

Siniša G. Minić⁴

Univerzitet u Prištini – Kosovskoj Mitrovici
Učiteljski fakultet u Prizrenu – Leposaviću

Dragan D. Kreculj⁵

OŠ „Jovan S. Popović“ Beograd

MICRO: BIT U NASTAVI

Sažetak: *Micro:bit je novi edukativni uređaj namenjen jednostavnom učenju programiranja i elektronike. Omogućuje razvoj logičkog mišljenja, veština rešavanja problema i digitalne pismenosti kod učenika uopšte. Primenljiv je u gotovo svim nastavnim predmetima u školi. Nastavnicima predstavlja relevantan resurs, kojim oni direktno mogu pokazati izvršavanje napisanih kodova (blok, tekstualno programiranje) na stvarnom uređaju. Postoji i opcija realizacije kodiranja u virtuelnom okruženju (simulator). On poseduje LED, pinove, tastere, senzore, kompas, akcelerometar, Bluetooth. To je jedinstveno tehnološko rešenje za jednostavniji, višefunkcionalni mikroračunar, jer je razvijen upravo za sektor obrazovanja. Omogućava prilično lako programiranje, u više programskih okruženja, na različitim računarima i mobilnim telefonima. Dodatne funkcionalnosti micro:bit-a dobijaju se proširenjem sa specijalnim elementima.*

Ključne reči: *micro:bit, karakteristike, programiranje, nastava.*

UVOD

BBC micro:bit je programabilni mikroračunar, koji se može koristiti za realizaciju različitih projekata. Primenljiv je u nastavi na različitim nivoima (osnovne i srednje škola).

Programiranje na micro:bit-u moguće je na računarima i na mobilnim telefonima. Bluetooth pametna tehnologija micro:bit-a može se povezati sa drugim micro:bit uređajima, pametnim telefonima, tabletima, kamerama i slično.

Ovaj uređaj su u Velikoj Britaniji, inicijalno razvili BBC i još 29 partnerskih kompanija, kako bi on pomogao učenicima da nauče da prave programe (kodove), i tako razviju ključne veštine neophodne za sadašnje i buduće vreme. Koristi se u školama u više zemalja, sa prilično velikim uspehom od 2015. godine.

⁴ sinisa.minic@pr.ac.rs

⁵ kreculj7@gmail.com

Osnovna ideja BBC-jevog micro:bit-a bila je da se uključi veliki broj učenika, i njima pokaže da programiranje jeste zabavno, da je povezano sa drugim predmetima i važno za dalje školovanje i kasniji rad. Postoje podaci koji ukazuju na to da je već sada nedovoljno programera na tržištu rada, a za dvadesetak godina 60% poslova zahtevaće neke programerske veštine.

Micro:bit dolazi u 4 različite boje, ima 5 input i output vodova, na koje se mogu povezati drugi uređaji i senzori električnim štipaljkama, i dalje upravljati određenim robotom, motorom itd.

Micro:bit dopušta korisniku da u vrlo kratkom vremenu nauči i usvoji osnove programiranja i programskog razmišljanja, kroz jednostavni grafički programski jezik. Pored toga on obiluje i zanimljivim konstrukcionim mogućnostima. Na taj način korisnici vrlo brzo i lako mogu napraviti vlastiti interaktivni uređaj i videti realne rezultate rada direktno i jasno na micro:bit-u.

Micro:bit je nastavno sredstvo za izvođenje postojećeg sadržaja iz nastave na digitalno kreativan način, pa nije potrebno menjati mnogo kurikulum nastave za učestvovanje u takvom projektu.

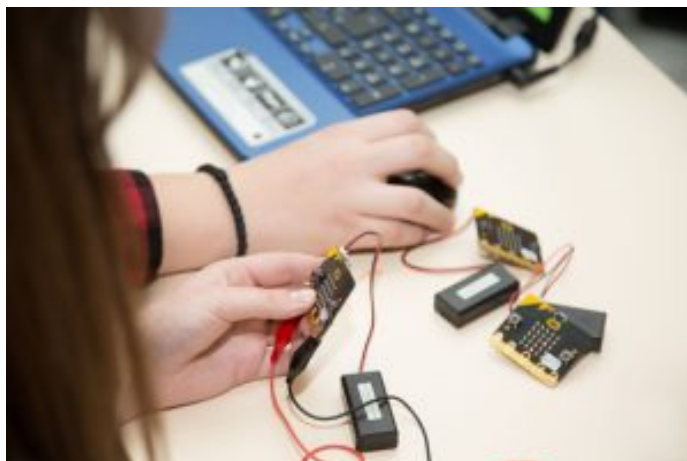
PROJEKAT „ŠKOLE ZA 21. VEK”

„Škole za 21. vek“ je ambiciozni obrazovni program u trajanju od tri godine, kojeg je osmislio i sprovodi „British Council“, a finansira vlada Ujedinjenog Kraljevstva, u ukupnom iznosu od 10 miliona funti. Program će omogućiti usvajanje veština kritičkog razmišljanja, rešavanja problema i programiranja za učenike uzrasta od 10 do 15 godina u 6 zemalja širom Zapadnog Balkana. [1]

Tokom 2018. godine, u okviru projekta „Škole za 21. vek“, 1.800 micro:bit uređaja dobilo je 60 škola, od čega 10 škola u Srbiji. Oko 20 biblioteka u Srbiji dobilo je po 20 takvih uređaja za iznajmljivanje ili aktivnosti na radionicama. U ovoj godini projekat je nastavljen i obuhvata veći broj škola. „British Council“ planira da u 2019. u Srbiji donira micro:bit u 90 škola, a dugogodišnja misija i cilj „British Council“ je da džepni računar uključi u sve škole Zapadnog Balkana.

Navedeni program vrši se u partnerstvu sa nadležnim obrazovnim institucijama u zemljama učesnicama. On će učenicima i nastavnicima omogućiti da uče na zabavan, interaktivan i inovativan način. Pored sticanja veština kritičkog razmišljanja i rešavanja problema, učenici stiču i praktične veštine kodiranja, te će imati priliku da usavršavaju svoje veštine kroz povezivanje i rad različitih uređaja. U sklopu programa, svaka škola dobija određeni broj micro:bit uređaja – malih

računara na kojima učenici mogu programirati, i koji se mogu koristiti za gotovo sve školske predmete, kako bi rešavali školske, ali i svakodnevnne probleme (Slika 1). [1]



Slika 1. Micro:bit u nastavi

Veštine koje će se primarno razvijati kod učenika uzrasta od 10 do 15 godina su sledeće:

- Kritičko mišljenje i rešavanje problema;
- Samostalno razmišljanje dovodi do inovativnih ideja pri rešavanju problema. Učenici će steći sposobnost da kritički sagledavaju iskustva i procese učenja i donose efektivne odluke;
- Veštine programiranja.

Učenici i nastavnici će se upoznati sa programiranjem kroz kodiranje zasnovano na blokovima, a koristeći micro:bit uređaje. Ovi uređaji imaju svrhu da inspirišu učenike da budu kreativni u primeni digitanih tehnologija i da razviju ključne veštine u nauci, tehnologiji i inženjerstvu. Učenici takođe imaju priliku da nauče HTML, CSS i Python; kroz kreiranje igrica, animacija i web stranica u vannastavnim koding klubovima. [1]

„British Council“ u Srbiji sprovodi program, odnosno projekat „Škole za 21. vek“, koji se fokusira na razvijanje veština kritičkog razmišljanja i rešavanja problema, digitalnog učenja, kao i programiranja uz pomoć džepnog kompjutera - micro:bita. Ovaj uređaj, koji je razvio BBC, poseduje čipove, monitor, senzore, prepoznaje pokrete, a pomoću njega može da se odredi temperatura, meri jačina svetlosti, broje koraci itd. Mogu se koristiti za većinu nastavnih predmeta u školama, što daje savremen pristup nastavi i angažuje učenike. [1]

Učenici se danas školuju i pripremaju za izazovnu, dinamičnu i neizvesnu budućnost. Oni stižu se i kompetencija za snalaženje u novim okolnostima, kakvih će biti sve više u narednim godinama.

Micro:bit pločice sastoje se od senzora, koji mogu meriti toplotu, vlažnost, pokret i drugo. Sadrže i Bluetooth, USB priključak i LED koje služe kao ekran.

Programiranje se ovim putem uvodi na 2 načina: unutarpredmetno i međupredmetno. Kao posledica navedenog, razvijaju se i odgovarajuće važne kompetencije kod učenika.

Micro:bit je nastavno sredstvo za izvođenje postojećeg sadržaja na digitalno kreativan način, pa nije potrebno menjati kurikulume predmeta. U međuvremenu, nakon nacionalnog projekta STEM (nauka, tehnologija, inženjerstvo, matematika), micro:bit se ustanovio kao globalna i vodeća platforma za podučavanje računarstva. Predstavljen je i sa nacionalnim projektima, na primer u Danskoj (svi učenici 5. razreda, za uvođenje programiranja), Singapuru i Kanadi. [2]

Uopšte danas dobrog nastavnika čine tri elementa: jake pedagoške sposobnosti, tehnološka umeća i znanje računarstva. Otuda je ovo prilika da se oni stručno usavršavaju i steknu veće kompetencije za širok dijapazon okolnosti u kojima rade po školama.

KARAKTERISTIKE MICRO:BIT-A

Micro:bit je specifično, višenamensko, jednostavno nastavno sredstvo. Karakteristike ga izdvajaju od drugih sličnih savremenih uređaja za učenje. Dimenzija je 4x5 cm, mase samo 5 grama, otvoren bez poklopca. Sa micro:bit-om se postiže jačanje algoritamskog načina razmišljanja, rešavanja problema i odabira kvalitetnih informacija kod učenika, ne samo u STEM predmetima, nego i u društvenim. [3]

Postoji mnogo aplikacija koje se mogu koristiti sa micro:bit-om, kroz nastavni plan i program u osnovnim i srednjim školama. Micro:bit se može programirati preko bilo kog veb-pregledača, u okruženju Blocks, Javascript, Python, Scratch, i u drugim programima. Na njemu se izvode različite aktivnosti sa raspoloživim resursima, od jednostavnih oglada, pa sve do programerskih izazova i složenijih projekata. [4]

Micro:bit se koristi u školama širom sveta, od Finske i Islanda, pa sve do Singapura i Šri Lanke. Aktivnosti i planovi za nastavu namenjeni su najviše učiteljima/nastavnicima i učenicima u osnovnim, pa i srednjim školama.

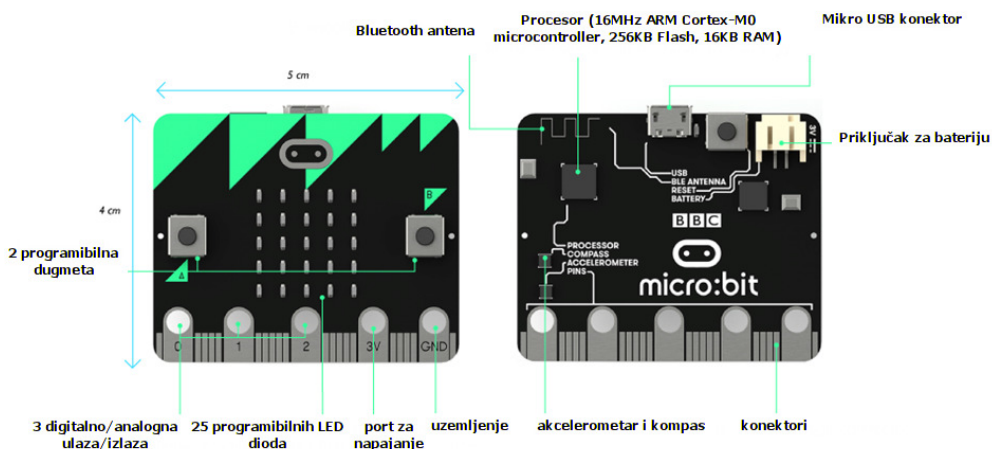
Prednja i zadnja strana micro:bit-a (slika 2) imaju sledeće sastavne elemente.

Prednja strana:

- A i B prekidači;
- LED matrica 5x5 (svakom LED-om moguće je zasebno upravljati);
- U/I konektori (pinovi 0-2). [5]

Zadnja strana:

- konektor napajanja;
- reset taster za ponovo pokretanje programa;
- micro USB konektor za povezivanje sa računarom;
- procesor (32-bit ARM Cortex CPU 16K 16Mhz);
- senzor za kompas (magnetno polje);
- senzor kretanja (akcelerometar - x, y, z osa);
- mikrokontroler. [5]



Slika 2. Prednja i zadnja strana micro:bita sa delovima [3]

Ovo nastavno sredstvo može se primeniti u sledećim predmetima: Informatika i računarstvo, Fizika, Tehnika i tehnologija, Matematika, Priroda i društvo, Muzička kultura, Fizičko i zdravstveno vaspitanje, Srpski jezik, Elektrotehnika, Programiranje itd.

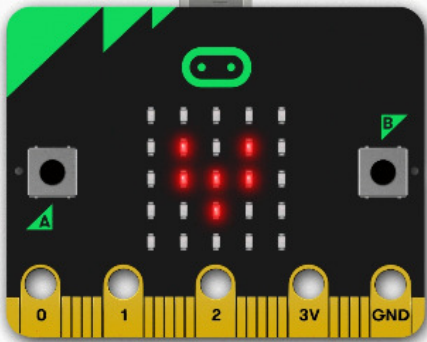
Micro:bit se može implementirati u gotovo sve nastavne predmete, više ili manje. Pojava novih mikrokontrolera, kao što je micro:bit uređaj, omogućava njihovu širu primenu u obrazovanju, posebno kao alat koji za demonstraciju oglada u nastavi fizike. [6]

Izrada programa za micro:bit vrši se online (povezani na internet), ili offline pomoću programa instaliranih na računaru. Online programi

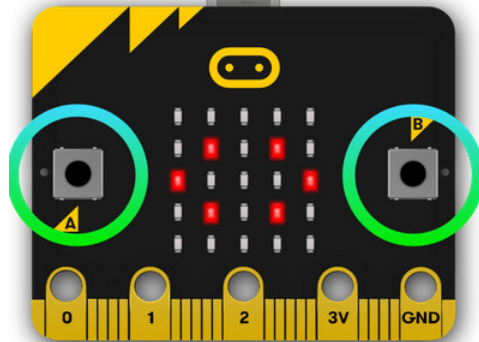
za kodiranje mogu se podeliti na dve glavne grupe: vizualni blok editori i tekstualni editori.

Micro:bit ima 25 LED dioda (Slika 3) koje se mogu pojedinačno programirati, i one omogućavaju prikaz teksta, brojeva i slika. [7]

Na prednjoj strani micro:bita nalaze se dva tastera, označeni su sa A i B (slika 4). Kada se oni pritisnu, to se detektuje, što omogućuje pokretanje zadatog koda na određenom uređaju. [7]



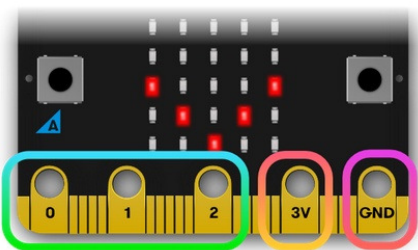
Slika 3. LED



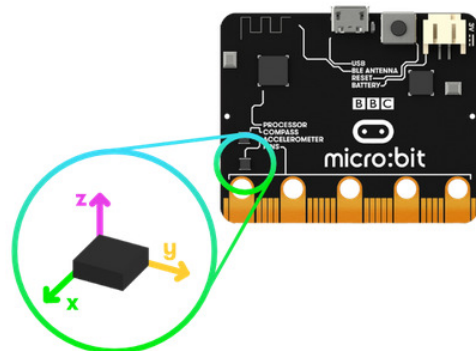
Slika 4. Tasteri

Postoji ukupno 25 spoljnih konektora, tj. izvoda na rubnom priključku micro:bita (Slika 5). Programiranje motora, LED i drugih električnih komponenti realizuje se pomoću izvoda, ili povezivanjme dodatnih senzora za upravljanje napisanim kodom. [7]

Merač ubrzanja meri promenu brzinu micro:bita. Ova komponenta registruje kada se micro:bit pomera. Može takođe detektovati i druge aktivnosti, na primer vibriranje, nagib i slobodan pad (slika 6). [7]



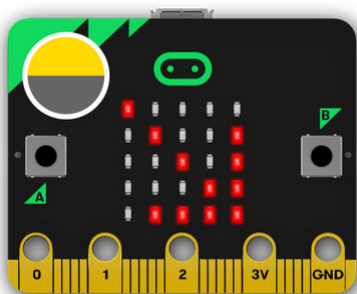
Slika 5. Pinovi



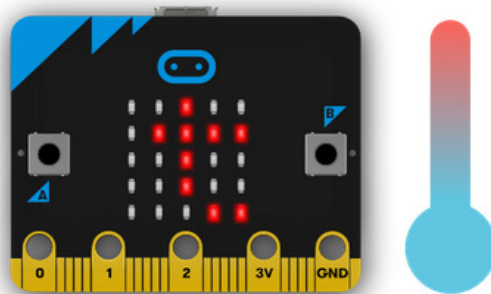
Slika 6. Akcelerometar

LED diode na ploči se mogu okretati kako bi postale ulaz (input). Sama LED ploča radi kao običan senzor za svetlo (slika 7). Tako nešto omogućuje detekciju svetla u okolini. [7]

Senzor temperature omogućava micro:bitu da detektuje trenutnu temperaturu okoline. Izmerena temperatura se izražava u stepenima Celzijusa ili Farenhajta (slika 8). [7]



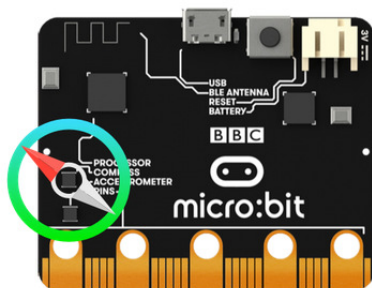
Slika 7. Senzor svetla



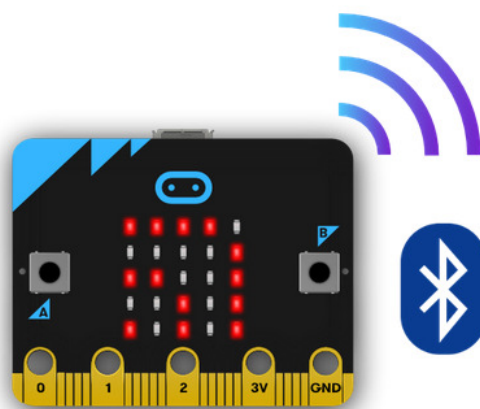
Slika 8. Senzor temperature

Kompas detektuje Zemljino magnetno polje, što omogućuje da se otkrije u kom smeru je okrenut micro:bit (slika 9). Da bi tačno radio kompas pre upotrebe treba biti kalibrisan. [7]

BLE (Bluetooth Low Energy) omogućava micro:bitu da on upravlja mobilnim telefonima i tabletima preko Bluetooth-a (Slika 10). Takva komunikacija funkcioniše u oba smera, tako da se takođe može bežično poslati kod sa mobilnog telefona na micro:bit. Druge aplikacije, poput Swift Playgroundsa i Scratcha, koriste se Bluetooth-om za komunikaciju sa micro:bitom. [7]



Slika 9. Kompas



Slika 10. Bluetooth

Mali, relativno jednostavni, programabilni micro:bit može se proširiti dodatnim uređajima i sistemima (opremom). To su tzv.

specijalni setovi ili kitovi, sa dopunskim opcijama za unapređenje funkcionalnosti i širenja upotrebe. [2]

Micro:bit pločica može se koristiti za kontrolu različitih uređaja; od servomotora, motora, do senzora, rasvete i još mnogo toga drugog. Moguće je napraviti robotske ruke, vozila i sve vrste automatizovanih robotskih sistema. [8]

REZULTATI ISTRAŽIVANJA O UPOTREBI MICRO:BITA U ŠKOLAMA

Nastavna sredstva u obrazovnom sistemu nije lako ispitati, oceniti i doneti verodostojne zaključke. Iako nije dugo u primeni po školama, o micro:bitu u nastavi urađena su određena preliminarna naučna istraživanja u više zemalja. Neki osnovni rezultati anketa za učenike i nastavnike, za Ujedinjeno Kraljevstvo, Zapadni Balkan i Dansku, dati su u delu koji sledi.

Ujedinjeno Kraljevstvo (objavljeno 2017.)

Istraživanje je pokazalo da:

- 90% učenika kaže da im je micro:bit dokazao da svako može programirati;
- 86% učenika kaže da im je micro:bit učinio računarstvo zanimljivijom;
- 70% više učenica kaže kako će odabrati računarstvo kao izborni predmet u školi nakon što su isprobale micro:bit;
- 85% nastavnika se slaže da je micro:bit njihovim učenicima IKT/računarstvo učinio zabavnijim;
- 50% nastavnika koji su koristili micro:bit kažu da sada imaju više samopouzdanja u ulozi nastavnika, posebno oni koji nisu jaki u podučavanju računarstva. [9]

Zapadni Balkan (objavljeno 2018.)

Prema istraživanju u emljam Zapadnog Balkana jasno se vidi pozitivan uticaj micro:bita među učenicima i nastavnicima:

- 86% nastavnika veruje da je micro:bit koristan za podučavanje nastavnog plana i programa;
- 90% nastavnika veruje da će micro:bit podstaknuti učenike na bavljenje računarstvom i programiranjem izvan učionice;
- 93% nastavnika smatra da će micro:bit ima podsticajni efekat na učenike u učionici;
- 100% nastavnika smatra da je to koristan nastavni alat. [9]

Danska (objavljeno 2019.)

Većina škola u Danskoj, odnosno njih oko 1450, prijavilo se za projekat micro:bit, kojim se taj uređaj implementira u nastavu. Nedavno istraživanje je pokazalo sledeće:

- 90% nastavnika smatra da je jednostavnije programirati nakon rada sa BBC micro:bit-ovima;
- za 95% nastavnika učenici lakše savladavaju veštine programiranja posle rada sa BBC micro:bit-ovima. [9]

ZAKLJUČCI

BBC micro:bit je edukativni, kreativni, minijturni, relativno jednostavan računar. To je i novo nastavno sredstvo, čija je svrha inspirisati sadašnje i buduće generaciju učenika na lako stvaranje putem dostupnih i kvalitetnih IT. Male je veličine, sa ugrađenom detekcijom pokreta, kompasom, LED ekranom i Bluetooth tehnologijom. Povezuje se sa drugim uređajima, senzorima, setovima i objektima. Okruženje prati sve ostale platforme, kao što su Arduino, Raspberry Pi i druge, a koje deluju kao osnova daljem kompleksnijem učenju programiranja. Takav uređaj kontroliše se putem računara (desktop, tablet) ili pametnog telefona.

U konstrukcijskom smislu micro:bit pločica nije složen uređaj i po ceni je vrlo pristupačna. Upotreba LED za prikaz poruka ili povezivanje sa nekim drugim uređajem (motori, zvučnici, senzori) čine micro:bit dobrim alatom za razvijanje značajnih međupredmetnih kompetencija.

Veoma je važno raditi na eksperimentisanju, praktičnoj vizuelizaciji i demonstraciji rada micro:bit-a, jer je to ipak najdelotvornija metoda učenja. Može se koristiti na više načina, kroz ceo kurikulum različitih nastavnih predmeta u školi, a ne samo u grupi STEM predmeta. Takođe ima primenu za multidisciplinarne projekte i časove tematske nastave. Ovo nastavno sredstvo pomoći će učenicima da steknu znanja, sposobnosti i pređu iz običnih konzumenata digitalne tehnologije u dizajnere i stvaraocce novih alata i proizvoda. Istovremeno učenici će moći unaprediti učenje, rešavati probleme, ili jednostavno se zabaviti. Oni će tako mnogo više direktno uvideti i iskoristiti prednosti razvijenog i dostupnog IT okruženja (i opreme) u 21. veku.

Micro:bit kao nastavno sredstvo predstavlja zaokruženo tehnološko rešenje za učenje osnova programiranja. On može raditi kao simulator/online platforma i kao stvarni uređaj. Virtuelnom simulacijom funkcionisanja, programiranje plus direktno izvršavanje (emulator), štede se neophodni resursi za proučavanje i realizaciju (izvođenje) dostupnih opcija na micro:bit-u.

Danas postoji i razvija se dalje dodatna oprema – kitovi za micro:bit, odnosno setovi za proširenje funkcionalnosti. Sa različitim senzorima i aktuatorima on dobija znatno veću primenu.

Micro:bit se nameće kao inovativno nastavno sredstvo za sticanje neophodnih znanja i veština kod učenika. Predstavlja noviji resurs IT prilagođen različitim nivoima školovanja. U orijentaciji ka ciljevima nastave, i dostizanju propisanih ishoda, njegova uloga u školama vrlo je značajna.

LITERATURA

<https://www.britishcouncil.rs/programmes/education/21st-century-schools>
(preuzeto 26.5.2019.)

<https://izradi.croatianmakers.hr/bbc-microbit> (preuzeto 26.5.2019.).

Veljković, K. (2019). Micro:bit u nastavi. *Državni seminar o nastavi matematike i računarstva DMS*, Beograd

Rogers, M., Siever, B.(3018) A Macro View of the Micro:bit in Higher Education, *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 5(33)

<https://www.nauci.me/bbc-microbit-uredaj> (preuzeto 21.5.2019.).

Sekulić, N. (2018). *Upotreba micro:bit uređaja u dizajnu demonstracijskih pokusa, diplomski rad*, Zagreb, Prirodoslovno-natematički fakultet

<https://microbit.org/hr/guide/features> (preuzeto 21.5.2019.).

<https://www.kitronik.co.uk/microbit.html> (preuzeto 26.5.2019.).

<https://microbit.org/hr/research> (preuzeto 29.5.2019.)

MICRO: BIT IN EDUCATION

Summary *Micro:bit is a new educative device designed for simple learning of programming and electronic. It enables the development of logical thinking, problem-solving skills and digital literacy for students in general. It is applicable in almost all teaching subjects in the school. For teachers represent a relevant resource that they can directly show the execution of written codes (block or text programming) on the actual device. There is also the option of encoding in a virtual environment (simulator). It has LEDs, pins, buttons, sensors, compass, accelerometer, Bluetooth. Micro:bit is a unique technological solution for a simpler, multifunctional microcomputer, as it has been developed specifically for the education sector. It allows quite easy programming, in multiple programming environments, on different computers and mobile phones. Additional functionality of the micro:bit are obtained by extending it with special elements.*

Key words: *micro:bit, properties, programming, teaching.*