

Primena multimedije na mobilnim uređajima za učenje matematike

Multimedijalna aplikacija za mobilne uređaje za savladavanje gradiva matematike u osnovnim školama kroz vannastavne aktivnosti učenika

Ivan Todorović

Student master studija

Univerzitet u Prištini, Prirodno-matematički fakultet

Kosovska Mitrovica, Republika Srbija

todorivan@yahoo.com

Sažetak — Ovaj rad predstavlja mogućnosti primene multimedije na mobilnim uređajima kao alternativu za učenje matematike kod učenika osnovnih škola. Velika prisutnost mobilnih uređaja kod stanovnika Srbije, uključujući one od 8-17 godina, pruža mogućnost za njihovo uključivanje u nastavne procese, odnosno uticaj na sticanje znanja koje učenici ostvaruju preko njih. Taj vid sticanja znanja učenicima održava koncentraciju, a pri tom ih više udaljava od klasičnih metoda učenja u učionici, razvijanje aplikacije za mobilne uređaje koja će im biti dovoljno atraktivna i interesantna, te razvijanje nastavnih procesa se ističe kao neophodno. U ovom radu je predstavljen brzo razvijen prototip aplikacije na srpskom jeziku, koja može pomoći nastavnicima i učenicima na uspostavljanju partnerskog odnosa u procesu učenja. Za razvijanje tog prototipa korišćena je platforma MIT App Inventor 2, o čemu je pisano u ovom radu.

Ključne reči - multimedija; učenje matematike; mobilni uređaji; MIT App inventor;

I. UVOD

Informaciono-komunikaciona tehnologija (IKT) utiče na sve sfere života pojedinca, toliko da savremeno društvo u Srbiji pretvara u „Informaciono društvo“, a obrazovanje je jedna od sfera u kojoj je uticaj izuzetno primetan. Po istraživanju Republičkog zavoda za statistiku [1], u 2017. godini, u Republici Srbiji, 68% domaćinstava poseduje priključak za internet, a od toga 53,6% koristi internet na mobilnom uređaju (telefonu ili tabletu) putem 3G mreže. Isto istraživanje pokazuje da 92,6% stanovništva, odnosno 4.946.000 lica koristi mobilni telefon, dok je posedovanje računara u domaćinstvu sa 50,4%, koliko je bilo u 2010. godini, poraslo na 68,1% u 2017. godini. Kada su u pitanju deca uzrasta 8-17 godina, preko 85% njih poseduje neki od mobilnih uređaja, a od toga, 63% poseduje pametne mobilne telefone. [2]

Veoma važnu ulogu u današnjim IKT zauzima multimedija, koja ne dozvoljava pasivnost korisnika, aktivno ga uključujući u proces učenja i podstičući ga na pronalaženje sve većeg broja informacija. Multimedijalne aplikacije dizajnirane su na taj način da uključuju sva čula korisnika kao i sposobnost

komunikacije. Multimedijalni pristup učenju ima sposobnost da izazove radoznalost dece i pruži im jasan utisak, koja to posmatraju kao igru, ne znajući da se na taj način već odvija proces učenja. [3]

Sa obzirom na zastupljenost mobilnih uređaja, posebno onih pametnih, kod dece uzrasta od 8–17 godina, ali i generalno u svim domaćinstvima u Srbiji, velike mogućnosti za primenu multimedijalnog pristupa učenju se ostvaruju kroz razvoj multimedijalnih aplikacija u mobilnom računarstvu.

Jedna od brzorastućih platforma koja pruža mogućnost brzog razvoja prototipa aplikacije za mobilno računarstvo je MIT App Inventor, koja je namenjena mobilnim uređajima sa Android okruženjem, aktuelna je druga verzija ovog softvera, a u najavi je izrada iOS verzija App Inventora. Ovaj alat je zasnovan na „oblaku“ (eng. *Cloud*), što znači da se aplikacije mogu praviti direktno iz pretraživača. Trenutno na ovoj platformi ima 6,8 miliona registrovanih korisnika, iz 195 zemalja i napravljenih 24 miliona aplikacija [4].

II. PRIMENA IKT U NASTAVNIM PROCESIMA

Nove forme učenja i podučavanja nastavnika i učitelja su neophodne i urgentne u savremenom društvu. Nastavnici više nisu „jedini vlasnici znanja“ što zahteva transformaciju „tradicionalnog modela reprodukcije znanja“ u „model aktivnog stvaranja znanja“ [5]. Jedan od važnih zadataka obrazovanja je upoznavanje učenika sa socijalnim vrednostima i stavovima, kao i pružanje konstruktivnih iskustava koje će učenicima omogućiti da iskoriste nove okolnosti i aktivno doprinesu socijalnom životu. Nove generacije učenika već osećaju posledice novih oblika socijalizacije i sticanja socijalnog kapitala, omogućene razvojem IKT [6].

Da bi mogli prikupljene informacije da iskoriste za unapređenje svog znanja, učenici moraju da nauče kako da sami istražuju i izdvoje korisne informacije za njih. Nastavnici i učenici bi trebali biti partneri u procesu učenja, što se može i mora postići primenom IKT i pristupom internetu koje učenici stalno imaju. Takođe, ovakav vid učenja je zasnovan na

učenju van učionice, te je neophodno da nastavnici promene svoj pristup podučavanju i učenicima pruže veštine pomoću kojih će postati digitalno kompetentni. Čak je i Evropska komisija posvetila posebnu pažnju u ostvarenju digitalne kompetencije, koja je po njima „*skup znanja, veština i stavova (uključujući sposobnosti, strategije, vrednosti i svest) koji su neophodni prilikom korišćenja IKT i digitalnih medija za obavljanje zadataka, rešavanje problema, komunikaciju, upravljanje informacijama, saradnju, stvaranje i razmenu sadržaja, i građenje znanja na način koji je efikasan, efektivan, odgovarajući, kritički, kreativni, autonomni, fleksibilan, etički i reflektivan za posao, slobodno vreme, participaciju, učenje, socijalizaciju, potrošnju i osnaživanje.*“

U skladu sa ovim Evropska komisija je 2013 usvojila Zajednički evropski okvir digitalne kompetencije za građane (eng. The European Digital Competence Framework for Citizens), poznat i kao DigComp, dok je 2016. godine objavljena druga verzija DigComp 2.0 koja nadograđuje prvu fazu.

DigComp 2.0 identifikuje ključne komponente digitalne kompetencije u pet oblasti koje se mogu rezimirati na sledeći način: [7]

1) **Informaciona i pismenost podataka:** Da artikuliše potrebe za informacijama, lociraju i preuzmu digitalne podatke, informacije i sadržaj. Da proceni relevantnost izvora i njegovog sadržaja. Za skladištenje, upravljanje i organizovanje digitalnih podataka, informacija i sadržaja.

2) **Komunikacija i saradnja:** Da komuniciraju i saraduju putem digitalnih tehnologija, a budu svesni kulturne i generacijske raznovrsnosti. Da učestvuju u društvu putem javnih i privatnih digitalnih usluga i participativnog građanstva. Upravljanje digitalnim identitetom i reputacijom.

3) **Kreiranje digitalnog sadržaja:** Kreiranje i uređivanje digitalnog sadržaja da bi se poboljšale i integrisale informacije i sadržaj u postojeće znanje, sagledavajući kako se autorska prava i licence primenjuju. Da se zna kako dati razumljive instrukcije za računarski sistem.

4) **Sigurnost:** Za zaštitu uređaja, sadržaja, ličnih podataka i privatnosti u digitalnim okruženjima. Za zaštitu fizičkog i psihičkog zdravlja, i da budemo svesni digitalnih tehnologija za društveno blagostanje i društveno uključivanje. Da budemo svesni uticaja digitalnih tehnologija i njihove upotrebe na životnu sredinu.

5) **Rešavanje problema:** Identifikovanje potreba i problema, kao i rešavanje konceptualnih problema i problemskih situacija u digitalnom okruženju. Korišćenje digitalnih alata za inovaciju procesa i proizvoda. Ostajanje u toku sa digitalnom evolucijom.

Između ostalog DigComp treba da pomogne obrazovnim institucijama i organizacijama za celoživotno učenje da koriste okvir za razvoj nastavnog plana, ishodu i proceni učenja, kao i za unapređenje usluga učenja.

Kada je u pitanju upotreba IKT u školama i drugim obrazovnim institucijama, glavni problem je što je tehnološki razvoj brži nego što je mogućnost škole i nastavnika da se

prilagode tim promenama. Osnovni problem je jaz između digitalnih učenika i nastavnika koji su obučeni da svoj posao

TABELA 1: UPOREDNI PRIKAZ KARAKTERISTIKA DIGITALNIH UČENIKA I RADA NASTAVNIKA

Digitalni učenik	Nastavnik
prima informacije brzo koristeći različite medije kao izvore	sporo kontrolisano propuštanje informacija iz ograničenih izvora
paralelno obrađivanje i multitasking (rad na više zadataka u isto vreme)	pojedinačno obrađivanje i jedan ili ograničen broj zadataka
obrada slike/zvuka/boje/filma pre teksta	prvo tekst, a potom slika/zvuk/film
nasumičan pristup povezanim multimedijalnim informacijama	snabdevanje informacija na način koji je linearan, logičan i sekvencijelan
simultano umrežavanje sa drugima	učenici rade individualno, pre nego što se umreže i stupe u interakciju
učenje „taman na vreme“	učenje „za svaki slučaj“
trenutno zadovoljenje/neposredna nagrada	odloženo zadovoljenje i nagrada
učenje koje je relevantno/aktivno/trenutno/korisno/zabavno	primorani da predaju po zadatom programu i testovima

rade na jedan tradicionalan način [5]. Ovo se može ilustrovati kroz uporedni prikaz nekih od osobina digitalnih učenika i rada nastavnika, prikazanih u Tabeli 1.

IKT su bogat izvor informacija kojima učenici imaju pristup, zahvaljujući sve većoj prisutnosti pametnih mobilnih uređaja, sa bilo kog mesta i u bilo koje vreme. Zbog svoje atraktivnosti IKT uzimaju primat u odnosu na učenje u školi, jer su učenicima mnogo zanimljivije i omogućuju im da u trenutku uče ono što ih trenutno zanima. Ovo sve dovodi do većeg korišćenja IKT u učenju kod kuće, odnosno van učionice.

Kao jedan od odgovora na potrebe savremenih učenika, sa jedne strane u cilju njihovog motivisanja za rad i angažovanja u procesu učenja, kao i omogućavanja određenog stepena slobode za učenje (u smislu vremenske i prostorne fleksibilnosti), a sa druge da bi se nastavni proces učinio savremenijim i interesantnijim, pojavile su različite vrste *on-line* kurseva, e-kurseva i platformi za učenje. Ideja je bila da se integrišu procesi nastave i učenja, odnosno povežu rad u školi i kod kuće. [5]

U pripremi ovog rada urađena je analiza slučaja *on-line* platforme, Matika.in za zabavno učenje matematike, napravljene u Češkoj. Ova platforma je objavljena na devet jezika, a najviše korisnika ima iz Češke, Poljske i Mađarske. Do sada su korisnici uradili 3.945.000 zadataka, od toga je 3.166.000 tačno rešenih, a provedeno je 95.000 sati na platformi [9]. *Google* statistika za ovaj portal pokazuje da na njemu 76.7% korisnika preko računara provodi vreme. Međutim, započete nove posete, oni koji ne nastavljaju rad posle prve strane, preko mobilnih uređaja je čak 65.39%.

U nastavku je predstavljen brzi prototip multimedijalne aplikacije za pametne mobilne uređaje sa Android okruženjem, koji učenicima treba da služi za učenje kod kuće, odnosno van škole. Ovakva aplikacija treba da pomogne učenicima nižih razreda osnovne škole, da kroz zabavan, relevantan i aktivan način savladaju gradivo matematike. Brzi prototip ove aplikacije je razvijen pomoću App Inventor 2 platforme za vizuelno programiranje, čije okruženje je opisano

u nastavku. Zatim je opisana aplikacija koja je kreirana u njemu i na kraju zaključak sa budućim pravicima istraživanja.

III. MIT APP INVENTOR OKRUŽENJE

MIT App Inventor je okruženje za intuitivno, vizuelno programiranje koje omogućuje svima, čak i deci, da izrađuju potpuno funkcionalne aplikacije za mobilne uređaje [8]. Oni koji su novi korisnici MIT App Inventor platforme mogu napraviti jednostavnu prvu aplikaciju i pokrenuti je za manje od 30 minuta. Čak, ovaj alat zasnovan na blokovima olakšava stvaranje složenih aplikacija u značajno kraćem vremenu od tradicionalnih programskih okruženja. Projekat MIT App Inventor nastoji da demokratizuje razvoj softvera osnaživanjem svih ljudi, posebno mladih, da od korisnika tehnologije postanu stvaraoci tehnologije.

Programiranje kodova zasnovano na blokovima podstiče intelektualno i kreativno osnaživanje. MIT App Inventor prevazilazi ovakvo stanje kako bi osposobio decu i druge korisnike da naprave razliku - način postizanja društvenih promena od neprocenjivog značaja za njihove zajednice. Zapravo, inventori aplikacija u školi i izvan tradicionalnih obrazovnih ustanova širom sveta već rade na taj način.

Dakle, uz pomoć App Inventora mogu se kreirati Android aplikacije bez pisanja koda, već se čitav proces sastoji od sklapanja delova slagalice (blokova).

Slika 2. *Blocks* okruženje MIT App Inventor-a

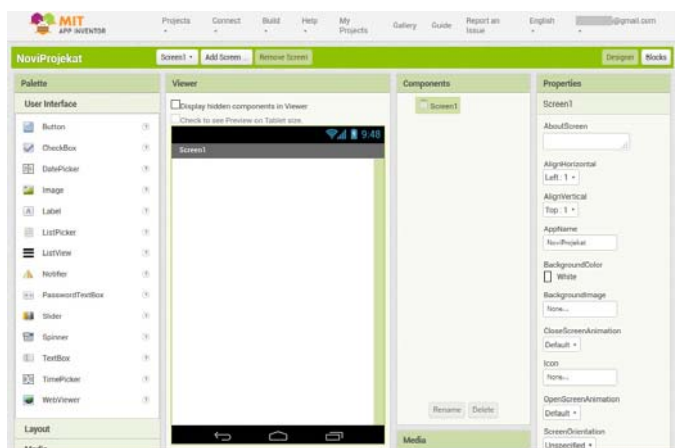
Radno okruženje App Inventora se sastoji iz dve celine: *Designer* i *Blocks*. U okruženju *Designer* (Sl. 1) uređuje se korisnički interfejs aplikacije koja se pravi, raspoređivanjem - postavljanjem i uklanjanjem komponenti sa ekrana. Ovo okruženje ima 4 celine: *Palette*, *Viewer*, *Components* i *Properties*.

U celini *Palette* je paleta ponuđenih komponenti koje se mogu poređati na ekranu za kreiranje korisničkog interfejsa kakvog želimo. U pregledaču (*Viewer*) se vrši organizacija komponenti, tu možemo u svakom trenutku u realnom vremenu pratiti dizajn interfejsa, i približno izgled ekrana koji ćemo imati u aplikaciji. U ovaj deo prevlačimo komponente iz palete ponuđenih komponenti i tako gradimo interfejs aplikacije. Deo *Components* predstavlja hijerarhijski prikaz komponenti koje smo do sada dodali u aplikaciju, i kada želimo da podešavamo neku od njih potrebno je da je klikom odaberemo. Nakon toga u delu *Properties* se nalaze podešavanja za osobine svake komponente pojedinačno, odnosno one koja je odabrana u svakom trenutku, kao što su boja, veličina, ponašanje, vidljivost i slično. Iz ovog okruženja u svakom trenutku se može klikom miša na dugme *Blocks* preći u istoimeno okruženje za uređivanje blokova komandi (Sl. 2). Ovo okruženje ima dve celine *Blocks* i *Viewer*. U prvoj celini se nalaze generalni blokovi komandi i specifični blokovi komandi na osnovu komponenti koje smo ranije dodali u aplikaciju. Preko ovih blokova komandi možemo podešavati komponente onako kako želimo da se ponašaju u aplikaciji. Ovi blokovi se prevlačenjem dodaju u u celinu pregledača (*Viewer*), uklapaju se, ređaju i na taj način se programira. U pregledaču se sklapaju blokovi, približavaju i uklapaju jedan u drugi i tako se kreiraju procedure, petlje, očitavanje ili postavljanje vrednosti promenljivih i drugo.

App inventor pruža mogućnost da se aplikacije u procesu kreiranja testiraju u realnom vremenu, i to na tri načina:

- *AI Companion* – ukoliko imamo android mobilni uređaj i Wi-Fi konekciju možemo ih povezati bez instaliranja dodatnog softvera na računaru, već samo App Inventor Companion aplikaciju na mobilnom uređaju. Ovaj način se preporučuje kao najbolji;
- *Emulator* – ukoliko nemamo android mobilni uređaj možemo na računar instalirati dodatni softver koji će da imitira takav uređaj, i tako na ekranu stalno imamo android emulator gde pratimo proces;
- *USB* – ukoliko nemamo Wi-Fi konekciju trebamo instalirati softver na računaru pomoću koga ćemo povezati android mobilni uređaj i pratiti proces;

Nakon testiranja aplikacije u procesu kreiranja i završetka tog procesa App Inventor pruža mogućnost izrade (*Build*) instalacione datoteke za mobilne uređaje, sa ekstenzijom *.apk*. Postoje dva načina da se to uradi, prvi je da se generiše QR kôd za *.apk* datoteku. A drugi način je da se takva datoteka preuzme na računar, pa se onda odatle može prebaciti na mobilni uređaj ili postaviti na *Google Play* servis i tako ostvariti mogućnost njenog preuzimanja za korisnike.



Slika 1. *Designer* okruženje MIT App Inventor-a



IV. BRZI RAZVOJ PROTOTIPA APLIKACIJE

Aplikacija koju je potrebno razviti do kraja, kako bi ispunila potrebe koji proističu iz ovog rada, treba da obuhvati kombinaciju teksta, slika, boja, zvukova i crteža. Aplikacija u konačnom obliku, treba da ima jedan osnovni zadatak, da učenicima osnovnih škola kroz zabavne sadržaje pomogne da savladaju gradivo iz matematike kod kuće. Ova aplikacija treba biti u formi kviza, a jednim delom i igrice, te da je kao takvu učitelji i nastavnici predstave učenicima i uključe u rad, ali ne u učionici. Najvažniji zadatak u izradi, distribuciji i promociji ove aplikacije je da učenici ne dobiju osećaj da je ona nastavno sredstvo tradicionalnog modela prenosa znanja.

A. Kratak opis prototipa aplikacije za mobilne uređaje

Nakon pokretanje aplikacije otvara se početni ekran koji korisniku nudi izbor oblasti rada, podeljene po razredima kako se obrađuju u školi (Sl. 3). Odabirom oblasti rada otvara se novi ekran sa kategorijama, odnosno temama koje treba odabrati (Sl. 4). Unutar svake odabrane teme korisniku će biti ponuđeno više nivoa sa pitanjima, nakon tačnog odgovora moći će da pređe na sledeći ekran sa novim pitanjem. Kako bi se izbeglo zbunjujuće kretanje kroz pitanja, oblasti će se ponavljati na ovom ekranu sa različitim delovima.

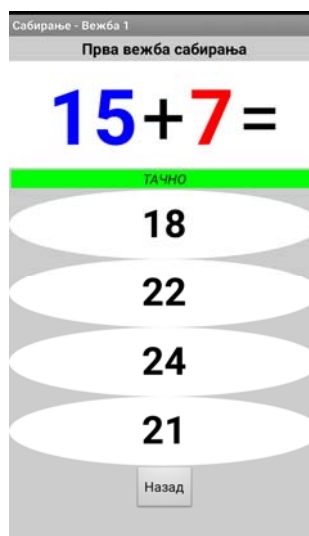
Odabirom kategorije otvara se prvo pitanje iz odabrane teme, na prvom sledećem ekranu (Sl. 5). U ovom slučaju je zadatak postavljen tako da ima četiri ponuđena odgovora, od kojih je jedan tačan. Odabirom tog odgovora ispisuje se poruka „Tačno“ i pojavljuje se dugme, odnosno postaje vidljivo, koje ima ulogu navigacije za kretanje kroz ekrane. Ovde je prikazan ekran sa dugmetom za vraćanje na ekran sa odabirom kategorija, ali inače može da bude i za prelazak na sledeći nivo, odnosno zadatak. Inače, odabirom pogrešnog odgovora ispisuje se crveno uokvirena poruka „Pogrešno“ i ne pojavljuje se pomenuto dugme.



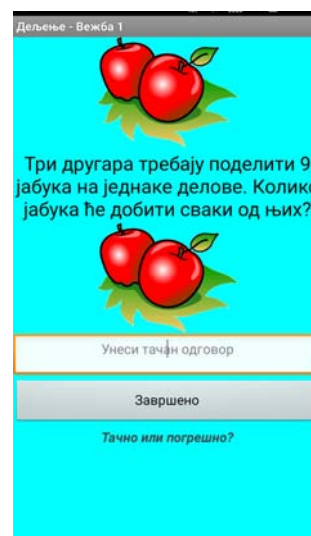
Slika 3. Početni ekran



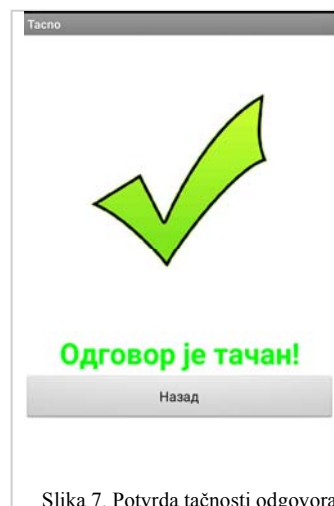
Slika 4. Ekran jedne oblasti rada



Slika 5. Prva forma pitanja



Slika 6. Друга forma pitanja



Slika 7. Potvrda tačnosti odgovora

Povratkom na ekran sa kategorijama može se korisnik vratiti na početnu stranu, ali ima mogućnost da odabere pitanja/zadatke iz neke druge kategorije, odnosno teme. U ovom radu je predstavljen još jedna forma pitanja (Sl. 6), zadatak sa tekstualnom postavkom na koje korisnik treba da odgovori upisom odgovora. Polju za upis je podešena osobina da se mogu upisivati samo brojevi. Ukoliko korisnik upiše pogrešan odgovor tekstualno polje „Тачно или погрешно“ će se promeniti u crveno podvučeni tekst „Погрешно“ i pojaviće se novo dugme „Назад“ koje korisniku pruža mogućnost da odustane ukoliko ne zna odgovor. Sa druge strane kada se tačno odgovori, to tekstualno polje dobija zelenu podlogu i tekst „Тачно“, takođe se otvara i novi ekran (Sl. 7) koji grafički potvrđuje tačnost odgovora i nudi jedno dugme za navigaciju kroz stranice koje ima iste osobine kao dugme opisano kod prve forme pitanja.

Prikazana pitanja/zadaci su za niže razrede osnovne škole, inače odabir oblasti rada i tema je u skladu sa planom i programom rada nastave matematike koje određuje Ministarstvo prosvete Vlade republike Srbije. Međutim, pored osnovnih matematičkih postavki, zadaci će biti definisani u formi kviza i igara, kako bi probudili znatiželju, kreativnost i logičko razmišljanje učenika.

V. ZAKLJUČAK

Mobilno računarstvo predstavlja jedan od važnih sfera daljeg razvoja IKT i potencijala za primenu u oblasti obrazovanja. Bogat izvor informacija koje deci uzrasta 8-17 godina pružaju mobilni uređaji, uzima primat u odnosu na učenje u školi, pa je zato neophodno prilagoditi nastavne metode i uticati na promene rada nastavnika, kako bi se uzelo aktivno učešće u procesu učenja. Ovakve aplikacije za mobilne telefone, napravljene na srpskom jeziku, će uticati na razvoj obrazovanja i stvaranje boljih uslova školovanja za učenike u Republici Srbiji.

Za konkretno opisanu aplikaciju u ovom radu neophodno je nastaviti istraživanje u pravcu sagledavanja potreba i iskustava nastavnika, zatim usaglasiti kompletno gradivo sa nastavnim planom i programom. Za ispunjenje metodičkih kriterijuma, da bi aplikacija ispunila uslove da bude deo redovne nastave, istraživanje treba uskladiti i razviti sa iskusnim pedagozima i psiholozima.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je nastao kroz angažovanje u sklopu predmeta „Mobilno računarstvo“, na master studijskoj grupi Informatike na Prirodno-matematičkom fakultetu u Kosovskoj Mitrovici. Ovim putem želim da izrazim veliku zahvalnost nastavnom osoblju ovog odseka, a posebno pomenutog predmeta.

LITERATURA

- [1] K. P. V. Š. dr Miladin Kovačević, "dr Miladin Kovačević, Kristina Pavlović, Vladimir Šutić," Republički zavod za statistiku, Beograd, Milana Rakića 5, 2017.
- [2] I. strategic, "Istraživanje o nivou svesti o potencijalnim internet rizicima i zloupotrebama među roditeljima dece uzrasta 8 - 17 godina," UNICEF Srbija, Beograd, 2016.
- [3] E. E. C. J. N. O. S. O. D. Agbaeze Ejem, "Application of Multimedia Platforms for Improving Child," *Internet of Things and Cloud*

Computing, pp. 64 - 70, 2017.

- [4] "appinventor.mit.edu/explore," [Online].
- [5] M. S. Ružić, "Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u obrazovanju - jedan od mogućih odgovora na obrazovne potrebe XXI veka," *Istraživanja i razvoj kvaliteta obrazovanja u Srbiji - stanje, izazovi i perspektive*, pp. 123 - 140, 2015.
- [6] M. C. K. Ananiadou, "21st Century Skills and Competences for New Millennium," *OECD Education Working Papers*, vol. 41, 2009.
- [7] "EU Science Hub," European Commission, [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>.
- [8] "MIT App Inventor," [Online]. Available: <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>.
- [9] "Matika," [Online]. Available: www.matika.in.

ABSTRACT

This paper presents the possibility of using multimedia on mobile devices as an alternative to learning mathematics among elementary school students. The great presence of mobile devices among the inhabitants of Serbia, including those aged 8-17, provides the opportunity for their inclusion in the teaching process, as well as the impact on the acquisition of knowledge that students acquire through them. This form of acquiring knowledge keeps students concentrating, deviating more from classical learning methods in the classroom, developing applications for mobile devices that will be attractive and interesting enough, and the development of teaching processes emphasizes as necessary. This paper presents the rapidly developed prototype of the application in the Serbian language, which can help teachers and students to establish a partnership relationship in the learning process. For the development of this prototype, the MIT App Inventor 2 platform was used, as described in this paper.

APPLICATION OF MULTIMEDIA ON MOBILE DEVICES FOR LEARNING MATHEMATICS

Ivan Todorovic