



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

Katarina Knežević

**RAZVOJ MATEMATIČKIH VJEŠTINA KROZ ELEKTRONSKE
PRIPREME I MATERIJALE U PRVOM CIKLUSU OSNOVNE
ŠKOLE**

Master rad

Nikšić, 2025. godina



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

**RAZVOJ MATEMATIČKIH VJEŠTINA KROZ ELEKTRONSKE
PRIPREME I MATERIJALE U PRVOM CIKLUSU OSNOVNE
ŠKOLE**

Master rad

Mentor: Prof. dr Veselin Mićanović

Kandidat: Katarina Knežević

Studijski program: Integrirane akademske studije

Broj indeksa: 754/20

Nikšić, 2025. godina

PODACI I INFORMACIJE O MAGISTRANDU

Ime i prezime: Katarina Knežević

Datum i mjesto rođenja: 27.05.2001. godine, Nikšić

Naziv završenog osnovnog studijskog programa i godina završetka studija: Studijski program za obrazovanje učitelja (Filozofski fakultet, Univerzitet Crne Gore)

INFORMACIJE O MASTER RADU

Naziv postdiplomskog studija: Obrazovanje učitelja

Naslov rada: Razvoj matematičkih vještina kroz elektronske pripreme i materijale u prvom ciklusu osnovne škole

Fakultet na kojem je rad odbranjen: Filozofski fakultet u Nikšiću

UDK, OCJENA I ODBRANA MASTER RADA

Datum prijave master rada: 20.02.2025. godine

Datum sjednice Vijeća na kojoj je prihvaćena tema: 11.12.2024. godine

Komisija za ocjenu teme:

Prof. dr Veselin 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:

IZJAVA O POTVRĐIVANJU ORIGINALNOSTI MASTER RADA

(u skladu sa čl. 22 Zakona o akademskom integritetu i članom 18. Pravila studiranja na master studijama)

Potpisani/a: Katarina Knežević

(ime i prezime)

Broj indeksa: 754/20

Izjavljujem

Pod krivičnom i materijalnom odgovornošću da je master rad pod naslovom
Razvoj matematičkih vještina kroz elektronske pripreme i materijale u prvom ciklusu osnovne škole

moje originalno djelo.

Svojeručni potpis,

U Nikšiću, _____

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 istraživanju, 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 razvojem matematičkih vještina kod učenika kroz elektronske pripreme i materijale sa posebnim fokusom na prvi ciklus osnovne škole. Rad sadrži dva dijela, i to teorijski i istraživački dio. U teorijskom dijelu rada, analiziran je značaj primjene elektronskih priprema i materijala u nastavni proces, kao i njihova uloga u razvoju matematičkog mišljenja, logike i motivacije kod učenika.

U istraživačkom dijelu rada sprovedeno je kvantitativno istraživanje u kojem je učestvovalo 150 učitelja koji predaju u prva tri razreda osnovne škole. Cilj istraživanja je bio da se ispita stav i mišljenje učitelja o uticaju elektronskih priprema i materijala na razvoj osnovnih matematičkih vještina kod učenika, o samom korišćenju elektronskih materijala u nastavi matematike, kao i da li i koliko primjenjuju iste i sa kojim izazovima i prednostima se susreću. Za dobijanje podataka korišćen je anketni upitnik, dok su dobijeni rezultati prikazani u formi grafikona, uz odgovarajuću interpretaciju.

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da učitelji smatraju da su elektronske pripreme i materijali višestruko korisni u nastavi matematike, te da pozitivno utiču na razvoj matematičkih vještina kod učenika prvog ciklusa osnovne škole kao i na sam kvalitet nastave. Takođe, ukazuju na to da učitelji, iako su svjesni značaja elektronskih materijala i priprema, iste ne primjenjuju u željenoj i potrebnoj mjeri zbog poteškoća tehničko-tehnološkog tipa.

Dobijeni rezultati upućuju da su učitelji dobro ili umjereno obučeni za korišćenje digitalnih alata ali istovremeno ukazuju i na potrebu za dodatnim obukama i edukacijom.

Ovaj master rad pruža konkretne preporuke za osavremenjivanje i unapređivanje nastave matematike putem primjene digitalnih alata (elektronskih priprema i materijala), doprinosi povećanju motivacije učenika, pruža učiteljima mogućnost da iskažu svoju kreativnost, kvalitetno prezentuju nastavni sadržaj i prilagode isti predispozicijama svakog učenika. Takođe, doprinos ovog rada ogleda se i u boljem razumijevanju širokog spektra mogućnosti koje savremena tehnologija pruža kada je u pitanju razvoj matematičkih vještina kod učenika prvog ciklusa osnovne škole.

Ključne riječi: inovacije, računar, matematičke vještine, elektronska priprema i elektronski obrazovni materijali

APSTRAKT

In our work, we deal with the development of students' mathematical skills through electronic preparations and materials with a special focus on the first cycle 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 application of electronic preparations and materials in the teaching process, as well as their role in the development of mathematical thinking, logic and motivation among students, was analyzed.

In the research part of the work, a quantitative survey was conducted in which 150 teachers who teach in the first three grades of elementary school participated. The aim of the research was to examine the attitude and opinion of teachers about the impact of electronic preparations and materials on the development of basic mathematical skills in students, about the actual use of electronic materials in teaching mathematics, as well as whether and to what extent they use them and what challenges and advantages they face. A survey questionnaire was used to obtain data, while the obtained results were presented in the form of graphs, with appropriate interpretation.

The results of our research show that teachers believe that electronic preparations and materials are useful in many ways in teaching mathematics, and that they have a positive effect on the development of mathematical skills in students of the first cycle of elementary school, as well as on the quality of teaching itself. Also, they indicate that, although teachers are aware of the importance of electronic materials and preparations, they do not apply them to the desired and necessary extent due to technical-technological difficulties.

The obtained results indicate that teachers are well or moderately trained in the use of digital tools, but at the same time point to the need for additional training and education.

This master's thesis provides concrete recommendations for modernizing and improving the teaching of mathematics through the use of digital tools (electronic preparations and materials), contributes to increasing student motivation, provides teachers with the opportunity to express their creativity, present teaching content with quality and adapt it to the predispositions of each student. Also, the contribution of this work is reflected in a better understanding of the wide range of possibilities that modern technology provides when it comes to the development of mathematical skills in students of the first cycle of elementary school.

Keywords: innovation, computer, mathematical skills, electronic preparation and electronic educational materials

SADRŽAJ

UVOD.....	9
<i>I TEORIJSKI DIO</i>	11
1. MATEMATIČKO OBRAZOVANJE I VASPITANJE U POČETNOJ NASTAVI	11
1.1. Definisanje osnovnih pojmova	12
1.2. Definicija matematičkih vještina	14
1.3. Razvoj matematičkih vještina u ranom obrazovanju.....	15
2. ULOGA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA (IKT) U OBRAZOVANJU	16
2.1. Pojam i značaj IKT u savremenom obrazovanju.....	17
2.2. Integracija IKT u početnu nastavu matematike.....	17
3. DEFINICIJA ELEKTRONSKIH PRIPREMA I MATERIJALA	19
3.1. Elektronske pripreme u obrazovanju	19
3.1.1. Primjer elektronske pripreme iz prakse.....	24
3.2. Elektronski materijali u obrazovanju	32
3.2.1. Primjer elektronskih materijala iz prakse.....	34
4. PEDAGOŠKI ASPEKTI DIGITALNIH RESURSA	54
4.1. Prednosti korišćenja elektronskih materijala	54
4.2. Izazovi i ograničenja u korišćenju elektronskih materijala.....	56
5. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	58
II ISTRAŽIVAČKI DIO	61
1.1. Problem i predmet istraživanja	61
1.2. Cilj i zadaci istraživanja.....	61
1.3. Naučno-istraživačke hipoteze	62

1.4. Karakter i značaj istraživanja.....	63
1.5. Populacija i uzorak istraživanja	63
1.6. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja.....	64
1.7. Obrada dobijenih rezultata.....	64
DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA.....	82
ZAKLJUČAK.....	84
LITERATURA	86
Prilog 1 – Anketni upitnik za učitelje/učiteljice.....	92

UVOD

„Matematika je osnova svih nauka... Svaka druga nauka utoliko manje griješi, ukoliko se više zasniva na matematici... Moguće je napraviti brodove koji plove bez jedara, vozila koja se sama kreću, letilice pomoću kojih čovjek leti kao ptica... U svemu tome će mu samo matematika pomoći“ (Prvanović, 1970: 6).

Značaj matematike je izuzetno veliki. Ona ima jedinstvenu ulogu u tehničkom, naučnom i ekonomskom razvoju savremenog društva. Matematiku možemo posmatrati i kao oblik umjetnosti u kojem pojedinac pronalazi intelektualno zadovoljstvo i izazov. Kao prirodna nauka, matematika je nastala iz realnosti, a to znači da su prvi matematički pojmovi neodvojivi od svakodnevnog iskustva čovjeka. Mnoge druge naučne discipline razvijale su se upravo zahvaljujući primjeni matematičkih znanja, a istovremeno su i one same uticale na dalji razvoj matematičke misli.

Primjena matematike posebno je izražena u oblastima kao što su kosmonautika, elektrotehnika, ali i u naukama kao što su medicina, biologija, ekonomija, psihologija, sociologija i pedagogija. U tom smislu, cilj nastave matematike nije isključivo usvajanje osnovnih znanja, već i razvoj matematičkog mišljenja i intelektualnih sposobnosti učenika. Nastava matematike treba da podstiče sposobnosti posmatranja, opažanja, logičkog, kritičkog, kreativnog i apstraktnog mišljenja kod učenika.

Razvoj matematičke pismenosti treba da započne već od prvog razreda osnovne škole. Kroz postupno i planski organizovano učenje, učenici usvajaju osnovne pojmove i vještine koje predstavljaju temelj za kasnije matematičko obrazovanje. U savremenom društvu, u kojem tehnologija igra ključnu ulogu, elektronski materijali postaju nezaobilazan resurs u obrazovnom procesu. Korišćenjem digitalnih alata, video lekcija i edukativnih aplikacija, nastava matematike može se učiniti zanimljivijom, interaktivnijom i efikasnijom, čime se povećava motivacija i angažovanost učenika.

Elektronski materijali omogućavaju individualizaciju nastave, prilagođavanje sadržaja različitim stilovima učenja i podsticanje dubljeg razumijevanja apstraktnih matematičkih pojmova. Njihova upotreba naročito je značajna u prvom ciklusu osnovne škole, kada se formiraju osnovne matematičke vještine kao što su računanje, prepoznavanje brojeva, geometrijski oblici i rješavanje problema.

Ovaj rad se bavi razvojem matematičkih vještina kod učenika kroz upotrebu elektronskih materijala, s posebnim fokusom na prvi ciklus osnovne škole. Cilj istraživanja jeste da se analizira

efikasnost primjene elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike, te njihov uticaj na razvoj osnovnih matematičkih sposobnosti. Posebna pažnja posvećena je tome kako ovakve pripreme i materijali mogu doprinijeti razvoju logičkog mišljenja, kreativnosti i sposobnosti za rješavanje problema.

Rad se temelji na savremenim pedagoškim pristupima koji naglašavaju važnost digitalne pismenosti i sposobnosti učenika da koriste elektronske alate u svrhu učenja. Ujedno, rad pokušava da odgovori na pitanje kako optimalno i na pravi način koristiti tehnologiju u nastavi matematike i da ponudi smjernice za unapređenje nastavne prakse kroz savremene elektronske resurse.

Polazeći od značaja matematičkih vještina za svakodnevni život i budući akademski uspjeh, ovo istraživanje ima za cilj da ponudi konkretne preporuke učiteljima u vezi primjene tehnologije kao sredstva za unapređenje kvaliteta nastave matematike i razvoj ključnih matematičkih kompetencija. Pokretačka ideja za realizaciju ovog rada zasniva se na potrebi da se ispituju načini na koje elektronske pripreme i materijali mogu doprinijeti efikasnijem učenju, kao i na težnji ka modernizaciji i unapređenju nastave matematike u prvom ciklusu osnovne škole.

I TEORIJSKI DIO

1. MATEMATIČKO OBRAZOVANJE I VASPITANJE U POČETNOJ NASTAVI

Matematičko obrazovanje u prvom ciklusu osnovne škole predstavlja temelj za sve kasnije matematičke koncepte, ali i šire – za razvoj logičkog mišljenja, analitičkih sposobnosti i funkcionalne pismenosti učenika. U okviru početne nastave, posebno je važno da učenici uspostave pozitivan odnos prema matematici što se postiže kroz metodički dobro osmišljene aktivnosti koje povezuju teorijsko znanje sa životnim kontekstom.

U ovom periodu, cilj učenja matematike nije samo da djeca savladaju sabiranje, oduzimanje i druge osnovne računске radnje, već i da kroz to razvijaju logičko razmišljanje, nauče kako da rješavaju probleme i steknu vještine koje će im koristiti tokom cijelog života. Osnovna matematika bi trebalo da pomogne učenicima da shvate kako da ono što nauče primijene u stvarnim životnim situacijama, jer je važno da znanje bude korisno i primjenjivo, a ne da se samo mehanički pamti.

Pored obrazovne, matematika u ranom školskom uzrastu ima i važnu vaspitnu dimenziju, jer doprinosi oblikovanju ličnih osobina učenika kao što su upornost, tačnost, strpljenje i odgovornost. Kroz rješavanje matematičkih zadataka, djeca se uče poštovanju pravila, razvijaju sposobnost fokusirane pažnje i sistematičnog razmišljanja, a kroz grupni rad i saradnju stiču osjećaj za timski duh i međusobno uvažavanje. Na taj način, matematika postaje i sredstvo za razvoj socijalnih i emocionalnih kompetencija, koje su ključne za cjelokupan razvoj djeteta.

Nastava matematike u osnovnoj školi najčešće se realizuje kroz četiri časa nedjeljno, što ukazuje na njen značaj, iako se nivo savladavanja gradiva ne može uvijek precizno utvrditi. Kvalitet nastave zavisi od organizacije aktivnosti, metoda rada, broja učenika i strukture odjeljenja. Metodika nastave matematike, kao pedagoška disciplina, proučava obrazovanje kroz matematičke sadržaje. Dok matematika istražuje kvantitativne odnose i prostorne oblike, metodika se fokusira na obrazovni i vaspitni aspekt ovih sadržaja, omogućavajući učenicima da kroz njih razvijaju svoje vještine i razumijevanje svijeta.

1.1. Definisanje osnovnih pojmova

Polazeći od naslova i tematskog usmjerenja ovog rada, neophodno je izvršiti detaljnu analizu i precizno definisanje ključnih pojmova koji čine njegovu terminološku osnovu. Razumijevanje

značenja, kao i međusobne povezanosti ovih pojmova, predstavlja osnovu za adekvatnu interpretaciju istraživačkih ciljeva, metodološkog okvira i dobijenih rezultata. U kontekstu predmetnog istraživanja, centralni termini obuhvataju: inovacije, računar, matematičke vještine, elektronsku pripremu i elektronske obrazovne materijale. Svaki od ovih pojmova biće pojedinačno analiziran u nastavku, sa ciljem uspostavljanja jasnog i teorijski utemeljenog okvira koji omogućava cjelovito razumijevanje istraživačkog procesa.

Inovacije

„Da bi nastavni proces bio dobar, zanimljiv, bogat, inovativan, neophodni su dobro pripremljeni nastavnici visoke stručnosti i didaktičko – metodičke kulture, nastavnici koji sami sebe stalno poboljšavaju. Nastava ima neophodan kvalitet ako uvažava kognitivne i druge razlike među učenicima i svakome omogućuje da rješava zadatke na svoj način“ (Vilotijević, 2000: 122).

Sličan stav dijeli i Potkonjak koji posebno ističe inovativnu ulogu nastavnika.

„Osnovni, najvažniji i ključni činilac i nosilac inovacija u vaspitno-obrazovnom i nastavnom radu koji se organizuje u školi jeste nastavnik. Bez inovativnih nastavnika nema i ne može biti ni inovativne škole“ (Potkonjak, 2013: 75).

U kontekstu ovog rada, termin inovacija razmatra se ne samo u izvornom značenju, već i u pedagoškom okviru, posebno u pogledu inovacija koje se odnose na nastavni proces i primjenu elektronskih priprema i materijala kada je u pitanju razvoj matematičkih vještina kod učenika prvog ciklusa osnovne škole.

Računar

Računar predstavlja savremeno pomoćno nastavno sredstvo koje učitelji koriste za prezentovanje nastavnog sadržaja kroz slike, prezentacije, aplikacije, video materijale i druge digitalne izvore. Korišćenjem računara, učitelji mogu gradivo učiniti pristupačnijim i zanimljivijim za učenike, čime se olakšava razumijevanje nastavnih tema. Pedagoška vrijednost računara ogleda se u njegovoj sposobnosti da doprinese efikasnijem usvajanju znanja, kao i u mogućnosti da prikaže složene koncepte, naročito u oblasti matematike (Obradović, 1998).

Matematičke vještine

Cilj početne nastave matematike jeste sticanje znanja i vještina koje učenicima omogućavaju da se uspješno snalaze u svakodnevnim životnim situacijama. Matematičke vještine obuhvataju skup znanja, sposobnosti i kompetencija koje omogućavaju rješavanje matematičkih problema, logičko

razmišljanje, analiziranje i interpretaciju podataka, kao i primjenu matematičkih znanja u realnim situacijama. One uključuju osnovne računske operacije, prostorno razumijevanje, sposobnost apstraktnog mišljenja i algoritamsko razmišljanje. Razvijanje ovih vještina je jedan od ključnih ciljeva nastave matematike, a primjena digitalnih alata može doprinijeti njihovom efikasnijem usvajanju.

Elektronske pripreme

Priprema časa u digitalnom obliku podrazumijeva da učitelj osmisli i pripremi sve što će mu biti potrebno za nastavu, ali koristeći računar i digitalne alate umjesto papira i olovke. To uključuje razne sadržaje kao što su PowerPoint prezentacije, video klipovi, nastavne listiće koje se mogu štampati ili prikazivati putem projektora, kao i interaktivne zadatke. Ovakve pripreme mogu u značajnoj mjeri olakšati čas i učiniti ga zanimljivijim za djecu, posebno kad su vizuelni i dinamični sadržaji u pitanju.

Elektronski obrazovni materijali

Elektronski obrazovni materijali predstavljaju digitalne resurse koji se koriste za podršku obrazovnom procesu. Oni uključuju multimedijalne lekcije, animacije, simulacije, interaktivne vježbe, digitalne udžbenike i druge oblike nastavnih sredstava u elektronskom formatu.

Prvi ciklus osnovne škole

Prvi ciklus osnovne škole obuhvata prva tri razreda školovanja djece, što podrazumijeva starosni uzrast od šest do devet godina. Ovaj period igra ključnu ulogu u temeljnom obrazovanju učenika i postavlja osnove za dalje akademske, socijalne i emocionalne razvojne korake, jer je elementarni fokus, kada su u pitanju prva tri razreda osnovne škole, na razvijanju osnovnih vještina čitanja, pisanja, računanja i razvoju socijalnih i emocionalnih kompetencija. Upravo zbog toga, ovaj uzrast (6 – 9 godina) predstavlja ključno razdoblje za razvoj osnovnih matematičkih pojmova i logičkog razmišljanja. Metode poučavanja u ovom periodu imaju dugoročan uticaj na djetetov akademski uspjeh i stav prema matematici. U tom kontekstu, integracija elektronskih materijala u nastavni proces može značajno doprinijeti motivaciji učenika, stvaranju pozitivnog odnosa prema matematici, te razvoju trajnih i primjenjivih matematičkih kompetencija. U skladu sa tim, Radojević i Radojević (1984) ističu da matematičke vrijednosti koje se razvijaju kod učenika tokom ranog obrazovanja imaju presudnu ulogu u oblikovanju njihove matematičke misli, jer se izdvajaju iz šireg intelektualnog potencijala djece i postaju dominantne u njihovom misaonom procesu.

1.2. Definicija matematičkih vještina

Kao što postoji spremnost za usvajanje čitanja i pisanja, tako postoji i spremnost za učenje matematike. Ona podrazumijeva razvijenost određenih predmatematičkih vještina koje omogućavaju efikasno usvajanje gradiva (Sharma, 2001).

Za postizanje ključnih kompetencija važno je ovladati osnovnim vještinama koje čine temelj za dalji razvoj znanja i sposobnosti. U kontekstu matematičke kompetencije, neophodno je najprije savladati predmatematičke vještine.

Predmatematičke vještine obuhvataju skup osnovnih znanja, sposobnosti i postupaka koje djeca usvajaju prije polaska u školu. One predstavljaju osnovu za kasnije razumijevanje matematičkih pojmova, procesa i metoda. Nerazvijenost ovih vještina često dovodi do teškoća u učenju matematike, jer djeca nisu dovoljno pripremljena za savladavanje školskih matematičkih sadržaja.

Prema Čudina-Obradović (2008), među najznačajnije predmatematičke vještine ubrajaju se:

- razumijevanje prostornih odnosa,
- sposobnost upoređivanja i uočavanja zajedničkih svojstava,
- brojanje bez dubljeg razumijevanja,
- brojanje pridruživanjem,
- prepoznavanje brojeva,
- povezivanje brojeva sa količinom,
- mentalno upoređivanje veličine brojeva.

Ove vještine ne obuhvataju samo tehničko znanje, već i sposobnosti logičkog i apstraktnog mišljenja, rješavanja problema i primjene matematičkih znanja u svakodnevnim situacijama.

Razvoj matematičkih vještina odvija se postepeno, od osnovnih pojmova i operacija, u nižim razredima, do složenijih oblasti u višim razredima osnovne i srednje škole. One su temelj za razvoj drugih važnih kompetencija, poput analitičkog mišljenja i vještine rješavanja problema, koje su ključne za akademski i profesionalni uspjeh.

Danas, kada se sve više koristi tehnologija u nastavi, učenici često uče matematiku uz pomoć video lekcija, igrica i drugih digitalnih alata. Ovi alati čine gradivo zanimljivijim i lakšim za razumijevanje, pogotovo jer sadrže slike, zvuke i zadatke koji podstiču aktivno učenje.

Ovi resursi doprinose individualizaciji učenja, prilagođavanju tempa i nivoa težine, te nude dodatne mogućnosti za vježbu kroz zadatke iz stvarnog života. U prvom ciklusu osnovne škole, kada se formiraju osnovni obrasci mišljenja i stava prema matematici, upotreba digitalnih alata može značajno uticati na uspješnost i angažman učenika.

Zbog toga je bitno da se digitalni sadržaji koriste na način koji odgovara nastavnim i didaktičkim ciljevima kao i tehničkim mogućnostima škole. Na taj način se stvara kvalitetno i motivišuće okruženje koje podstiče razvoj matematičkih kompetencija kod učenika.

1.3. Razvoj matematičkih vještina u ranom obrazovanju

Razvoj matematičkih vještina u osnovnoj školi predstavlja ključan faktor za intelektualni i profesionalni napredak učenika. Osim osnovnih računskih operacija, matematičko znanje uključuje sposobnost logičkog zaključivanja, analitičkog mišljenja te primjenu stečenih znanja u svakodnevnim životnim situacijama. U kontekstu sve ubrzanijeg tehnološkog razvoja, društvo sve više cijeni pojedince s izraženim matematičkim kompetencijama. Stoga, kvalitetno matematičko obrazovanje u osnovnoj školi ima presudnu ulogu u formiranju tih sposobnosti te postavlja temelje za dalji kognitivni razvoj i uspješno prilagođavanje izazovima suvremenog društva.

2. ULOGA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA (IKT) U OBRAZOVANJU

U posljednjoj deceniji, intenzivan razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) doveo je do njihove sve prisutnije integracije u obrazovni proces, uključujući i nastavu matematike, s ciljem unapređenja kvaliteta učenja i olakšavanja savladavanja nastavnog sadržaja. Savremeni pristupi nastavi matematike sve više ističu značaj aktivnog učenja, problemski orijentisanog istraživanja i primjene digitalnih tehnologija kao podrške savremenim pedagoškim praksama. Ipak, kako ističe profesor Mićanović (2021), IKT ne bi trebalo koristiti svrhe radi, već ih planski integrisati tamo gdje doprinose boljoj efikasnosti i kvalitetu nastave. Upotreba IKT 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).

Računar ima potencijal da personalizuje učenje, učini ga privlačnijim i poveća motivaciju. Ključno je zapamtiti da je tehnologija alat koji treba koristiti umjereno i pažljivo. Učitelji treba da uravnoteže upotrebu tehnologije sa tradicionalnim nastavnim metodama i da obezbijede da svi učenici imaju pristup resursima, bez obzira na njihov socioekonomski status (Jakšić, 2003).

Posebno u nastavi matematike kod mlađih učenika, važna je integrisana i promišljena upotreba različitih digitalnih resursa u okviru jednog časa, kako bi se podstakla aktivna participacija učenika i unaprijedilo razumijevanje matematičkih pojmova.

U skladu sa tim, razvoj informacionih tehnologija tokom proteklih decenija značajno je promijenio način kreiranja i upotrebe obrazovnih materijala. Upotrebom elektronskih alata učenici ne samo da unapređuju matematičke vještine, već istovremeno stiču i digitalnu pismenost, što je od suštinskog značaja za njihov budući razvoj.

Osim razvoja digitalne pismenosti, posebno je važno razmotriti i konkretne načine upotrebe računara u početnoj nastavi matematike. Ako se računari koriste u tom periodu obrazovanja, njihova upotreba mora biti u skladu s obrazovnim ciljevima, zasnovana na savremenim didaktičkim principima i prilagođena individualnim potrebama učenika. Računarska podrška može biti korisna u različitim nastavnim aktivnostima – od vježbanja i poučavanja do simulacija, rješavanja problema i traženja informacija. Međutim, da bi računari zaista služili kao djelotvorno didaktičko i motivaciono sredstvo, neophodno je da i sami učitelji budu informatički osposobljeni i spremni da tehnologiju koriste promišljeno. Informatička pismenost ne ogleda se samo u upotrebi postojećih softverskih rješenja, već i u sposobnosti da se samostalno osmisli i razvije novi program (Dejić & Egerić, 2005).

Učitelji koji posjeduju razvijene digitalne kompetencije dodatno mogu unaprijediti kvalitet nastave koristeći savremene digitalne alate i materijale. U tom kontekstu, sve značajniju ulogu imaju elektronske pripreme i digitalni obrazovni materijali koji omogućavaju učiteljima efikasnije i kreativnije planiranje i realizaciju nastave. Digitalni resursi, pored prethodno navedenog, doprinose većoj dinamici časa, kao i boljem prilagođavanju nastavnih sadržaja različitim stilovima učenja.

2.1. Pojam i značaj IKT u savremenom obrazovanju

Informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) obuhvataju savremene tehničke uređaje, softverske aplikacije i digitalne sisteme koji omogućavaju efikasno prikupljanje, obradu, skladištenje, razmjenu i korišćenje informacija putem različitih digitalnih medija. Njihova primjena postaje od izuzetnog značaja u savremenom obrazovanju, jer doprinosi modernizaciji nastavnog procesa, omogućava lakši pristup obrazovnim sadržajima i podstiče razvoj interaktivnih i multimedijalnih oblika učenja.

Obrazovni softver koji se primjenjuje u školama, olakšao je proces učenja. Softverski alati omogućavaju da učenici stiču znanja na zanimljiv i spontan način. Softverski alati su podijeljeni u sljedeće tipove:

- Softver tutorijal: To je softver koji pomaže učenicima da stiču znanja iz određene oblasti.
- Softver za vježbu: To je softver koji omogućava učenicima da vježbaju određene zadatke.
- Softver za rješavanje problema: To je softver dizajniran da pruži učenicima mogućnost rješavanja problema na kreativan način.
- Obrazovne igre: To je softver koji omogućava učenicima da uče putem igre (Dietz et al., 2016).

Značajno je da se obrazovni softveri prilagode nastavnom planu i programu. Adekvatno kreiran obrazovni softver treba da bude u funkciji angažovanja misaonih sposobnosti učenika, kao i njihove težnje da vlastitim angažovanjem, dođu do rješenja. Potrebna je edukacija učitelja za primjenu obrazovnog softvera. Samo učitelj koji je edukovan za upotrebu obrazovnog softvera, biće u mogućnosti da svoju metodičku praksu osavremenjuje (Aloraini, 2012).

U okviru savremenih obrazovnih pristupa, sve više se prepoznaje značaj primjene IKT-a, kako za učenike, tako i za učitelje. Uključivanjem digitalnih tehnologija u nastavni proces, učenicima se pruža mogućnost razvoja ključnih digitalnih vještina, podstiče se aktivno i istraživačko učenje, povećava se nivo motivacije i stvara prostor za samostalno usvajanje znanja. Učitelji, s druge strane, korišćenjem IKT alata mogu unaprijediti način prenošenja znanja, prilagoditi nastavni materijal

različitim stilovima učenja i potrebama učenika, kao i lakše i preciznije vršiti provjeru i ocjenjivanje znanja

2.2. Integracija IKT u početnu nastavu matematike

Matematika kao nastavni predmet zahtijeva posebnu pažnju u načinu objašnjavanja, budući da se u njoj osnovi često nalaze apstraktni i učenicima teško shvatljivi pojmovi. U tom kontekstu, informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) mogu imati izuzetno značajnu ulogu, jer omogućavaju prezentovanje matematičkih sadržaja na jasniji, zanimljiviji i pristupačniji način. Uključivanjem tehnologije u ranu nastavu matematike, učenicima se pruža prilika da uz pomoć vizuelnih prikaza, interaktivnih animacija, obrazovnih igara i digitalnih zadataka lakše usvoje sadržaje koji im u tradicionalnom obliku mogu djelovati apstraktno i nerazumljivo.

Konkretno, korišćenjem različitih aplikacija i specijalizovanih edukativnih softverskih alata, učenici mogu da uče o brojevima, geometrijskim oblicima, mjernim jedinicama i osnovnim matematičkim operacijama na način koji je njima bliži, jednostavniji i zabavniji. Takav pristup ne samo da olakšava učenje, već i podstiče interesovanje za predmet i doprinosi razvoju pozitivnog stava prema matematici. Pored toga, digitalni alati omogućavaju bržu i konkretniju povratnu informaciju, čime dodatno osnažuju proces učenja i pružaju učenicima osjećaj napretka i uspjeha.

Važno je naglasiti da primjena IKT u nastavi matematike ne podrazumijeva isključivo korišćenje računara i interneta. Ona uključuje i upotrebu pametnih tabli, projektora, multimedijalnih materijala, simulacija i drugih oblika tehnološke podrške koje učitelj može integrisati u nastavni proces s ciljem unapređenja kvaliteta nastave. Jasno je da gotovo svi modeli upotrebe računara imaju značajnu ulogu u razvoju učenika.

Kada je riječ o intelektualnoj sferi ličnosti učenika, posebno ističemo značaj upotrebe multimedijalnih sadržaja i igara koje imaju za cilj podsticanje misaonih sposobnosti. Zavisno od gradiva, učitelj treba da pronalazi odgovarajuće modele upotrebe računara, nastojeći pri tom da učenike pokrene na misaonu aktivnost i na samostalnost (Guan & Song, 2018). Korišćenjem ovih resursa, učenicima se omogućava bolje razumijevanje gradiva, samostalno učenje, pravovremena povratna informacija, razvijanje logičkog mišljenja i povezivanje matematičkih pojmova sa svakodnevnim životnim situacijama.

3. DEFINICIJA ELEKTRONSKIH PRIPREMA I MATERIJALA

Elektronske pripreme i materijali u obrazovanju obuhvataju širok spektar digitalnih resursa koji se koriste u nastavi za poboljšanje kvaliteta obrazovanja i angažovanja učenika. Ovi materijali mogu uključivati prezentacije, video lekcije, online zadatke, interaktivne simulacije, elektronske knjige, aplikacije, online platforme za učenje, kao i razne druge oblike digitalnih resursa (Solaković, Pećanac & Janković, 2017).

S obzirom na brzi tehnološki razvoj, učitelji se suočavaju sa izazovom da usvoje znanja o novim alatima i platformama, ovladaju rukovođenjem istim, pa možemo zaključiti da je njihova obuka ključna. Elektronski materijali, s druge strane, omogućavaju učenicima da uče u sopstvenom tempu, sa mogućnošću ponavljanja lekcija, što doprinosi dubokom razumijevanju i lakšem savladavanju apstraktnih koncepata. Elektronske pripreme nisu samo alat za učenike, već i za učitelje, jer omogućavaju lakše praćenje napretka učenika, prilagođavanje nastavnih planova i zadataka specifičnim potrebama i interesovanjima učenika. Ovaj pristup može poboljšati efikasnost nastave, čineći je više personalizovanom i dostupnom. Takođe, uz pomoć elektronskih materijala, nastavnici mogu izraditi različite vrste testova i zadataka koji mogu biti automatski ocenjivani, čime se štedi vrijeme i omogućava brza povratna informacija učenicima (Prušević-Sadović, 2009).

3.1. Elektronske pripreme u obrazovanju

Priprema nastavnog časa ima ključnu ulogu u obrazovnom procesu jer podrazumijeva osmišljavanje didaktičko-metodičke strukture časa u skladu sa konkretnim uslovima škole i individualnim sposobnostima učenika. U tom procesu posebno dolazi do izražaja kreativnost učitelja, kao i njegova pedagoška i psihološka kompetentnost kada je u pitanju izbor nastavnih sadržaja i metoda rada.

Priprema za izvođenje nastavnog časa predstavlja jedan od najvažnijih segmenata nastavnog procesa, jer omogućava sistematičan, organizovan i pedagoški promišljen pristup obrazovanju učenika. U savremenom obrazovnom kontekstu, obilježenom brzim razvojem digitalnih tehnologija, načini planiranja i realizacije nastave značajno su se promijenili. Tradicionalni oblici pripreme dopunjeni su ili zamijenjeni elektronskim metodama, što pred učitelje postavlja nove zahtjeve, ali i otvara brojne mogućnosti za unapređenje nastavne prakse.

Poznato je da je priprema učitelja za nastavni čas jedan od osnovnih didaktičko-metodičkih zahtjeva. Nastavu primjenom računara je nemoguće realizovati bez dobre pripreme. Pripremanje nastave uz pomoć računara se može vršiti na više načina: pripremanjem nastavnih listića, tabela, crteža, animacija, izborom muzike, fotografija i slično (Popović, 2012).

Tokom pripreme definišu se svi elementi časa: struktura, izbor nastavnih metoda i postupaka, organizacioni oblici rada, kao i odgovarajuća nastavna sredstva i pomagala. Posebna pažnja posvećuje se i psihološkoj pripremi učenika za usvajanje novih znanja, vještina i stavova. Danas je priprema učitelja znatno kompleksnija nego ranije, s obzirom na sve zahtjevnije ciljeve i zadatke savremenog obrazovanja.

U okviru savremenog pristupa vrednovanja kvaliteta nastavne pripreme, važno je razmatrati i ulogu učenika u tom procesu – koliko su oni uključeni u planiranje i realizaciju nastavnog časa, te u kojoj mjeri ih učitelj pripremom osposobljava za samostalno učenje. Ideal savremene nastave jeste učenik kao aktivan i odgovoran učesnik, koji ne samo da učestvuje u nastavi, već i preuzima dio odgovornosti za postignute rezultate.

Opravdano je smatrati da ne postoji univerzalni model pripreme nastavnog časa, jer se svaki nastavni predmet odlikuje specifičnim ciljevima, sadržajima i metodama rada. Zbog toga je neophodno da se svaki učitelj, bez obzira na stepen profesionalnog iskustva, temeljno pripremi za izvođenje časa. Kvalitet pripreme treba da omogući jasan uvid u način na koji je nastavni čas planiran, organizovan i realizovan.

Priprema učitelja za nastavni čas predstavlja rezultat temeljitog i promišljenog rada. Najčešće se izrađuje u pisanoj formi, jasno i sažeto, kroz ključne tačke koje obuhvataju glavne ideje, stavove i didaktička rešenja. U okviru pripreme planira se tok časa, organizacija rada, uključujući izbor nastavnih metoda, sredstava, oblika i tehnika rada, kao i sistem povratne informacije. Takođe, definišu se očekivani ishodi nastave, koji služe kao smjernice za ocjenu postignuća učenika. Važno je istaći da se jedna kvalitetno izrađena priprema može koristiti tokom više nastavnih godina, uz neophodne dopune i prilagođavanja, što doprinosi kontinuitetu i efikasnosti nastavnog procesa.

Didaktičko-metodička priprema časa ostaje temelj kvalitetne nastave, bez obzira na promjene u obrazovnim tehnologijama. Savremeni obrazovni kontekst zahtijeva da učitelji ovladaju digitalnim alatima koji im omogućavaju efikasniju organizaciju nastave, veću interakciju sa učenicima i bržu evaluaciju rezultata. Iako digitalizacija donosi brojne prednosti, neophodno je obezbijediti kontinuiranu profesionalnu obuku učitelja kako bi se obezbijedila promišljena i pedagoški utemeljena upotreba tehnologije. Krajnji cilj svake pripreme, bilo klasične ili elektronske, ostaje isti – omogućiti

učeniku da aktivno i smisleno usvaja znanja, razvija vještine i postaje odgovoran učesnik u vlastitom obrazovanju.

Svaka elektronska priprema treba da se sastoji od opšteg metodičkog dijela i dijela koji se odnosi na sam tok časa i aktivnosti kojima će biti ispunjen.

Na samom početku treba popuniti opšti metodički dio koji se sastoji od sljedećih elemenata: naziv škole, razred i odjeljenje, obrazovno – vaspitni ishod, ishod učenja, sadržaj, tip časa (obrada ili utvrđivanje), nastavne metode, oblici rada, nastavna sredstva i pomagala, korelacija. Naravno, svi ovi elementi zapravo zavise od aktivnosti koje se planiraju realizovati pa možemo zaključiti da su oba dijela pripreme međusobno povezana i zavisna.

Napomena: Priprema je izrađena ćirilčnim pismom, imajući u vidu da je fokus rada na prvom ciklusu osnovnog obrazovanja, u okviru kojeg se učenici pretežno služe ćirilicom. S obzirom na to da se latinica sistematski uvodi tek u trećem razredu, uz paralelno usavršavanje ćirilčnog pisma, ovaj pristup je u skladu s nastavnim planom i programom.

ОПШТИ МЕТОДИЧКИ ДИО	
Школа:	
Разред и одјељење:	
Образовно – васпитни исход:	Исходи учења:
Садржаји / појмови учења:	
Тип часа:	
Наставне методе:	
Облици рада:	
Наставна средства и помагала:	
Корелација:	

Slika 1: Opšti metodički dio elektronske pripreme

Drugi dio pripreme odnosi se na same aktivnosti. Naime, čas se sastoji od tri dijela: uvodni, glavni i završni dio časa. Za svaki od njih treba precizno odrediti aktivnosti koje se planiraju realizovati kao i vrijeme koje je potrebno za to. Takođe, pored navedenog, u ovom dijelu pripreme su veoma važni prilozi jer oni olakšavaju i približavaju planirano.

ТОК ЧАСА
<u>АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА</u>
Уводни дио часа (10 min)
Главни дио часа (30 min)
Завршни дио часа (5 min)
ПРИЛОЗИ
Прилог бр. 1

Slika 2: Aktivnosti na času (elektronska priprema)

ОПШТИ МЕТОДИЧКИ ДИО							
Школа:							
Разред и одјељење:							
Образовно – васпитни исход:	Исходи учења:						
Садржаји / појмови учења:							
Тип часа:							
Наставне методе:							
Облици рада:							
Наставна средства и помагала:							
Корелација:							
ТОК ЧАСА							
<u>АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА</u> <table border="1"> <tr> <td align="center"><i>Уводни дио часа (10 min)</i></td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td align="center"><i>Главни дио часа (30 min)</i></td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td align="center"><i>Завршни дио часа (5 min)</i></td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		<i>Уводни дио часа (10 min)</i>		<i>Главни дио часа (30 min)</i>		<i>Завршни дио часа (5 min)</i>	
<i>Уводни дио часа (10 min)</i>							
<i>Главни дио часа (30 min)</i>							
<i>Завршни дио часа (5 min)</i>							
ПРИЛОЗИ							

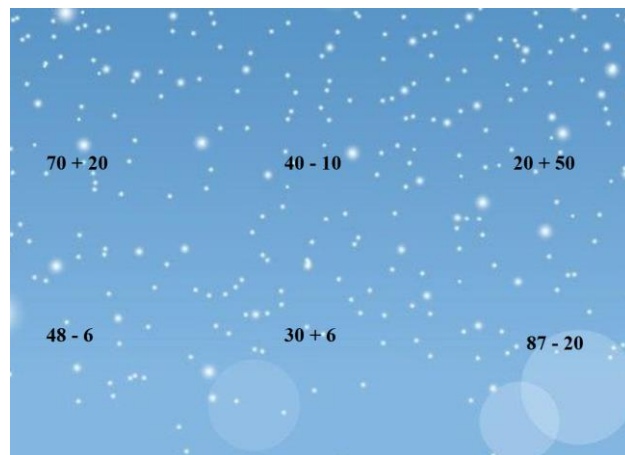
Slika 3: Forma cjelokupne pripreme

3.1.1. Primjer elektronske pripreme iz nastavne prakse – sabiranje i oduzimanje (lični arhiv)

ОПШТИ МЕТОДИЧКИ ДИО	
Школа: Основна школа „Лука Симоновић“	
Разред и одјељење: III ₃	
Образовно – васпитни исход:	Исходи учења:
На крају учења ученик ће моћи да броји, записује и чита бројеве као и да их упоређује, представља на бројној правој и сабирање и одузимање бројева примјењује на рјешавање разних задатака из свакодневног живота.	Сабирају и одузимају два природна броја до 100.
Садржаји / појмови учења:	Сабирање и одузимање до 100 Уџбеник стр. 12 и 13
Тип часа:	Обрада новог градива
Наставне методе:	Метода разговора, вербално-текстуална метода, илустративно-демонстративна метода
Облици рада:	Фронтални и индивидуални облик рада
Наставна средства и помагала:	Платно за пројектор, пројектор, лаптоп, презентација, ученичке свеске
Корелација:	Црногорски-српски, босански, хрватски језик и књижевност, Ликовна култура
ТОК ЧАСА	
АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА	
Уводни дио часа (10 min)	
Ученици посматрају први слајд. (прилог бр. 1) Бирају поклон који желе отворити. Иза сваког поклона крије се одређени израз. Ученици већ приликом отварања поклона добијају упутство од учитељице да обратe пажњу на изразе. Након што отворе сваки поклон, ученици одговарају на питања: - Шта је записано иза ових поклона? - Које су рачунске операције у питању? - Како то знамо? - Шта примјењујете када су у питању бројеви? - Шта мислите да је данашња тема часа?	
Ученици се упознају са темом часа: Сабирање и одузимање до 100. (прилог бр. 2)	
Главни дио часа (30 min)	
У главном дијелу часа ученици пажљиво слушају и прате причу о Деда Мразу и заједно са учитељицом покушавају ријешити задатке. (прилог бр. 3) Прате следећи слајд, записују изразе у својим свескама и рјешавају задатак. (прилог бр. 4) Ученици прате даљи ток приче (прилог бр. 5) и долазе до наставног листића. (прилог бр. 6) Ученици записују и рјешавају један по један задатак у својим свескама. Када ураде први задатак, заједно са учитељицом раде провјеру истог. Исти поступак ће се поновити за сва три задатка која се налазе на наставном листићу. (прилог бр. 7)	
Завршни дио часа (5 min)	
Након завршене провјере ученици посматрају последњи слајд на којем је приказана игрица. Ученик који је прозван излази испред табле и рјешава један од задатака игрице. (прилог бр. 8)	

ПРИЛОЗИ

Прилог бр. 1



Прилог бр. 2



Деда Мраз се припрема за Нову годину. Мора да израчуна колико је писама укупно добио. Првог мјесеца добио је 30 писама а другог мјесеца за 20 више, док је трећег мјесеца добио за 10 мање него другог . Колико је укупно писама добио Деда Мраз?

Први мјесец: 30

Други мјесец: за 20 више

Други мјесец: $30 + 20 = 50$

Трећи мјесец: за 10 мање него другог

Трећи мјесец: $50 - 40 = 10$

Укупно: ?

Укупно: $30 + 50 + 10 = 90$

Деда Мраз је укупно добио 90 писама.



Деда Мраз за сада има готових 20 поклона. Мора припремити за 50 више како би имао довољно поклона да испуни све жеље које су му стигле. Колико поклона укупно треба да припреми?

Готови поклони: 20

Мора припремити: $20 + 50 = 70$

Укупно: $20 + 70 = 90$

Деда Мраз треба да припреми укупно 90 поклона.



Деда Мраз је напорно радио како би успио све да припреми на вријеме. Међутим, десио се проблем. Његови патуљци су потрошили више машиница него што је планирано. Првог дана су приликом украшавања потрошили 40 машиница а другог дана за 15 више. Деда Мраз мора да израчуна колико су машиница потрошили за та два дана.



Први дан: 40

Други дан: $40 + 15 = 55$

Укупно: $40 + 55 = 95$

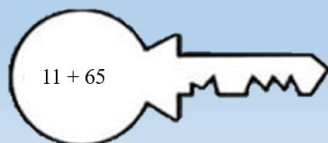
Укупно су потрошили 95 машиница.



Прилог бр. 4

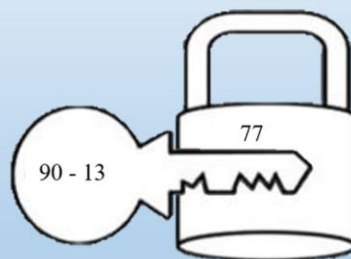


Баш када је ријешио овај проблем настао је још један. Деда Мраз је помислио: „Проблемима нема краја!“. Изгубио је кључ од просторије у којој су се налазиле санке. Потребна му је ваша помоћ да пронађе кључ.





Баш када је ријешио овај проблем настао је још један. Деда Мраз је помислио: „Проблемима нема краја!“. Изгубио је кључ од просторије у којој су се налазиле санке. Потребна му је ваша помоћ да пронађе кључ.



Прилог бр. 5



Деда Мраз је откључао просторију али чим је ушао угледао је да нешто поново недостаје. То су били ирваси. Деда Мраз је био забринут и није знао куда су ирваси могли отићи. На поду је нашао папир који му је могао помоћи да то открије али је прво морао ријешити одређене задатке који су се на њему налазили.



Прилог бр. 6

Наставни листић

Наставни листић

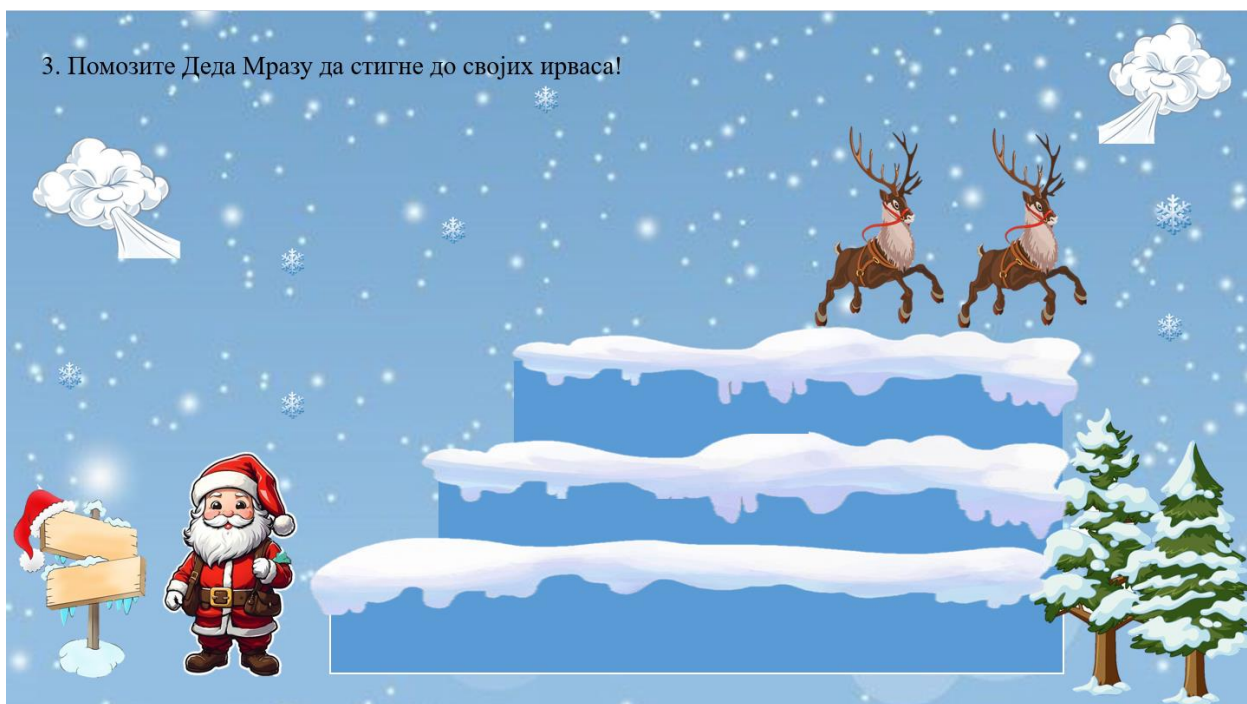
1. Израчунај збир бројева 34 и 12.

2. Израчунај разлику бројева у облачићу поред Деда Мраза и на тај начин му помози да дође до правог колачића.



The illustration shows a festive scene with gingerbread men and Santa Claus. On the left, three gingerbread men are standing: one with a red bow and a speech bubble containing the number 43, one with a green bow and a speech bubble containing the number 15, and one with an orange bow and a speech bubble containing the number 65. In the center, Santa Claus is standing with a speech bubble containing the calculation $41 - 26$. On the right, Santa Claus is sitting and eating cookies from a bowl, with a glass of milk next to him. The background is decorated with gingerbread men and candy canes.

3. Помозите Деда Мразу да стигне до својих ирваса!



The illustration shows a snowy landscape with Santa Claus and reindeer. Santa Claus is standing on the left, next to a wooden signpost. Two reindeer are running towards the right, carrying Santa Claus. The background is a blue sky with white clouds and snowflakes. There are snow-covered trees on the right and a snow-covered path leading towards them.

Провјера наставног листића

Наставни листић

1. Израчунај збир бројева 34 и 12.

$34 + 12 = 46$ ✓

2. Израчунај разлику бројева у облачићу поред Деда Мраза и на тај начин му помози да дође до правог колачића.

43 15 65

41 - 26

✓

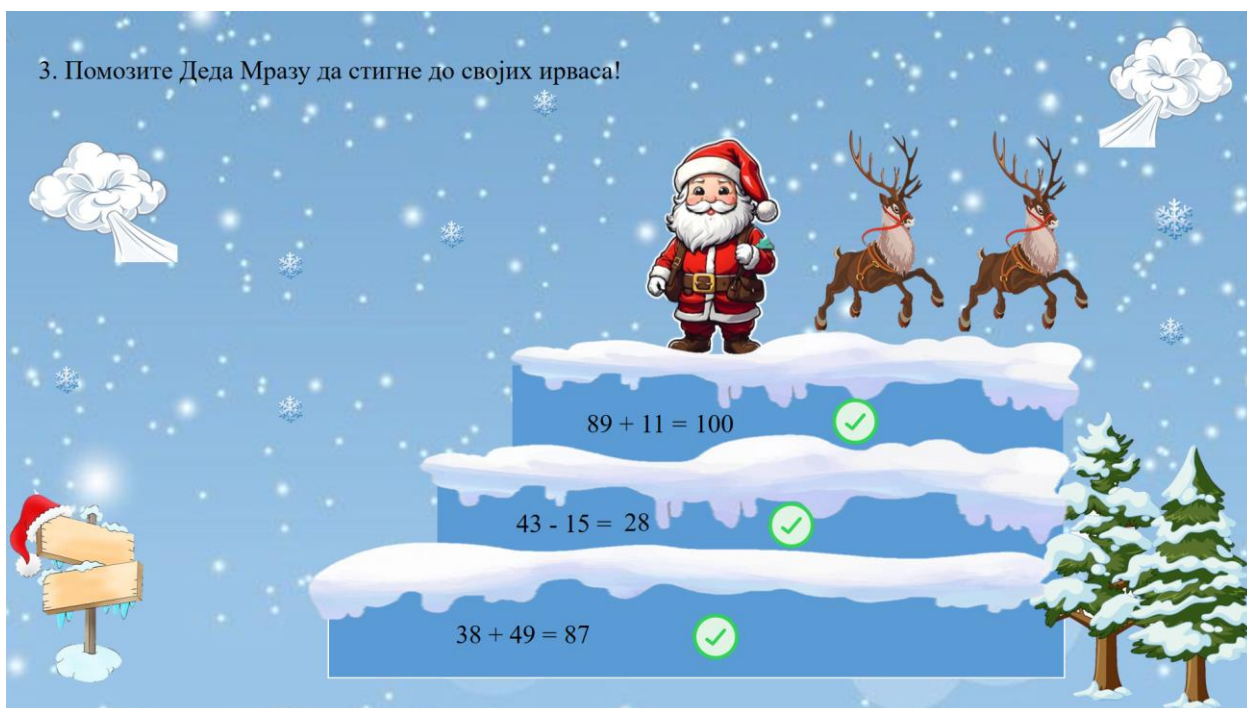
The illustration features a pink background with gingerbread men and candy canes. Three gingerbread men have speech bubbles with numbers: 43, 15, and 65. Santa Claus is shown with a thought bubble containing the subtraction problem 41 - 26. A large green checkmark is placed next to the problem. To the right, Santa Claus is depicted eating cookies from a plate.

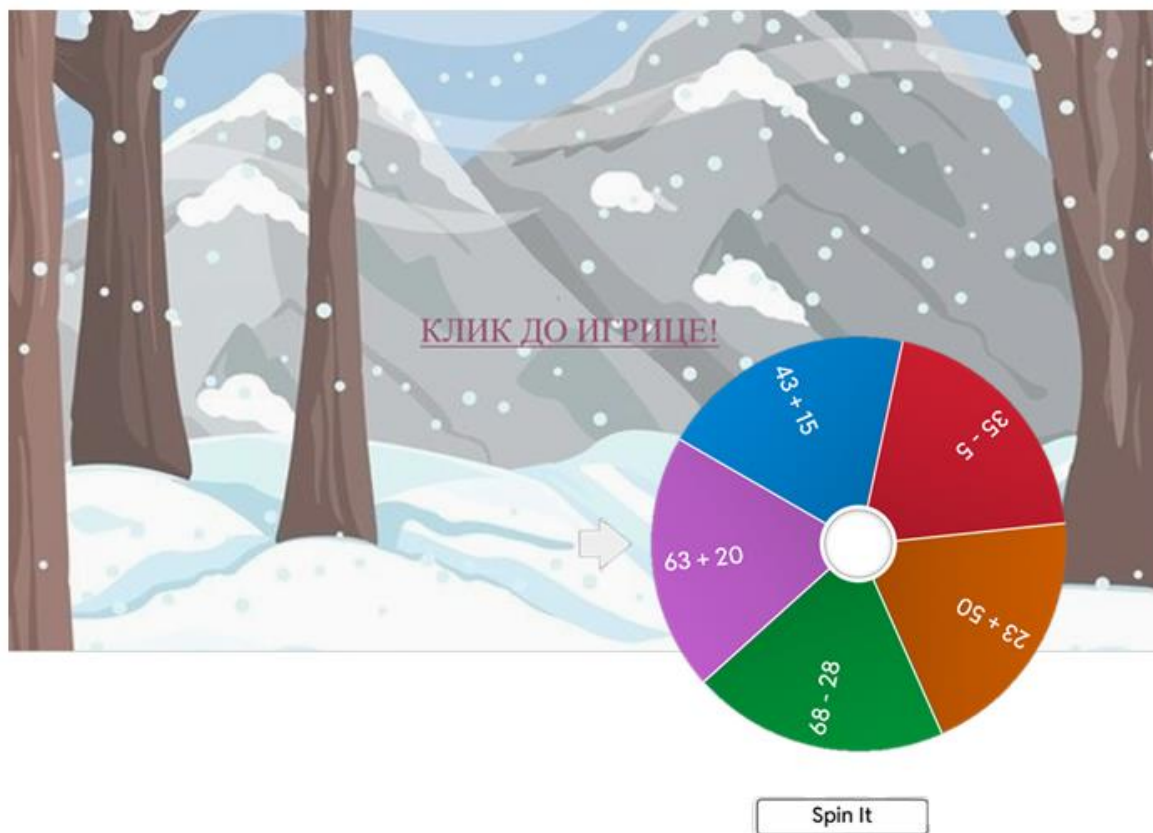
3. Помозите Деда Мразу да стигне до својих ирваса!

$89 + 11 = 100$ ✓

$43 - 15 = 28$ ✓

$38 + 49 = 87$ ✓

The illustration shows Santa Claus and two reindeer jumping over a series of three snow-covered platforms. Each platform contains a math problem: 89 + 11 = 100, 43 - 15 = 28, and 38 + 49 = 87. Each problem is followed by a green checkmark. The background is a blue sky with falling snow, and there are snow-covered trees on the right and a signpost on the left.



3.2. Elektronski materijali u obrazovanju

Elektronski nastavni materijali predstavljaju obrazovne sadržaje namijenjene procesu učenja i poučavanja, koji su sačuvani na računarima, digitalnim medijima ili dostupni putem interneta (Solaković, 2013).

Upotreba infomaciono - komunikacione tehnologije doprinosi tome da učenici često brže i lakše uče. Takvi sadržaji ih više motivišu i uključuju, pa gradivo postaje jasnije i zanimljivije što direktno utiče na to da učenici sa razumijevanjem usvajaju određene lekcije pa su znanja kvalitetnija i trajnija.

Učenici koji koriste digitalne sadržaje često lakše razumiju i usvajaju apstraktne pojmove, jer su ti sadržaji interaktivni i vizuelno prilagođeni njihovim mogućnostima. Kroz ovakve zadatke učenici aktivno učestvuju u procesu učenja i više su motivisani. Učenje pomoću elektronskih materijala pruža mogućnost učenicima da razviju kreativnost i sposobnost rješavanja problema i primjene stečenih znanja u svakodnevnim životnim situacijama

Pedagoški aspekti korišćenja elektronskih materijala u nastavi pokazuju da ovi resursi omogućavaju personalizovano učenje – učenici mogu učiti sopstvenim tempom, u skladu sa njihovim predznanjima i sposobnostima. Elektronski materijali mogu se prilagoditi potrebama svakog učenika, omogućavajući im da ponove lekcije koje nisu razumjeli ili da prošire svoje znanje o sadržajima koji ih posebno interesuju. Ovi materijali mogu pomoći učiteljima da lakše prate rad svakog učenika omogućavaju im povratne informacije i podatke o tome koliko su učenici napredovali. Kroz različite alate za evaluaciju i analizu mogu da vide ko šta razumije, gdje kome treba dodatna pomoć i na osnovu tih informacija mogu prilagoditi način rada svakom učeniku.

Jedan od ključnih izazova u primjeni elektronskih materijala je potreba za obukom učitelja. Učenje kako koristiti digitalne alate na efikasan način predstavlja kontinuirani proces. Učitelji treba da budu osposobljeni ne samo za tehničku upotrebu alata, već i za njihovu pedagošku primjenu, kako bi osigurali da tehnologija bude u funkciji unapređenja obrazovnih rezultata, a ne samo kao dodatni alat (Metović, 2014).

Digitalni obrazovni materijali trebaju sadržati visokokvalitetne audio-vizualne komponente. Grafički prikazi moraju biti pregledni, jasno povezani sa temom, dobro objašnjeni i vizualno kvalitetno izrađeni. Zvuk koji ih prati treba biti čist i usklađen s prikazanim aktivnostima na primjeren način (Rončević, 2011).

Može se zaključiti da je oblikovanje obrazovnih materijala složena djelatnost, budući da je pritom potrebno istovremeno voditi računa o primjerenosti i prilagodljivosti materijala učenicima, kvantitativnoj i kvalitativnoj strukturi informacija, kao i o njihovoj implementaciji u nastavne strategije. Kvalitetni obrazovni materijali zahtijevaju i kvalitetnu primjenu u nastavnom procesu.

Brojni specijalizovani web sajtovi nude pomoć u izradi nastavnih sadržaja, naročito materijala za vježbanje, testiranje i provjeru znanja. Ovi elektronski materijali obuhvataju različite oblike – od interaktivnih kvizova i radnih listova, do prezentacija, video lekcija i digitalnih udžbenika. Korišćenje ovakvih resursa omogućava nastavnicima da brzo i efikasno pripreme kvalitetne nastavne sadržaje prilagođene potrebama učenika i savremenim obrazovnim standardima.

Preporučeni web sajtovi za izradu i preuzimanje elektronskih nastavnih materijala (Mrđa, 2013):

- www.mathcafe.com
- www.members.singlepoint.net/sbryce/mathwork
- www.superkids.com/aweb/tools/math
- www.workshetts.teach-nology.com/math
- www.numeracysoftware.com/free.html
- www.edhelper.com/math.htm
- www.learningplanet.com

Web sajtovi sa gotovim edukativnim programima primenljivim u nastavi (Mrđa, 2013):

- www.inew.com
- www.sciennceacademz.com/BI/
- www.learningplanet.com/act/mazhem
- www.funbrain.com/kidscenter.html
- www.gamequarium.com/math.html
- www.teachrkids.com
- www.alfy.com
- www.math.rice.edu
- www.bbc.co.uk/starship/math/games/number-jumbler

3.2.1. Primjer elektronskih materijala iz prakse za prvi ciklus osnovne škole

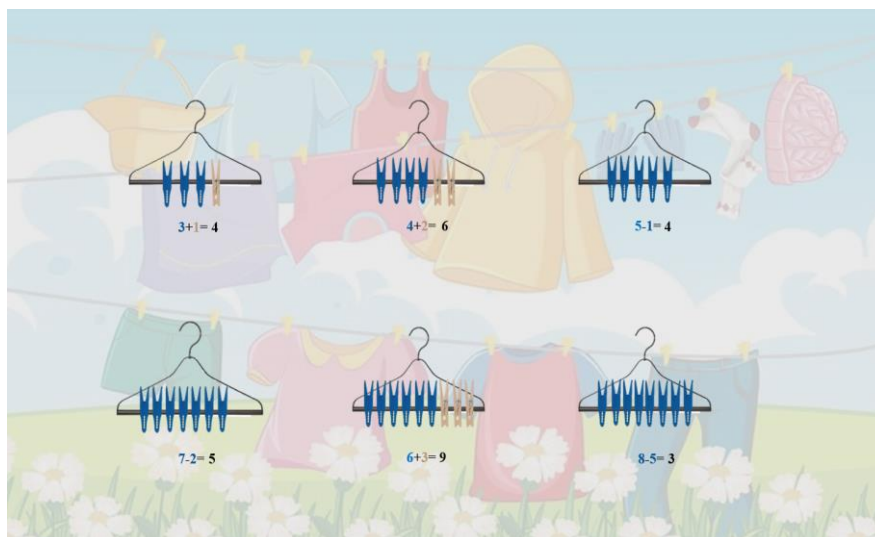
Sabiranje i oduzimanje (lični arhiv)

Napomena: Priloženi materijali izrađeni su ćirilčnim pismom, u skladu sa jezičkim standardima, nastavnim planom i razvojnim karakteristikama učenika prvog ciklusa osnovnog obrazovanja. Imajući u vidu da se latinica sistematski uvodi tek u trećem razredu, izbor pisma odražava dominantnu upotrebu ćirilice u ovom obrazovnom periodu i doprinosi postepenom razvoju čitalačkih i pisanih vještina.

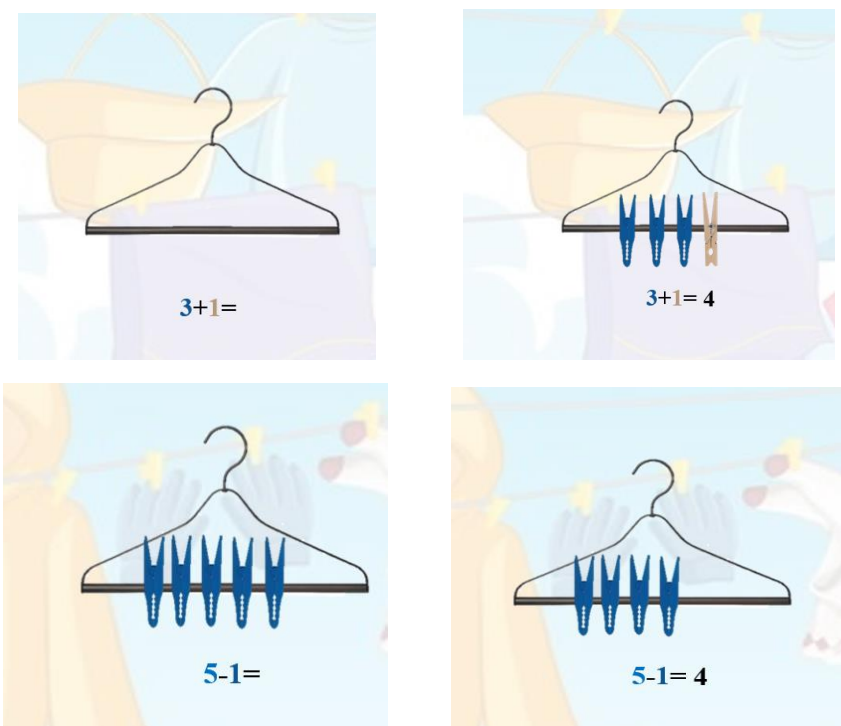
I razred

Istraživanja i praksa u nastavi pokazuju da učenici prvog razreda najefikasnije usvajaju nova znanja kada su pojmovi prikazani vizuelno i kroz slikovite sadržaje. Takvi sadržaji ne samo da podstiču bolju memoriju i razumijevanje, već značajno doprinose održavanju pažnje kod djece u ovom uzrastu. Zbog toga je izuzetno važno ostvariti što veću korelaciju sa nastavnim predmetom Likovna kultura, kao i sa interesovanjima učenika. Upotreba omiljenih crtanih junaka, životinja koje vole, kao i kreativnih i narativno osmišljenih zadataka, omogućava učenje kroz igru, što dodatno motivise i angažuje djecu u procesu sticanja znanja.

U prvom zadatku (slika 4) akcenat je na tome da učenici s obzirom na zapisani izraz dodaju/oduzmu onoliko štipavica koliko je napisano. Kada to urade, mogu prebrojati štipavice i izračunati izraz. Ovaj način im zapravo omogućava slikovit prikaz zapisanog izraza, bolje snalaženje i lakše rješavanje samog zadatka.



Slika 4: Prvi zadatak (lični arhiv)



Slika 5: Prvi zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)

Drugi zadatak (slika 6) bazira se na tome da učenici izračunavajući izraze koji su zapisani na ribama, pomognu istima da dođu do svoje kućice (akvarijuma).

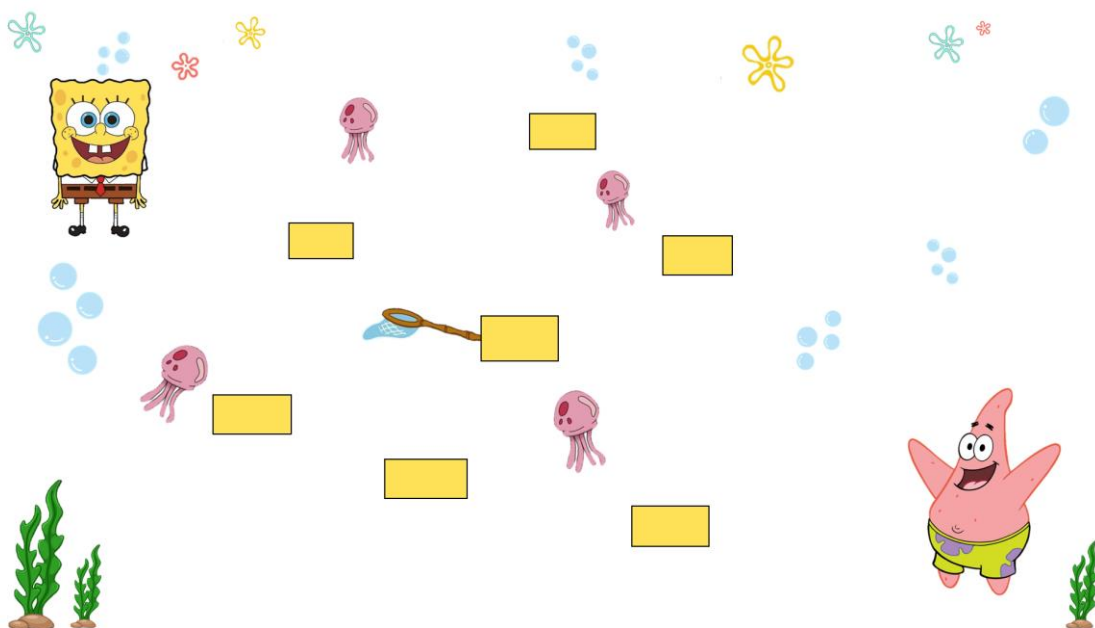


Slika 6: Drugi zadatak (lični arhiv)

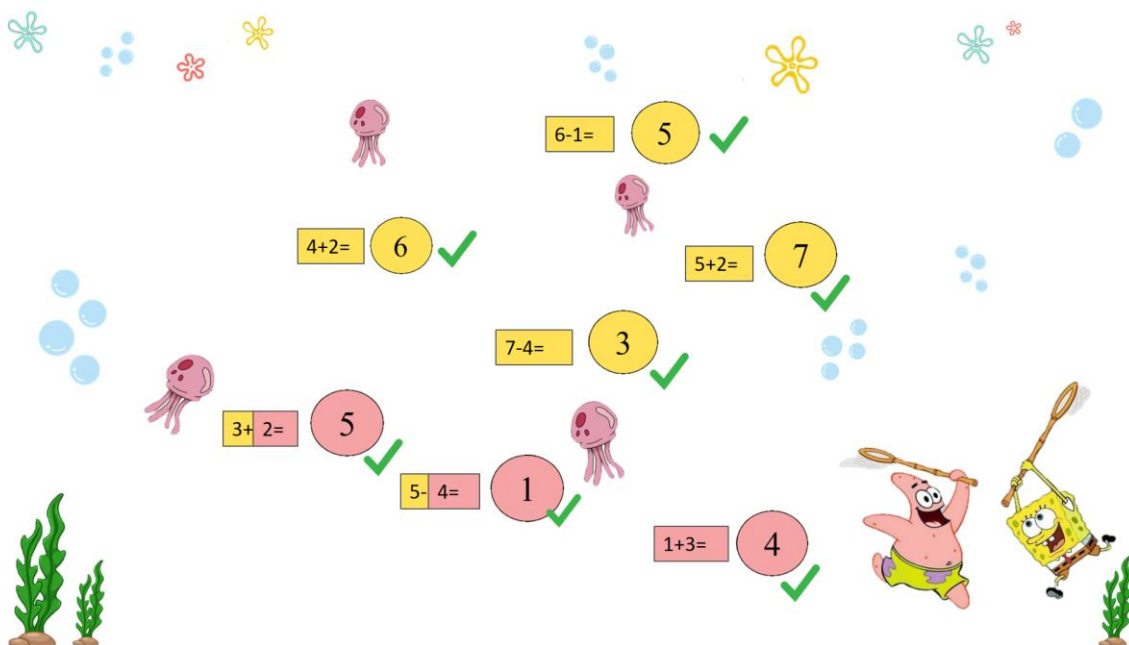
Kao što je rečeno na samom početku, važno je da sve zadatke prate određene priče koje su međusobno manje ili više povezane. Takođe, od velikog značaja je uvažavanje interesovanja učenika, kako bi čas bio što uspješniji, a usvojeno znanje što kvalitetnije i trajnije. Uzimajući to u obzir, možemo primijetiti da se u drugom zadatku, na dnu mora, kako i kaže sama uvodna pjesma za crtani film „Sunder Bob“, upravo nalazi njegova kućica. Nemoguće je da neko od učenika ne primijeti istu, a ona predstavlja uvod u sljedeći zadatak koji će obožavaocima ovog crtanog filma biti posebno zanimljiv.

Treći zadatak (slika 7) - lov na meduze!

Zadatak učenika jeste da pomognu Sunder Bobu da pređe određene prepreke (izračunavajući izraze u pravougaonicima) kako bi došao do štapa koji mu je neophodan za lov na meduze ,a onda i do svog najboljeg prijatelja – Patrika!



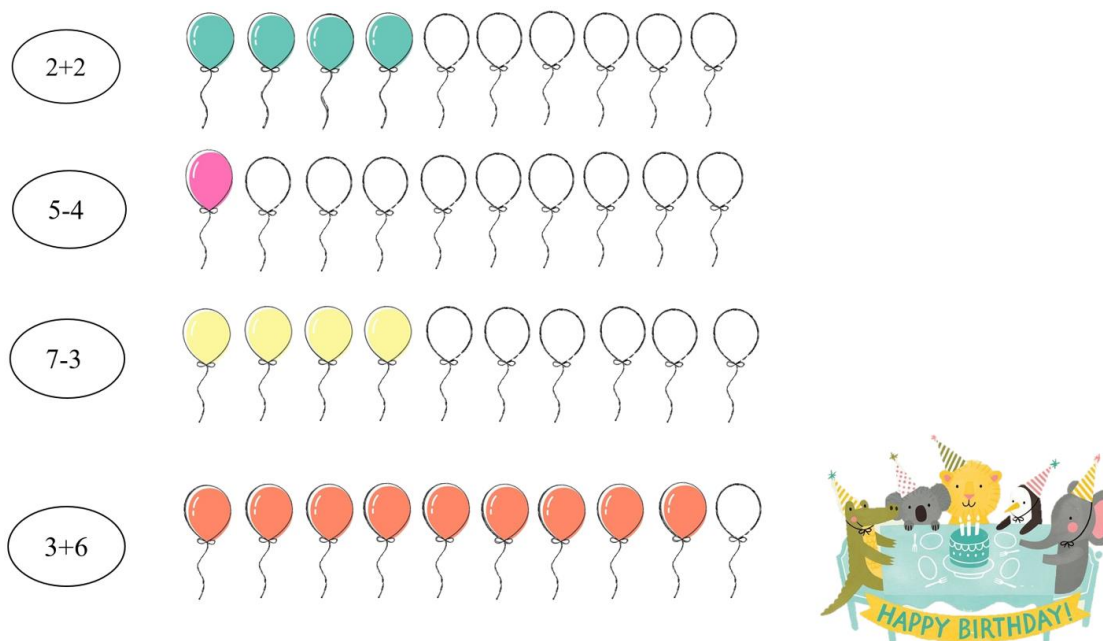
Slika 7: Treći zadatak – lov na meduze! (lični arhiv)



Slika 8: Treći zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)

Četvrti zadatak (slika 9) – rođendanska proslava/zabava!

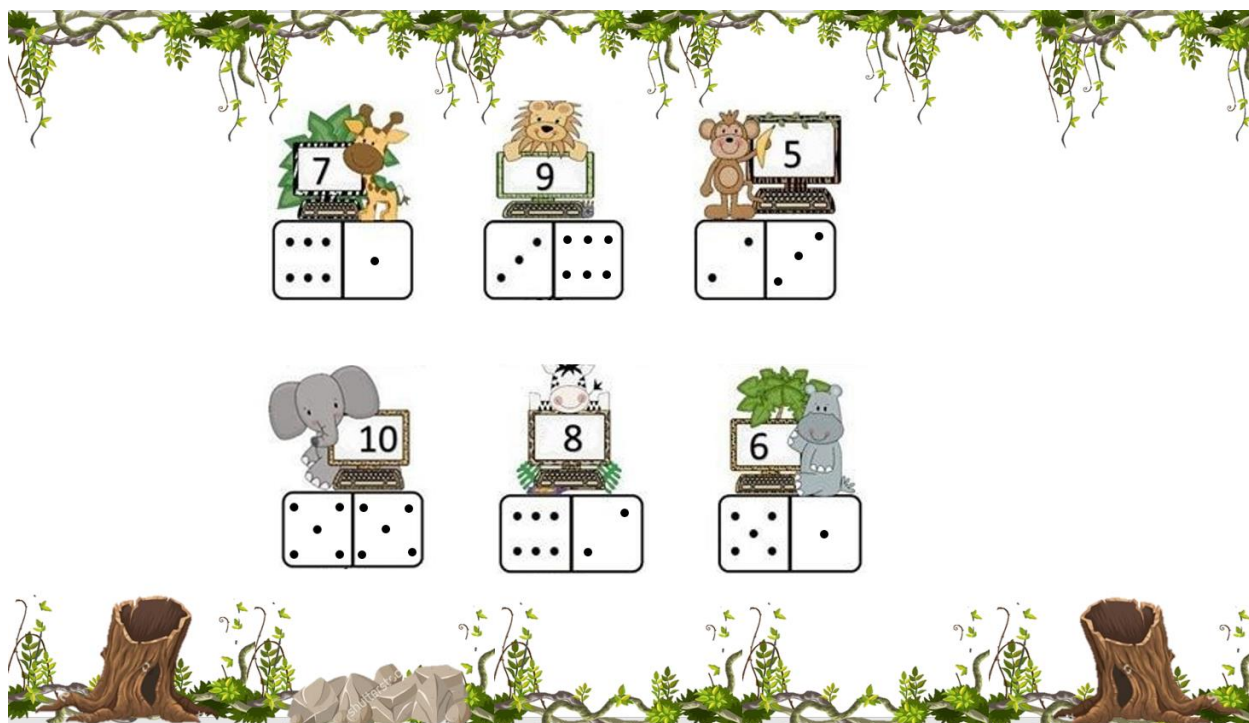
Učenici trebaju da izračunaju zadate izraze te da oboje onoliko balona koliko iznosi dobijeni rezultat.



Slika 9: Četvrti zadatak – rođendanska proslava/zabava (lični arhiv)

Peti zadatak (slika 10) – društvena igra!

Na rođendanu se često igraju određene društvene igre, pa su likovi sa prethodnog slajda odlučili da igraju domine. Zadatak je sljedeći: iznad domine, kod svake životinje, nalazi se broj koji predstavlja rezultat koji treba dobiti. Na lijevoj strani domine nalazi se određeni broj (predstavljen tačkicama). Učenici na desnoj strani trebaju da dodaju onoliko tačkica koliko je neophodno da se dobije traženi rezultat.



Slika 10: Peti zadatak – društvena igra! (lični arhiv)

II razred

S obzirom na to da učenici drugog razreda i dalje uživaju u igri, naglasak treba ostati na crtanim junacima i zanimljivim, maštovitim pričama, ali uz inovativniji i izazovniji pristup koji će im omogućiti dublje angažovanje i razvoj. Motivacija za ove zadatke temelji se na interesovanjima učenika, uzimajući u obzir šta bi više privuklo djevojčice, a šta dječake. Na taj način, svi će biti angažovani u skladu sa svojim sklonostima, što će omogućiti dobar fokus i pažnju, a time i uspješno ostvarenje ciljeva časa.

Prva tri zadatka su fokusirana na crtani film „Alisa u zemlji čuda“. Učenici će dobiti poziv za čajanku od Alise. Učenike podijelimo u grupe. Svaki učenik će od kuće donijeti svoj omiljeni čaj/sok. Na stolu svake grupe nalaziće se nastavni listić koji se sastoji od tri zadatka. Učenici unutar grupe

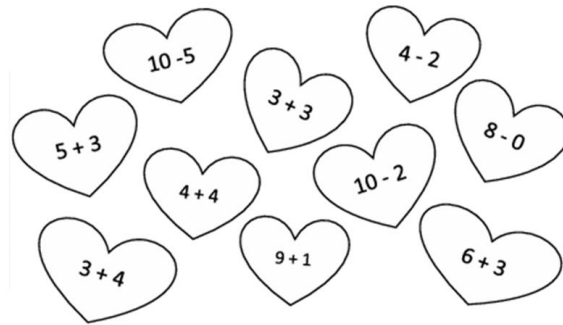
zajedno rješavaju zadatke. Nakon toga slijedi njihova provjera pomoću kompjutera. Cilj je da učenici ovaj zadatak ne shvate kao obavezu ili provjeru znanja već kao igru.



Slika 11: Pozivnica za čajanku (lični arhiv)

Prvi zadatak:

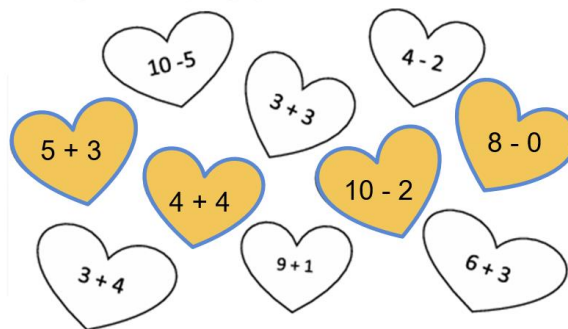
1. Обој пут који Алиса треба да пређе да би стигла до чаробног напитка. Алиса смије да се креће само по срцима чија вриједност износи 8.



Slika 12: Prvi zadatak – čarobni napitak (lični arhiv)

Rješenje:

1. Обој пут који Алиса треба да пређе да би стигла до чаробног напитка. Алиса смије да се креће само по срцима чија вриједност износи 8.

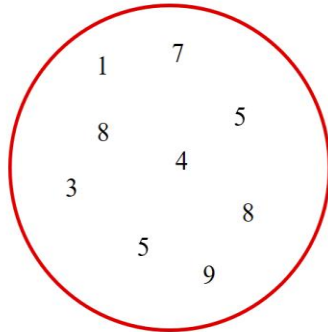


Slika 13: Prvi zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)

Drugi zadatak:

2. Помози Алиси да побјегне од краљице!

У кругу се налазе бројеви. Треба пронаћи одговарајуће. Збир бројева је 10. Која два иста сабирка дају тај број?

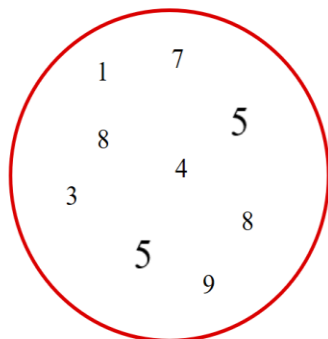
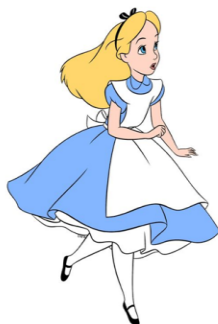


Slika 14: Drugi zadatak – bijeg od kraljice (lični arhiv)

Rješenje:

2. Помози Алиси да побјегне од краљице!

У кругу се налазе бројеви. Треба пронаћи одговарајуће. Збир бројева је 10. Која два иста сабирка дају тај број?



$$5 + 5 = 10$$



Slika 15: Drugi zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)

Treći zadatak:

3. Алисина сестра је читала књигу 4 сата. Алиса је заспала слушајући. Спавала је 2 сата. Израчунај колико је сати Алиса пажљиво слушала сестрино читање.



Slika 16: Treći zadatak – Alisin san (lični arhiv)

Rješenje:

3. Алисина сестра је читала књигу 4 сата. Алиса је заспала слушајући. Спавала је 2 сата. Израчунај колико је сати Алиса пажљиво слушала сестрино читање.

$$4 - 2 = 2$$

Одговор: Алиса је 2 сата пажљиво слушала сестрино читање.

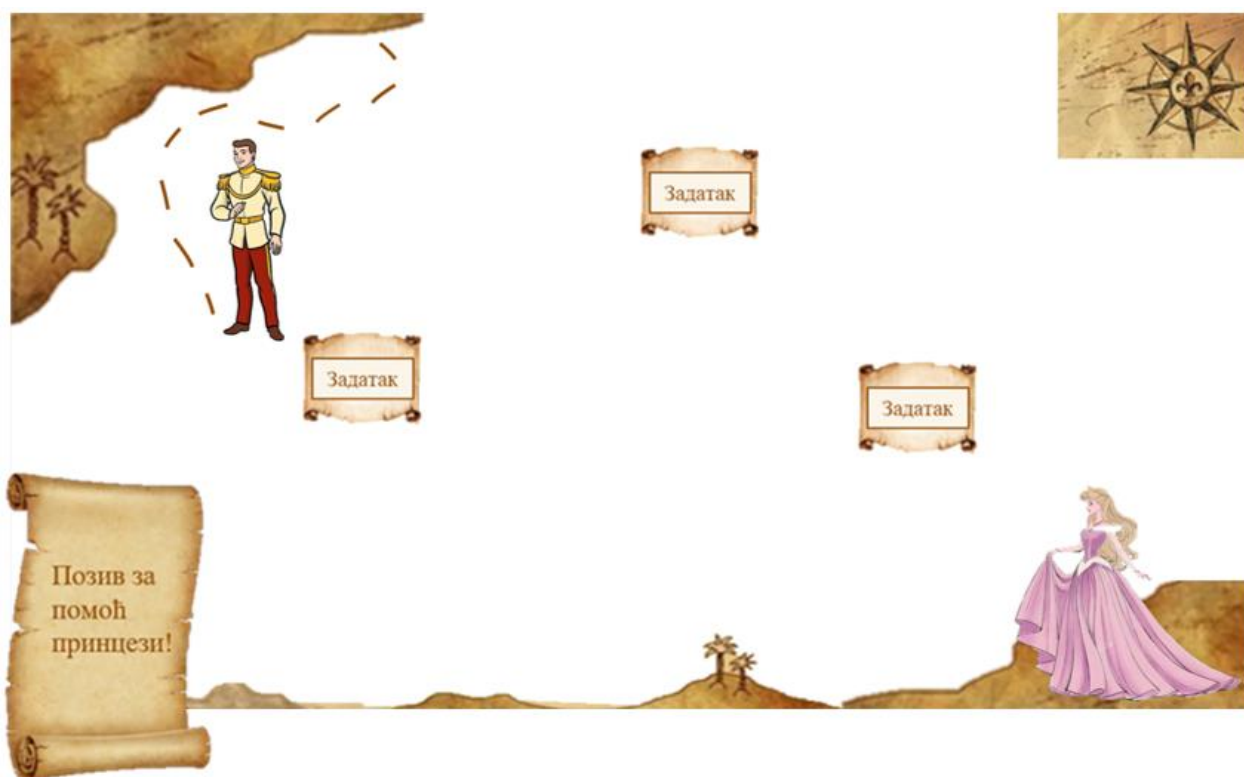


Slika 17: Treći zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)

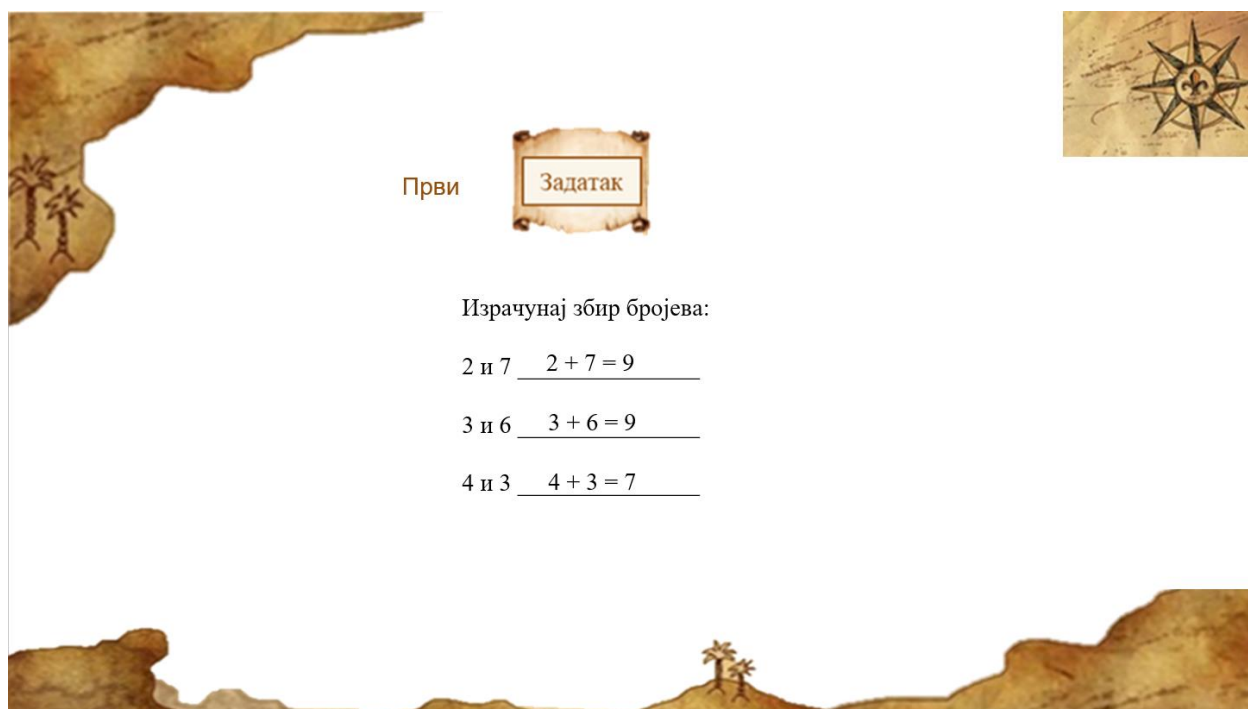
Sljedeća tri zadatka (drugi nastavni listić) biće usmjerena na interesovanja dječaka. Naravno, ove nastavne listiće (dvije grupe zadataka) nije nužno realizovati istog dana, posebno ako su složeniji, već ih možemo rasporediti na dva dana kako bismo održali koncentraciju i motivaciju učenika. Na taj način, stečeno znanje će moći da se primijeni, još više učvrsti a učitelj će steći potpuniju sliku u kvalitet istog.

Učenike podijelimo u tri grupe. U svakoj grupi djevojčice daju dječacima papir na kojem piše da je princeza oteta. Da bi pronašli princezu, svi članovi grupe moraju riješiti određeni zadatak i na taj način će postepeno prelaziti put. Svaka grupa prelazi dio puta. Ako pravilno urade zadatke, doći će do princeze. Akcenat je, pored samog znanja, na grupnom, timskom radu i socijalizaciji učenika.

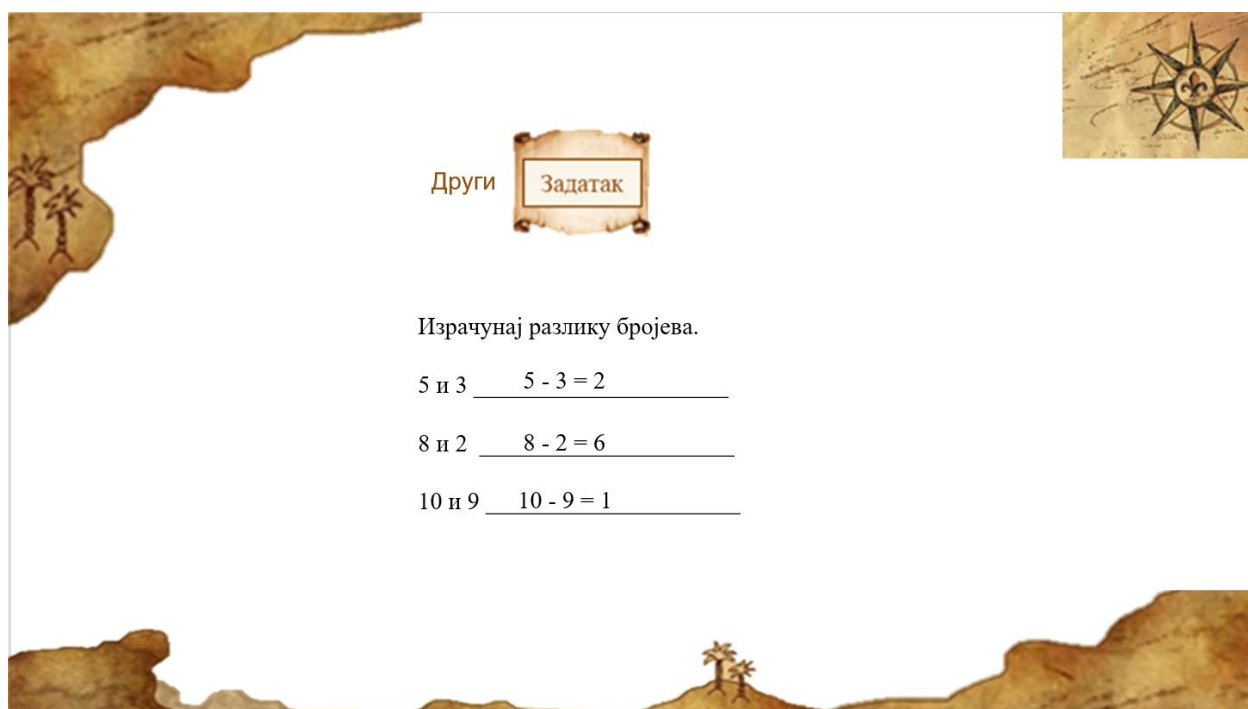
Drugi nastavni listić:



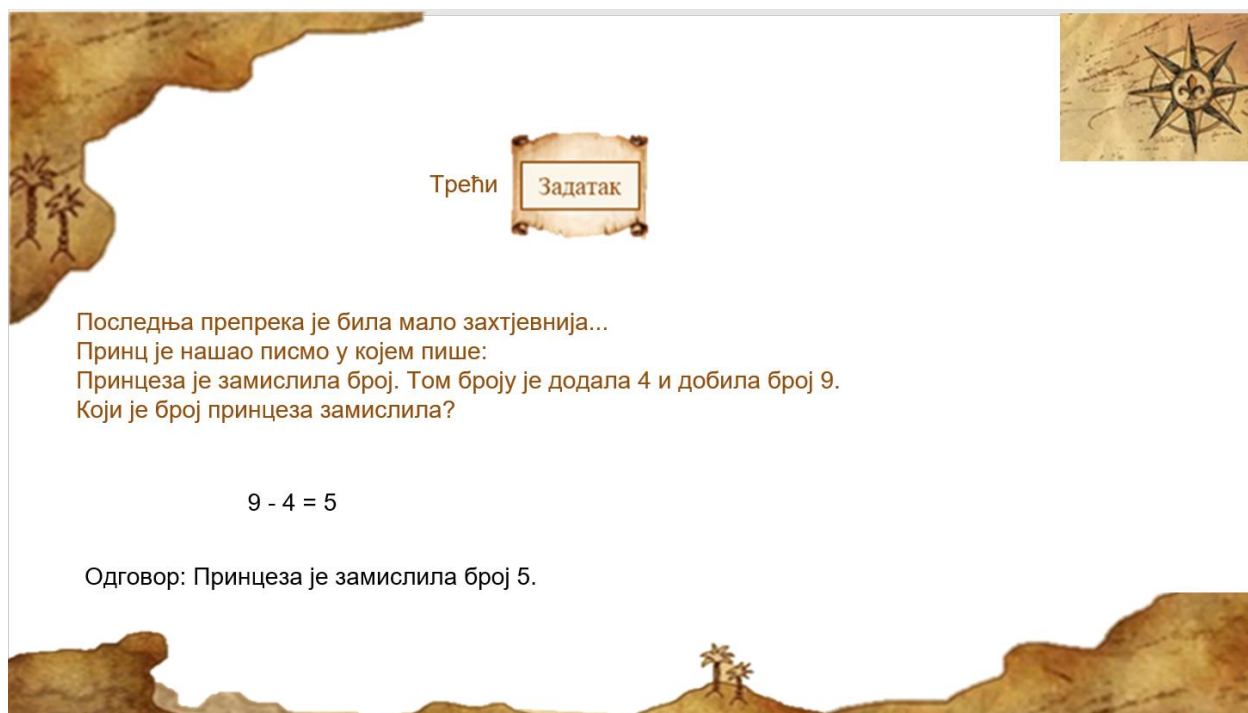
Slika 18: Uvod u priču koja slijedi i prati nastavni listić i zadatke (lični arhiv)



Slika 19: Prvi zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)



Slika 20: Drugi zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)



Slika 21: Treći zadatak, postupak i rješenje (lični arhiv)



Slika 22: Uspješno realizovani svi zadaci, kraj priče (lični arhiv)

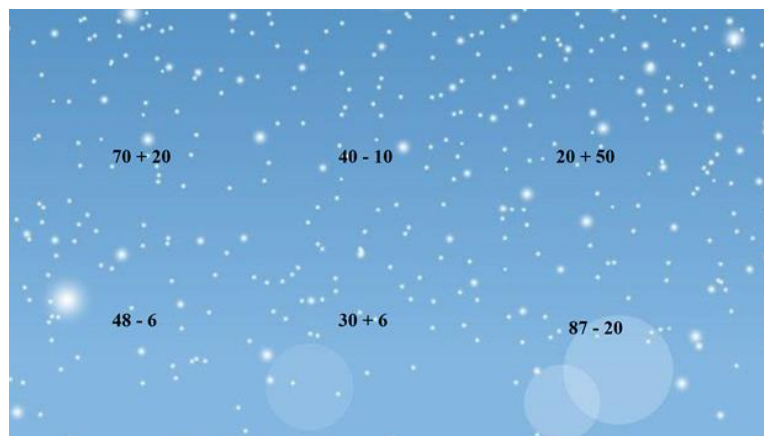
III razred

U prvom ciklusu osnovnog obrazovanja, akcenat treba biti na kreativnosti, kako učitelja, tako i učenika. To, naravno, treba i dalje usavršavati u narednim fazama obrazovanja i rada. S obzirom na trenutno godišnje doba ili omiljeno godišnje doba učenika, moguće je osmisлити zanimljive priče i igre koje će povećati angažovanost, motivaciju i želju učenika za učenjem i radom. U ovom master radu prikazan je primjer elektronskog materijala koji se odnosi na zimu, kao jedno od godišnjih doba. Ovaj materijal može se koristiti u zimskom periodu (ako je ishod planiran za to vrijeme), ali i u bilo kojem drugom periodu, ukoliko se kroz razgovor sa učenicima sazna da je zima njihovo omiljeno godišnje doba. Glavni cilj je zainteresovati učenike.

Prvi zadatak (slike 23 i 24) – učenici otvaraju jedan po jedan poklon. Iza svakog poklona nalazi se određeni izraz. Učenici trebaju da, na osnovu zapisanih izraza i uz pomoć učitelja, dođu do cilja časa (Sabiranje i oduzimanje do 100).



Slika 23: Prvi zadatak (lični arhiv)



Slika 24: Prvi zadatak, izrazi (lični arhiv)



Slika 25: Cilj časa (lični arhiv)

Učenici prate tok priče i rješavaju sljedeće zadatke.

Деда Мраз се припрема за Нову годину. Мора да израчуна колико је писама укупно добио. Првог мјесеца добио је 30 писама а другог мјесеца за 20 више, док је трећег мјесеца добио за 10 мање него другог . Колико је укупно писама добио Деда Мраз?

Први мјесец: 30

Други мјесец: за 20 више

Други мјесец: $30 + 20 = 50$

Трећи мјесец: за 10 мање него другог

Трећи мјесец: $50 - 40 = 10$

Укупно: ?

Укупно: $30 + 50 + 10 = 90$

Деда Мраз је укупно добио 90 писама.

Slika 26: Drugi zadatak (lični arhiv)

Деда Мраз за сада има готових 20 поклона. Мора припремити за 50 више како би имао довољно поклона да испуни све жеље које су му стигле. Колико поклона укупно треба да припреми?

Готови поклони: 20

Мора припремити: $20 + 50 = 70$

Укупно: $20 + 70 = 90$

Деда Мраз треба да припреми укупно 90 поклона.



Slika 27: Treći zadatak (lični arhiv)

Деда Мраз је напорно радио како би успио све да припреми на вријеме. Међутим, десио се проблем. Његови патуљци су потрошили више машиница него што је планирано. Првог дана су приликом украшавања потрошили 40 машиница а другог дана за 15 више. Деда Мраз мора да израчуна колико су машиница потрошили за та два дана.

Први дан: 40

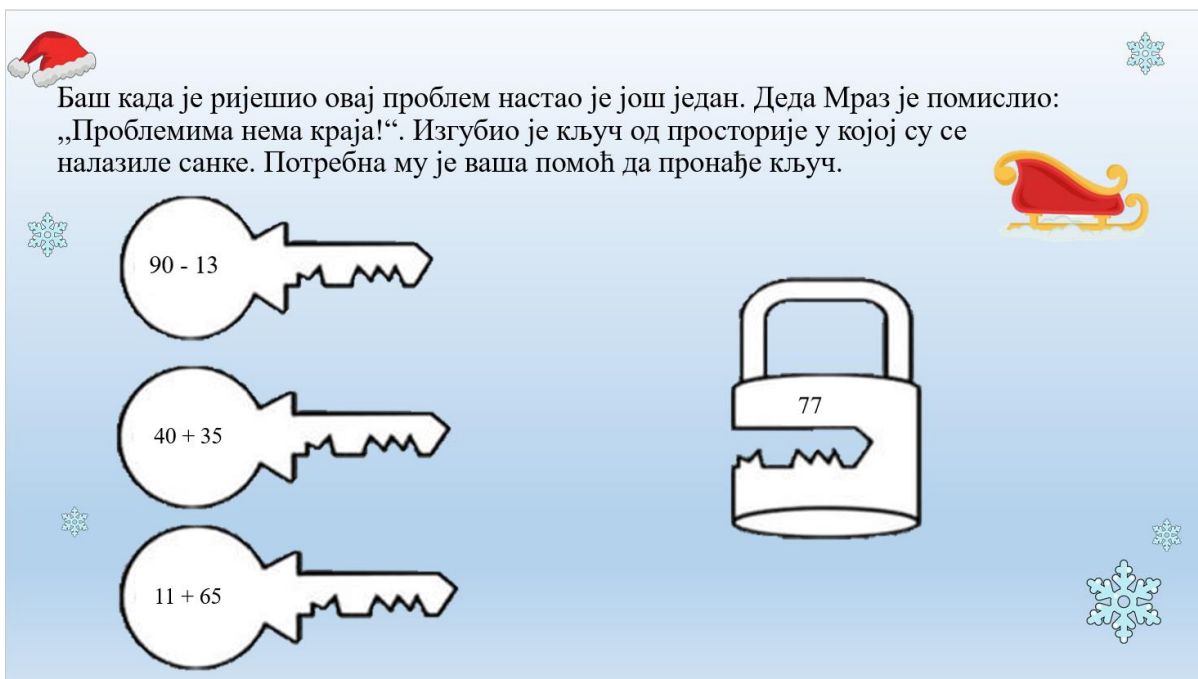
Други дан: $40 + 15 = 55$

Укупно: $40 + 55 = 95$

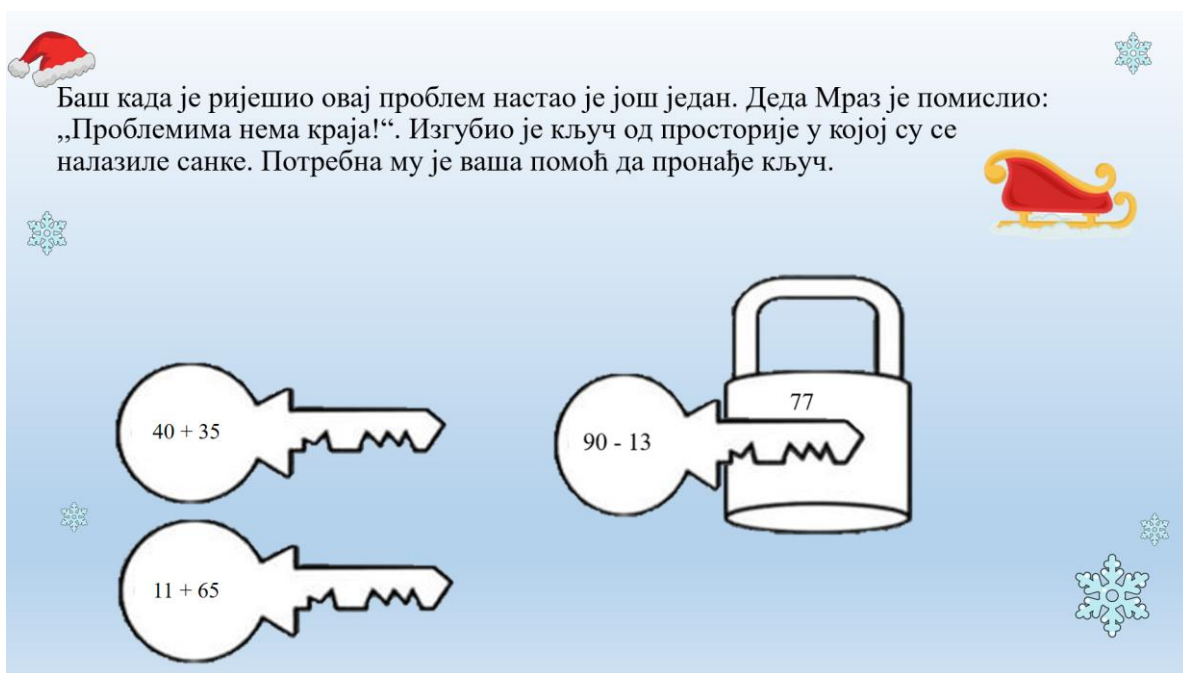
Укупно су потрошили 95 машиница.



Slika 28: Četvrti zadatak (lični arhiv)

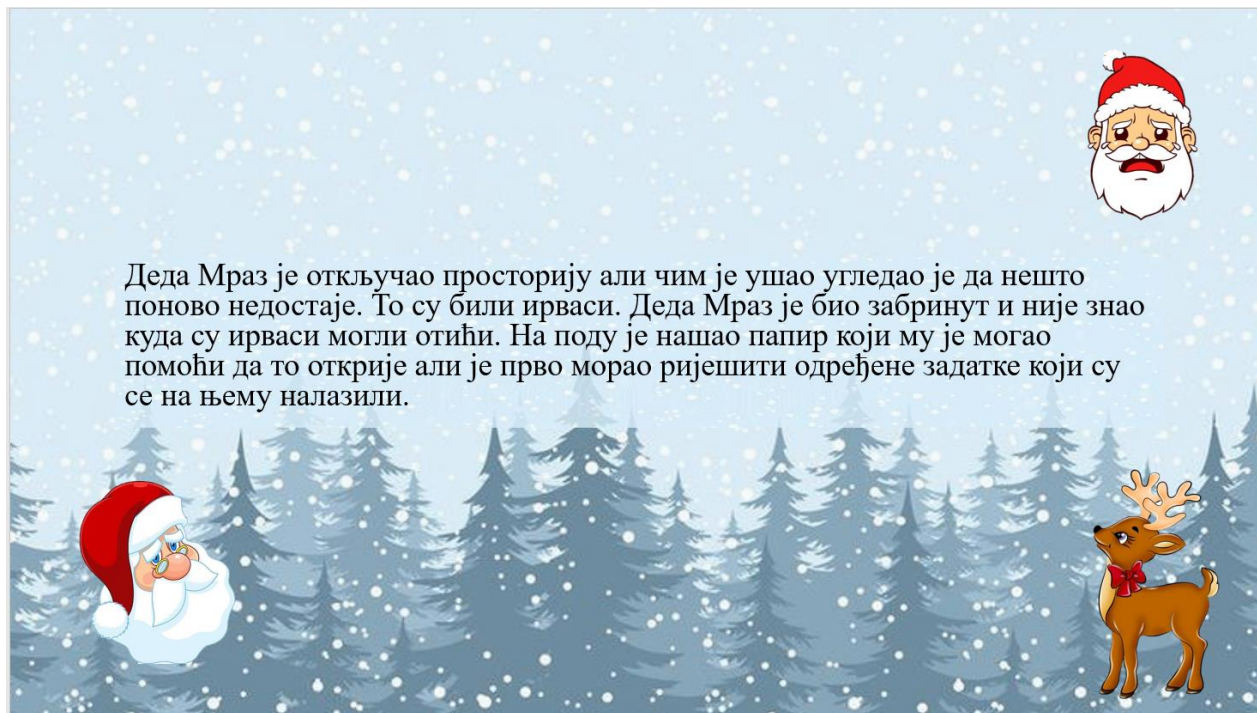


Slika 29: Peti zadatak (lični arhiv)

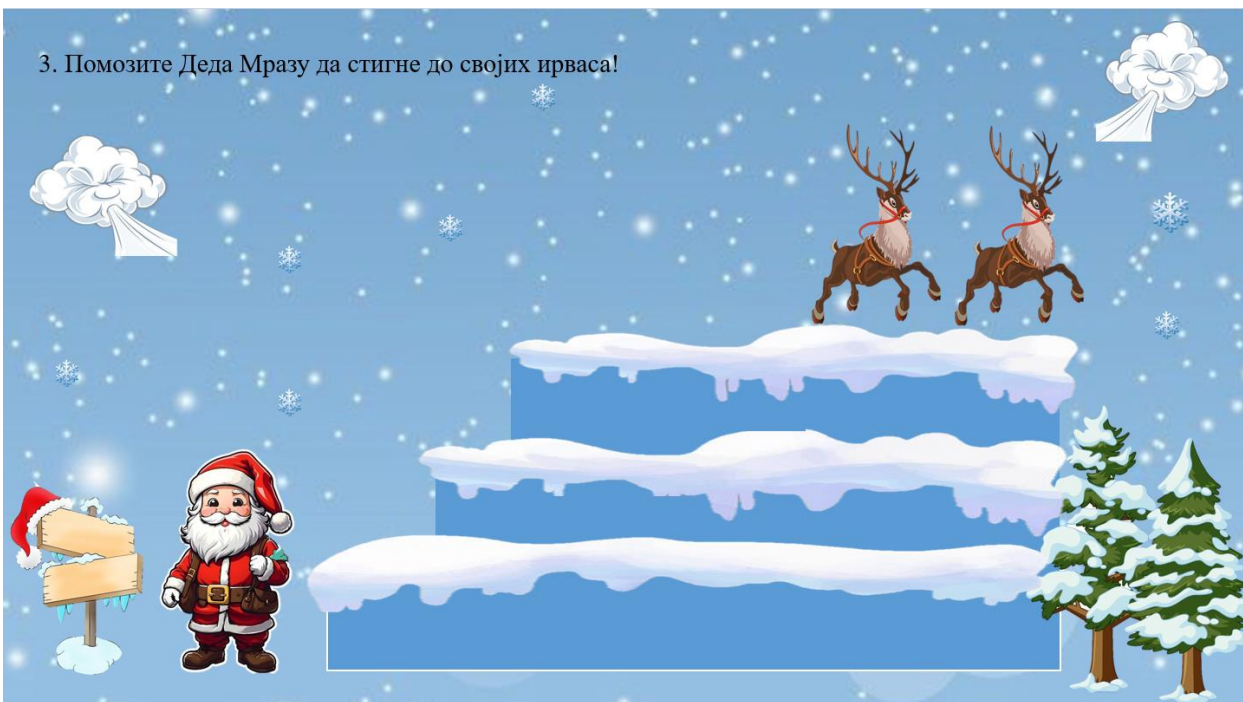
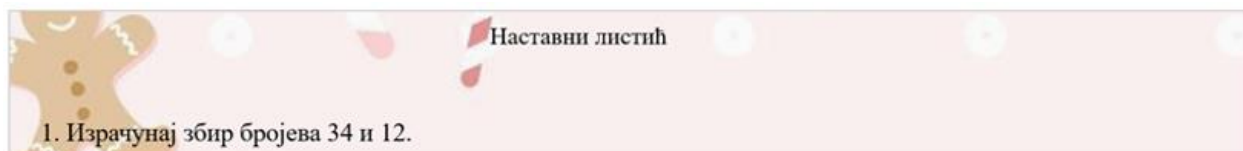


Slika 30: Peti zadatak, rješenje (lični arhiv)

Nakon svih poteškoća na koje je Deda Mraz naišao slijedi još jedna – gubitak irvasa. Kako bi pomogli Deda Mrazu da ih pronađe, učenici moraju da riješe nastavni listić. Nastavni listić se sastoji od 3 zadataka. Svi učenici rade individualno, nakon čega slijedi provjera nastavnog listića sa učiteljem pomoću kompjutera.



Slika 31: Uvod za nastavni listić koji slijedi (lični arhiv)



Slika 32: Nastavni listić (lični arhiv)

Наставни листић

1. Израчунај збир бројева 34 и 12.

$34 + 12 = 46$ ✓

2. Израчунај разлику бројева у облачићу поред Деда Мраза и на тај начин му помози да дође до правог колачића.

43 15 65

41 - 26 ✓

3. Помозите Деда Мразу да стигне до својих ирваса!

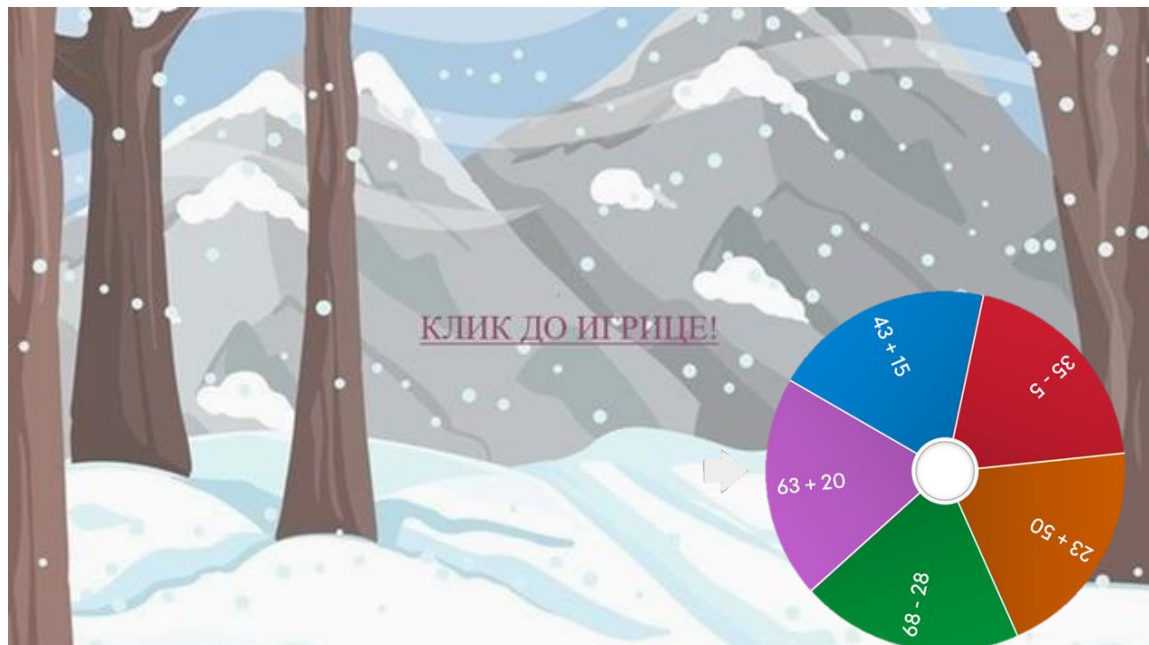
$89 + 11 = 100$ ✓

$43 - 15 = 28$ ✓

$38 + 49 = 87$ ✓

Slika 33: Provjera nastavnog listića (lični arhiv)

Nakon provjere nastavnog listića, slijedi još jedna aktivnost – igrica. Naime, zadatak je sljedeći: učenik koji je prozvan izlazi ispred, zavrti točak na kompjuteru a zatim dobijeni izraz rješava na tabli.



Slika 34: Igrica (lični arhiv)

Kao što se može primijetiti, svi ovi elektronski materijali stavljaju poseban akcenat na usvajanje znanja kroz igru. Ovakav pristup omogućava učenicima da, uz sticanje matematičkih i drugih vještina, razvijaju sposobnost za rad u grupi (što je posebno naglašeno u materijalima za drugi razred), te da se lakše socijalizuju sa vršnjacima. Kroz ovakve aktivnosti podstiče se kreativnost, jača motivacija i – što je najvažnije – stečena znanja postaju dublja i trajnija.

Pored samog obrazovnog aspekta, savremena nastava treba da bude usmjerena i na emocionalnu dobrobit djece, njihovu sreću i osjećaj ispunjenosti. Elektronski materijali doprinose tome pružajući raznovrsne mogućnosti za učenje, podržavajući cjelokupan razvoj učenika i doprinoseći formiranju kreativne, samopouzdanе i ispunjene ličnosti.

4. PEDAGOŠKI ASPEKTI DIGITALNIH RESURSA

U posljednjih desetak godina, obrazovanje se dosta promijenilo zahvaljujući razvoju tehnologije. U nastavi se sve više koriste digitalni sadržaji poput prezentacija, video lekcija, kvizova i raznih elektronskih priprema i materijala. Ovakvi resursi su sve prisutniji, kako u redovnoj nastavi, tako i u dodatnim oblicima učenja. Ipak, iako mogu da poboljšaju kvalitet nastave, važno je pažljivo razmisliti o tome kako se koriste, jer sa sobom nose i određene poteškoće.

Kako bi se dublje sagledali pedagoški aspekti digitalnih materijala, u nastavku će biti detaljnije predstavljene ključne ***prednosti*** njihove primjene, ali i brojni ***izazovi*** i ***ograničenja*** sa kojima se mogu susresti učitelji i učenici tokom njihovog korišćenja.

4.1. Prednosti korišćenja elektronskih materijala

Korišćenje elektronskih materijala u savremenoj nastavi donosi brojne didaktičke i organizacione prednosti. Njihova fleksibilnost, dostupnost i mogućnost multimedijalne prezentacije sadržaja znatno doprinose poboljšanju kvaliteta nastave i jačanju učenikove motivacije. U nastavku su izdvojene najvažnije prednosti njihove primjene.

- **Ažurnost i lakoća modifikacije**

Za razliku od štampanih udžbenika, elektronski materijali mogu se brzo prilagoditi aktuelnim nastavnim promjenama i potrebama. Učitelji imaju mogućnost da u realnom vremenu izmijene sadržaje lekcija koristeći alate poput Canva ili PowerPoint, čime se postiže bolja usklađenost sa planom i programom, ali i sa interesovanjima učenika.

- **Multimedijalna podrška i interaktivnost**

Integracija teksta, slike, zvuka, videa i animacija čini digitalne sadržaje vizuelno atraktivnijim i lakšim za razumijevanje. Platforme poput Kahoot, Quizizz i Wordwall omogućavaju kreiranje dinamičnih obrazovnih igara i kvizova, čime se podstiče aktivno učenje i povećava angažovanost učenika (Vilotijević, 2000).

- **Pravovremena povratna informacija**

Povratna informacija ima ključnu ulogu u nastavnom procesu. Kao što je prethodno pomenuto, u tradicionalnoj nastavi učenici često tek tokom ispitivanja i ocjenjivanja saznaju u kojoj mjeri su savladali nastavni sadržaj. Takav način evaluacije ne ostavlja dovoljno prostora za pravovremeno ispravljanje grešaka i nadoknadu neusvojenog znanja, te može biti nepovoljan za učenike.

Nasuprot tome, savremena nastava, zahvaljujući primjeni računara i elektronskih materijala, omogućava učenicima da dobiju brzu, tačnu i pravovremenu povratnu informaciju. Na osnovu takvih informacija učenici mogu odmah preduzeti korake koji su potrebni kada je u pitanju unapređenje vlastitog učenja (Vilotijević, 2000).

Važno je istaći da povratna informacija nije značajna samo za učenike, već i za učitelje. Korišćenjem digitalnih alata, učitelji mogu steći precizan uvid u nivo znanja svakog učenika pojedinačno, identifikovati oblasti koje zahtijevaju dodatna pojašnjenja i na osnovu toga prilagoditi nastavni proces individualnim potrebama učenika (Vilotijević, 2000).

- **Uloga učitelja i učenika**

Zahvaljujući ovakvom pristupu, značajno se mijenja uloga kako učitelja tako i učenika. Učitelj više nije isključivo predavač, već postaje i istraživač, čime se unapređuje kvalitet saradnje sa učenicima. On prati njihova interesovanja, uvažava njihovo mišljenje, savjetuje ih, motiviše i podstiče na aktivno učešće. U savremenoj nastavi učenici više nisu samo pasivni posmatrači koji slušaju i pamte šta im učitelj govori. Sve češće su uključeni u aktivnosti, postavljaju pitanja, rješavaju zadatke zajedno, diskutuju i dijele ideje. Učitelj postaje neko ko ih usmjerava, a ne samo prenosi znanje. Aktivno učestvovanje učenika u nastavnom procesu doprinosi razvoju njihovih kognitivnih, kreativnih i socijalnih sposobnosti (Vilotijević, 2000).

4.2. Izazovi i ograničenja u korišćenju elektronskih materijala

Pored brojnih prednosti, primjena digitalnih materijala u obrazovanju nosi sa sobom i niz izazova koji mogu otežati njihovu realizaciju. Ovi izazovi se odnose kako na tehničko - tehnološke, tako i na pedagoške i organizacione aspekte nastave.

- **Digitalna pismenost**

Neravnomjeran nivo digitalne kompetentnosti među učiteljima i učenicima može predstavljati značajnu prepreku za potpunu integraciju informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u obrazovni proces. Stariji nastavni kadar, kao i učenici iz slabije opremljenih sredina, često zahtijevaju dodatnu edukaciju i tehničku podršku kako bi mogli efikasno koristiti savremene digitalne alate.

- **Tehničko - tehnološki uslovi**

Da bi se digitalni materijali mogli koristiti na pravi način u nastavi, neophodno je da postoje stabilna internet konekcija i osnovna tehnička oprema. Nažalost, u mnogim sredinama, naročito u manje razvijenim područjima, upravo to predstavlja veliki problem. Slab pristup internetu ili nedostatak odgovarajuće opreme često otežavaju, a ponekad i potpuno onemogućavaju uvođenje digitalnog načina rada u učionici.

- **Autorska prava i zaštita podataka**

Kreiranje i distribucija elektronskih materijala mora biti u skladu sa zakonima o autorskim pravima. Nerijetko se dešava da se materijali neovlašćeno preuzimaju i distribuiraju, čime se krše prava autora. Takođe, bezbjednost ličnih podataka korisnika na platformama mora biti osigurana, što zahtijeva dodatne tehničke i pravne mehanizme zaštite (Vilotijević, 2000).

- **Nedostatak neposredne interakcije**

Iako digitalni alati donose mnoge prednosti u pogledu komunikacije, oni ipak ne mogu u potpunosti nadomjestiti direktan kontakt između učitelja i učenika. Kada izostane živa riječ učitelja, njegovo spontano objašnjavanje gradiva, emocionalna podrška i međusobna razmjena u dijalogu, učenici mogu izgubiti motivaciju, a sam proces učenja može postati plići i manje kvalitetan (Vilotijević, 2000).

- **Pogodnost gradiva i potreba da se realizuje putem elektronskih materijala**

Didaktičari ističu da nije svaki nastavni sadržaj pogodan za realizaciju putem elektronskih materijala. Naime, određeni koncepti zahtijevaju klasičan, frontalni pristup uz diskusiju sa učenicima kako bi bili adekvatno shvaćeni. U takvim slučajevima, digitalna prezentacija sadržaja može biti

neefikasna, pa čak i kontraproduktivna. Takođe, kompleksniji nastavni sadržaji često zahtijevaju više nastavnih časova za obradu, kako bi se osiguralo dubinsko razumijevanje i trajno usvajanje znanja. Ipak, kada je riječ o ponavljanju i utvrđivanju gradiva, elektronski materijali mogu imati izuzetnu didaktičku vrijednost (Vilotijević, 2000).

- **Nedostatak vremena za pripremu elektronskih materijala**

S obzirom na brojne obaveze koje učitelji imaju u okviru svog profesionalnog angažmana, priprema elektronskih materijala – kao i njihova primjena u nastavi – može biti izuzetno zahtjevna, pa čak i neizvodljiva u određenim okolnostima. Osvrtom na prethodno navedene izazove, uočava se jasna povezanost između složenosti nastavnih sadržaja i potrebe njihove digitalne obrade. Na osnovu toga može se zaključiti da je priprema elektronskih materijala izazovnija i zahtjevnija što su nastavni sadržaji kompleksniji (Vilotijević, 2000).

5. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Razvijanje stvaralačke, misaone i sazajne sposobnosti učenika nije moguće bez savremene nastave u kojoj se stvaraju problemske situacije i rješavaju problemi. Dosadašnja istraživanja su pokazala da današnju nastavu odlikuje loša karakteristika, a to je činjenica da u njoj dominira „spoljašnja“ nastavnikova aktivnost, dok je prijeko potrebna „unutrašnja“ učenikova aktivnost. Optimalni odnos unutrašnjih i spoljašnjih aktivnosti bi bio jedan od ciljeva savremene nastave. Tako bi nastavu učinili zanimljivijom, a učenike bi motivisali i ohrabрили da nađu rješenja za sve buduće probleme (Cvetković, 2007).

Eksperimentalna istraživanja o razumijevanju matematičkih pojmova, usvajanju brojevnih riječi i učenju brojanja sprovode se od početka XX vijeka i traju do danas. Napretkom tehnike načini proučavanja postaju suptilniji i omogućavaju različita istraživanja i od najranijeg uzrasta (*Klasnić, 2009*).

Posebnu pažnju u istraživanju o upotrebi korišćenja ICT-a u nastavnom procesu i identifikovanju eventualnih problema koji otežavaju i/ili sprečavaju primjenu istih u realizaciji programskih ciljeva iz matematike, na ranom školskom uzrastu, posvetio je (*Mićanović, 2017*). Istraživanje je pokazalo da nastavnici u najvećem broju slučajeva smatraju da se ICT u izuzetno maloj mjeri ili u maloj mjeri primjenjuju u nastavnom procesu. Takođe, ukazuju na činjenicu da nastavnici imaju izuzetno visoko mišljenje o ICT kao potpornom sredstvu u realizaciji početne nastave matematike, ali i pored takvog mišljenja njihova primjena u nastavi je minimalna.

Istraživanja koja su sprovele mnogobrojne institucije (Becta, Unesco, ISTE, Iso Dynamic i dr.) pokazuju da adekvatna upotreba informacione tehnologije povećava kvalitet nastave i ishode učenja (*Ristić, Radovanović, 2013: 93*). Adekvatno upotrijebljen računar sa obrazovnim softverima omogućava da učenici mogu napredovati individualno, u skladu sa svojim predznanjima i interesovanjima.

U istraživanju iz 2007. godine koje su sproveli Lej i *Džao* (*Lei, Zhao, 2007*) u osnovnim školama, prosječne ocjene su poboljšane samo iz predmeta vezanih za upotrebu tehnologije, tj. za softverske resurse ili igre koje su proizvedene da podrže elemente plana i programa iz nastave matematike i istorije.

Savremeni nastavnik ili bolje rečeno nastavnik koji primjenjuje savremenu tehnologiju u pripremanju nastave, po novim modelima učenja, treba da posjeduje smisao za planiranje i pripremanje po novim metodama i tehnikama efikasnog *učenja* (*Mićanović, 2008*).

Konstruktivistički model učenja, koji zahtijeva upućivanje na učenike, najčešće je usvojen u multimedijalnom učenju (Brzaković i saradnici, 2017). Oni ističu da je krajnji cilj osavremenjivanja nastave i usvajanja znanja primjenom savremenih tehnoloških rješenja da doprinese: raznovrsnom pristupu nastavnom procesu; usvajanju novih nastavnih metoda prilagođenih primjeni novih tehnologija; kvalitetnom i multidisciplinarnom pristupu nastavi; aktivnom i motivisanom pristupu nastavnom procesu.

Istraživanje koje je sproveo (Mićanović, 2012) pokazuje da postoje pozitivne tendencije u pogledu osposobljavanja učitelja da koriste informacione tehnologije, ali i da postoje brojni problemi koje treba otkloniti.

Nastava realizovana putem računara, interaktivne table, multimedija, obrazovnih i tehničkih softvera odnosno primjenom savremenih očiglednih nastavnih sredstava podstiče učenike na aktivnost, utiče na njihovu motivaciju, zainteresovanost na času, kao i uspjeh učenja (Mihajlov-Carević, Petrović & Denić, 2020; Minić & Čakarević, 2016; Hrnjičić & Bikić, 2018; Metović, 2014; Tinjak, Gadžo & Delić-Zimić, 2016).

Elektronski nastavni materijali, kako smatra Rossett (Rossett, 2002) moraju biti osmišljeni i dizajnirani imajući u vidu prije svega proces učenja i učenike, uz obezbjeđivanje što boljih programerskih i tehničkih rješenja i kvaliteta.

II ISTRAŽIVAČKI DIO

1.1. Problem i predmet istraživanja

Problem istraživanja je: *Analiza uticaja elektronskih priprema i materijala na razvoj matematičkih vještina kod učenika. Fokus je na tome kako digitalni alati, poput edukativnog softvera, interaktivnih platformi i multimedijalnih sadržaja, mogu unaprijediti razumijevanje osnovnih matematičkih pojmova (brojanje, operacije, geometrija) te razviti motivaciju i angažman učenika. Rad takođe istražuje ulogu nastavnika u pripremi i primjeni elektronskih materijala te prilagođavanje sadržaja individualnim potrebama učenika u ovom ključnom razvojnom periodu.*

Predmet istraživanja: *Ispitivanje uloge i uticaja elektronskih priprema i materijala na razvoj osnovnih matematičkih vještina kod učenika prvog ciklusa osnovne škole. Ovo uključuje proučavanje načina na koji digitalni alati i resursi – poput interaktivnih aplikacija, edukativnog softvera, online platformi, multimedijalnih sadržaja i digitalnih udžbenika – mogu unaprijediti razumijevanje osnovnih matematičkih koncepata i vještina.*

1.2. Cilj i zadaci istraživanja

Imajući u vidu prirodu, sadržaj i suštinu prethodno definisanog problema i predmeta osnovni cilj našeg istraživanja je *ispitivanje i analiziranje mišljenja učitelja o uticaju elektronskih priprema i materijala na razvoj matematičkih vještina kod učenika u prvom ciklusu osnovne škole.*

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

- *Identifikovati ključne matematičke vještine za učenike prvog ciklusa osnovne škole i analizirati kako učitelji procjenjuju njihov razvoj kroz nastavu.*
- *Istražiti dostupne digitalne alate, aplikacije i multimedijalne sadržaje koji se koriste u nastavi matematike, s fokusom na stavove učitelja o njihovom sadržaju, funkcionalnosti i prilagodljivosti potrebama učenika.*
- *Procijeniti kako učitelji vide doprinos elektronskih materijala u razvoju matematičkih vještina, uključujući razumijevanje pojmova, rješavanje problema i povećanje motivacije kod učenika.*

- *Analizirati kako učitelji kreiraju i primjenjuju elektronske pripreme u nastavi matematike, njihove kompetencije za rad sa digitalnim alatima, te izazove s kojima se susreću u tom procesu.*
- *Ispitati u kojoj mjeri učitelji smatraju da elektronski materijali omogućavaju prilagođavanje nastave različitim stilovima učenja, potrebama učenika s poteškoćama u učenju i naprednim učenicima.*
- *Analizirati mišljenja učitelja o rezultatima primjene elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike kroz mjerljive pokazatelje poput uspjeha učenika, angažmana na času i rješavanja zadataka.*

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 smatraju da elektronske pripreme i materijali doprinose uspješnijem razvoju matematičkih vještina učenika u prvom ciklusu osnovne škole.

Na osnovu prethodno definisanih istraživačkih zadataka postavili smo niz hipoteza.

Sporodne hipoteze:

- *Pretpostavlja se da učitelji jasno identifikuju ključne matematičke vještine za učenike prvog ciklusa osnovne škole te da njihovu razvijenost procjenjuju kroz kontinuirano praćenje i evaluaciju tokom nastave.*
- *Pretpostavlja se da učitelji smatraju da su dostupni digitalni alati, aplikacije i multimedijalni sadržaji korisni za nastavu matematike, te da njihova funkcionalnost i prilagodljivost mogu pozitivno uticati na potrebe učenika u prvom ciklusu osnovne škole.*
- *Pretpostavlja se da učitelji vide elektronske materijale kao značajan doprinos razvoju matematičkih vještina učenika, posebno u razumijevanju pojmova, rješavanju problema i povećanju motivacije za učenje matematike.*
- *Pretpostavlja se da su učitelji uglavnom osposobljeni za kreiranje i primjenu elektronskih priprema u nastavi matematike, ali da se suočavaju s određenim izazovima u radu s digitalnim alatima.*
- *Pretpostavlja se da učitelji smatraju da elektronski materijali omogućavaju prilagođavanje nastave različitim stilovima učenja, potrebama učenika s poteškoćama u učenju, kao i naprednim učenicima.*

- *Pretpostavlja se da učitelji procjenjuju rezultate primjene elektronskih priprema i materijala kroz mjerljive pokazatelje, poput uspjeha učenika, angažmana na času i sposobnosti rješavanja matematičkih zadataka.*

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 elektronskih priprema i materijala u realizaciji nastave matematike u prvom ciklusu osnovne škole. Iako je sprovedeno na malom uzorku, pretpostavljamo da će rezultati istraživanja pokrenuti efikasniju primjenu pomenutih sredstava u realizaciji nastave matematike u prvom ciklusu osnovne škole, 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 prvom ciklusu osnovnih škola u Crnoj Gori školske 2024/2025. godine. Iz populacije je odabran namjerni uzorak istraživanja, koji sačinjava 150 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 primjenu elektronskih priprema i materijala i njihov uticaj na razvoj matematičkih vještina u prvom ciklusu osnovne škole, 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 elektronskih priprema i materija prilikom razvoja matematičkih vještina kod učenika prvog ciklusa osnovne škole 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 razvoja matematičkih vještina primjenom pomenutih sredstava. 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 marta do maja 2025. godine. U okviru istraživačkog dijela rada, predstavimo rezultate do kojih smo došli anketiranjem učitelja, koji su činili uzorak ovog istraživanja. Ispitivali smo učitelje u prvom ciklusu osnovne škole iz više osnovnih škola, kako bi se detaljnije i preciznije utvrdilo njihovo mišljenje o uticaju elektronskih priprema i materija na razvoj matematičkih vještina, stepen njihove spremnosti i motivisanosti da se edukuju i usavršavaju za izradu i primjenu elektronskih priprema i materijala, a pored toga i lični stavovi o problemima i preprekama njihove upotrebe u nastavi, načinima veće primjene, pozitivnim efektima po učenike ali i same učitelje.

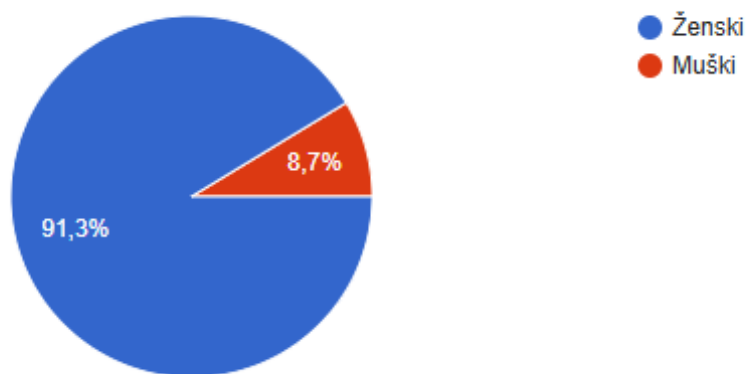
Tokom obrade podataka rukovodićemo se sa ciljem i zadacima istraživanja, prirodom metoda istraživanja i korišćenim instrumentom za prikupljanje podataka. Obradi podataka pristupamo nakon analiziranja svih pitanja, prebrojavanje zaokruženih tvrdnji, klasifikovanje stavova zapisanih u pitanjima otvorenog tipa. Rezultate ćemo predstaviti 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.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Pol?

(150 odgovora)

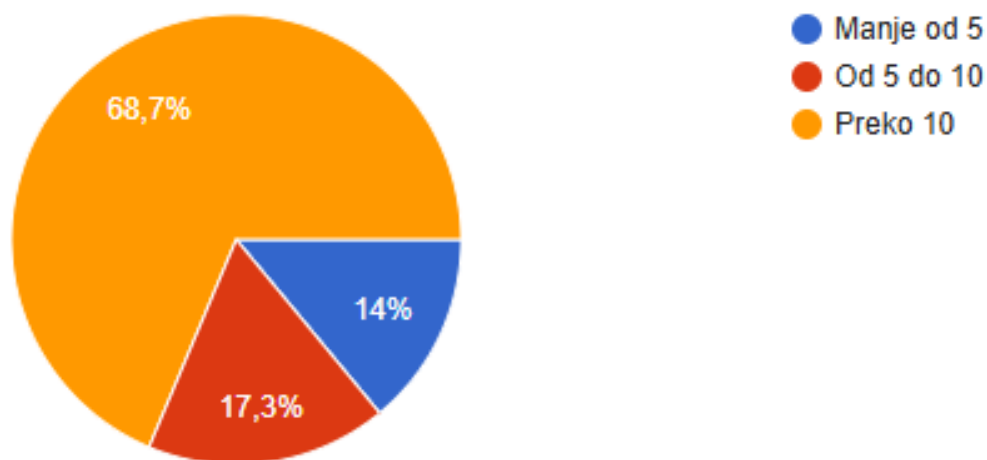


Grafikon br. 1 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 1.*

Od ukupno 150 ispitanika koji su učestvovali u ovom anketnom upitniku, 137 (91,3%) je ženskog pola, dok je 13 (8,7%) ispitanika muškog pola. Ovaj odnos ukazuje na to da je uzorak dominantno ženskog sastava. Dobijeni podatak nam govori da je ženska populacija izuzetno dominantna u domenu realizacije nastave u prvom ciklusu osnovne škole. Kako je procenat muške populacije izuzetno nizak, ne možemo sa sigurnošću ispitati postojanje razlike u primjeni elektronskih priprema i materijala tokom realizacije nastave matematike u prvom ciklusu osnovne škole, s obzirom na pol.

2. Godine radnog iskustva?

(150 odgovora)



Grafikon br. 2 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 2.*

Najveći broj ispitanika ima preko 10 godina radnog iskustva, odnosno 103 (68,7%), od 5 do 10 godina radnog iskustva ima 26 (17,3%) ispitanika. Manje od 5 godina iskustva na osnovu naše ankete ima 21 (14%) ispitanik. Dobijeni podaci ukazuju na to da je u ovom istraživanju učestvovao pretežno stariji nastavni kadar pa možemo zaključiti da su rezultati pozitivni s obzirom da je prisutna želja za edukacijom.

3. Grad u kojem radite?

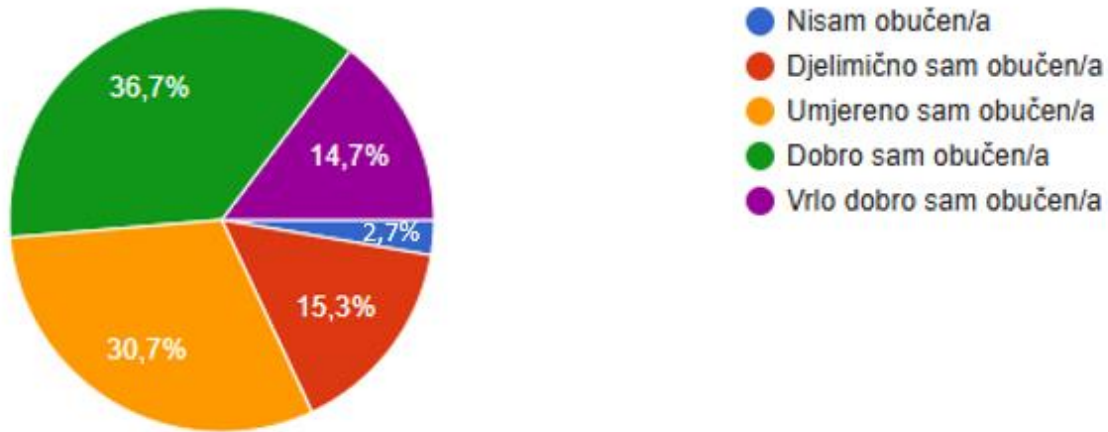
(150 odgovora)

Uzorak sačinjava 25 učitelja/ica ili 16.67% onih koji rade u osnovnim školama u sjevernoj regiji Crne Gore, 98 ili 65.33% učitelja/ica onih koji rade u centralnoj regiji kao i 27 ili 18% 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 imamo u centralnoj regiji Crne Gore.

4. U kojoj ste mjeri obučeni za upotrebu elektronskih priprema i materijala?

(150 odgovora)



Grafikon br. 3 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 4.

Najveći broj ispitanika, odnosno njih 55 (36,7%) smatra da je dobro obučeno za upotrebu elektronskih materijala. 46 (30,7%) ispitanika je umjereno obučeno, što znači da posjeduju određeno znanje ali da postoji prostor za napredak. 23 (15,3%) ispitanika su djelimično obučeni pa možemo zaključiti da vladaju osnovnim nivoom znanja. Vrlo dobro su obučena 22 (14,7%) ispitanika, dok 4 (2,7%) ispitanika nisu obučena za upotrebu elektronskih priprema i materijala.

Većina učesnika ankete smatra da je barem umjereno obučen/a, s tim da dominira grupa koja se ocjenjuje kao „dobro obučen/a“, što ukazuje na solidan nivo znanja u datoj oblasti. Pozitivno je što je procenat onih koji se smatraju potpuno neobučenim veoma nizak, dok bi dodatne obuke mogle pomoći onima koji se nalaze u kategoriji „djelimično“ ili „umjereno“ obučenih da napreduju ka višim nivoima.

5. Koliko je, po Vašem mišljenju, potrebno dodatno obrazovanje ili obuka učitelja za korišćenje elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike?

(150 odgovora)

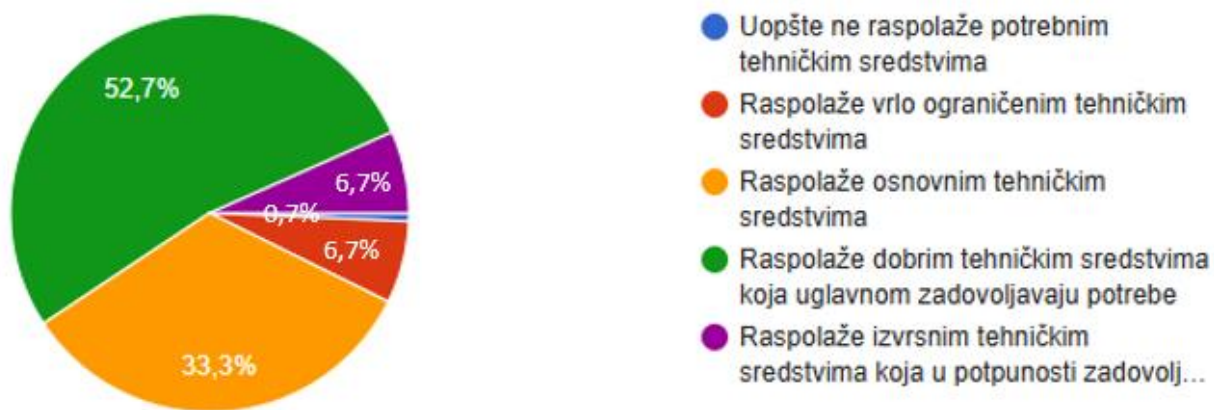


Grafikon br. 4 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 5.

Za napredovanje u svakoj oblasti je najvažnija motivisanost, spremnost kadra da pristupi istom kao i njegova svjesnost o važnosti i značaju usavršavanja. Ovdje je ohrabrujuće to što 54 (36%) ispitanika smatra da je redovna obuka veoma važna za praćenje savremenih metoda. 50 (33,3%) ispitanika smatra da povremena dodatna obuka može da doprinese poboljšanju nastave. Prema mišljenju 26 ispitanika (17,3%) stalna obuka je neophodna kako bi se elektronski materijali efikasno primijenili. Možemo primijetiti da većina ispitanika smatra da je obuka neophodna, bilo da je redovna, stalna ili povremena. Mali broj ispitanika - 17 (11,3%) smatra da bi obuka bila korisna ali da nije neophodna, a svega 3 (2%) ispitanika smatraju da obuka nije potrebna jer učitelji posjeduju dovoljno znanja, što opet ukazuje na to da se nastava može prilagoditi savremenim metodama kroz kontinuirano učenje.

6. U kojoj mjeri Vaša škola raspolaže tehničkim sredstvima koja su neophodna za kreiranje i primjenu elektronskih priprema i materijala?

(150 odgovora)

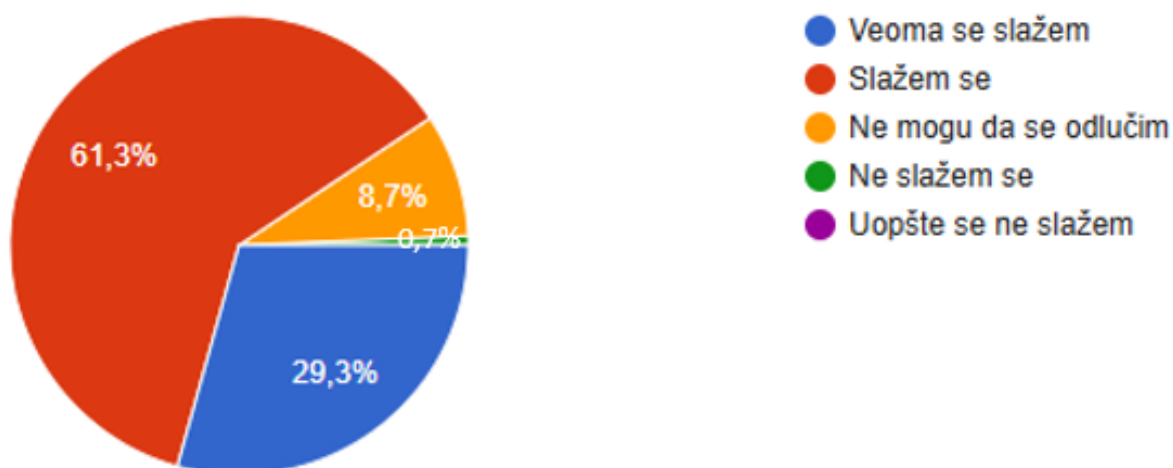


Grafikon br. 5 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 6.

Pored same obuke, ključnu ulogu imaju i tehnička sredstva. Više od polovine ispitanika, 79 (52,7%) izjavljuje da imaju pristup dobrim i kvalitetnim tehničkim sredstvima koja zadovoljavaju većinu potreba. Ovo je ohrabrujući rezultat jer ukazuje da je tehnička opremljenost za većinu na zadovoljavajućem nivou. 50 (33,3%) ispitanika ukazuje na to da njihova škola raspolaže osnovnim tehničkim sredstvima, što znači da postoji prostor za dodatno napredovanje i bolji kvalitet rada. 10 (6,7%) ispitanika tvrdi da njihove škole raspolažu izvrsnim tehničkim sredstvima, dok škole istog broja ispitanika – 10 (6,7%) raspolažu vrlo ograničenim tehničkim sredstvima. Činjenica da trećina koristi samo osnovna sredstva i da manji dio ima vrlo ograničena sredstva (ili čak uopšte ne raspolaže tehničkim sredstvima – 1 (0,7%)) ukazuje na potrebu za dodatnim ulaganjem u infrastrukturu, naročito ako se želi postići ravnomjeran kvalitet rada u svim školama ili institucijama.

7. Tehnička opremljenost škole ima veliki značaj kada je u pitanju efikasna primjena elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike.

(150 odgovora)

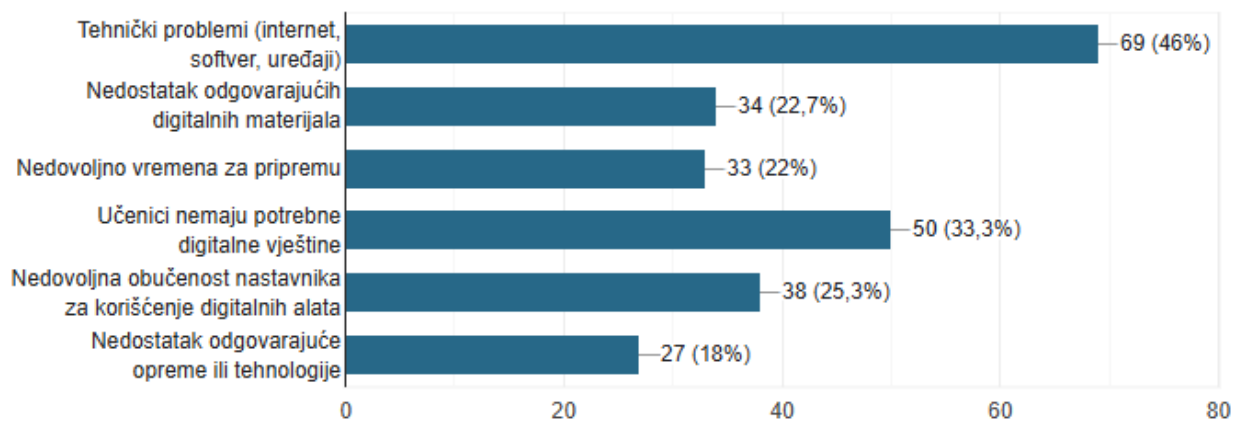


Grafikon br. 6 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 7.*

Na osnovu prikazanih podataka, može se izvesti jasan zaključak da većina ispitanika prepoznaje veliki značaj tehničke opremljenosti za efikasnu primjenu elektronskih priprema i nastavnih materijala. Ukupno 90,6% (92 + 44 ispitanika) izražava saglasnost ili veoma snažno podržava ovu tvrdnju, što potvrđuje visok nivo svijesti o povezanosti između tehničke infrastrukture i kvaliteta obrazovne prakse. Sa druge strane, manji broj ispitanika – 13 (8,7%) ostaje neodlučan, dok se samo 1 (0,7%) protivi navedenom stavu. Ovi rezultati ukazuju na to da učitelji u velikoj meri prepoznaju tehničku opremljenost kao ključni faktor u savremenom obrazovanju.

8. Koje izazove ili poteškoće doživljavate prilikom korišćenja elektronskih priprema i materijala u nastavi? (Možete označiti više opcija)

(150 odgovora)

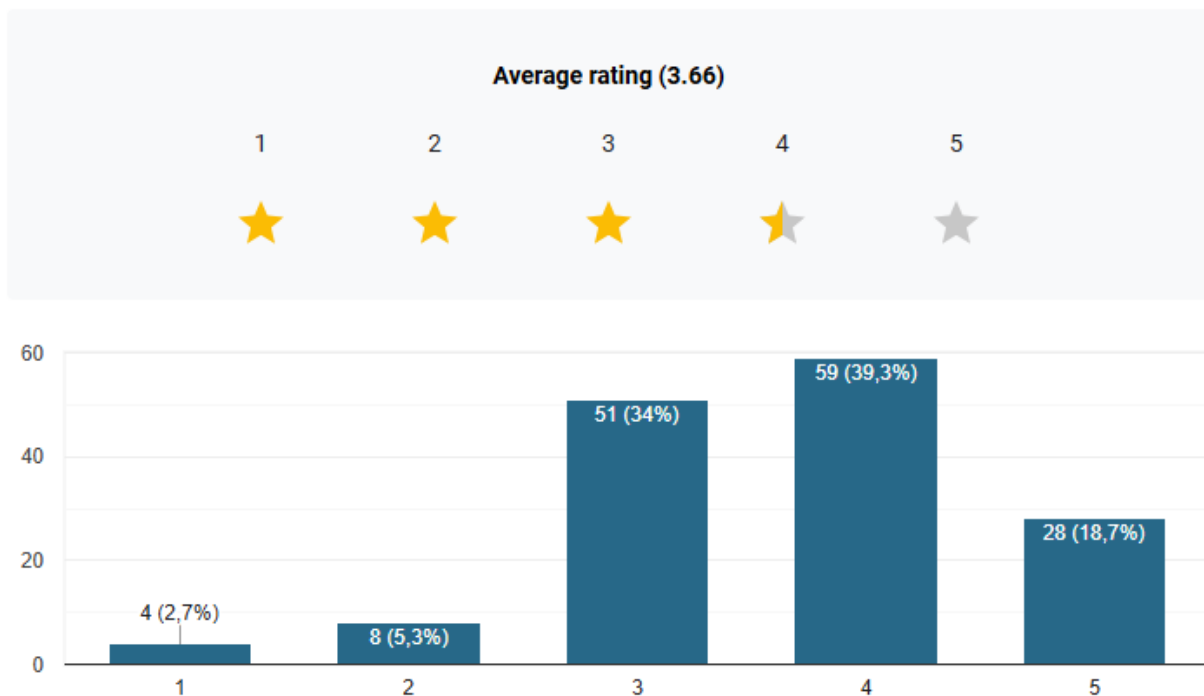


Grafikon br. 7 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 8.

Od navedenih izazova ili poteškoća prilikom korišćenja elektronskih priprema i materijala, na osnovu dobijenih podataka možemo zaključiti da 69 (46%) ispitanika smatra da su najveći problemi tehničke prirode (internet, softver, uređaji). Trećina ispitanika - 50 (33,3%) ukazuje na to da učenici ne posjeduju dovoljno razvijene digitalne kompetencije za samostalno i efektivno korišćenje elektronskih sadržaja. Četvrtina ispitanika - 38 (25,3%) smatra da nastavnici sami nemaju dovoljno znanja i vještina za primjenu digitalnih alata. Iako postoji svijest o važnosti digitalne nastave, ovi podaci pokazuju da je potrebno uložiti dodatne napore u stručno usavršavanje i kontinuiranu edukaciju nastavnog kadra. 34 (22,7%) ispitanika ukazuje na to da nije lako pronaći ili izraditi kvalitetne digitalne materijale koji odgovaraju nastavnim planovima i uzrastu učenika. Ovo ukazuje na potrebu za stvaranjem zajedničkih baza resursa. 33 (22%) ispitanika smatraju da je jedna od poteškoća upravo nedostatak vremena za pripremu, što je i očekivano s obzirom da učitelji imaju širok spektar radnih zadataka. Manji, ali značajan broj ispitanika - 27 (18%) ističe da i dalje postoji problem sa osnovnom opremljenošću. To potvrđuje da, iako su napravljeni neki pomaci, nisu sve obrazovne ustanove ravnomjerno opremljene.

9. Ocijenite uticaj elektronskih priprema i materijala na razvoj osnovnih matematičkih vještina učenika.

(150 odgovora)

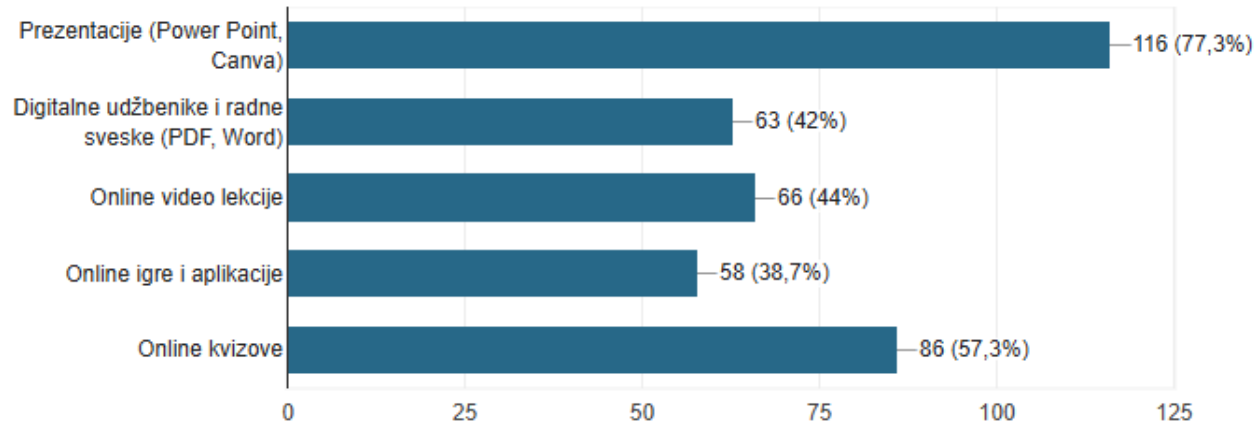


Grafikon br. 8 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 9.*

Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da najveći procenat ispitanika (39,3%) ocjenjuje uticaj elektronskih priprema kao pozitivan (ocjenom 4), što ukazuje na preovlađujući stav da ovakav vid materijala doprinosi razvoju matematičkih vještina. Ukupno posmatrano, preko 58% ispitanika (ocjene 4 i 5) smatra da elektronske pripreme i materijali imaju pozitivan ili vrlo pozitivan uticaj na razvoj osnovnih matematičkih vještina. Neutralan stav ima 34%, dok samo 8% izražava negativno mišljenje. Ovi podaci ukazuju na to da su digitalna nastavna sredstva korisna u učenju matematike, iako i dalje postoji prostor za unapređenje kako bi se povećalo njihovo prihvatanje i efikasnost.

10. Koje vrste elektronskih materijala najčešće koristite? (Možete označiti više opcija)

(150 odgovora)

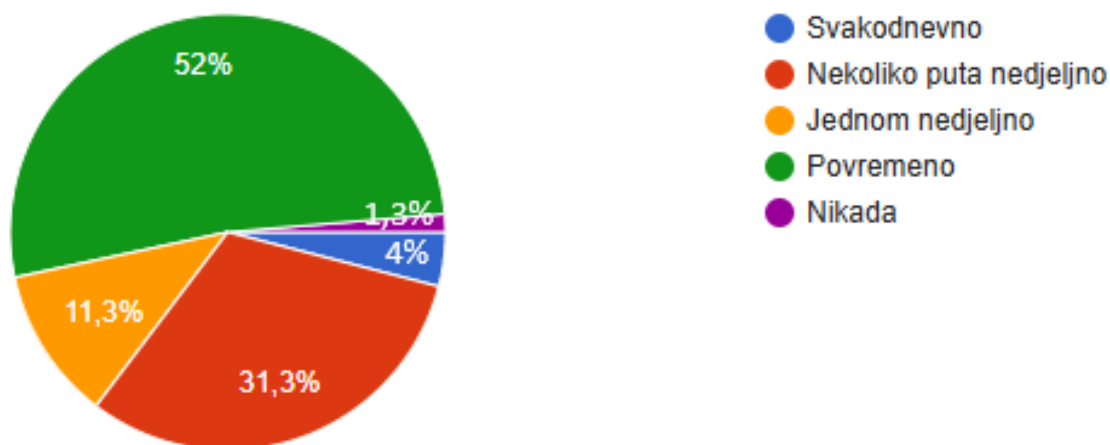


Grafikon br. 9 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 10.

Podaci jasno ukazuju da nastavnici najčešće koriste prezentacije (77,3% ispitanika) i online kvizove (57,3% ispitanika), što odražava težnju ka balansiranju vizuelne prezentacije i aktivnog uključivanja učenika. Video lekcije (44% ispitanika) i digitalni tekstualni materijali (42% ispitanika) imaju snažnu podršku, dok su online igre i aplikacije manje zastupljene (38,7% ispitanika), ali predstavljaju značajan potencijal za unapređenje motivacije i kreativnog učenja.

11. Koliko često primjenjujete elektronske pripreme i materijale u nastavi matematike?

(150 odgovora)



Grafikon br. 10 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 11.

Rezultati pokazuju da digitalni materijali jesu prisutni u nastavi matematike, ali njihova upotreba još uvijek nije sistematska niti svakodnevna. Najveći broj učitelja ih koristi povremeno (52%) što ukazuje na to da digitalni sadržaji nisu sastavni dio svakog nastavnog sadržaja, već se koriste selektivno. Ova učestalost sugerise da učitelji prepoznaju vrijednost digitalnih materijala, ali ih ne smatraju nužnim ili ne nalaze dovoljno vremena, resursa ili uslova za njihovu češću primjenu. S obzirom da oko 36% ispitanika koristi digitalne materijale barem jednom sedmično ili češće, postoji pozitivan temelj za dalje razvijanje digitalne nastave.

12. Kako ocjenjujete spremnost učenika da koriste elektronske materijale u nastavi matematike?

(150 odgovora)

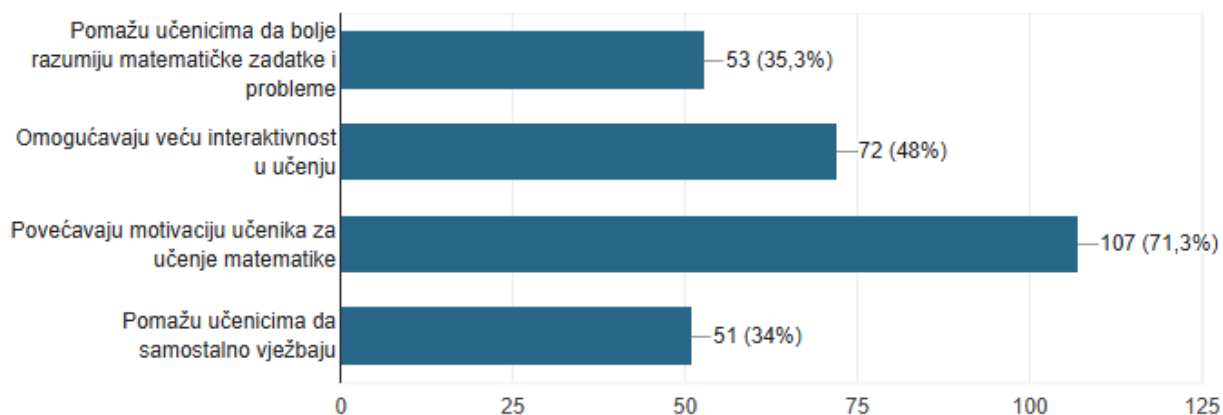


Grafikon br. 11 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 12.*

Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da više od polovine ispitanika (55,3%) ocjenjuje spremnost učenika ocjenama 4 i 5, što ukazuje na opšti pozitivan stav učitelja prema digitalnim kompetencijama svojih učenika. Uz dodatnih 37,3% koji daju ocjenu 3, jasno je da velika većina učitelja prepoznaje određeni nivo osposobljenosti učenika za korišćenje elektronskih materijala, dok je procenat onih koji ocjenjuju spremnost kao nisku vrlo mali (svega 7,4%).

13. Na koji način elektronski materijali pomažu učenicima u nastavi matematike? (Možete označiti više odgovora)

(150 odgovora)

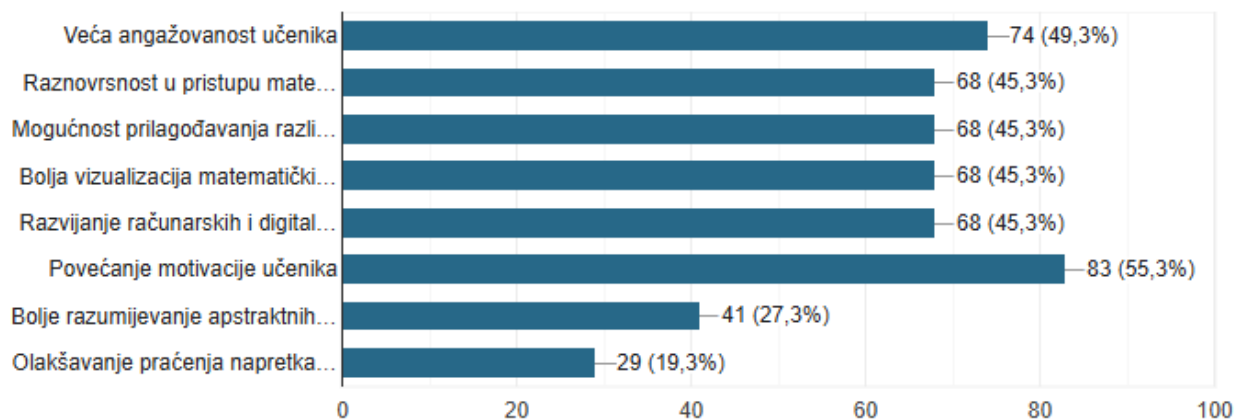


Grafikon br. 12 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 13.*

Najveći broj ispitanika (71,3%) smatra da je glavna prednost elektronskih materijala u tome što povećavaju motivaciju učenika. Ovaj rezultat ukazuje da digitalni alati mogu učiniti nastavu zanimljivijom, savremenijom i bližom svijetu u kojem učenici već svakodnevno borave (video sadržaji, igre, aplikacije). Visoka motivacija je ključna za angažman učenika, posebno u predmetima kao što je matematika, koja mnogima može djelovati apstraktno ili zahtjevno. Na osnovu dobijenih podataka, možemo zaključiti da se elektronski materijali ne doživljavaju samo kao tehnička podrška, već kao pedagoški alat koji direktno utiče na emocionalno i kognitivno uključivanje učenika u nastavni proces.

14. Koje su prednosti korišćenja elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike?
(Možete označiti više odgovora)

(150 odgovora)



Grafikon br. 13 *Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na osnovu pitanja broj 14.*

Najveći broj učitelja (55,3%) smatra da elektronski materijali najviše doprinose povećanju motivacije učenika. Skoro polovina ispitanika (49,3%) ističe da digitalni materijali doprinose aktivnijem uključivanju učenika u nastavni proces. Veliki broj učitelja (45,3%) vidi prednost elektronskih materijala u diferencijaciji nastave. Elektronski materijali se cijene i zbog njihove sposobnosti da vizualno predstavljaju apstraktne pojmove (45,3%). Takođe, 45,3% ispitanika smatra ih kvalitetnim sredstvom za razvijanje digitalne pismenosti učenika. Iako je ovaj procenat nešto niži (27,3%), značajan broj ispitanika smatra da elektronski sadržaji pomažu u razumijevanju apstraktnih matematičkih pojmova i koncepata. Najmanji broj učitelja (19,3%) vidi prednost u praćenju napretka učenika, što može ukazivati na to da mnogi još uvijek ne koriste digitalne alate za evaluaciju. Ukupno posmatrano, elektronski materijali predstavljaju moćan resurs za unapređenje nastave matematike, ne samo u pogledu tehničke podrške, već i u smislu pedagoške efikasnosti i motivacije.

15. Imate li konkretne prijedloge za unapređenje razvoja matematičkih vještina uz pomoć elektronskih priprema i materijala?

(150 odgovora)

Na osnovu prikupljenih prijedloga učitelja o unapređenju razvoja matematičkih vještina putem elektronskih priprema i materijala, može se izdvojiti nekoliko najzanimljivijih i najkorisnijih ideja:

- Snimanje učenika dok objašnjavaju zadatke ili prave tutorijale za vršnjake.
- Razvoj edukativnih igrica sa matematičkim zadacima.
- Korišćenje video lekcija/kanala sa matematičkim sadržajem – pristup pouzdanim online izvorima omogućava učenicima da uče vlastitim tempom i da se dodatno edukuju kod kuće – što je važno i za darovite i za učenike sa poteškoćama.
- Snimanje kratkih i jasnih video lekcija koje učenici mogu gledati više puta.
- Izrada elektronskog udžbenika za razrednu nastavu.
- Korišćenje PowerPoint prezentacija za obradu brojeva i online kvizova za računanje.
- Obezbeđivanje vremena učiteljima za pripremu digitalnih materijala.
- Organizovanje dodatnih obuka za učitelje i razvijanje digitalne pismenosti.
- Obezbeđivanje tehničke opremljenosti škola (računari, tableti, interaktivne table).
- Razvoj besplatne nacionalne platforme na nivou Crne Gore.

Uzeći u obzir navedene prijedloge i ideje, možemo zaključiti da učitelji ukazuju na snažnu potrebu za sistemskim pristupom digitalizaciji nastave matematike, gdje elektronski materijali ne treba da budu dodatak, već sastavni dio savremenog obrazovanja. Jasno je da postoje brojne ideje i entuzijazam među učiteljima za korišćenje tehnologije u nastavi, ali i da njihova realizacija zavisi od nekoliko ključnih faktora: tehničke opremljenosti škola, obuke učitelja, dostupnosti kvalitetnih digitalnih resursa i vremena potrebnog za pripremu.

Učitelji prepoznaju da elektronski materijali mogu značajno unaprijediti motivaciju, angažovanost i razumijevanje učenika – posebno kroz interaktivne sadržaje, igre, video lekcije i personalizovane zadatke. Međutim, ukazuju i na to da je nedostatak podrške i preopterećenost administracijom ozbiljna prepreka širem korišćenju digitalnih alata.

Zato se kao ključna preporuka nameće kreiranje održive digitalne infrastrukture u obrazovnom sistemu: razvoj nacionalne platforme, digitalizacija udžbenika za sve razrede, kontinuirana stručna usavršavanja učitelja i dostupnost opreme za sve učenike.

16. Vaše dodatne sugestije ili komentari u vezi sa korišćenjem elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike?

(150 odgovora)

Na osnovu prikupljenih sugestija i komentara u vezi sa korišćenjem elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike, mogu se izdvojiti najznačajnije:

- Razvoj jednostavnih alata za izradu lekcija (bilo bi dobro napraviti jedan alat gdje se može kreirati lekcija ili zadaci za mnogo manje vremena nego što je potrebno za ppt.)
- Digitalizacija udžbenika i dostupnost materijala.
- Kombinacija tradicionalnog i digitalnog pristupa (na ovaj način se omogućava prilagođavanje sadržaja individualnim potrebama učenika, bilo da se radi o nadarenim ili učenicima koji prate nastavu po IROP - u.)
- Elektronska sredstva ne razvijaju samo matematičko znanje, već i šire kompetencije – razvijaju se tehničke, socijalne i kritičke vještine.
- Potreba za tehničkom podrškom i stručnim usavršavanjem nastavnog kadra (bez kontinuirane podrške, motivacija učitelja može opasti.)
- Korišćenje video materijala, kvizova i igrica za motivaciju učenika (djeca vole online igrice i takmičenja – to ih motiviše.)
- Potreba za zajedničkom bazom materijala i saradnjom među učiteljima (potrebno je motivisati učitelje na aktivno učešće u kreiranju zajedničke baze elektronskih materijala. Veća međusobna saradnja i razmjena iskustava i resursa unutar kolektiva može značajno rasteretiti pojedince, smanjiti dupliranje posla i unaprijediti kvalitet nastave.)

Upotreba elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike prepoznaje se kao značajan potencijal za modernizaciju nastave i unapređenje kvaliteta učenja. Učitelji ukazuju da ovi alati doprinose većoj angažovanosti učenika, omogućavaju vizuelizaciju i interaktivnost, te podstiču razvoj digitalnih, kognitivnih i socijalnih vještina. Posebno su efikasni kod učenika koji uče različitim tempom i stilovima, jer omogućavaju individualizaciju nastave.

Međutim, ostvarivanje punog potencijala digitalnih materijala usporavaju brojni izazovi: nedovoljna tehnička opremljenost škola, nedostatak vremena zbog administrativnih obaveza, ograničen pristup savremenim platformama i potreba za dodatnom edukacijom učitelja. Učitelji izražavaju potrebu za dostupnim i lako primjenjivim alatima, kao i za većom institucionalnom podrškom u smislu infrastrukture, obuka i kreiranja zajedničkih baza materijala.

Digitalna nastava ne treba da zamijeni tradicionalni pristup, već da ga osnaži i obogati. Prava vrijednost je u kombinaciji savremenih tehnologija sa nastavničkim iskustvom, uz pažljiv izbor sadržaja i jasno definisane ishode. Kada se koriste promišljeno, elektronski materijali mogu znatno povećati motivaciju, razumijevanje i učeničko postignuće u matematici.

DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je realizovano na uzorku od 150 učitelja iz Crne Gore, s ciljem da se ispita stav učitelja prema primjeni elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike u prvom ciklusu osnovne škole, kao i njihov uticaj na razvoj matematičkih vještina kod učenika.

Rezultati istraživanja pokazali su sljedeće:

- Učitelji u velikoj mjeri smatraju da elektronske pripreme i materijali pozitivno utiču na razvoj osnovnih matematičkih vještina, uključujući razumijevanje pojmova, rješavanje zadataka i povećanje motivacije učenika.
- Većina učitelja koristi digitalne alate (prezentacije, kvizove, video lekcije), iako njihova primjena još uvijek nije svakodnevna.
- Učitelji izražavaju pozitivan stav prema digitalnim alatima i prepoznaju njihovu vrijednost u diferencijaciji nastave, posebno u radu s učenicima različitih sposobnosti.
- Veliki broj učitelja se smatra dobro ili umjereno obučenim za korišćenje elektronskih priprema, ali istovremeno ističu potrebu za dodatnim obukama, edukacijom i tehničkom podrškom.
- Učitelji prepoznaju da elektronski materijali omogućavaju diferencijaciju i individualizaciju nastave. Kombinacija tradicionalnog i digitalnog pristupa omogućava uspješan rad i sa učenicima koji imaju poteškoće u učenju, kao i sa naprednim učenicima.
- Većina učitelja pozitivno ocjenjuje uticaj elektronskih materijala na razvoj matematičkih vještina, a određeni broj njih koristi elektronske alate i za evaluaciju, iako je praćenje napretka učenika digitalnim putem još uvijek u razvoju.

Na osnovu navedenih rezultata možemo potvrditi sve sporedne podhipoteze, a time i glavnu hipotezu, kojom se pretpostavilo da učitelji prepoznaju značaj elektronskih priprema i materijala u razvijanju matematičkih vještina učenika.

Rezultati istraživanja su pokazali da digitalni alati doprinose boljem razumijevanju matematičkih pojmova, razvoju osnovnih matematičkih vještina, te da utiču na motivaciju učenika. Iako primjena ovih alata još nije svakodnevna, učitelji pokazuju pozitivan stav prema njihovoj upotrebi, naročito u kontekstu diferencirane i individualizovane nastave. Takođe, značajno je saznanje

da postoji svijest o potrebi za dodatnim obukama i tehničkom podrškom kako bi se povećala efikasnost korišćenja digitalnih materijala. Možemo zaključiti da su učitelji svjesni mnogih prednosti elektronskih priprema i materijala ali i toga da se ne smije izgubiti iz vida osnovni cilj nastave – kvalitet a ne kvantitet znanja.

ZAKLJUČAK

Jedan od izazova istraživanja odnosi se na ograničenu dostupnost specifičnih studija koje detaljno analiziraju uticaj elektronskih priprema i materijala na razvoj matematičkih vještina u prvom ciklusu osnovne škole. Većina literature bavi se opštim primjenama digitalnih alata u nastavi, bez fokusiranja na specifičnosti matematike u ranom obrazovanju. Takođe, moguće su i određene subjektivne nepravilnosti u procjeni učitelja o upotrebi i efektivnosti elektronskih materijala, što može uticati na tačnost dobijenih podataka.

U savremenom obrazovnom okruženju, digitalni materijali postaju nezaobilazan dio nastavnog procesa, posebno u ranoj fazi školovanja. Učenici danas odrastaju u digitalnom svijetu, okruženi su tehnologijom i imaju neprekidan pristup informacijama. Upotreba elektronskih priprema omogućava učiteljima da nastavu matematike učine interaktivnijom, pristupačnijom i prilagođenom različitim nivoima sposobnosti učenika. Ovi materijali ne samo da olakšavaju usvajanje matematičkih pojmova već i doprinose motivaciji učenika kroz vizuelne i praktične primjere.

Elektronske pripreme i materijali pružaju mogućnost pravovremenog praćenja i evaluacije napretka učenika, čime se omogućava individualizovaniji pristup učenju. Osim što pomažu u razvijanju osnovnih matematičkih vještina, oni stvaraju temelje za dalji uspjeh u matematici i drugim predmetima. Na ovaj način, digitalni alati postaju ključni resurs u oblikovanju modernog, prilagođenog i efektivnog obrazovnog sistema.

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

- podsticanju učitelja da u nastavi koriste savremene digitalne alate koji unapređuju razvoj matematičkih vještina kod učenika;
- podsticanju učitelja da koriste svoju slobodu u izboru digitalnih alata koje će koristiti u svom učiteljskom radu (upotreba onih digitalnih alata kojima se najuspješnije može ostvariti planirani cilj);
- podsticanju učitelja da primjenjuju kreativnost kada je u pitanju izrada elektronskih materijala i da njihovom upotrebom pružaju učenicima pravovremene i pouzdane informacije o njihovom napretku i postignućima;
- povećanju mogućnosti učiteljima da kvalitetno prezentuju nastavni sadržaj;
- poboljšanju kvaliteta nastave i učenja;
- povećanju motivacije učenika za učenje,

- prilagođavanju predispozicijama učenika, jer svaki učenik usvaja znanje prema vlastitim sposobnostima i mogućnostima;
- većoj primjeni elektronskih materijala koji, sam po sebi, pospješuje bolju pažnju učenika;
- 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. Arsović, B. (2005). Problemi projektovanja ORS-a za potrebe nastave matematike. U zborniku Zbornik radova 6, (str. 125-138). Užice: Učiteljski fakultet.
5. Bandura, A., & Schunk (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 586-598.
6. 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.
7. 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.
8. Cvetković, M. (2007). Problemska nastava. *Obrazovna tehnologija*, br. 1 - 2, 69 – 72.
9. Čudina- Obradović, M. (2008) *Matematika prije škole*, Zagreb: Školska knjiga.
10. Danilović, M. (1997): Mogućnosti realizacije procesa učenja uz primenu multimedijalne tehnologije. *Zbornik instituta za pedagoška istraživanja*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
11. Danilović, M. (2000) *Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
12. Dejić, M. & Egerić, M. (2005). *Metodika nastave matematike*. Beograd: Učiteljski fakultet u

Jagodini.

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. Ibrahimović, S. (2012) *Obrazovna tehnologija i savremena nastava*, Čačak: IAS Tehnika i informatika, Fakultet tehničkih nauka.
21. Jakšić, J. (2003). *Motivacija. Psihopedagoški pristup*. Zagreb: Katehetski ured Zagrebačke nadbiskupije.
22. Klasnić, I. (2009). Problemski zadaci – kako ih rješavaju uspješni i neuspješni učenici. *Odgojne znanosti*, 11 (1), 143–153. Preuzeto sa <https://hrcak.srce.hr/40006>
23. 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.
24. 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.
25. Lei, J. & Zhao, Y. (2007). Technology uses and student achievement, *Computers & Education*, 49, 284–296.

26. Mandić, D. (2003) *Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju*, Beograd: Medigraf.
27. Mandić, P., Mandić, D. (1997) *Obrazovna informaciona tehnologija – Inovacije za 21. vek*, Beograd: Učiteljski fakultet.
28. 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.
29. Metović, E. (2014). *Uticaj primene savremenih nastavnih sredstava na povećanje efikasnosti u školi*. Magistarski rad. Čačak: Fakultet pedagoških nauka.
30. Mićanović, V. (2007) *Osavremenjivanje početne nastave matematike primenom računara*. Pedagoška stvarnost, vol. 53, br. 7-8, str. 733-748
31. Mićanović, V. (2007). Računar u početnoj nastavi matematike, *Vaspitanje i obrazovanje*, br. 2, Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 199.
32. Mićanović, V. (2008) Korišćenje računara u planiranju početne nastave matematike, *Metodički aspekti nastave matematike*, Jagodina: Pedagoški fakultet.
33. Mićanović, V. (2008) Mjesto i uloga računara u početnoj nastavi matematike, *Inovacije u nastavi*, Nikšić: Filozofski fakultet.
34. Mićanović, V. (2012). Informaciona tehnologija u funkciji unapređenja kvaliteta početne nastave matematike, *Inovacije u nastavi*, XXV (4), 55–66.
35. Mićanović, V. & Marijanović, M. (2013) Planiranje i pripremanje početne nastave matematike primjenom informacione tehnologije, *Informacione tehnologije*, Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
36. Mićanović, V. (2013) Individualizacija početne nastave matematike, *Vaspitanje i obrazovanje*, br. 2, Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 119–129
37. Mićanović, V. (2014) Mjesto i uloga ICT-A u obrazovnom procesu, *Zbornici radova sa naučnih skupova br. 132*, Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.
38. Mićanović, V. (2017) *ICT kao izazov ili potreba u početnoj nastavi matematike*, zbornik radova. Metodički aspekti nastave matematike, Jagodina: Fakultet pedagoških nauka.
39. 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.
40. 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).
41. Milošević, M., Čegar, P. (2003) *Korišćenje računara za učenje*, Zbornik radova *VPŠ*, Novi Sad, str. 192-196.
 42. Mihajlov-Carević, M. Petrović, M. & Denić, N. (2020). Savremene tehnologije i vizuelno-logički pristup u nastavi matematike. *Ekonomski izazovi*, 9(17), 80-88. doi: 10.5937/EkoIzazov2017080M
 43. Mrđa, M. (2013). *Interaktivna nastava matematike u mlađim razredima osnovne škole*. Doktorska disertacija. Beograd: Učiteljski fakultet u Beogradu.
 44. Obradović, M. (1998). *Opća metodika nastave matematike*. Zagreb: Prosvjeta.
 45. Pijaže, Ž. i Inhelder, B. (1979). *Intelektualni razvoj deteta*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika.
 46. Poljak, V. (1985). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
 47. Popović, Lj. (2012). *Primjena računara u nastavi matematike*. Master rad. Beograd: Matematički fakultet
 48. Potkonjak, N. (2013). Škola može biti inovativna samo ako ima inovativne nastavnike, *Obrazovne inovacije u informacionom društvu*. SAO, Beograd, 75-83.
 49. Prušević-Sadović, F. (2009). Motivacija nastavnika i učenika za primenu savremene tehnologije u procesu obrazovanja. *Inovacije u nastavi*, 2, 122-128.
 50. Prvanović, S. (1970). *Metodika savremenog matematičkog obrazovanja u osnovnoj školi*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije, str. 6
 51. Prvanović, S. (1970). *Metodika savremene nastave matematike*. Beograd: Zavod za udžbenika i nastavna sredstva, 52.
 52. Prvanović. S. (1994): *Metodika nastave matematike*, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
 53. Radojević, P., & Radojević, V. (1984). *Metodika nastave matematike*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
 54. Ristić, M. & Radovanović, I. (2013). *Internet u obrazovanju*, Beograd: Učiteljski fakultet.
 55. Rossett, A. (2002). Waking in the night and thinking about e-learning. In A. Rossett (Ed.), *The ASTD E-Learning Handbook* (pp. 3-18). New York: McGraw-Hill.
 56. Solaković, I. (2013). Elektronski nastavni materijali u funkciji podizanja kvaliteta nastave. *Obrazovna tehnologija*, 13(4), 429–435.

57. Solaković, I. Pećanac, R. & Janković, A. (2017). Utjecaj elektronske učionice kao interaktivnoga modela organizacije nastave na postignuća učenika u razrednoj nastavi. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 1, 209-236.
58. 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.
59. 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.
60. 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.
61. Sharma, M. (2001): Matematika bez suza: Kako pomoći djetetu u učenju matematike. Lekenik: Ostvarenje.
62. Vilotijević, M. (2000). *Didaktika 3 - organizacija nastave*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva i Učiteljski fakultet.
63. Vilotijević, M. (2000). *Didaktika 1*. Beograd: Učiteljski fakultet.
64. Vilotijević, M. & Vilotijević, N. (2008) *Inovacije u nastavi*, Vranje: Učiteljski fakultet.
65. Vilotijević, M., & Vilotijević, N. (2016) *Modeli razvijajuće nastave I*, Beograd: Učiteljski fakultet.

PRILOG 1 – ANKETNI UPITNIK ZA UČITELJE/UČITELJICE

Poštovani učitelji/učiteljice,

Ova anketa ima za cilj da prikupi vaše mišljenje i iskustva u vezi sa korišćenjem elektronskih priprema i materijala u nastavi matematike. Vaši odgovori će nam pomoći da unaprijedimo nastavni proces i da procijenimo efikasnost digitalnih alata u razvoju matematičkih vještina kod učenika.

Anketa je anonimna, a svi prikupljeni podaci će biti korišćeni isključivo u svrhu istraživanja.

Molimo vas da pažljivo pročitate pitanja i da iskreno odgovorite.

Hvala vam na doprinosu i izdvojenom vremenu!

Opšti podaci

1. Pol?

- Ženski
- Muški

2. Godine radnog iskustva?

- Manje od 5
- Od 5 do 10
- Preko 10

3. Grad u kojem radite?

4. Kojem razredu predajete?

- Prvom
- Drugom
- Trećem

Obuka za primjenu elektronskih materijala i priprema

5. U kojoj ste mjeri obučeni za upotrebu elektronskih materijala?

- Nisam obučen/a
- Djelimično sam obučen/a
- Umjereno sam obučen/a
- Dobro sam obučen/a
- Vrlo dobro sam obučen/a

6. Koliko je, po Vašem mišljenju, potrebno dodatno obrazovanje ili obuka učitelja za korišćenje elektronskih materijala u nastavi matematike?

- Obuka nije potrebna, učitelji već posjeduju dovoljno znanja
- Obuka bi bila korisna, ali nije neophodna
- Povremena dodatna obuka može pomoći u poboljšanju nastave
- Redovna obuka je važna za praćenje savremenih metoda
- Stalna obuka je neophodna za efikasnu primjenu elektronskih materijala

Izazovi i poteškoće

7. U kojoj mjeri Vaša škola raspolaže tehničkim sredstvima koja su neophodna za kreiranje i primjenu elektronskih materijala?

- Uopšte ne raspolaže potrebnim tehničkim sredstvima
- Raspolaže vrlo ograničenim tehničkim sredstvima
- Raspolaže osnovnim tehničkim sredstvima
- Raspolaže dobrim tehničkim sredstvima koja uglavnom zadovoljavaju potrebe
- Raspolaže izvrsnim tehničkim sredstvima koja u potpunosti zadovoljavaju potrebe

8. Tehnička opremljenost škole ima veliki značaj kada je u pitanju efikasna primjena elektronskih materijala u nastavi matematike.

- Veoma se slažem
- Slažem se
- Ne mogu da se odlučim
- Ne slažem se
- Uopšte se ne slažem

9. Koje izazove ili poteškoće doživljavate prilikom korišćenja elektronskih materijala u nastavi?

- Tehnički problemi (internet, softver, uređaji)
- Nedostatak odgovarajućih digitalnih materijala
- Nedovoljno vremena za pripremu
- Učenici nemaju potrebne digitalne vještine
- Nedovoljna obučenost nastavnika za korišćenje digitalnih alata
- Nedostatak odgovarajuće opreme ili tehnologije

Upotreba elektronskih materijala i priprema

10. Ocijenite uticaj elektronskih materijala na razvoj osnovnih matematičkih vještina učenika:

★ 1

★ 2

★ 3

★ 4

★ 5

11. Koje vrste elektronskih materijala najčešće koristite? (Možete označiti više opcija)

- Presentacije (Power Point, Canva)
- Digitalne udžbenike i radne sveske (PDF, Word)
- Online video lekcije
- Online igre i aplikacije
- Online kvizove

12. Koliko često primjenjujete elektronske materijale u nastavi matematike?

- Svakodnevno
- Nekoliko puta nedjeljno
- Jednom nedjeljno
- Povremeno
- Nikada

13. Kako ocjenjujete spremnost učenika da koriste elektronske materijale u nastavi matematike?

- Veoma spremni
- Spremni
- Nijesu posebno spremni, ali prihvataju
- Nijesu spremni i teško se prilagođavaju

14. Na koji način elektronski materijali pomažu učenicima u nastavi matematike?

- Pomažu učenicima da bolje razumiju matematičke zadatke i probleme
- Omogućavaju veću interaktivnost u učenju
- Povećavaju motivaciju učenika za učenje matematike
- Pomažu učenicima da samostalno vježbaju

Drugo: _____

15. Koje su prednosti korišćenja elektronskih materijala u nastavi matematike? (Možete označiti više odgovora)

- Veća angažovanost učenika
- Raznovrsnost u pristupu matematičkim zadacima
- Mogućnost prilagođavanja različitim nivoima znanja učenika
- Bolja vizualizacija matematičkih problema
- Razvijanje računarskih i digitalnih vještina
- Povećanje motivacije učenika
- Bolje razumijevanje apstraktnih matematičkih koncepata
- Olakšavanje praćenja napretka učenika

16. Imate li konkretne prijedloge za unapređenje razvoja matematičkih vještina uz pomoć elektronskih materijala?

17. Vaše dodatne sugestije ili komentari u vezi sa korišćenjem elektronskih materijala u nastavi matematike?
