

Utjecaj korištenja micro:bit tehnologije na učenje programiranja u sklopu nastave informatike u osnovnoj školi

Tamara Ređep*, Tomislav Leček** i Damir Vrbanc,***

* I. Osnovna škola Varaždin/Hrvatska

** III. Osnovna škola Varaždin/Hrvatska

***IV. Osnovna škola Varaždin/Hrvatska

{tamara.redep, tomislav.lecek, damir.vrbanc}@skole.hr

Sažetak - Učenje programiranja najčešće je učenicima teško i apstraktno, no upotreba micro:bit računala trebala bi im omogućiti da na jednostavan način shvate načela programiranja te da ujedno postanu stvaraoci novih alata s kojima će moći unaprijediti učenje, riješiti problem ili samo se zabaviti. Cilj istraživanja ovog rada bio je ispitati postoji li utjecaj micro:bit tehnologije na učenje programiranja kod učenika šestih, sedmih i osmih razreda osnovne škole koji pohađaju izbornu nastavu informatike i prethodnih su godina učili programirati na klasičan način koristeći programski jezik QBASIC. Na uzorku od 164 učenika utvrđeno je da programirati voli njih 69,5% a više programirati uz upotrebu micro:bitova želi 76,2% učenika. Da je zanimljivije programirati uz upotrebu micro:bitova potpuno se slaže 41,5% učenika, a da je jednostavnije smatra 45,1% učenika. Dobiveni rezultati pokazuju pozitivan utjecaj korištenja micro:bit tehnologije na učenje programiranja u sklopu nastave informatike u osnovnoj školi, no analizirajući odgovore po spolu može se zamijetiti puno veći interes za programiranjem kod dječaka, nego kod djevojčica.

Cljučne riječi – učenje programiranja, micro:bit, nastava informatike, osnovna škola

I. UVOD

Programiranje je računalom potpomognuto rješavanje problema, otklanjanje grešaka, razvijanje logičkog i računalnog razmišljanja [1], samopouzdanja, upornost i preciznost u ispravljanju pogrešaka te sposobnost komunikacije i zajedničkoga rada usmjerenoga prema postizanju određenoga cilja [2].

Prema prijedlogu nacionalnog kurikuluma nastavnog predmeta Informatike važnost poznavanja temeljnih informatičkih koncepata kao što su programiranje, algoritmi ili strukture podataka postaje neophodno kako učenici ne bili samo korisnici informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) nego i stvaratelji [2].

No, programiranje je samo po sebi potpuno apstraktno i samim time teško za razumijevanje [3], a nastavni sadržaji iz programiranja učenicima su zahtjevni, ponekad i nezanimljivi jer ne vide odmah jasno njihovu stvarnu primjenu u svakodnevnom životu [4].

Današnji učenici smatraju programske jezike poput BASIC-a vizualno neprivačnima, a čest izvor frustracija i demotivirajući faktor za učenje programiranja je to što takvi jezici zahtijevaju potpuno sintaktički (i semantički) ispravno napisan program [1]. Učenici više ne žele programirati samo zato da bi programirali, već radije kreiraju stvarne aplikacije npr. igre [5].

Većina učenika se prvi puta s programiranjem susreće u osnovnoj školi na nastavi informatike, pa se od učitelja informatike očekuje da pronađu najbolji način kako motivirati učenike i olakšati im učenje programiranja. Jedna od mogućnosti koja im se trenutno pruža je podučavati programiranje uz upotrebu micro:bit računala.

II. MICRO:BIT-NOVI PRISTUP PROGRAMIRANJU

BBC micro:bit je nova suvremena tehnologija koju su zajednički razvili tvrtke: BBC, Microsoft, Amazon, Samsung i drugi partneri s ciljem masovne uključenosti u osnovnim školama, ne samo u STEM¹ području, nego i u dizajnu, umjetnosti i ostalim predmetima. To je edukativni i kreativni alat čija svrha inspirirati mlade ljude i pomoći im steći znanje i sposobnosti da prerastu iz konzumenata digitalne tehnologije u dizajnere i stvaraoce novih alata s kojima će moći unaprijediti učenje, rješavati probleme ili jednostavno se zabaviti [6].

Micro:bit računalo je kompatibilno s naprednim programskim jezicima poput Pythona i C++, a Microsoft donosi i dva dodatna programa, Microsoft TouchDevelop² za tekstualno programiranje i za lakše kodiranje grafički programski jezik Microsoft Blocks. Nije potrebna posebna instalacija programskog jezika, programira se putem web preglednika, a može se programirati i putem mobilnih aplikacija za Android i iOS [7]. Zaslon micro:bita se sastoji od 25 LED-ova, dva programibilna gumba, te se može napajati putem USB-a ili eksternog baterijskog paketa [8]. Korištenjem svih navedenih značajki u znatno

¹ Akronim: Science, Technology, Engineering and Mathematics. Podrazumijeva područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike.

² <https://loops.hr/ict-pojmovnik-koristenih-termina/>

² <https://www.touchdevelop.com/>

kraćem vremenu nego inače učenici savladaju sve bitne algoritamske koncepte, a onda klikom na jedan gumb dobiju uvid u kod u programskom jeziku JavaScript [9].

Djeci je takav način programiranja interesantan budući da više ne moraju „znati“ sintaksu programskog jezika, već intuitivno slažu programske naredbe koje koriste logiku puzzla. Ovo posebno dolazi do izražaja kada treba objasniti da program, odnosno računalo mora sam izvršiti zadatak, a ne onaj tko program izrađuje. To su situacije poput objašnjavanja kako varijabla pamti vrijednosti, ponavljanja dijelova programa, uvjetne situacije, ponavljanja naredbi s određenim brojem, itd.

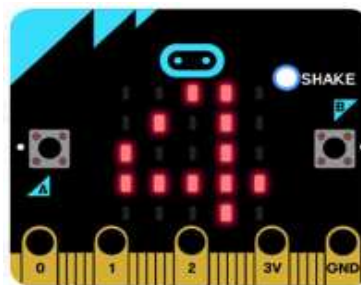
Primjeri zadataka sa upotrebom micro:bita:

- 1) Bacanje kocke³ – igra „Čovječe ne ljuti se“
 - Prepoznati da kocka ima samo brojeve od 1 – 6, a svaki broj na kocki dobiva se slučajnim ishodom („odabirom“).
 - Rabeći micro:bit tehnologiju prilagoditi slučajni odabir brojeva od 1 do 6.
 - Pokazati dobiveni broj kao rezultat „bacanja kocke“ i primijeniti ga kao preduvjet ponavljanja reprodukcije tona onoliko puta koliko je dobiveni broj (vrijednost varijable).

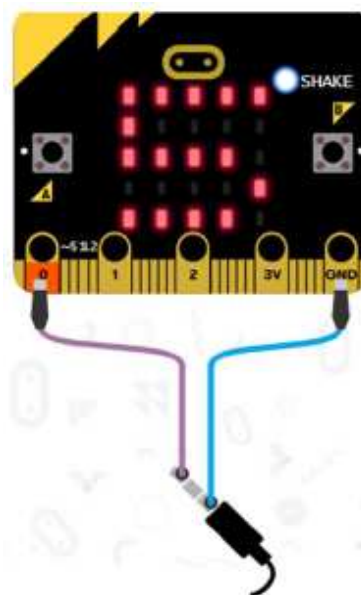
Primjerom se želi objasniti veza vrijednosti varijable s naredbom za ponavljanje. Vrijednost koja je dobivena i pridružena varijabli uvjet je broju ponavljanja naredbe za reprodukciju tona (Slika 1., Slika 2a. i 2b.)



Slika 1. Bacanje kocke – KOD



Slika 2a. Simulator na webu koji prikazuje/simulira uređaj (micro:bit) – slučajni broj 4



Slika 2b. Simulator na webu koji prikazuje/simulira uređaj (micro:bit) – slučajni broj 5 (reprodukcija tona 5 puta)

- 2) Kviz⁴ – „Miljunaš“ (četiri ponuđena odgovora)

- Povezati da je ispunjenost uvjeta na početku ponavljanja preduvjet za početak igre. (Učitelj šalje radio – vezom stanje uvjeta).
- Utvrditi da vrijednost varijable utječe na njihov odabir odgovora (A, B ,C, D), kao rezultat ispitivanja uvjeta naredbom „if then“.
- Rezultat odabira se prikazuje na učiteljskom micro:bitu u obliku ispisa imena učenika i njihovih odgovora redosljedom kako su ih poslali radio – vezom.

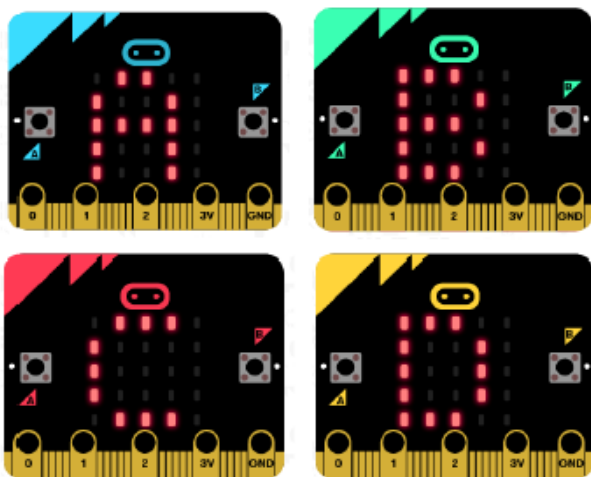
U ovom primjeru učenici upoznaju naredbu ponavljanja (petlju) kako bi očitali vrijednosti varijable koju koriste kao „okidač“ kada njihovi micro:bit-ovi mogu slati odgovore. Naredbom za ispitivanje uvjeta odlučuju na temelju koje pritisnute tipke micro:bita treba poslati odgovor kao odabir kviz pitanja (Slika 3. i Slika 4.).

³ Početna ideja preuzeta sa mrežne stranice: <http://izradi.croatianmakers.hr/project/kockica/>

⁴ Ideja preuzeta sa mrežne stranice: <http://izradi.croatianmakers.hr/project/kviz-uz-microbit/>



Slika 3. Kviz – KOD



Slika 4. Simulator na webu koji prikazuje/simulira uređaj (micro:bit) – odgovor A, B, C ili D [10]

O pozitivnom utjecaju BBC mikro:bita na učenike i učitelje govore i akademska istraživanja provedena u Velikoj Britaniji [11].

- 90% učenika kaže da im je micro:bit dokazao da svatko može programirati.
- 86% učenika kaže da im je micro:bit učinio računalnu znanost zanimljivijom.
- 70% više djevojčica kaže kako će odabrati računalstvo kao predmet u školama nakon što su isprobale micro:bit.
- 85% nastavnika se slaže da je micro:bit njihovim učenicima IKT/računalstvo učinio zabavnijim.

Sentence, Waite, Hodges, MacLeod, Yeomans u svom su radu [12] intervjuirali 15 nastavnika i 54 učenika u školama u Engleskoj o njihovim iskustvima s BBC micro:bitom obzirom na jednostavnost upotrebe, fizički doživljaj uređaja, kreativnost i vještinu programiranja. Rezultati pokazuju da micro:bitovi učenike potiču na kreativnost te da lako stvaraju poveznicu između učenja programiranja i kreiranja digitalnih proizvoda. To im omogućuje da uoče važnost kodiranja i povežu to sa stvarnim svijetom.

A. Micro:bit – STEM revolucija

Udruga IRIM (Institut za Razvoj i Inovativnost Mladih) pod nazivom Croatian Makers dovodi STEM aktivnosti u hrvatske škole nizom inicijativa. U siječnju 2017. pokrenuli su *crowdfunding*⁵ kampanju STEM revolucija za masovno uvođenje micro:bit tehnologije u škole i druge ustanove [13]. Kako bi korisnicima olakšali rad sa micro:bitovima razvili su bogati web edukacijski sadržaj podijeljen u više kategorija: osnovni i napredni edukacijski materijali, predmetni materijali za nastavnike, dodatne poveznice na vanjske stranice s mnoštvom primjera te učenički projekti s micro:bitovima [14]. Ovim projektom udruga IRIM - Croatian Makers želi stvoriti aktivnu zajednicu nastavnika, edukatora i svih ostalih koji rade s djecom, ali i šire: pravo civilno društvo, angažirano i aktivno u promjeni i poboljšanju školstva i obrazovanja u Hrvatskoj [13]. Konačni cilj projekta je da se svakom učeniku 6. ili 7. razreda osnovnih škola u Hrvatskoj osigura korištenje BBC micro:bit računala [6].

Početkom veljače 2017. udruga IRIM - Croatian Makers otvorila je natječaj za uključivanje osnovnih i srednjih škola, udruga, knjižnica i drugih ustanova koje rade s djecom u STEM revoluciju, s ciljem besplatne donacije BBC micro:bitova. Na natječaj su se javili i učitelji informatike III. i IV. osnovne škole Varaždin te tako osigurali po 20 micro:bit računala za svoje učenike. Kroz jednodnevnu edukacijsku radionicu u organizaciji udruge „Mis“⁶ učitelji su upoznali osnove rada s micro:bitovima, a nakon toga nastavili su ih koristiti u sklopu izvannastavne aktivnosti iz informatike. Zbog velikog odaziva učenika od školske godine 2017./2018. micro:bitove koriste na izbornoj nastavi informatike kao zamjenu za QBASIC „stari“ programski jezik.

III. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja opisanog u ovome radu bio je ispitati postoji li utjecaj korištenja micro:bit tehnologije na učenje programiranja u sklopu nastave informatike u osnovnoj školi kod onih učenika koji su prethodnih godina učili programirati na klasičan način koristeći programski jezik QBASIC, obzirom da su sada mogli usporediti novi način učenja programiranja sa starim.

⁵ Crowdfunding je proces traženja javnih donacija za dobivanje početnog kapitala za nove pothvate

<http://ekonomskiportal.com/crowdfunding/>

⁶ Udruga „Mis“ Strahoninec

<http://www.udruga-mis.hr/>

Istraživanje je provedeno školske godine 2017./2018. na uzorku od 164 učenika (47,6% ženskih i 52,4% muških ispitanika) šestih, sedmih i osmih razreda III i IV. osnovne škole Varaždin nakon što su učenici nastavnu cjelinu programiranja obradili uz korištenje micro:bitova.

Za potrebe istraživanja kreiran je online anketni upitnik koji se sastojao od pitanja zatvorenog tipa kojima se ispitivalo vole li učenici uopće programirati, koriste li micro:bitove i na nekim drugim predmetima te žele li više koristiti micro:bitove na nastavi informatike, a Likertovom skalom od 5 stupnjeva se kod ispitanih učenika željela utvrditi zanimljivost i jednostavnost upotrebe micro:bitova u programiranju.

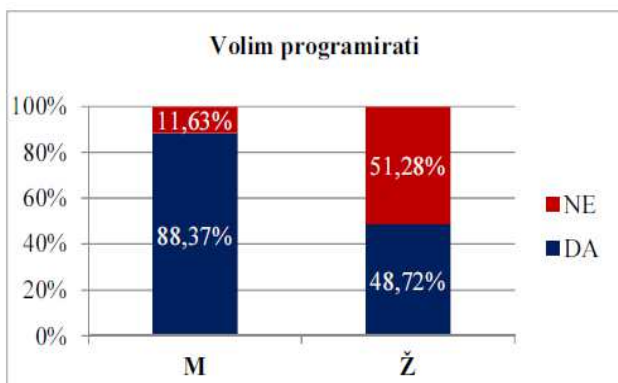
U radu se polazi od sljedećih hipoteza:

1. (H1) Dječaci i djevojčice podjednako vole programirati
2. (H2) Učenici žele više programirati sa micro:bitovima na nastavi informatike
3. (H3) Učenicima je koristeći micro:bitove zanimljivije i jednostavnije programirati

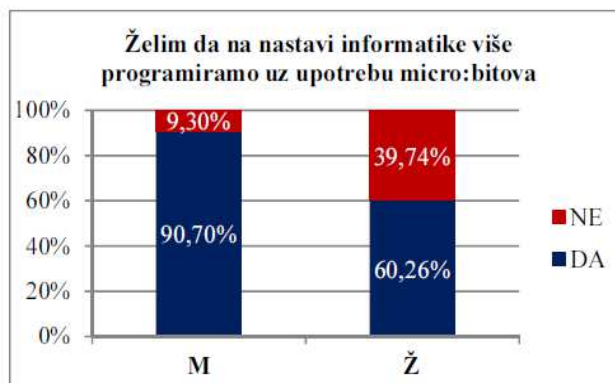
A. Rezultati istraživanja

Pri odgovaranju na tvrdnju da li vole programirati čak 69,5% učenika izjasnilo se potvrdno, a 30,5% negiralo je ovu tvrdnju. No, analizirajući odgovore po spolu utvrđeno je da od ukupnog broja ispitanih dječaka njih 88,4% vole programirati, dok od ukupnog broja ispitanih djevojčica programirati voli samo 48,7% (Slika 5.). Obzirom na statistički značajnu razliku između muških i ženskih ispitanika ovi podaci opovrgavaju prvu hipotezu (H1).

Obzirom da se na tvrdnju „Želim da na nastavi informatike više programiramo uz upotrebu micro:bita“ 76,2% učenika izjasnilo potvrdno, a samo 23,8% navelo je kako to ne žele, dobiveni rezultati potvrđuju drugu hipotezu (H2). Ako analiziramo podatke prema spolu tada 90,7% dječaka i samo 60,3% djevojčica želi više koristiti micro:bitove u programiranju (Slika 6.).



Slika 5. Postotak učenika prema spolu koji su odgovorili vole li programirati, N=164



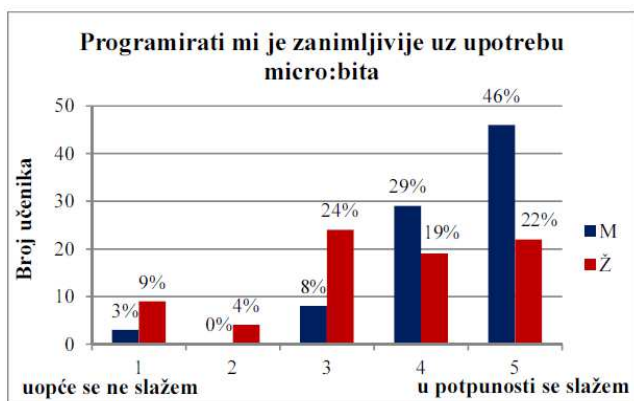
Slika 6. Postotak učenika prema spolu koji su odgovorili žele li na nastavi informatike više programirati uz upotrebu micro:bita, N=164

Detaljnijom analizom utvrđena je međusobna ovisnost između prve dvije tvrdnje:

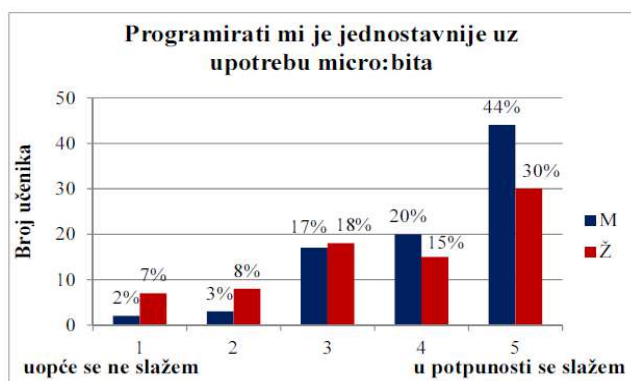
- Programirati voli 64% učenika (41% djevojčica i 84,9% dječaka) i ujedno želi da na nastavi informatike više programiraju uz upotrebu micro:bita
- Programirati voli 5,5% učenika (7,7% djevojčica, 3,5% dječaka), ali ne želi da na nastavi informatike više programiraju uz upotrebu micro:bita
- Iako ne vole programirati žele da na nastavi informatike više programiraju uz upotrebu micro:bita 12,2% (19,2% djevojčica, 5,8% dječaka).

Ovdje dobiveni podaci pokazuju da iako je prethodno utvrđeno kako je više djevojčica od dječaka koje ne vole programirati, njih čak 19,2% želi na nastavi informatike više programirati uz upotrebu micro:bitova, pa stoga zaključujemo da micro:bitovi imaju pozitivan utjecaj na želju za učenjem programiranja kod djevojčica.

Likertovom skalom od 5 stupnjeva (1 - uopće se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem) učenici su ocjenjivali zanimljivost i jednostavnost programiranja uz upotrebu micro:bitova u sklopu nastave informatike. Dobiveni rezultati pokazuju da 41,5% učenika (28,2% djevojčica, 53,5% dječaka) u potpunosti se slaže da je zanimljivije programirati uz upotrebu micro:bitova, dok se 7,3% učenika (11,5% djevojčica, 3,5% dječaka) s ovom tvrdnjom uopće ne slaže. Da je jednostavnije programirati uz upotrebu micro:bitova smatra 45,1% učenika (38,5% djevojčica, 51,2% dječaka) (Slika 7.), a 5,5% učenika (9% djevojčica, 2,3% dječaka) se s time uopće ne slaže (Slika 8.). Ovi rezultati potvrđuju treću hipotezu (H3) da je učenicima koristeći micro:bitove zanimljivije i jednostavnije programirati. Ovdje kao i kod prethodne dvije tvrdnje može se zamijetiti veći interes za programiranjem kod dječaka, nego kod djevojčica.



Slika 7. Slaganje s tvrdnjom da li je programirati zanimljivije uz upotrebu micro:bita, N=164



Slika 8. Slaganje s tvrdnjom da li je programirati jednostavnije uz upotrebu micro:bitova, N=164

IV. ZAKLJUČAK

Obzirom da učenici smatraju stare programske jezike vizualno neprivačnima i najčešće ne vide jasno njihovu stvarnu primjenu u svakodnevnom životu [4] mogućnost unapređenja učenja programiranja prepoznata je upotrebom micro:bitova. Jednostavnost, svestranost i pristupačan način korištenja te mogućnost bežičnog spajanja čine ovaj uređaj laganim i zabavnim polazištem za ulazak djece u digitalni svijet [13].

U ovome radu ispitan je utjecaj korištenja micro:bit tehnologije na učenje programiranja u sklopu nastave informatike u osnovnoj školi, a posebice postoji li u tome značajna razlika između ženskih i muških ispitanika. Uzorak se sastojao od 164 učenika šestih, sedmih i osmih razreda III. i IV. Osnovne škole Varaždin gdje se od 2017./2018. školske godine micro:bitovi koriste kao zamjena za QBASIC „stari“ programski jezik na izornoj nastavi informatike.

Dobiveni rezultati istraživanja u potpunosti opovrgavaju postavljenu hipotezu da dječaci i djevojčice podjednako vole programirati, jer analizirajući odgovore utvrđeno je da od ukupnog broja ispitanih dječaka njih 88,4% vole programirati, dok od ukupnog broja ispitanih djevojčica programirati voli samo 48,7%. No, rezultati obrađenih anketa potvrđuju drugu postavljenu hipotezu

kojom je utvrđeno da 76,2% učenika želi više programirati sa micro:bitovima na nastavi informatike, a obzirom da se čak 41,5% učenika u potpunosti se slaže da je zanimljivije programirati uz upotrebu micro:bitova, a 45,1% učenika smatra da je jednostavnije programirati uz upotrebu micro:bitova potvrđuje se i treća postavljena hipoteza. Detaljnijom analizom i ovdje se primjećuje razlika u odgovorima između dječaka i djevojčica, gdje dječaci više pokazuju interes za programiranjem. Vjerujemo da će učestalija upotreba micro:bitova s vremenom to promijeniti, pa će želja da nauče programirati podjednako biti prisutna kod djevojčica i kod dječaka.

Učenici su također ispitanici koriste li micro:bitove i na drugim predmetima. Tek 13,4% ispitanika odgovorilo je potvrdno, dok se njih 88,6% izjasnilo da micro:bitove ne koristi. No, obzirom na mogućnost široke primjene micro:bitova u različitim područjima, nadamo se da će dobiveni podaci u ovom istraživanju o pozitivnim iskustvima učenika vezano za njihovu upotrebu na nastavi informatike, potaknuti i druge nastavnike da ih počnu koristiti u sklopu svojih predmeta i izvanrednih aktivnosti.

LITERATURA

- [1] M. Mladenović, „Učenje i poučavanje programiranja temeljeno na igrama“. [23.12.2017.] Dostupno na http://www.pmfst.unist.hr/wp-content/uploads/2014/06/MonikaMladenovic_seminar.pdf
- [2] Stručna radna skupina Cjelovite kurikularne reforme, „Prijedlog kurikuluma nastavnog predmeta Informatika“, veljača 2016. [20.12.2017.] Dostupno na <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/03/Informatika.pdf>
- [3] N. Bubica, M. Mladenović i I. Boljat, „Programiranje kao alat za razvoj apstraktnog mišljenja“, studeni 2013. [21.12.2017.] Dostupno na https://bib.irb.hr/datoteka/702093.Programiranje_kao_alat_za_razvoj_apstraktnog_mišljenja-CUC-zbornik.pdf
- [4] N. Bubica, I. Boljat, „Primjena e-učenja u podučavanju programiranja mladih učenika osnovne škole“, 2016. [22.12.2017.] Dostupno na https://bib.irb.hr/datoteka/851891.Primjena_e-uenja_u_poducavanju_programiranja_mla_ih_uenika_osnovne_kole_1.pdf
- [5] N. Bubica, „Strategije poučavanja i faktori koji utječu na unapređenje znanja programera početnika“, travanj 2014. [22.12.2017.] Dostupno na <http://www.pmfst.unist.hr/wp-content/uploads/2014/06/Istraziva-ki-seminar1-Bubica.pdf>
- [6] „BBC micro:bit -- STEM revolucija u školama“, „Više o BBC micro:bit“, 2017. [20.12.2017.] Dostupno na <https://www.indiegogo.com/projects/bbc-micro-bit-stem-revolucija-u-skolama-education#/>
- [7] V. Č., BBC Micro:Bit: Što je to i čemu služi?, veljača 2017. [20.12.2017.] Dostupno na <http://pcchip.hr/ostalo/tech/bbc-microbit-sto-je-to-i-cemu-sluzi/>
- [8] I.S., „Bakić oprema 500 škola BBC Micro Bit računalima, 2017.“ [23.12.2017.] Dostupno na <http://www.vidi.hr/Racunala/Novosti/Bakic-oprema-500-skola-BBC-Micro-Bit-racunlima>
- [9] V. Lendvaj, „Zašto koristimo BBC micro:bit kao temelj za razvoj digitalnih kompetencija?“, listopad 2017, [21.12.2017.] Dostupno na <https://www.jutarnji.hr/komentari/strucnjak-za-poucavanje-djece-u-stem-podrucju-za-jutarnji-zasto-koristimo-bbc-microbit-kao-temelj-za-razvoj-digitalnih-kompetencija/6666570/>

[10] Kviz na nastavi uz micro:bit, [12.03.2018.]. Dostupno na <http://izradi.croatianmakers.hr/bbc-microbit-predmetni-materijali/>

[11] „Poduka - micro:bit“, „Rezultati istraživanja“, [23.12.2017.]. Dostupno na <http://microbit.org/hr/teach/>

[12]. S. Sentence, J. Waite, S. Hodges, E. MacLeod, L. Yeomans, “Creating cool stuff” – Pupils’ experience of the BBC micro:bit, Kings College London, March 2017., Dostupno na

https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/65615345/creating_cool_stuff_POS_TPRINT_to_share.pdf

[13] „BBC micro:bit -- STEM revolucija“, 2017. [20.12.2017.]. Dostupno na <http://croatianmakers.hr/hr/stem-revolucija/>

[14] „BBC micro:bit -Edukacijski materijali“, 2017. [22.12.2017.]. Dostupno na <http://izradi.croatianmakers.hr/bbc-microbit-uvodna-stranica/>