

Stavovi učitelja o primjeni alata za programiranje u nastavi informatike

Novko, Miriam

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:250338>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za pedagogiju

**STAVOVI UČITELJA O PRIMJENI ALATA ZA PROGRAMIRANJE U
NASTAVI INFORMATIKE**

Diplomski rad

Miriam Novko

Mentor: dr. sc. Ivan Markić, doc.

Zagreb, siječanj 2021.

„Kad poželiš odustati, sjeti se razloga zbog kojeg si izdržao ovako dugo.“

- nepoznati autor

Zahvaljujem mentoru dr. sc. Ivanu Markiću, doc. na pomoći i savjetovanju prilikom pisanja rada.

Zahvaljujem udruzi IRIM na neizmjerne pomoći i predivnoj suradnji te obitelji Stančić na pruženoj pomoći i podršci.

Zahvaljujem svojoj obitelji na strpljenju i pruženoj podršci kroz sve godine studiranja, kao i sad na kraju kada mi je podrška bila najbitnija te što nisu prečesto ispitivali: „Još nisi gotova?!“

Zahvaljujem svojim prijateljima na pravilnom usmjerenju i na nesebičnoj pomoći pri pisanju rada. Hvala vam što vam nije bilo teško uskočiti kad sam se osjećala potišteno, hvala vam na pomoći pri ispravljanju mojih grešaka, hvala vam na razgovorima kada nisam znala kako i zašto te vam najviše hvala na: „Ti to možeš!“

*Zahvaljujem svojim najdražima: **I, Š, Dž, H, P, D, K, D!***

Sadržaj:

SAŽETAK	4
SUMMARY	5
Teorijski dio.....	7
UVOD.....	7
Informacijsko-komunikacijska tehnologija	11
Informacijsko-komunikacijska tehnologija u nastavnom procesu	12
Opremljenost hrvatskih škola.....	17
Nastavni predmet informatika	19
Programski jezici za učenje programiranja	23
Logo.....	24
Python.....	25
Scratch	25
BBC micro:bit	27
BBC micro:bit uređaj	28
Pregled BBC micro:bit pločice	29
Empirijski dio	33
METODOLOGIJA EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA.....	33
Cilj i problem istraživanja	34
Hipoteze.....	35
Postupci i instrument istraživanja.....	36
Uzorak	36
Tijek istraživanja	37
ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA.....	37
ZAKLJUČAK.....	52
LITERATURA	54
PRILOZI.....	60

Stavovi učitelja o primjeni alata za programiranje u nastavi informatike

SAŽETAK

Tehnologija je vrlo važan podsustav školskog sustava (Silov, 2000). Tehnologija je od izuzetne važnosti u današnje vrijeme jer s obzirom na da se brzo razvija, postala je u središtu čovjekova života. Sve što utječe na život ljudi, utječe i na obrazovanje. Danas se tehnologijom služi unutar svakog nastavnog predmeta, a ponajviše na nastavi informatike. Pomoću medija puno se lakše pristupa usmjerenosti na učenika i vještine. Također, pomoću tehnologije uviđa se perspektiva suvremenosti nastavnog procesa i perspektiva učenika. Nastava informatike od velikog je značaja za učenike osnovnih škola i nameće se kao nužna za izučavati. Informatička pismenost je neophodna kako bi učenik mogao ispunjavati svakodnevne obaveze za školu i život, a i kasnije kod zaposlenja. Osim poznavanja rada na računalu, u današnje vrijeme je bitno i razviti logičko algoritamsko mišljenje koje se najbolje vježba programiranjem. Učenje programiranja više nije toliko teško i zahtjevno kao ranije jer postoje razne metode i alati za pomoć pri učenju. Jedan od alata je BBC micro:bit uređaj. Uz pomoć uređaja učenici će na lakši, jednostavniji i zabavniji način doći do ostvarivanja ciljeva koje nalaže kurikulum. Cilj empirijskog djela rada bio je ispitati i identificirati (utvrditi) stavove učitelja i učiteljica informatike osnovnih škola u Hrvatskoj o implementaciji i korištenju alata za programiranje, BBC micro:bit uređaja. Istraživanje je provedeno na uzorku od ukupno 94 učitelja i učiteljica informatike osnovnih škola pomoću anketnog upitnika. Rezultati istraživanja pokazuju pozitivan smjer stavova učitelja prema primjeni uređaja u nastavnom procesu kako bi ostvarili zadane ishode navedene u kurikulumu. Nadalje, učitelji i učiteljice informatike svih životnih dobi smatraju da je uređaj jednostavan i praktičan za korištenje, štoviše, smatraju ga jednostavnijim i praktičnijim od drugih alata za učenje programiranja. Na kraju, slažu se s time da BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika i kod učitelja te navode kako im olakšava ostvarivanje zadanih ishoda u nastavnom procesu.

Ključne riječi

BBC micro:bit uređaj, IKT, nastava informatike, stavovi učitelja informatike

Primary school teachers' attitudes towards the application of programming tools in computer science teaching

SUMMARY

Technology is a very important subsystem of the school system (Silov, 2000). Technology has become extremely important nowadays because of its rapid development, becoming the center of human life. Everything that affects people's lives also affects education. Today, technology is used in every subject, but mostly in computer science classes. With the help of the media, it is much easier to teach with a student oriented and skills oriented approach. Also, technology helps us to realize the perspective of the modernity of the teaching process and the perspective of students. The teaching of computer science is of great importance to primary school students and imposes itself as a necessity. Computer literacy is necessary so that the student can fulfill his daily duties in school and life, and later in employment. In addition to knowledge of computer work, nowadays it is important to develop logical algorithmic thinking that is best practiced by programming. Learning programming is no longer as difficult and demanding as it used to be because there are various methods and tools that can help you learn. One of the tools is a BBC micro: bit device. With the help of the device, students will achieve the goals required by the curriculum in an easier, simpler and more fun way. The goal of the empirical part of this research was to examine and identify the attitudes and opinions of primary school computer science teachers in Croatia on the implementation and use of programming tools in the form of BBC micro:bit devices. The research was conducted on a sample of a total of 94 primary school computer science teachers with the help of a questionnaire. The results of the research show a positive direction of teachers' attitudes towards the application of devices in the teaching process in order to achieve the outcomes set by the curriculum. Furthermore, computer science teachers of all ages find the device simple and convenient to use, even more so than other tools for learning programming. Finally, they agree that the BBC micro: bit device encourages creativity in students and teachers and states that it makes it easier for them to achieve the set goals in the teaching process.

Key words

BBC micro:bit device, ICT, computer science teaching, attitudes of primary school computer science teachers

Teorijski dio

UVOD

“True teachers are those who use themselves as bridges over which they invite their students to cross; then, having facilitated their crossing, joyfully collapse, encouraging them to create their own.”

- Nikos Kazantzakis

Promjene u društvu danas su sveobuhvatne i nezaobilazne u skoro svakom aspektu čovjekova života. O promjenama i pomacima u obrazovanju govori Le Grew (1995, prema Mihaljević, 2019), a prema njemu one podrazumijevaju da se društvo od industrijskog oblikuje prema informacijskom društvu. Također, od tehnologije marginalnog značaja mijenja se prema multimediji u središtu. Nadalje, od jednokratnog obrazovanja zauvijek prema cjeloživotnom učenju kao i od zadanog nastavnog programa prema fleksibilnom, otvorenom nastavnom programu. Jednako tako, društvo se oblikuje od usmjerenosti na ustanovu prema usmjerenosti na učenika i od samodovoljne ustanove prema partnerstvu. Te na kraju, od lokalnog usmjerenja prema globalnom umrežavanju. Smatra se da navedene promjene najbolje opisuje sintagma društvo znanja kojom se opisuje društvo u kojem su ljudska znanja, stručnosti i sposobnosti najvažniji razvojni resurs i pokretač gospodarskih i društvenih promjena i napretka. (Tatković, Močinić, 2012 prema Mihaljević 2019). Kod promjena u obrazovanju nužno je obuhvatiti i tehnologiju. Ona je generator promjena u svim sferama društva. (NN 109/2002) Danas ju sve češće susrećemo u praktičnoj primjeni u obrazovanju. Pravilna upotreba tehnologije predstavlja visokokvalitetan proces obrazovanja u kojem učitelji i učenici aktivno surađuju kako bi postigli zadane ciljeve. Pri tome intenzivno koriste informacijsku i komunikacijsku tehnologiju za stvaranje prilagodljivog okruženja u kojem razvijaju i koriste multimedijalne interaktivne obrazovne materijale. Ostvaruju međusobnu komunikaciju i suradnju, učenici izvršavaju pojedinačne ili grupne zadatke i projekte te zajednički provode kontinuiranu samoprovjeru i provjeru znanja (Kojčić, 2012). Zbog

navedenog, korištenje tehnologije predstavlja sinonim za novo, moderno i kvalitetno obrazovanje.

Tehnologija je u obrazovanje implementirana u obliku nastavnih sredstva i pomagala. Najviše je uključena u nastavni predmet informatike. Čovječanstvu je informatika od iznimne važnosti jer proučava informacijsko-komunikacijske tehnologije koje su za današnje vrijeme „ključ“ uspjeha. Informatika je zapravo područje ljudskog djelovanja koje se bavi proučavanjem, razvojem i uporabom postupaka i uređaja za automatski prijenos i obradu podataka. (Hrvatska enciklopedija, 2020) Ona ima velik utjecaj na svakodnevni život i rad te samim time ima važnu ulogu i u obrazovnom procesu. Uz to što podupire stjecanje osnovnih vještina, služi za cjeloživotno učenje i stjecanje kompleksnih vještina. Unutar obrazovnog procesa otvaraju se brojne nove perspektive i mogućnosti. Informatika zapravo ima neograničen potencijal i postala je svojevrsna motivacija učenicima za zadovoljavanje znatiželje i želje za znanjem. Tako pomoću informatike cjelokupno čovječanstvo ulazi u fazu globalizacije. Budući da je obrada informacija danas gotovo isključivo vezana za elektronička računala, potrebno je upoznati osnove rada s računalom i rad s najčešćim programima koji se upotrebljavaju na elektroničkim računalima. Znanje i sposobnost rada i upotrebe računala za neke osnovne primjene naziva se osnovnom informatičkom pismenošću. Informacijsko-komunikacijska tehnologija javlja se u okviru nastavnih sadržaja kao nastavni predmet i kao nastavna tehnologija. Nastavni ciljevi i zadaci nastavnog predmeta informatike često se mijenjaju i dopunjuju jer moraju pratiti brzi razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Prilikom korištenja novih tehnologija unutar učionice potrebno je imati unaprijed zadanu svrhu koja opravdava korištenje tehnologije. Cilj upotrebe svake nove tehnologije u učionici učenje je nečeg novog ili ponavljanje već učenicima poznatih stvari na nov i zanimljiv način. Učenicima je u cilju povezati novo i zanimljivo uz emociju radosti kako bi lakše naučili i razumjeli nastavno gradivo. Uz zanimljiviji i zabavniji pristup, učenicima se olakšava učenje i svladavanje gradiva. Buljubašić-Kuzmanović (2016) objašnjava kako raste broj istraživanja u odgoju i obrazovanju koja ističu nužnost snažnijeg razvoja dječjih socijalnih i emocionalnih vještina tijekom školovanja. U školi se kognitivni, afektivni i psihomotorički aspekti trebaju podjednako razvijati kako bi se

dijete uspješno razvilo. (Lovrić, 2018) Radost je vrlo bitna za razvoj učenika jer se kao bitan uvjet za osjećaj radosti navodi da učenik teži izvjesnom cilju i da se taj cilj ostvari. (Vlasta, 2004, prema Lovrić 2018) Nadalje, osjećajući emociju radosti, veća je mogućnost da učenik nauči zadano gradivo, a također se i razvijaju njegove socijalne i emocionalne vještine. Upravo je u tome vidljiv odmak od ideje stare, tradicionalne škole. Kod tradicionalne škole je frontalna nastava bila karakteristična (i jedina) metoda rada s učenicima. Navedena metoda je onemogućavala ostvarivanje svih odgojno-obrazovnih ciljeva. Takav način rada nije predviđao individualni pristup učenicima te su svoje zadatke svi počinjali i završavali u isto vrijeme. Dakle, u opisanoj školi učenici su imali vrlo pasivnu ulogu. (Gregić, 2013) Nastava informatike je, prema tome, sasvim specifična. Svoju specifičnost iskazuje jer gotovo onemogućava rad prema načelima stare škole svojom konstantnom potrebom za kretanjem u korak s vremenom i zahtjevima novih alata i tehnologija s kojima je u interakciji. Pomoću novih tehnologija i alata učenička uloga postaje aktivna. Kako bi se navedena aktivnost postigla, učenicima je ipak potrebno omogućiti jednake i ispravne uređaje koji su predviđeni za korištenje u nastavnom procesu. Prethodna rečenica izvrsno opisuje potrebu za korištenjem BBC micro:bit uređaja u nastavi. Uređaji koji su izravno namijenjeni učenicima kao alat za programiranje koji im pomaže da na zabavniji i jednostavniji način naprave svoje prve programerske korake. Vrlo je važno ispitati stavove nastavnika o svrsi upuštanja u nastavni proces korištenjem BBC micro:bit uređaja. Jednako tako, bitno je uvidjeti kakve su spremnost, volja i mogućnosti učenika za uključivanje u nastavni proces u kojem se koristi tehnologija, primjerice BBC micro:bit uređaj. Od onih nastavnika koji procjenom dođu do zaključka da su sposobni izvoditi nastavu koristeći tehnologiju, da su njihovi učenici spremni i zainteresirani za navedenu suradnju te da imaju dovoljno prostora za integraciju nastavnog sadržaja na nov način, očekuju se detaljno isplanirani nastavni sati kako bi ostvarili unaprijed zadane ciljeve sa željenim rezultatima. Tek kada su usklađeni svi navedeni uvjeti za izvođenje nastavnog procesa uz pomoć uređaja, tek tada će biti vidljivi i planirani rezultati (Gregić, 2013).

Ovaj rad temeljno će se baviti stavovima učitelja informatike o primjeni BBC micro:bit uređaja u nastavi. Teorijski dio rada stoga će se bazirati na analizi informacijsko-komunikacijskih tehnologija, tj. BBC micro:bit uređaja kao jednog od predstavnika informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi i informatike kao

nastavnog predmeta. U sklopu rada dotaknut će se i stanje u Republici Hrvatskoj po pitanju opremljenosti škola. Nakon toga slijedi empirijski dio rada čiji je cilj utvrditi kakvi su stavovi učitelja informatike o korištenju BBC micro:bit uređajima u nastavnom procesu s obzirom na različite varijable. U konačnici, razmatranjem dobivenih rezultata, u ovom će se radu iznijeti odgovarajuća analiza i interpretacija rezultata te doneseni zaključci.

Informacijsko-komunikacijska tehnologija

„I really had a lot of dreams when I was a kid, and I think a great deal of that grew out of the fact that I had a chance to read a lot.“

- Bill Gates

Informacijska i komunikacijska tehnologija omogućuje prijenos, upotrebu i manipulaciju svih vrsta informacija. (NN 109/2002) Neograničena komunikacija koju informacijsko-komunikacijska tehnologija omogućuje i razmjena znanja pomoću tehnologije postala je stil života prvenstveno djece i mladih, ali i cjelokupnog društva. Međunarodne organizacije, a i same države, prepoznale su važnost uvođenja promjena u obrazovanje. UNESCO-ovo Međunarodno povjerenstvo za razvoj obrazovanja za 21. stoljeće zagovara stavljanje potencijala novih informacijsko-komunikacijskih tehnologija¹ u funkciju razvoja obrazovanja. Također, Republika Hrvatska u Strategiji razvitka „Hrvatska u 21. stoljeću – Informacijska i komunikacijska tehnologija“ navela je kako IKT „predstavlja najprodorniju generičku tehnologiju današnjice i temelj je ekonomije i društva 21. stoljeća.“ (NN 109/2002)

Informacijska i komunikacijska tehnologija (IKT) zapravo je generički izraz koji opisuje uređaje, mehanizme, metode, algoritme i sl. Unapređenjem tehnologije javljaju se nove mogućnosti učenja i poučavanja. IKT je djelatnost i oprema koja čini tehničku osnovu za sustavno prikupljanje, pohranjivanje, obradu, širenje i razmjenu informacija različita oblika, poput znakova, teksta, zvuka i slike (Hrvatska enciklopedija, 2020). Pojam informacijska i komunikacijska tehnologija podrazumijeva transfer i upotrebu svih vrsta informacija, podrazumijeva sva tehnička sredstva koja omogućavaju osobama da rukuju informacijama te komuniciraju. Sastoji se od informacijske tehnologije (skup svih postupaka uporabom elektroničkih računala koji uključuju prikupljanje, pohranu, razdiobu i prijenos informacija) (Struna, 2020), telefona (uređaj za komunikaciju na daljinu, prima i prenosi zvuk) (Hrvatska enciklopedija, 2020), elektroničkih medija (svi tipovi medijskog izvještavanja od kojih je i kreiranje i recepcija zasnovana na

¹ U daljnjem tekstu IKT

elektroničkim uređajima) (PVZG, 2016), audiovideosignala (istodobno čujan i vidljiv signal) te svih funkcija kontrole i nadgledanja koje se baziraju na mrežnim tehnologijama (Čelebić & Rendulić, 2011).

Sama riječ „tehnologija“ ima grčke korijene („*τεχνολογία*“ – „*techne*“, „*τέχνη*“ vještina i „*logia*“, „*λογία*“ nauka) (Hrvatska enciklopedija, 2020). Tehnologija se opisuje kao razvoj i primjena alata, strojeva, materijala i postupaka za izvedbu cilja kao i kroz obavljanje aktivnosti. Kao znanost, tehnologija proučava primjenu znanja, vještine i organizacije u provedbi nekog procesa (Hrvatska enciklopedija, 2020). Suvremeno razumijevanje tehnologije uključuje i primjenu znanstvenih i inženjerskih znanja za rješavanje praktičnih problema. Informacijske i komunikacijske tehnologije mogu se smatrati tehnologijama koje su usmjerene na obradu i pretvaranje informacija u korisne podatke koji se naknadno mogu koristiti u različite svrhe. Ove su tehnologije generator promjena u svim sferama društva. One nalaze primjene u svim granama gospodarstva te u svim područjima znanosti i podloga su za uspješno djelovanje poduzetništva te svih društvenih i državnih struktura. Stoga se na njima treba temeljiti gospodarski i društveni razvoj Hrvatske. (NN 109/2002) Nadalje, u strategiji se ističe važnost kvalitetno obrazovanih učitelja / nastavnika kako bi se iskoristili potencijali IKT. Prema tome, obrazovanje predstavlja temelj gospodarskog razvitka. Osnovna je orijentacija stvaranje suvremenog i učinkovitog obrazovnog sustava. Obrazovni sustav koji na svim razinama uključuje obrazovanje iz područja IKT. Sustav bi trebalo razvijati kompetencije učenika neophodne za suvremene radne procese, te obrazovanje posredstvom IKT, koje bi trebalo omogućiti povećanje učinkovitosti obrazovanja u cjelini. Tako se predviđa povećanje mogućnosti i kvalitete obrazovanja, omogućavanje cjeloživotnog učenja te učenja i stjecanja vještina posredstvom interneta (ibid).

Informacijsko-komunikacijska tehnologija u nastavnom procesu

Korištenje IKT zahtijeva od učitelja određena znanja i vještine kako bi se mogli njome koristiti. Bez određene računalne pismenosti nastavni sadržaj integriran u sklopu elektroničkog sustava učenja postaje potpuno i krajnje beskoristan. Osim tih znanja, za

provođenje nastave putem tehnologija bitno je i da svaki od korisnika ima za to određenu opremu (Kojčić, 2012). Učiniti obrazovanje jednakim i dostupnim svima kako bi svi sudionici imali pravilnu opremu za izvršavanje željenih zadataka iznimno je velik i težak proces. Također, financijski, osim kupnje opreme, uvođenje IKT u nastavne procese gotovo je nemoguće bez prethodne edukacije, kontinuiranog usavršavanja i razvijanja digitalne kompetencije svih djelatnika u sustavu odgoja i obrazovanja (nastavnika, učenika, ravnatelja, stručne službe škole i administrativnog osoblja). Važno je da ravnatelj, kao ključna i čelna osoba ustanove, osvijesti pojmove i područja digitalne kompetencije i sam/a se uključi u razvoj i jačanje vlastitih. Praksa pokazuje da se na taj način lakše i jednostavnije motiviraju ostali djelatnici škole. Shodno tome dolazi do razumijevanja potrebe za uvođenjem novih tehnologija, kao i znanjima koja pomažu iskoristivosti postojeće opreme i planiranjem daljnjih potreba. No, bez obzira na to što je to dugotrajan i težak proces, informatička pismenost vrlo je bitna te je dugoročno isplativo ulagati u obrazovanje i učiniti ga dostupnim svima. Obrazovni sustavi diljem svijeta ulažu značajna financijska sredstva u opremanje škola IKT i potrebno, pripadajuće obrazovanje nastavnika (Braš Roth i sur, 2014). Uvođenjem IKT u nastavni proces raste uloga i značaj učitelja kao mentora, koordinatora i poticatelja obrazovnog procesa. IKT omogućava da u središtu obrazovnog procesa bude učenik, koji preuzima aktivnu ulogu i odgovornost za ishode obrazovanja jer sam aktivno sudjeluje u procesu nastave (Kojčić, 2012).

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta u svom je Strateškom planu za razdoblje 2016. – 2018. navelo kako će u sljedeće tri godine nastaviti s uvođenjem promjena u odgojno-obrazovni sustav koje su prije svega usmjerene na učenička postignuća, posvećujući osobitu pozornost jačanju osobnog i socijalnog razvoja te uporabi IKT. Naglašava se kako će se potencijali IKT iskoristiti za unapređenje poslovnih i nastavnih procesa u osnovnim i srednjim školama u cijeloj Hrvatskoj, s krajnjim ciljem stvaranja digitalno zrelih škola. Škole će tako način biti spremne za bržu prilagodbu obrazovanja tržištu rada. Važno je napomenuti da u nekim školama u Hrvatskoj, ali i svijetu, pojedinci ili u nekim slučajevima cijeli kolektiv na inovativan i kreativan način koriste IKT. Koriste je u svrhu poboljšanja nastavnog procesa, povećanja digitalne kompetencije učenika (svakim danom digitalne kompetencije učenika bivaju sve potrebnije te se javlja potreba za konkretnijim obrazovanjem ovog tipa). Međutim, to ne mora odmah značiti da su to digitalno zrele škole. Digitalna zrelost škola koncept je koji

zbog trenutačne situacije i velike važnosti IKT sve više dobiva na značaju u modernom obrazovnom sustavu. To su škole na visokom stupnju integriranosti IKT-a u život i rad škole. Kod spomenutih škola, usustavljen je pristup korištenju IKT-a u planiranju i upravljanju školom, kao i u nastavnim i poslovnim procesima. Primjena IKT u školama više se ne obazire samo na entuzijastične pojedince, već se planski implementira na razini ustanove kao organizacije, a sve u skladu s politikama na lokalnoj i državnoj razini. (Carnet, 2020)

Razvoj digitalno zrelih škola potaknut će se „spajanjem na ultrabrzi širokopojasni internet, opremanjem informacijsko-komunikacijskim tehnologijama, informatizacijom poslovanja, učenja i poučavanja, te stručnim usavršavanjem i podrškom ravnateljima, nastavnicima i stručnom osoblju u primjeni IKT-a u nastavi i poslovanju škole. Digitalno kompetentni nastavnici i učenici u svakodnevnom će radu koristiti računalnu i mobilnu opremu te obrazovne aplikacije i digitalne nastavne materijale.“ (MZOS, 2013, str. 23) Važnu ulogu u postizanju digitalno zrelih škola imaju kompetentni i educirani odgojno-obrazovni djelatnici, stoga Ministarstvo u suradnji s Agencijom za odgoj i obrazovanje i Agencijom za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih radi na unapređivanju inicijalnog obrazovanja i na razvijanju programa stručnog usavršavanja (MZOS, 2013). U navedenim strategijama naglašena je uloga učitelja i nastavnika, ali i ostalih stručnih djelatnika u postizanju promjena u odgoju i obrazovanju. Njihov posao karakterizira cjeloživotno učenje i konstantno stručno usavršavanje, posebice u području stjecanja digitalnih kompetencija. Danas u školama rade učitelji i nastavnici čije su generacijske razlike poprilično velike, najmlađi su rođeni u devedesetima, a najstariji u pedesetim godinama dvadesetog stoljeća. Starije generacije nastavnika godinama su bile u školstvu i dugi niz godina radile na klasičan način s osloncem na ploču i kedu. Do sredine devedesetih godina tehnike izvođenja nastave u učionici nisu bile raznovrsne. Ti nastavnici nisu odrastali u tehnološki ovisnom svijetu, već su se s vremenom morali naučiti koristiti novom tehnologijom, za razliku od učitelja i nastavnika koji sada dolaze s fakulteta u škole. Većina se mlađe generacije od ranog djetinjstva koristila raznim medijima predstavnicima IKT poput mobitela i osobnih računala, čiji se razvoj odvijao paralelno s njihovim odrastanjem, zbog čega se ne nalaze svi nastavnici u istoj situaciji kada se suočavaju s IKT. Upravo zbog toga njezinu je primjenu potrebno proučavati s

različitih aspekata, kao što su pedagoški, tehnološki, ali i socijalni i psihološki (Bulatović i sur, 2013).

Europska komisija je naglasila potencijal IKT u svrhu poticanja inovacija u pristupu poučavanja i učenju, a mogućnosti koje nudi IKT (npr. umrežavanje, interakcija, pronalaženje informacija, prezentacija i analiza) smatraju se osnovnim elementima u izgradnji vještina za 21. stoljeće, što implicitno podrazumijeva i informacijsko opismenjavanje. Sve navedeno pridonijelo je uključivanju IKT i njezine pedagoške upotrebe u kurikulume pojedinih zemalja kao i stručnom usavršavanju nastavnika u tome području. U Nacionalnom okvirnom kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje (MZOS, 2013) ističe se kako IKT pridonosi razvoju učeničkih sposobnosti samostalnog učenja i suradnje s drugima te njihovih komunikacijskih sposobnosti, pridonosi razvoju pozitivnog odnosa prema učenju, unapređuje način na koji učenici prikazuju svoj rad, pristup rješavanju problema i istraživanja. U skladu s tim, ističe se kako je potrebno omogućiti odgovarajući pristup IKT svim učenicima i u svim predmetima. Ona ne postoji kao zaseban predmet, već bi trebala biti inkorporirana u sve predmete pa se stoga pojavljuje kao međupredmetna tema.

Poučavanje i učenje najkorisnije je kada se odvija u prirodnoj i izvornoj društvenoj stvarnosti, no takvo učenje nije moguće uvijek organizirati (Bognar i Matijević, 2002). Ponekad je predmet proučavanja predaleko, drugi put vremensko ograničenje nastave ne dopušta promatranje neke pojave ili postoji opasnost od neposrednog promatranja. Iz tih i mnogih drugih razloga učitelji i nastavnici primorani su pronaći neka druga didaktička rješenja kako bi učenicima približili izvornu stvarnost. U zamjenu za izvornu stvarnost za školske potrebe priređuju se raznovrsni oblici više ili manje didaktički oblikovanih materijala, a između neposrednog iskustva i učenja iz knjiga postoje brojni drugi didaktički oblikovani izvori, kao što su simulacije, dramatizacije, demonstracijski pokusi, ekskurzije, izložbe, pokretne slike, fotografije, i na kraju vizualni i verbalni simboli (ibid). Kao zamjenu za izvornu stvarnost učitelji i nastavnici sve više koriste raznolike mogućnosti koje im pruža IKT u oblikovanju nastave. U skladu s tehnološkim inovacijama i integracijom tehnologije u svakodnevni život, IKT sama po sebi postaje „izvorna stvarnost“ današnjim učenicima. Njezin razvoj ima veliki utjecaj na promjene u društvu, a nastava bi trebala pratiti te promjene jer svaka nova generacija učenika

zahtijeva i novo obrazovno okruženje. S obzirom na to, razvijanje digitalne kompetencije je od iznimne važnosti, ona je jedna od 8 ključnih kompetencija za cjeloživotno obrazovanje koja zahtijeva kritički i reflektivni stav prema dostupnim informacijama te odgovornom korištenju svih interaktivnih medija. (Europska komisija, 2018) Zbog velike potrebe za digitalnom kompetencijom, tradicionalne pismenosti više nisu dovoljne, pismenosti koje spadaju pod spektar informacijskih pismenosti postaju sve nužnije, a one zahtijevaju i drugačiji pristup nastavi. Kako bi se moglo ispravno reagirati na promjene, potrebno je prije svega poznavati učenike, njihove potrebe i navike te pronaći najbolji način povezivanja s učenicima i približavanja nastavnog sadržaja. Navedeno nije nimalo lako, stoga su se dužnosti, uloge i kompetencije nastavnika proširile. Od njih se očekuje mijenjanje uobičajenih načina poučavanja, produbljivanje razumijevanja nastave i učenja, mijenjanje stavova u skladu s novim otkrićima i iskustvima te kritičko preispitivanje vlastite prakse. U skladu s tim, nastavnik treba biti otvoren za promjene i motiviran za cjeloživotno učenje. Posebno uzimajući u obzir IKT čije uvođenje u nastavu zahtijeva pažljivu pripremu, prethodnu provjeru na malom uzorku učenika ili sa suradnicima, kao i neprekidno kritičko praćenje rezultata njezinog uvođenja (Bulatović, 2013).

Postupak informatizacije suvremenog društva i usko povezani procesi informatizacije svih oblika obrazovne djelatnosti karakteriziraju mehanizam usavršavanja i masovne distribucije suvremenih IKT. Takve se tehnologije aktivno koriste za prijenos informacija i osiguravaju interakciju učitelja i učenika u modernim sustavima otvorenog i obrazovanja na daljinu. Suvremeni učitelj ne bi trebao posjedovati samo znanje iz područja IKT-a. On bi trebao biti stručnjak za njihovu primjenu u svojim profesionalnim aktivnostima kao i korištenju IKT interaktivnih uređaja. Od predstavnika IKT uređaja najvažnije je računalo opremljeno odgovarajućim softverom i telekomunikacijskim mogućnostima zajedno s informacijama koje su na njima postavljene. Računalo je glavni alat pri održavanju i samom organiziranju nastavnog procesa gdje učenici ne uče samo teorijski dio informatike, već i onaj praktični koji će moći primijeniti u svim sferama života te će im uvelike biti od koristi. Iz tog razloga izuzetno je bitno kvalitetno formirati nastavni proces. Osim računala, pametni telefoni i tableti su također popularni IKT uređaji. Korištenje tih uređaja podrazumijeva posjedovanje određenih informatičkih znanja. Većina ljudi danas posjeduje barem jedan

od tih uređaja, ako ne i sva tri prethodno spomenuta te su oni s vremenom postali neizostavan dio gotovo svačije svakodnevice.

Opremljenost hrvatskih škola

U prosincu 2019. godine krenula je isporuka 91 641 tableta financiranih iz Europskog socijalnog fonda (MZO, 2019), kupljeno je preko 1200 računala i više od 5000 projektora za škole diljem Hrvatske, što predstavlja važan korak u tehnološkoj transformaciji škola te ujedno doprinosi nastavi i motivaciji učenika. IKT je ujedno podrška metodici, pedagogiji i učenicima, zapravo predstavlja osnovu za daljnje učenje.

Istraživanje opremljenosti hrvatskih osnovnih škola iz 2011. godine (Latas, 2011) u obzir je uzelo pet faktora: brzinu internetske veze škole, broj računala koja se nalaze u informatičkim učionicama škola, njihove konfiguracije, način financiranja informatičke opreme te ljudske resurse – tj. kompetentnost nastavnika koji održavaju nastavu informatike u navedenim učionicama. Prema dobivenim rezultatima ankete, većina hrvatskih županija ima između 15 i 20 računala po školi. Prosječan je broj računala po školi u Hrvatskoj 19. Od 90 anketiranih škola samo 4 škole imaju zastarjela računala. Sve škole imaju brzi pristup internetu - 83 % ADSL, a 17 % škola najbržu, optičku vezu. Samo 3 % škola izjasnilo se u anketi da nema nastavnika visoke stručne spreme. Premda je iz državnog proračuna financirano 87 % informatičkih učionica hrvatskih osnovnih škola, najopremljenije učionice financirane su dodatno uz pomoć donacija ili uz financije iz proračuna lokalne samouprave. Latas zaključuje kako su informatičke učionice u hrvatskim školama dobro opremljene, pogotovo s obzirom na činjenicu da je u osnovnim školama Informatika tada bila izborni predmet, no također navodi porazni podatak kako se ulaže sve manje sredstava u informatizaciju obrazovnog sustava, što dovodi do toga da neki od učenika, zbog zastarjelosti informatičke infrastrukture vlastite škole, nemaju jednak pristup informacijama kao njihovi kolege na područjima „većeg prioriteta“ (ibid).

Novije istraživanje opremljenosti hrvatskih škola informatičkom opremom proveo je u prosincu 2018. godine CARNet u sklopu pripreme za frontalnu provedbu

reformu u školskoj godini 2019./2020. i evaluacije eksperimentalnog programa Škola za život. Rezultati pokazuju da je gotovo 70 % svih školskih učionica u Hrvatskoj opremljeno projektorom, dok je s ukupno 2803 pametnih ploča ili interaktivnih ekrana opremljeno 15 % svih učionica. Podatci ukazuju na to da se u eksperimentalnim školama digitalni sadržaji i udžbenici koriste na nastavi i da ih učenici koriste kod kuće te da većina ispitanih učenika voli takav način učenja i poučavanja. Konkretno, 2 od 3 učenika na nastavi u eksperimentalnim školama imaju priliku učiti upotrebom multimedijjskih elementa i koriste se računalom ili tabletom na nastavi, dok 3 od 4 učenika vole kada se u školi uči tako da se upotrebljavaju računala ili drugi elektronički uređaji. Velika većina učenika, njih 87 %, s lakoćom koristi elektroničke uređaje te se koristi internetom za traženje podataka i učenje, a većina učenika, njih 69 %, koristi računalo ili tablet prilikom učenja i pisanja domaće zadaće. Većina od 62 % učenika u eksperimentalnom programu u analizi potvrdila je da na nastavi gledaju i slušaju multimedijjske elemente, a 67 % učenika kaže da se koristi računalom ili tabletom na nastavi. Analizirano je i korištenje tableta u eksperimentalnim školama putem izvještaja MDM (*Mobile Device Management*) sustava, odnosno sustava za upravljanje mobilnim uređajima. Prikupljeni podatci ukazuju na to da se u razdoblju od mjeseca studenog 2019. godine do siječnja 2020. godine u 77 % škola uključenih u eksperimentalni program „Škola za život“ u prosjeku kontinuirano koristi više od 80 % tableta (Škola za život, 2019).

Prvo međunarodno istraživanje računalne i informacijske pismenosti (*The International Computer and Information Literacy Study*, skraćeno ICILS), koje provodi Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih postignuća (IEA), 2013. godine ispitivalo je pripremljenost učenika za život u informatičkom dobu (Bra Roth i sur, 2014). U istraživanju je sudjelovala 21 država, među kojima i Republika Hrvatska, a uzorak su činili učenici osmog razreda. Zanimljivo je kako hrvatski učenici pokazuju blago povišenu motivaciju i zadovoljstvo u korištenju računala u odnosu na ICILS prosjek. Općenito, hrvatskim učenicima važan je rad na računalu, misle da ga je zabavno koristiti i vole učiti nove stvari. Rezultati ovog istraživanja također pokazuju kako u prosjeku dječaci imaju pozitivnije stavove prema korištenju računala u odnosu na djevojčice. Niti u jednoj zemlji nije zabilježeno da djevojčice imaju pozitivnije stavove prema korištenju računala od dječaka, a najveće razlike zabilježene su u Njemačkoj i Češkoj.

Iz rezultata istraživanja te prethodno navedenih podataka o opremljenosti škola informatičkom opremom, može se zaključiti kako je, unatoč visokoj motivaciji učenika za učenjem informatike, nastava tog predmeta bila prilično otežana zbog nedostatka opreme za njezino kvalitetno izvođenje. Jedan vrlo pozitivan pomak u tom smjeru inovativnosti i osnovnog obrazovanja, čije će se stvarne posljedice uvidjeti tek kroz nekoliko godina, započeo je u siječnju 2017. godine kada je Institut za razvoj i inovativnost mladih, *IRIM*, pokrenuo masovno financiranje, *crowdfunding*, za uvođenje BBC micro:bit uređaja u hrvatske škole. Početna ideja bila je nabaviti 3600 BBC micro:bit uređaja i podijeliti ih u 360 škola. Na sreću, kampanja je prikupila više sredstava od očekivanog te su, uz kasniji doprinos Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO) i Hrvatske akademske i istraživačke mreže (CARNET), BBC micro:bit uređaji podijeljeni u 84 % od svih osnovnih škola u Republici Hrvatskoj koje su se prijavile na natječaj (IRIM, 2020).

Nastavni predmet informatika

„Oni koji znaju, rade. Oni koji razumiju, poučavaju.“

- *Aristotel*

Nastavni proces je temeljni dio školskog rada u kojem se planski i organizirano provodi odgoj i obrazovanje učenika prema propisanome nastavnom planu i nastavnome programu. (Hrvatska enciklopedija, 2020) Nastavni proces postoji jedino ako u njoj sudjeluju minimalno tri faktora, a to su nastavnik, učenik i nastavni sadržaj. Nastavnik je formalno osposobljen stručnjak koji planira, priprema, organizira i vodi nastavni proces. Učenik je drugi faktor koji obrazovanje stječe samostalnim učenjem, vođenim, sistematskim, organiziranim poučavanjem nastavnika. U nastavi se oblikovanje učenika ostvaruje kroz tri zadatka nastave: materijalni, koji definira razinu usvojenosti znanja (činjenica i generalizacija); funkcionalni, koji definira razinu razvoja radnih sposobnosti te odgojni koji definira usvojene odgojne vrijednosti. Kako bi se odgojne i obrazovne

vrijednosti usvojile, posebno pripremljen i oblikovan za nastavu je nastavni sadržaj. Nastavni sadržaj potječe iz znanstvenoga sadržaja, što znači da se znanstveni mora preraditi kako bi bio primjeren za nastavu (nastavni) pojedinoga razreda (Poljak, 1991).

Kurikulum temeljen na ishodima učenja umjesto na propisanim sadržajima omogućuje realizaciju učenja i poučavanja usmjerenoga na svakog učenika i razvijanje njegovih potencijala. IKT uređaji pomažu pri ostvarenju zadanih ishoda. Kurikulum pruža fleksibilnost u poučavanju i daje slobodu učiteljima u osmišljavanju procesa učenja i poučavanja. Ishodi su definirani tako da omogućuju učitelju odlučivanje o redoslijedu i vremenu potrebnom za njihovo ostvarivanje te odabir programa kojima će se koristiti. Izborom sadržaja i metoda rada moguće je ostvariti više ishoda istovremeno. Pritom je moguće aktivnosti i sadržaje ishoda prilagoditi potrebama i interesima različitih učenika, razreda, škola. Ako učitelj koristi IKT uređaje i ako su učenici u mogućnosti posjedovati svatko svoj IKT uređaj, primjerice računalo, nastava je lakša i teče brže. Ako to nije slučaj, učenici moraju dijeliti jedno računalo te vježbe i predavački dio nastava teče sporije i manje kvalitetno. Za kvalitetnu realizaciju učenja i poučavanja važna je pravilna organizacija nastavnoga sata i izbor metoda poučavanja prilagođenih psihofizičkomu razvoju djeteta, kao i pravilan odabir IKT. Igra je najprirodnija aktivnost djece i još uvijek vodeća pedagoška metoda u mlađemu uzrastu zbog čega je u najnižim razredima naglasak upravo na učenju igrama i zabavom uporabom digitalne tehnologije. (NN 22/2018) Nastavni predmet informatike je izuzetno bitan jer pomaže pri učenju i razumijevanju procesa IKT koji su važni za savladavanje gradiva i učenje korištenja prvenstveno računala i njegovih programa te ostalih IKT uređaja.

Organiziranje nastave nastavnog predmeta informatike nešto je drugačije od organiziranja ostalih predmeta, prvenstveno zato što kao predmet nije zastupljen kroz cijelo osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje. Predmet informatika odlukom Ministarstva znanosti i obrazovanja od akademske godine 2020. / 2021. u osnovnoj se školi poučava u okvirima obaveznog nastavnog predmeta za učenike 5. i 6. razreda, dok je u 7. i 8. razreda izborni predmet, kao i od 1. do 4. razreda. Ministarstvo znanosti i obrazovanja i dalje radi na tome da se informatika uvede kao obavezan predmet u cjelovito osnovnoškolsko obrazovanje (NN, 22/2018). Razlog tome je što se IKT u današnje vrijeme iznimno brzo razvija te se mijenja ona sama kao i znanje o njoj. Zbog toga se i mijenja *informatička pismenost*. Prije nekoliko godina, ako je osoba dobro

poznavala rad MS Office alata (Word, PowerPoint), smatrala se informatički pismenom. Danas tome nije tako. Kako bi osoba bila informatički pismena, osim odličnog poznavanja rada MS Office alata (Word, PowerPoint, Excel), potrebno je i odlično snalaženje na računalu, znanje brzog pretraživanja interneta te ponešto znanja i o programiranju. Kako bi se učenike pripremili na ono što ih očekuje kada odrastu te kako bi zadovoljili potrebe tržišta rada, učenicima je potrebno kontinuirano informatičko znanje od početka školovanja. Jednako tako, treba ih obrazovati da budu informatički pismeni za sadašnje doba, što je najlakše postići uvođenjem IKT u nastavni proces. Sama organizacija nastavnog predmeta specifična je i po tome što se u učionicama mora osigurati dovoljan broj IKT uređaja te se nastava ujedno mora prilagoditi onima koji su slabiji (ili jači) u tom području.

Vještine, temeljna znanja i sposobnost rješavanja problema sastavnice su koje bi učenicima trebale pružiti temelj cjeloživotnog obrazovanja iz područja informatike. Te sastavnice treba učenicima pružiti osnovna škola. Cilj je nastave informatike da učenici nauče upotrebljavati računalo i računalnu tehnologiju u svrhu koja im je potrebna. No kako bi se nastava informatike mogla nesmetano i kvalitetno odvijati, moraju postojati i određeni preduvjeti za to, koji iziskuju korištenje resursa koji ponekad i nisu lako dostupni pa je samo uvođenje tehnologije u nastavu potrebno prethodno isplanirati. Potrebe učenika upitne su ako govorimo o tradicionalnoj nastavi jer je fokus na predavaču, a ne na aktivnom sudjelovanju učenika. Povijesno gledajući, škole su bile osmišljene s ciljem uvježbavanja intelektualnih sposobnosti kroz frontalni oblik rada u nastavi (Jensen, 2003). Jedna od prednosti tradicionalnog oblika nastave je disciplina svih učenika pri izvedbi nastavnog sata. Uz to, u isto vrijeme se poučava cijeli razredni odjel. Izravno poučavanje, koje je važno prilikom uvođenja učenika u nove nastavne sadržaje, također je jedna velika prednost tradicionalne nastave (Bognar i Matijević, 2005). U tradicionalnoj, odnosno predavačkoj, frontalnoj nastavi, ne potiče se stvaralaštvo i dublje razumijevanje novih sadržaja. Cilj tradicionalne nastave nije motiviranje učenika, već je osnovna pretpostavka usvajanje predviđenoga programa. U novije vrijeme dolazi do novih pristupa u nastavnom procesu te se učenje novih spoznaja odvija kroz različite iskustvene oblike. Nastava kao proces aktivnog usvajanja nastavnog sadržaja uvijek mora biti prilagođena učenicovim potrebama i mogućnostima. Kada je riječ o nastavi usmjerenoj na učenika, važno je napomenuti da je usmjerenost nastave povezana s ličnosti

svakoga pojedinca. Zadaća predavača u ovom je slučaju velika jer je potrebno osmisliti nastavni proces koji je prilagođen svakom pojedincu. Nastava je dinamičan proces koji podrazumijeva zajednički rad učenika i nastavnika (Matijević i Radovanović, 2011). Tijekom tog zajedničkog rada svaki od subjekata tog procesa, i nastavnik i učenici, ima svoje zadatke, čiji je konačan cilj usvajanje znanja te razvijanje sposobnosti i vještina potrebnih za daljnje obrazovanje i život. Od učenika se dakle ne traži da samo posjeduju određeno znanje, već da pokažu kompetentnost u određenom području primjenjujući spomenute sposobnosti i vještine i, što je još važnije, da razumiju ono što su naučili (Peko i Varga, 2013). Ishodi učenja pomažu učenicima shvatiti koja se ključna znanja od njih očekuju, koje vještine i sposobnosti te stavove trebaju steći i moći pokazati po završetku određenog obrazovnog ciklusa. Također, ishodi učenja olakšavaju učenicima proces učenja, olakšavaju nastavnicima proces provjere znanja učenika, pomažu nastavnicima u točnom definiranju znanja, vještina i stavova koje učenici trebaju svladati na kraju određenog razdoblja učenja, te informiraju roditelje i učenike o vještinama i kompetencijama stečenim tijekom školovanja. Svaki nastavni predmet ima ishode koje učenici moraju ostvariti u okviru određenog nastavnog predmeta, a koji čine okvir za određivanje posebnih ciljeva predmeta o konkretnim znanjima, vještinama i sposobnostima učenika. Ključno je, pri postavljanju zadatka, dobro se zapitati što želimo izmjeriti nekim pitanjem, odnosno koje posebne ciljeve učenik treba zadovoljiti svojim odgovorom. Za klasificiranje obrazovnih ciljeva sastavljene su različite taksonomije obrazovnih ciljeva.

Bloomova taksonomija kognitivnih ciljeva u nastavi dobila je naziv po Benjaminu Samuelu Bloomu, koji ju je i predložio 1956. godine. Njen osnovni cilj je izrada je sustava koji bi polazio od logičkih, pedagoških i psiholoških zakonitosti te principa učenja i poučavanja. Sastoji se od vrsta znanja koje treba razviti i procesa kojima se koristimo da bismo nešto naučili. Svladavanjem više razine znanja i procesa, sve ispod te razine smatra se savladanim. Kad bismo trebali definirati krajnji cilj školskog obrazovanja, rekli bismo da je to stjecanje trajnih i upotrebljivih znanja i umijeća, koja nastaju kao ishod ili produkt mišljenja. Znanje i umijeće nalaze se u mozgu osobe, gdje se također odvija i mišljenje, te nisu direktno opažljivi i mjerljivi. Na temelju onoga što učenik pokaže prema van, odnosno na temelju njegovog ponašanja, donosimo određene zaključke. Cilj rada Blooma i njegovih suradnika, koji su na učenje gledali kao na umijeće ponašanja, je bilo

sistematiziranje kategorija ponašanja koje se koriste tijekom učenja kako bi učiteljima pomogle pri planiranju i procjeni školskog učenja. Tijekom učenja učenik koristi određene ciljeve učenja i ponašanja koji su razvrstani u 3 kategorije, koje su međusobno preklapaju. Kategorije su područja razvoja pojedinca: kognitivno (znanje i razumijevanje, intelektualne sposobnosti), afektivno (emocije, stavovi, mišljenja, interesi i uvjerenja), psihomotoričko (vještine - motoričke sposobnosti tj. umijeća).

Programski jezici za učenje programiranja

“Any fool can write code that a computer can understand. Good programmers write code that humans can understand.”

– Martin Fowler

Do pojave programskih jezika dovela je sve veća potreba za automatizmom rješavanja problema. Programiranje predstavlja proces sastavljanja uputa koje su namijenjene računalu i one sadrže što i kako treba napraviti. Upute se slažu kroz pisanje koda. Kako postoji mnogo načina i razloga za pisanje programa tako i postoje različiti programski jezici. (Lekaj, 2017) Svi programski jezici razlikuju se po konceptima koji definiraju kako će se pojedini dijelovi jezika ponašati (sintaksa i semantika), koja je njihova namjena i kako se izvode. Postoje programski jezici po načinu izvođenja, programski jezici po paradigmi i programski jezici po njihovoj namjeni. Dolazimo da programskih jezika namijenjenih učenju, koji po svojoj namjeni imaju cilj olakšati učenje programiranja tako da budu sintaksno jednostavniji i lakši za shvaćanje. Neki od jezika su Logo, Basic, Pascal, Scratch, Python i drugi.

Logo

Logo se koristio prijašnjih godina i originalno je bio konstruiran kao programski jezik koji bi uveo djecu u svijet programiranja. Cilj je bio razviti bolje vještine razmišljanja te logičkog povezivanja, koji se mogu koristiti i u drugim kontekstima, a ne samo u programiranju. Logo je obično smatran kao računarsko okruženje namijenjeno djeci s naznakom na računalnu grafiku, no on je puno više od toga. Logo je programski jezik širokog opsega i mogu ga koristiti učenici raznih godina na razne načine. U prošlosti najpopularnija verzija Loga bila je ona koja je u sebi imala komponentu geometrije kornjače. Djeca su koristila geometriju kornjače kako bi istraživali geometrijske oblike i pisali procedure koje su te oblike ispisivale. Logo je djeci omogućavao pisanje jednostavnih dizajna za crtanje oblika, koji su se mogli kombinirati za pisanje kompleksnih dizajna to jest crtanje kompleksnih oblika. Geometrija kornjače je samo jedna domena Logo projekta. U ranim fazama razvitka, Logo jezik koristio se i u područjima glazbe, robotike i govornog jezika. U početku Logo nije ni imao kornjaču. Ime Logo što znači "riječ" na Grčkom, razlog odabira imena je bio naglasak na to da je Logo programski jezik namijenjen radu s riječima i rečenicama u odnosu na numerički fokus koji su imala većina programskih jezika tog vremena. U 1980-ima dolazi do primjene Loga u robotici. Neke verzije Loga imaju mogućnost primanja ulaznih informacija iz senzora. Senzori omogućavaju programiranje fizičkog robota koji će primiti podatke iz stvarnog svijeta i na njih reagirati ovisno o programu. Primjena Loga u robotici motivira učenika da nastavi učiti programiranje zato što je taj način programiranja zanimljiviji. (Grinfeld-Gradiški M. 1998).

Python

Python je programski jezik opće namjene koji se često primjenjuje u skriptnim ulogama. Obično je definiran kao objektno orijentirani skriptni jezik. Definicija objektno orijentirani skriptni jezik kombinira podršku za objektno orijentirano programiranje (OOP) s cjelokupnom orijentacijom prema skriptnim pravilima. No, Python je poznat pod nazivom programski jezik opće namjene koji kombinira proceduralne, funkcionalne i objektno orijentirane paradigme (Lutz, 2013). On je usredotočen na čitljivost, koherenciju i kvalitetu softvera, te se općenito razlikuje od drugih alata u svijetu skriptiranja. Za razliku od drugih jezika Python ima dizajniran kôd da bude čitljiv i lako razumljiv, a time ponovno upotrebljiv i održiv. Python je lako razumljiv čak i ako programer nije autor programa. Django je jedan od najpopularnijih razvojnih okruženja za Python. Pruža brzo razvijanje aplikacije uz manje kôda naspram drugih programskih jezika. Raspolaze s velikim brojem resursa, pruža ugrađeni okvir testiranja pomoću kojeg programer uklanja greške što mu omogućava brži razvoj aplikacije. (Lutz, 2013).

Python ima mnogo prednosti, ali i nedostataka. Python je lagan za naučiti, s lakoćom se može izvršiti puno složenih funkcija zahvaljujući standardnoj biblioteci. Python se može izvršiti na različitim platformama. Sadrži paradigmu objektno orijentiranog programa, te sadrži mnogo razvojnih okruženja koji ga čine veoma fleksibilnim. Jedan od nedostataka kod Python-a je brzina. Mnogo je sporiji od JavaScript-a ili PHP skriptnog jezika. Python je dobro koristiti kod platforma kao što je desktop ili server, ali kod razvoja aplikacije za mobilno računalstvo je manje koristan. Gotovo je nemoguće izraditi 3D igru visoke grafike pomoću Python-a, isto tako ima ograničenja kod pristupa na bazu podataka (Lutz, 2013).

Scratch

Scratch predstavlja novi programski jezik otvorenog koda razvijen 2003. godine na Tehnološkom institutu države Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology

– MIT) kao projekt Lifelong Kindergarten grupe, a omogućuje lako kreiranje interaktivnih priča, igrice, animacija i projekata te njihovo dijeljenje s drugim korisnicima preko web-a. (Mujačić, 2015). Grupa Lifelong Kindergarten surađivala je s tvrtkom Lego na izradi robota Lego Mindstorms koji se, također, koriste za poučavanje programiranja. Uočilo se da djeci u radu s kockicama odmah počinju navirati ideje, mašta i kreativnost pa su napravili vizualni programski jezik koji podsjeća na slaganje kockica. Naredbe su napravljene u obliku slagalica, tako da je vizualno jasno koje se naredbe mogu složiti. Grupirane su tematski, a razlikuju se po obliku i bojama (Bubica i sur., 2014). Iako je nastao na idejama programa LOGO, programiranje u Scratchu razlikuje se od programiranja u drugim vizualnim programskim okolinama, jer se u njemu rabe naredbene strukture u obliku grafičkih programskih blokova, pa se tako eliminira mogućnost sintakasnih pogrešaka (Peppler, Kafai, 2005). Program omogućuje programiranje mišem povlačenjem i uklapanjem blokova koji se mogu spojiti samo ako to odgovara u određenom sintaksnom smislu i tako omogućuje učenicima da se fokusiraju na probleme koje oni žele riješiti. (Đurđević, 2013). Scratch projekt čine objekti koji se zovu likovi (sprites). Njihov se izgled može mijenjati dodavanjem različitih kostima (costumes). Lik može izgledati poput osobe, vlaka, leptira ili bilo čega drugoga. Za kostim je moguće koristiti bilo koju sliku; izraditi crtež u Paint Editor-u, može se učitati s računala ili metodom uhvati-povuci-pusti ('drag and drop') preuzeti s internetske stranice. Liku se mogu dati različite upute: da se kreće, razgovara, reproducira glazbu ili ostvaruje interakciju s drugim likovima. Za izdavanje naredbi potrebno je složiti grafičke blokove u cjeline, nazvane skripte. (Otvoreno društvo za razmjenu ideja (ODRAZI), 2011).

Uz još mnoštvo drugih programskih jezika, navedeni se najčešće koriste u školama na nastavi informatike. Bitno je još spomenuti i BBC micro:bit uređaj. On nije programski jezik, već uređaj i alat za programiranje. Alati za programiranje su programi koji koriste za upisivanje programskog koda upisanog programskim jezikom. BBC micro:bit uređaj je svojevrsni alat, program i uređaj, sve u jednom. Za programiranje s BBC micro:bit uređajem je potrebno napajanje (baterija ili struja), pametni uređaj s pristupom internetu

te mašta učenika. Bitno je za napomenuti kako se intenzivno i u sve većem broju implementira u školstvo.

BBC micro:bit

“A computer is a stupid machine with the ability to do incredibly smart things, while computer programmers are smart people with the ability to do incredibly stupid things.”

- Bill Bryson

Razvoj računala i računalnih tehnologija krenuo je vrlo rano i sporo se razvijao do pojave prvog računala 50-ih godina 20. stoljeća, nakon čega je naglo ubrzao. Veliki napredak je omogućila pojava mikroprocesora, što je zapravo integrirani čip na bazi silicija sa samo središnjom jedinicom za obradu ili jednostavnije - srce računalnog sustava, koji je dizajniran za obavljanje velikog broja zadataka koji uključuju podatke (HARDVER, 2018). Kako bi se olakšala primjena mikroprocesora u kontrolne svrhe, njihovom integracijom s dodatnim sklopovima stvoren je moderni mikrokontroler. Prve razvojne ploče s mikrokontrolerom bile su skupe i teško su se koristile, a tijekom desetljeća nakon pojavljivanja postajale su sve jeftinije i pristupačnije. Tada je došlo vrijeme za jednu od najcjenjenijih, najraširenijih i najutjecajnijih pločica s mikrokontrolerom, *BBC micro:bit* uređaj iz 2015.godine. Uređaj su razvili BBC (**B**ritish **B**roadcasting **C**orporation, najveće korporacije za emitiranje radijskog i televizijskog programa u svijetu) (Hrvatska enciklopedija, 2020), Microsoft i drugi partner za potrebe današnjice. Cilj je razvoja navedene pločice s mikrokontrolerom masovna uključenost BBC micro:bit uređaja u osnovne škole - ne samo u STEM područja već i u dizajn, umjetnost i ostale predmete (IRIM, 2020). Uključenošću mikrokontrolera željelo se pokazati da do promjena ne dolazi samo preko kurikularnih reformi, što ne znači da one nisu potrebne za bolje školstvo, nego da se i s reformama sa strane mogu postići vrhunski rezultati. Velika prednost BBC micro:bit uređaja jest njegova cijena, koja je vrlo prihvatljiva. Zahvaljujući udruzi *IRIM* i njihovoj inicijativi, BBC micro:bit uređaj je prvi put uveden u neformalno i formalno obrazovanje u Hrvatsku, te nakon uključenja

Ministarstva znanosti i obrazovanja BBC micro:bit postaje široko dostupan hrvatskim školama (Bakić, 2017).

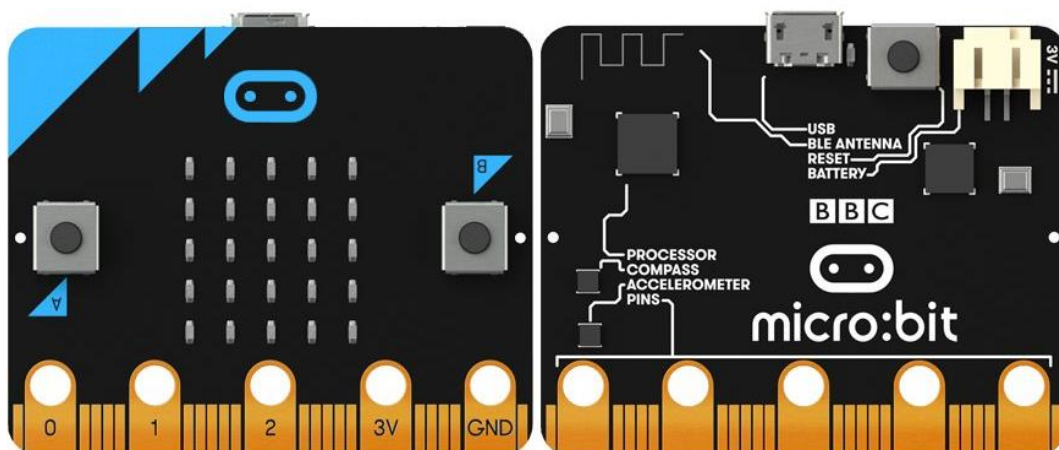
BBC micro:bit uređaj

BBC micro:bit višenamjenski je uređaj namijenjen učenicima da na zabavan i jednostavan način shvate načela programiranja (Hajdinjak, 2017). Jednostavnost i svestranost ovog uređaja čine ga laganim i zanimljivim polazištem za ulazak djece u digitalni svijet bez obzira na njihovo prethodno znanje. Osmišljen je kako bi se koristio u informatičkoj učionici već od prvog dana. Zbog jednostavnosti korištenja može se upotrebljavati u nastavi već u nižim razredima osnovne škole. Osim u osnovnim školama, implementiran je u srednje škole i na fakultete jer se može koristiti kao vrlo moćan alat izazovan čak i za iskusne programere, dizajnere, umjetnike, znanstvenike i inženjere (IRIM, 2020). BBC micro:bit pomaže učenicima napraviti svoje prve programske korake, uči ih kako funkcioniraju elektronički uređaji te im pruža mogućnost da bežično komuniciraju s više BBC micro:bit uređaja ili drugih uređaja, poput pametnih telefona i tableta (Halfacree, 2018). Mogućnost bežičnog spajanja i posjedovanje velikog broja senzora omogućuje korištenje na razne načine u školama, uključujući i standardne predmete kurikulumu, kao što su fizika, kemija, biologija, matematika itd., a ne samo informatika. To mu omogućuje činjenica da nije pristupačan samo za programiranje, nego je i izvrsno sredstvo da se na zabavan način postignu praktični rezultati u svim disciplinama s motiviranim učenicima.

Pregled BBC micro:bit pločice

BBC micro:bit razvojna je pločica s *mikrokontrolerom*, tj. tiskana pločica koja sadrži mikrokontroler, na kojoj se mogu izvršavati vlastiti programi i s kojom se mogu povezivati vlastiti *hardveri* (ibid). Kako bi prijašnja rečenica bila jasnija, potrebno je prije svega objasniti što su zapravo mikrokontroler i hardver. Mikrokontroleri su zapravo računala u malom, to su uređaji iz područja digitalne elektronike čiju je funkciju moguće programirati, tj. ona nije unaprijed određena (Hrvatsko društvo za edukacijsku tehnologiju, 2019). S druge strane, je hardver najlakše definirati kao fizički, vidljivi, opipljivi dio računala.

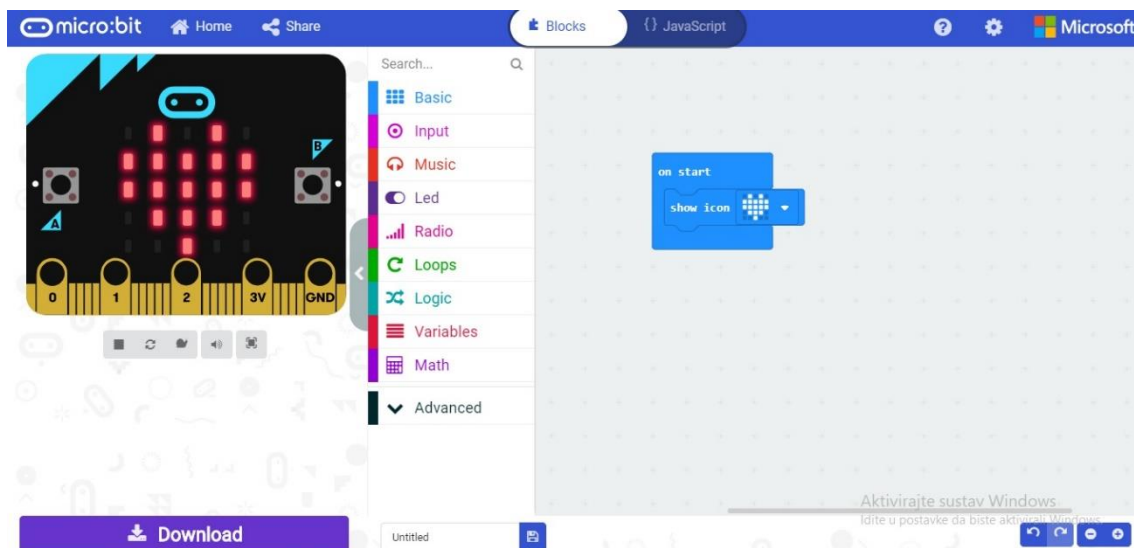
BBC micro:bit mala je tiskana pločica na koju je ugrađen određeni broj komponenata. Na prednjoj strani nalaze se *zaslona* i *tipke*, dok se na stražnjoj strani nalaze komponente poput *mikro USB priključka* i *radiopredajnika*. Na slici 1 prikazane su prednja i stražnja strana uređaja. Tipke na prednjoj strani označene su slovima A i B, što olakšava programiranje učenicama, a sa stražnje strane označene su važnije komponente, kao što su *procesor* i *akcelerometar* (Halfacree, 2018).



Slika 1 Prednja i stražnja strana uređaja BBC micro:bit

Sastavljen je od brojnih, relativno jednostavnih komponenti, koje sve međusobno surađuju kako bi uređaju pružile njegovu iznimnu fleksibilnost (ibid).

Pozitivna je strana BBC micro:bit uređaja to što se programi mogu pisati u više programskih jezika te se mogu „preuzeti“ i koristiti programi koje su napisali drugi. Pomoću micro:bit uređaja mogu se igrati igrice, rješavati problemi te razvijati novi uređaji (ibid). Tri su glavna jezika za programiranje uređaja BBC micro:bit, a to su: *JavaScript Blocks*, *JavaScript* te *Python*. Na sljedećoj slici može se vidjeti sučelje za pisanje koda za BBC micro:bit uređaj.



Slika 2. Sučelje za kodiranje za BBC micro:bit uređaj

Bitno je za napomenuti kako je sučelje u potpunosti grafičko, dakle nije potrebno doslovno pisati kod, već učenici tehnikom „povuci i pusti“ (*drag and drop*) slažu svoj program. S lijeve strane nalazi se virtualni BBC micro:bit uređaj koji pokazuje trenutno stanje, tj. program koji će se trenutno izvršavati na uređaju poput simulacije. Učenici mogu samostalno određivati što će se pojavljivati na uređaju prilikom uključivanja uređaja, prilikom pritiska tipke A ili tipke B. Vrlo je jednostavno za korištenje, od najjednostavnijih programa pa do kompleksnijih, s obzirom na uzrast i predznanje učenika.

Nastavna sredstva u obrazovnom sustavu nije lako ispitati, ocijeniti niti donijeti vjerodostojne zaključke. Iako nije dugo u primjeni u školama, o BBC micro:bit uređaju u nastavi napravljena su određena znanstvena istraživanja u više zemalja.

Istraživanje provedeno u Ujedinjenom Kraljevstvu pokazalo je da 90 % učenika kaže da im je BBC micro:bit uređaj dokazao da svatko može programirati, 86 % učenika kaže da im je BBC micro:bit uređaj učinio informatiku zanimljivijom, 70 % više učenica kaže kako će odabrati informatiku kao izborni predmet u školi nakon što su isprobale BBC micro:bit, 85 % nastavnika slaže se da je BBC micro:bit njihovim učenicima IKT/informatiku učinio zabavnijim, 50 % nastavnika koji su koristili BBC micro:bit kažu da sada imaju više samopouzdanja u ulozi nastavnika. Kod istraživanja u zemljama Zapadnog Balkana vrlo se jasno vidi pozitivan utjecaj BBC micro:bit uređaja među učenicima i učiteljima. 86 % nastavnika vjeruje da je BBC micro:bit koristan za poučavanja nastavnog plana i programa, 90 % nastavnika vjeruje da će BBC micro:bit potaknuti učenike na bavljenje informatikom i programiranjem izvan učionice, 93 % nastavnika smatra da BBC micro:bit ima poticajni efekt na učenike u učionici, 100 % nastavnika smatra da je to koristan nastavni alat. Što se tiče Danske, većina škola u Danskoj, odnosno njih oko 1450, prijavila se za projekt BBC micro:bit, kojim se taj uređaj implementira u nastavu. Nedavno istraživanje pokazalo je da 90 % nastavnika smatra da je jednostavnije programirati nakon rada s BBC micro:bit uređajima, za 95 % nastavnika učenici lakše svladaju vještine programiranja poslije rada s BBC micro:bit uređajima.

Iz rezultata anketa da se zaključiti da BBC micro:bit uređaj kao nastavni alat za programiranje predstavlja zaokruženo tehnološko rješenje za učenje osnova programiranja (autor članka). Također se može vidjeti kako je uvođenje BBC micro:bit uređaja u svim zemljama unaprijedilo nastavu u smislu povećanja želje za bavljenjem informatikom i programiranjem u slobodno vrijeme. Rezultati pokazuju pozitivna iskustva i učenika i nastavnika, bez obzira na činjenicu što gospodarstva u svim navedenim zemljama nisu jednako razvijena. Ipak možemo primijetiti kako u Ujedinjenom Kraljevstvu svega 50 % nastavnika izražava pozitivne strane uvođenja BBC

micro:bit uređaja, za razliku od ostalih zemalja gdje je postotak preko 80 %. To možemo pripisati konzervativnosti nastavnika te države u smislu njihovog nagnjanja „klasičnijem“ obliku održavanja nastave.

Empirijski dio

METODOLOGIJA EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA

Razvoj računalne tehnologije i promjene u društvu svakodnevno utječu na mijenjanje toka funkcioniranja odgojno-obrazovnog procesa. Suvremeni pristupi u obrazovanju naglašavaju važnost razvijanja pozitivnih stavova kako bi se kod učenika poticao razvoj samopouzdanja, ali i pozitivne slike o sebi te drugima oko sebe. Promjene nastavnoga procesa, razvoj tehnologije te promjena životnoga ozračja realne su situacije koje traže cjelovitu mobilizaciju svih sudionika odgojno-obrazovnoga procesa, što prvenstveno podrazumijeva upotrebu primjerenijih načina rada u osnovnoj školi (Miljević-Riđički i sur, 2013).

Snalaženje u tehnološkom okruženju podrazumijeva razumijevanje tehnologije i računala kako bi se učenici mogli bolje uklopiti u taj svijet. Kada se pogleda način učenja programiranja u samim počecima pojave programiranja i uspoređi sa stanjem danas, može se vidjeti da unatoč nevjerojatnom tehnološkom razvoju nije došlo do velike promjene u pristupu kod tradicionalnog poučavanja u školama Hrvatske. Kod učenja programiranja naglasak se i dalje stavlja na algoritme, na linearno razmišljanje i rješavanje matematičkih problema, što je današnjoj djeci potpuno strano. Djeca odrasla u današnjem digitalnom dobu imaju skroz drugačiji pravac razmišljanja od svojih prethodnika (Kalafatić, 2018). S obzirom na to, novi alat za lakše programiranje i učenje koji je implementiran u obrazovni sustav, BBC micro:bit uređaj, pruža učenicima mnogo više. Praktičniji je za njih, jednostavniji i namijenjen prvenstveno njima. Želi se omogućiti i pružiti svakom djetetu jednako polazište, omogućiti im sredstva kako bi iskazali svoju maštovitost i otkrili želju za programiranjem, samim time i informatikom, koju možda i ne bi otkrili tradicionalnim putem. Uspješnost BBC micro:bit alata pokazuju i rezultati istraživanja „Creating cool stuff“ – Pupils' experience of the BBC micro:bit“ (Sentance i sur, 2017). Navedeno istraživanje prva je studija utjecaja koju je naručio BBC nakon podjele milijun BBC micro:bit uređaja. Glavno pitanje koje je vodilo istraživanje bilo je kakve su prednosti uvođenja BBC micro:bit uređaja u učionice. U istraživanju je sudjelovalo 15 škola iz kojih su ispitivani i učitelji i učenici. Ispitivanje je provedeno u 8 fokus grupa. U

grupama se raspravljalo o jednostavnosti korištenja BBC micro:bit uređaja, kreativnosti, programerskim vještinama te opipljivosti uređaja. Najčešći odgovor kod jednostavnosti korištenja bio je „*It's quite, like, easy to code. It's not really hard, so it's, like, you can create cool stuff without it being impossible*“ („On je, kao, lagan za kodiranje. Stvarno nije teško, onako, to je kao da možeš stvarati *cool* stvari, a da to nije nemoguće.“) (ibid). Također ispitanici govore kako i ako osoba nije upoznata dobro s tehnologijom, sve je dobro objašnjeno i označeno na sučelju kod kodiranja vlastitog koda. Kao velika prednost kod BBC micro:bit uređaja pokazala se i kreativnost. Ispitanici su se osjećali kao da mogu stvoriti što god žele i da su im mogućnosti beskrajne. Jedan ispitanik, učenik, rekao je kako je zapravo naučio programirati uz pomoć BBC micro:bit uređaja jer inače u školi ne uče detaljnije programirati niti se nastavnici time bave, a sad je uz pomoć uređaja napravio vlastitu igricu. Na kraju, ispitanicima se sviđa što mogu vidjeti kako puno mogu postići s tako malim uređajem. Sviđa im se što ga drže u ruci i odmah vide što su isprogramirali (ibid).

Prema vrsti istraživanja, ono je deskriptivno i korelacijsko jer kreće od paradigme pojašnjavanja kako bi se pojasnili i tumačili stavovi učitelja o zadovoljstvu primjene BBC micro:bit uređaja u nastavi informatike te uspostavile uzročno-posljedične veze između navedenih varijabli, što dovodi do zaključka da je istraživanje i kvantitativno. S obzirom na primjenjivost, može biti aplikativno istraživanje budući da se odnosi na unapređivanje djelatnosti na području metodike nastave informatike i važno za napomenuti je da se istražuje sadašnjost. Isto tako, budući da se samostalno prikupljaju podaci za analizu, ovo istraživanje je primarno, empirijsko. (Mužić, 2004)

Cilj i problem istraživanja

Potaknuto prethodno navedenim istraživanjima, cilj je ovog istraživanja identificirati stavove učitelja informatike o implementaciji i korištenju alata za programiranje, BBC micro:bit uređaja, u nastavi informatike.

Cilj ovog istraživanja prvenstveno je ispitivanje stavova učitelja informatike koji koriste BBC micro:bit uređaje u svojoj nastavi. Žele se utvrditi određene karakteristike korištenja BBC micro:bit uređaja i stavove učitelja o istima kako bi se u budućnosti nastavne metode mijenjale i unaprijedile s ciljem poboljšanja i unapređivanja cjelokupnog odgojno-obrazovnog procesa. Također, želi se utvrditi korisnost BBC micro:bit uređaja i zadovoljstvo njima prema mišljenju onih koji ih koriste direktno.

Hipoteze

H1: Sudionici istraživanja iskazuju pozitivan smjer stavova prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu.

H1.1. Stavovi sudionika istraživanja prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu ne razlikuju se prema spolu.

H1.2. Stavovi sudionika istraživanja prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu razlikuju se s obzirom na dob.

H2: Većina sudionika istraživanja navodi kako je korištenje BBC micro:bit uređaja jednostavnije i praktičnije u odnosu na druge načine učenja programiranja.

H2.1. Stavovi sudionika istraživanja o jednostavnosti i praktičnosti korištenja BBC micro:bit uređaja u odnosu na druge načine programiranja ne razlikuju se prema spolu.

H2.2. Stavovi sudionika istraživanja o jednostavnosti i praktičnosti korištenja BBC micro:bit uređaja u odnosu na druge načine programiranja razlikuju se s obzirom na dob.

H3: Sudionici istraživanja iskazuju stavove da korištenje BBC micro:bit uređaja olakšava ostvarivanje definiranih ishoda nastave.

H3.1. Stavovi sudionika istraživanja o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda nastave ne razlikuju se prema spolu.

H3.2. Stavovi sudionika istraživanja o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda nastave razlikuju se s obzirom na dob.

Postupci i instrument istraživanja

Postupak koji se primjenjuje u ovom istraživanju jest anketiranje. Anketiranje je pisano prikupljanje podataka o stavovima ispitanika, što se savršeno uklapa u cilj ovog istraživanja. Može se reći da je najčešći postupak u društvenim znanostima i da je vrlo važno pravilno odabrati uzorak za anketiranje kako bi rezultati bili točni. (Mužić, 2004) Anketom se ispitanicima može jamčiti anonimnost, dovoljno vremena o promišljanju za odgovor, a istražitelju ekonomičnost, vremensku i materijalnu. S druge strane, anketiranje ne pruža fleksibilnost, kao primjerice kod intervjuiranja, te je potrebna pismenost ispitanika. Instrument koji se koristi kod anketiranja jest anketni upitnik. Anketni upitnik mora bi valjan kako bi se njime ustanovilo ono što se mora ustanoviti, pouzdan kako bi se istraživač mogao osloniti na dobivene rezultate, objektivan kako bi se rezultati mogli točno, kvantitativno odrediti te standardiziran. Također, potrebno je da upitnik bude praktičan i ekonomičan. (Mužić, 2004)

Uzorak

U istraživanju o stavovima učitelja informatike o alatu za programiranje u nastavi, BBC micro:bit uređaju, sudjelovalo je 94 učitelja i učiteljica informatike osnovnih škola u Hrvatskoj. Učitelji i učiteljice koji su sudjelovali u istraživanju bili su odabrani neprobabilističkim prigodnim odabirom, prema tome, svi učitelji i učiteljice osnovnih

škola u Hrvatskoj koji se nalaze unutar *Facebook* grupe „Učitelji INFORMATIKE“ imali su jednaku i nezavisnu mogućnost sudjelovanja u istraživanju.

Anketni upitnik ispunila su 94 sudionika. Većina ispitanika ženskog je spola, dobi do 40 godina. Sudjelovale su 74 sudionice, 79 % i 20 sudionika, 21 %.

Na pitanje, gdje su ponuđeni odgovori DA ili NE, *Jeste li ikada koristili BBC micro:bit uređaj?*, samo je jedna osoba odgovorila „NE“, što iznosi 1 % ispitanika, dok je ostalih 93 ili 99 % odgovorilo „DA“. Pitanje je bilo obavezno i mogao se odabrati samo jedan odgovor. Nadalje, sva pitanja u upitniku bila su obavezna.

Tijek istraživanja

Istraživanje je provedeno online putem. Kao instrument korišten je anketni upitnik kreiran u programu Google Docs. Upitnik je postavljen u *Facebook* grupu „Učitelji INFORMATIKE“. Upitnik je ispunilo 94 učitelja i učiteljica. Pravo na sudjelovanje imali su svi učitelji i učiteljice informatike osnovnih škola. Sudjelovali su oni učitelji i učiteljice koji su samostalno odabrali sudjelovanje, bez prisile.

ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA

Frekvencije slaganja sudionika istraživanja s pojedinim tvrdnjama skale prikazane su u tablici 1. Tablica 1 prikazuje koliko je sudionika istraživanja odabralo *Uopće se ne slažem*, *Ne slažem se*, *Niti se slažem*, *niti se ne slažem*, *Slažem se te U potpunosti se slažem*. Također, izračunata je srednja vrijednost sukladno odgovorima uz uvjet da je svakoj razini „slaganja“ dodijeljen broj od 1 do 5.

Tablica 1. Raspodjela odgovora na skali o stavovima učitelja informatike o primjeni BBC micro:bit uređaja (N = 94)

	<i>Uopće se ne slažem</i> (1)	<i>Ne slažem se</i> (2)	<i>Niti se slažem, niti se ne slažem</i> (3)	<i>Slažem se</i> (4)	<i>U potpunosti se slažem</i> (5)	<i>Srednja vrijednost</i>
<i>Zadovoljan / zadovoljna sam korištenjem BBC micro:bit uređaja u svojoj nastavi.</i>	3 (3,2 %)	3 (3,2 %)	17 (18,1 %)	28 (29,8 %)	43 (45,7 %)	4,117
<i>Zadovoljan / zadovoljna sam reakcijom učenika na korištenje BBC micro:bit uređaja na nastavi.</i>	1 (1,1 %)	4 (4,3 %)	14 (14,9 %)	23 (24,5 %)	52 (55,3 %)	4,287
<i>BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.</i>	1 (1,1 %)	2 (2,1 %)	8 (8,5 %)	20 (21,3 %)	63 (67 %)	4,511
<i>BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.</i>	4 (4,3 %)	7 (7,4 %)	29 (30,9 %)	28 (29,8 %)	26 (27,7 %)	3,691
<i>BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.</i>	3 (3,2 %)	9 (9,6 %)	13 (13,7 %)	26 (27,7 %)	43 (45,7 %)	4,032
<i>BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.</i>	7 (7,4 %)	12 (12,8 %)	24 (25,5 %)	31 (33 %)	20 (21,3 %)	3,479
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.</i>	2 (2,1 %)	4 (4,3 %)	17 (18,1 %)	31 (33 %)	40 (42,6 %)	4,096
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.</i>	3 (3,2 %)	4 (4,3 %)	23 (24,5 %)	31 (33 %)	33 (35,1 %)	3,926
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.</i>	10 (10,6 %)	12 (12,8 %)	35 (37,2 %)	22 (23,4 %)	15 (16 %)	3,213
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšao mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.</i>	7 (7,4 %)	10 (10,6 %)	28 (29,8 %)	31 (33 %)	18 (19,1 %)	3,457
<i>Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.</i>	19 (20,2 %)	19 (20,2 %)	29 (30,9 %)	17 (18,1 %)	10 (10,6 %)	2,787

Stavovi učitelja o BBC micro:bit uređaju uglavnom su vrlo pozitivni. Većina od 75,5 % učitelja u potpunosti se slaže ili se slaže s tvrdnjom „Zadovoljan / zadovoljna sam korištenjem BBC micro:bit uređaja u svojoj nastavi.“ te 79,8 % s tvrdnjom „Zadovoljan / zadovoljna sam reakcijom učenika na korištenje BBC micro:bit uređaja na nastavi.“

Što se tiče jednostavnosti i praktičnosti kod korištenja uređaja, 88,3 % učitelja se u potpunosti slaže ili slaže s tvrdnjom „BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.“, dok ih znatno manje smatra da „BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.“ (57,4 %). Slično je i kod praktičnosti, 73,4 % učitelja se u potpunosti slaže ili se slaže da im je BBC micro:bit uređaj praktičan za korištenje, dok za tvrdnju „BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.“ slaganje pokazuje 54,3 % učitelja. Nadalje, kod ispitivanja kreativnosti, 75,5 % učitelja se u potpunosti slaže ili se slaže da BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika i 68,1 % učitelja pokazuje slaganje da BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja. Na kraju, 39,4 % učitelja se u potpunosti slaže ili se slaže s tvrdnjom „Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.“, 52,1 % učitelja pokazuje slaganje s tvrdnjom „Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšano mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.“ te čak 40,4% učitelja se u potpunosti ne slaže ili se ne slaže s tvrdnjom „Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.“

S obzirom na hipoteze, bit će predstavljene daljnje tablice te argumentirano prihvaćanje ili odbacivanje prvotno postavljenih hipoteza.

H1: Sudionici istraživanja iskazuju pozitivan smjer stavova prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu.

H1.1. Stavovi sudionika istraživanja prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu ne razlikuju se prema spolu.

H1.2. Stavovi sudionika istraživanja prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu razlikuju se s obzirom na dob.

Promatrajući tablicu 1 može se zaključiti kako učitelji i učiteljice imaju vrlo pozitivan smjer stavova prema BBC micro:bit uređajima. Većina smatra da su jednostavni

i praktični za korištenje, pokazuju zadovoljstvo kod korištenja BBC micro:bit uređaja u nastavi i za reakcije svojih učenika za korištenje BBC micro:bit uređaja. Isto tako, većina smatra da potiču kreativnost kod učenika, kao i kod učitelja.

Tablica 2. Struktura pozitivnosti stavova prema tvrdnjama s obzirom na spol

	Srednja vrijednost M (n = 20)	Srednja vrijednost Ž (n = 74)	Srednja vrijednost (n = 94)
<i>Zadovoljan / zadovoljna sam korištenjem BBC micro:bit uređaja u svojoj nastavi.</i>	3,90	↑ 4,18	4,117
<i>Zadovoljan / zadovoljna sam reakcijom učenika na korištenje BBC micro:bit uređaja na nastavi.</i>	3,95	↑ 4,38	4,287
<i>BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.</i>	4,30	↑ 4,57	4,51
<i>BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.</i>	3,70	== 3,69	3,69
<i>BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.</i>	3,80	↑ 4,10	4,03
<i>BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.</i>	3,45	== 3,49	3,48
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.</i>	3,85	↑ 4,16	4,1
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.</i>	3,70	↑ 3,99	3,93
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.</i>	3,10	↑ 3,24	3,21
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšano mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.</i>	3,30	↑ 3,50	3,46
<i>Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.</i>	2,65	↑ 2,82	2,79

Tablica 3. Razlika u pozitivnosti stavova prema primjeni BBC micro:bit uređaju u nastavi s obzirom na spol

	<i>Srednja vrijednost</i>	<i>SD</i>	<i>t-vrijednost</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
<i>M</i>	3,61	0,436	1,098	20	0,31
<i>Ž</i>	3,83	0,502			

Tablica 2 prikazuje smjer pozitivnosti stavova s obzirom na spol i može se primijetiti kako učiteljice imaju malo pozitivniji stav od kolega učitelja. Primjetan je pozitivniji smjer stavova na 9 od 11 tvrdnji, a na ostale 2 tvrdnje jednako je izražen stav i s muške i ženske strane sudionika. Bez obzira na vidljivu razliku između pozitivnosti stavova, tablica 3 prikazuje vrijednosti kod računanja t-testa te je tako u ovom slučaju $p > 0,05$, što znači da razlika između stavova učitelja i učiteljica o BBC micro:bit uređaju nije statistički značajna na razini od 0,05. Na temelju dobivenih rezultata, unaprijed postavljena hipoteza da se stavovi sudionika istraživanja prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu ne razlikuju prema spolu se prihvaća.

Tablica 4. Struktura pozitivnosti stavova prema tvrdnjama s obzirom na dob

	<i>21-30 (n = 18)</i>	<i>31-40 (n = 42)</i>	<i>41-50 (n = 28)</i>	<i>51-65 (n = 6)</i>
<i>Zadovoljan / zadovoljna sam korištenjem BBC micro:bit uređaja u svojoj nastavi.</i>	3,78	↑ 4,40	4,11	↓ 3,17
<i>Zadovoljan / zadovoljna sam reakcijom učenika na korištenje BBC micro:bit uređaja na nastavi.</i>	4,00	↑ 4,52	4,21	↓ 3,83
<i>BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.</i>	4,56	↑ 4,60	4,39	↓ 4,33
<i>BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.</i>	3,72	↑ 3,79	↓ 3,57	3,71
<i>BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.</i>	3,89	↑ 4,36	3,75	↓ 3,50
<i>BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.</i>	3,44	↑ 3,62	3,39	↓ 3,00

<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.</i>	4,06	↑ 4,21	4,07	↓ 3,67
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.</i>	↑ 4,00	↑ 4,00	3,82	↓ 3,67
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.</i>	3,11	↑ 3,36	3,18	↓ 2,67
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšano mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.</i>	3,44	↑ 3,52	3,50	↓ 2,83
<i>Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.</i>	↓ 2,44	↑ 3,02	2,68	2,67

Tablica 5. Razlika u pozitivnosti stavova prema primjeni BBC micro:bit uređaju u nastavi s obzirom na dob (N = 94)

	<i>Pozitivan stav</i>	<i>Negativan stav</i>	<i>df</i>	<i>hi-kvadrat</i>
23-30	14	4	3	4,1319
31-40	38	4		
41-50	21	7		
51-65	4	2		

Tablica 4 prikazuje smjer pozitivnosti stavova s obzirom na dob ispitanika i može se primijetiti kako učiteljice i učitelji mlađe životne dobi imaju pozitivniji stav prema BBC micro:bit uređajima od svojih starijih kolega. Primjetan je pozitivniji smjer stavova na svih 11 tvrdnji za učitelje i učiteljice od 31-40 godina starosti, dok je na 9 od 11 tvrdnji kod populacije od 51-65 godina starosti primijećena najniža srednja vrijednost. Bez obzira na vidljive razlike između pozitivnosti stavova, potrebno je izračunati hi-kvadrat test. U ovom slučaju, iz hi-kvadrat tablice očitana granična vrijednost hi-kvadrat uz 3 stupnja slobode na razini značajnosti od 5 % jest 7,815. Tablica 5 prikazuje da je izračunati hi-kvadrat manji i zbog toga se zaključuje da se učitelji različitih dobnih skupina statistički ne razlikuju značajno u stavu prema korištenju BBC micro:bit uređaja te se zbog toga hipoteza odbacuje.

Dobiveni rezultati ulijevaju optimizam, ponajviše zbog toga što su generacije učenika zahtjevnije s obzirom na informatičko znanje te zbog toga iziskuju od učitelja više znanja i inovacija, a bez uvođenja inovacija u nastavni proces nije moguće stvoriti obrazovanje koje bi odgovorilo potrebama današnjeg vremena s obzirom na brzinu razvoja znanosti, tehnike i IKT-a. S obzirom na to da ovo istraživanje pokazuje kako učitelji i učiteljice diljem Hrvatske imaju vrlo pozitivan stav o BBC micro:bit uređaju, dolazi se do spoznaje da žele pratiti „korak“ s današnjom generacijom učenika što se tiče informatičkih inovacija. Prikazano je kako se stav ne razlikuje između muških i ženskih ispitanika te da se također stavovi s obzirom na starosnu dob ne razlikuju statistički značajno. Zbog svega ranije navedenog, hipoteza da sudionici istraživanja iskazuju pozitivan smjer stavova prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu prihvaća se.

H2: Većina sudionika istraživanja navodi kako je korištenje BBC micro:bit uređaja jednostavnije i praktičnije u odnosu na druge načine učenja programiranja.

H2.1. Stavovi sudionika istraživanja o jednostavnosti i praktičnosti korištenja BBC micro:bit uređaja u odnosu na druge načine programiranja ne razlikuju se prema spolu.

H2.2. Stavovi sudionika istraživanja o jednostavnosti i praktičnosti korištenja BBC micro:bit uređaja u odnosu na druge načine programiranja razlikuju se s obzirom na dob.

Tablica 6. Raspodjela odgovora na skali o stavovima učitelja informatike o primjeni BBC micro:bit uređaja (dijelovi o jednostavnosti i praktičnosti korištenja uređaja) (N=94)

	<i>Uopće se ne slažem</i> (1)	<i>Ne slažem se</i> (2)	<i>Niti se slažem, niti se ne slažem</i> (3)	<i>Slažem se</i> (4)	<i>U potpunosti se slažem</i> (5)	<i>Srednja vrijednost</i>
<i>BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.</i>	1 (1,1 %)	2 (2,1 %)	8 (8,5 %)	20 (21,3 %)	63 (67 %)	4,511
<i>BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.</i>	4 (4,3 %)	7 (7,4 %)	29 (30,9 %)	28 (29,8 %)	26 (27,7 %)	3,691
<i>BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.</i>	3 (3,2 %)	9 (9,6 %)	13 (13,7 %)	26 (27,7 %)	43 (45,7 %)	4,032
<i>BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.</i>	7 (7,4 %)	12 (12,8 %)	24 (25,5 %)	31 (33 %)	20 (21,3 %)	3,479

Promatrajući tablicu 6 može se zaključiti kako učitelji i učiteljice imaju izuzetno pozitivne stavove što se tiče toga smatraju li uređaj jednostavnim i praktičnim. Tako se čak 67 % ili 63 sudionika u potpunosti slaže, njih 21,3 % ili 20 slaže se, 8,5 % ili 8 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, a 2,1 % ili 2 sudionika ne slaže se dok se samo 1 % ili jedan sudionik u potpunosti ne slaže s tvrdnjom kako je BBC micro:bit uređaj jednostavan za korištenje. Malo manji postoci, ali svejedno vrlo visoki, jesu za tvrdnju da je BBC micro:bit uređaj praktičan za korištenje - tako se 45,7 % ili 43 sudionika u potpunosti slaže s navedenom tvrdnjom, 27,7 % ili 26 sudionika slaže se, 13,7 % ili 13 niti se slaže, niti ne slaže, 9,6 % ili 9 sudionika ne slaže se s tvrdnjom i naposljetku 3,2 % i 3 ispitanika u potpunosti se ne slaže s tvrdnjom. Ovakva razlika u stavu između navedena dva pojma legitimna je jer jednostavnost se odnosi na to da je korištenje BBC micro:bit uređaja lako shvatljivo, tj. da se može brzo naučiti kako se koristi, a praktičnost se više odnosi na primjenjivost u praksi, kao što je provedba ideja ili naučenog u djelo. Nadalje, oko toga je li uređaj jednostavniji i praktičniji za korištenje od ostalih alata za programiranje, ispitanici dijele vrlo sličan stav- tako se 27,7 % ili 26 sudionika istraživanja u potpunosti slaže, 29,8 % ili 28 sudionika slaže se, čak 30,9 % ili 29 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, 7,4 % ili 7 sudionika ne slaže se i 4,3 % ili 4 sudionika u potpunosti se ne slaže s tvrdnjom da je BBC micro:bit uređaj jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja. Što se praktičnosti tiče, 21,3 % ili 20 sudionika

istraživanja u potpunosti se slaže da je BBC micro:bit uređaj praktičniji za korištenje nego ostali programi za učenje programiranja, 33 % ili 31 sudionik slaže se sa spomenutom tvrdnjom, 25,5 % ili 24 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, čak 12,8 % ili 12 sudionika ne slaže se s tvrdnjom i 7,4 % ili 7 ih se u potpunosti ne slaže.

Tablica 7. Struktura pozitivnosti stavova prema tvrdnjama s obzirom na spol (dijelovi o jednostavnosti i praktičnosti korištenja uređaja)

	Srednja vrijednost <i>M</i> (n = 20)	Srednja vrijednost <i>Ž</i> (n = 74)	Srednja vrijednost (n = 94)
<i>BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.</i>	4,30	↑ 4,57	4,51
<i>BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.</i>	3,70	== 3,69	3,69
<i>BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.</i>	3,80	↑ 4,10	4,03
<i>BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.</i>	3,45	== 3,49	3,48

Tablica 8. Razlika u pozitivnosti stavova prema primjeni BBC micro:bit uređaju u nastavi s obzirom na spol (dijelovi o jednostavnosti i praktičnosti korištenja uređaja) (n = 94)

	Srednja vrijednost	SD	t-vrijednost	df	P
<i>M</i>	3,81	0,309	0,581	6	0,64
<i>Ž</i>	3,96	0,414			

Tablica 7 prikazuje pozitivnost stavova prema tvrdnjama vezanim uz jednostavnost i praktičnost korištenja BBC micro:bit uređaja s obzirom na spol. Primjetno je kako su stavovi vrlo slični, no smjer pozitivnosti malo je veći kod sudionica ženskog spola kod tvrdnji o jednostavnosti i praktičnosti uređaja, dok se za tvrdnje o jednostavnosti i

praktičnosti kod korištenja uređaja s obzirom na druge alate za učenje programiranja i ženski i muški sudionici jednako slažu. Bez obzira na srednje vrijednosti, napravljen i t-test, čiji su rezultati vidljivi u tablici 8. Rezultati izloženi u tablici 8 prikazuju da je $p > 0,05$ te zbog toga razlika između stavova ženskih i muških sudionika istraživanja nije statistički značajna na razini od 0,05. Na temelju dobivenih rezultata unaprijed postavljena hipoteza da se stavovi sudionika istraživanja o jednostavnosti i praktičnosti korištenja BBC micro:bit uređaja u odnosu na druge načine programiranja ne razlikuju prema spolu prihvaća se.

Tablica 9. Struktura pozitivnosti stavova prema tvrdnjama s obzirom na dob (dijelovi o jednostavnosti i praktičnosti korištenja uređaja)

	21-30 (n = 18)	31-40 (n = 42)	41-50 (n = 28)	51-65 (n = 6)
BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.	4,56	↑ 4,60	4,39	↓ 4,33
BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.	3,72	↑ 3,79	↓ 3,57	3,71
BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.	3,89	↑ 4,36	3,75	↓ 3,50
BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.	3,44	↑ 3,62	3,39	↓ 3,00

Tablica 10. Razlika u pozitivnosti stavova prema primjeni BBC micro:bit uređaju u nastavi s obzirom na dob (dijelovi o jednostavnosti i praktičnosti korištenja uređaja) (N = 94)

	Pozitivan stav	Negativan stav	df	hi-kvadrat
23-30	15	3	3	4, 5863
31-40	39	3		
41-50	22	6		
51-65	4	2		

Tablica 9 prikazuje smjer pozitivnosti stavova s obzirom na dob sudionika istraživanja i može se primijetiti kako učiteljice i učitelji mlađe životne dobi imaju pozitivniji stav prema BBC micro:bit uređajima za razliku od svojih starijih kolega. Primjetan je pozitivniji smjer stavova za sve 4 tvrdnje vezane uz jednostavnost i praktičnost korištenja BBC micro:bit uređaja za učitelje i učiteljice od 31-40 godina starosti, dok je na 3 od 4 tvrdnje kod populacije od 51-65 godina starosti primijećena najniža srednja vrijednost. Bez obzira na vidljive razlike između smjera pozitivnosti stavova, potrebno je izračunati hi-kvadrat test. I u ovom slučaju, iz hi-kvadrat tablice očitana granična vrijednost hi-kvadrat uz 3 stupnja slobode na razini značajnosti od 5 % jest 7,815. Tablica 10 prikazuje da je izračunati hi-kvadrat manji te se zaključuje da se učitelji različitih dobnih skupina statistički ne razlikuju značajno u stavovima o jednostavnosti i praktičnosti korištenja BBC micro:bit uređaja u odnosu na druge načine programiranja te se na temelju navedenog hipoteza odbacuje.

Dobiveni rezultati istinski pogoduju BBC micro:bit uređaju. Vidi se kako, osim što sveukupni dojam o uređaju ima pozitivan smjer stavova kod populacije koja ga koristi, ona ga smatra i jednostavnim i praktičnim za korištenje. Te vrline izuzetno su bitne, ne samo kod učitelja već i kod ostalih korisnika, učenika. U ovom istraživanju dokazano je kako njihovi učitelji BBC micro:bit uređaj smatraju jednostavnijim i praktičnijim u odnosu na druge alate za učenje programiranja, što je u suštini i poanta postojanja BBC micro:bit uređaja. S obzirom na dobivene rezultate, unaprijed postavljena hipoteza da većina sudionika istraživanja navodi kako je korištenje BBC micro:bit uređaja jednostavnije i praktičnije u odnosu na druge načine učenja programiranja prihvaća se.

H3: Sudionici istraživanja iskazuju stavove da korištenje BBC micro:bit uređaja olakšava ostvarivanje definiranih ishoda nastave.

H3.1. Stavovi sudionika istraživanja o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda nastave ne razlikuju se prema spolu.

H3.2. Stavovi sudionika istraživanja o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda nastave razlikuju se s obzirom na dob.

Tablica 11. Raspodjela odgovora na skali o stavovima učitelja informatike o primjeni BBC micro:bit uređaja (dijelovi o olakšanom ostvarivanju definiranih ishoda nastave) (N = 94)

	<i>Uopće se ne slažem</i> (1)	<i>Ne slažem se</i> (2)	<i>Niti se slažem, niti se ne slažem</i> (3)	<i>Slažem se</i> (4)	<i>U potpunosti se slažem</i> (5)	<i>Srednja vrijednost</i>
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.</i>	2 (2,1 %)	4 (4,3 %)	17 (18,1 %)	31 (33 %)	40 (42,6 %)	4,096
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.</i>	3 (3,2 %)	4 (4,3 %)	23 (24,5 %)	31 (33 %)	33 (35,1 %)	3,926
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.</i>	10 (10,6 %)	12 (12,8 %)	35 (37,2 %)	22 (23,4 %)	15 (16 %)	3,213
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšao mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.</i>	7 (7,4 %)	10 (10,6 %)	28 (29,8 %)	31 (33 %)	18 (19,1 %)	3,457
<i>Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnici, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.</i>	19 (20,2 %)	19 (20,2 %)	29 (30,9 %)	17 (18,1 %)	10 (10,6 %)	2,787

Prema rezultatima iz tablice 11 zaključuje se kako učitelji i učiteljice imaju pozitivan smjer stavova prema korištenju BBC micro:bit uređaja kada se govori o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda nastave. Stoga se 2,1 % ili 2 sudionika u potpunosti ne slaže, 4,3 % ili 4 sudionika ne slaže se, 18,1 % ili 17 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, 33 % ili 31 sudionik slaže se i čak 42,6 % ili 40 sudionika u potpunosti se slaže s tvrdnjom da BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika. Nadalje, 3,2 % ili 3 sudionika u potpunosti se ne slaže, 4,3 % ili 4 sudionika ne slaže se, 24,5 % ili 23 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, 33 % ili 31 sudionik slaže se i 35,1 % ili 33 sudionika u potpunosti se slaže da BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja. Što se tiče tvrdnje da je učiteljima korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana organizacija nastave čak se 10,6 % ili 10 sudionika u potpunosti ne slaže, 12,8 % ili 12 sudionika ne slaže se, 37,2 % ili 35 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, 23,4 % ili 22 sudionika slaže se te se 16 % ili 15 sudionika u potpunosti slaže s navedenom tvrdnjom. Malo su bolji rezultati kod tvrdnje da je korištenjem BBC micro:bit uređaja učiteljima olakšano objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima te se prema tome 7,4 % ili 7 sudionika u potpunosti ne slaže, 10,6 % ili 10 sudionika ne slaže se, 29,8 % ili 28 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, 33 % ili 31 sudionik slaže se i 19,1 % ili 18 sudionika u potpunosti se

slaže. Naposljetku, 20,2 % ili 19 sudionika u potpunosti se ne slaže, 20,2 % ili 19 sudionika ne slaže se, 30,9 % ili 29 sudionika niti se slaže, niti ne slaže, 18,1 % ili 17 sudionika slaže se te se 10,6 % ili 10 sudionika u potpunosti slaže s tvrdnjom da otkad koriste BBC micro:bit uređaj u nastavi, primijetili su poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.

Tablica 12. Struktura pozitivnosti stavova prema tvrdnjama s obzirom na spol (dijelovi o olakšanom ostvarivanju definiranih ishoda nastave)

	Srednja vrijednost <i>M</i> (n = 20)	Srednja vrijednost <i>Ž</i> (n = 74)	Srednja vrijednost (n = 94)
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.</i>	3,85	↑ 4,16	4,1
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.</i>	3,70	↑ 3,99	3,93
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.</i>	3,10	↑ 3,24	3,21
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšano mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.</i>	3,30	↑ 3,50	3,46
<i>Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.</i>	2,65	↑ 2,82	2,79

Tablica 13. Razlika u pozitivnosti stavova prema primjeni BBC micro:bit uređaju u nastavi s obzirom na spol (dijelovi o olakšanom ostvarivanju definiranih ishoda nastave) (n = 94)

	Srednja vrijednost	SD	t-vrijednost	df	P
<i>M</i>	3,32	0,430	0,757	8	0,51
<i>Ž</i>	3,54	0,487			

Tablica 12 prikazuje rezultate pozitivnosti stavova s obzirom na spol kod dijelova usmjerenih na olakšavanje ostvarivanja definiranih ishoda nastave. Primjetno je kako je

pozitivniji stav kod žena u svih 5 izdvojenih tvrdnji. Bez obzira na to što se razlika vidi kod srednjih vrijednosti, tablica 13 prikazuje rezultate dobivene prilikom računanja t-testa. S obzirom na to da je $p > 0,05$, razlika u stavovima između učiteljica i učitelja nije statistički značajna na razini od 0,05. Na temelju spomenutih rezultata, hipoteza da se stavovi sudionika istraživanja o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda nastave ne razlikuju prema spolu prihvaća se.

Tablica 14. Struktura pozitivnosti stavova prema tvrdnjama s obzirom na dob (dijelovi o olakšanom ostvarivanju definiranih ishoda nastave)

	21-30 (n = 18)	31-40 (n = 42)	41-50 (n = 28)	51-65 (n = 6)
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.</i>	4,06	↑ 4,21	4,07	↓ 3,67
<i>BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.</i>	↑ 4,00	↑ 4,00	3,82	↓ 3,67
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.</i>	3,11	↑ 3,36	3,18	↓ 2,67
<i>Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšano mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.</i>	3,44	↑ 3,52	3,50	↓ 2,83
<i>Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.</i>	↓ 2,44	↑ 3,02	2,68	2,67

Tablica 15. Razlika u pozitivnosti stavova prema primjeni BBC micro:bit uređaju u nastavi s obzirom na dob (dijelovi o olakšanom ostvarivanju definiranih ishoda nastave) (N = 94)

	Pozitivan stav	Negativan stav	df	hi-kvadrat
23-30	10	8	3	2,6222
31-40	32	10		
41-50	20	8		
51-65	4	8		

U tablici 14 može se vidjeti kako je kod svih 5 tvrdnji pozitivniji stav kod mlađe populacije, sudionika od 31-40 godina starosti, dok stariji kolege, oni od 51-65 godina starosti, pokazuju najnižu srednju vrijednost kod čak 4 od 5 tvrdnji što se tiče tvrdnji o olakšavanju ostvarivanja definiranih ishoda. No, bez obzira na uočljivu razliku između stavovima, potrebno je izračunati hi-kvadrat test. U ovom slučaju, također, iz hi-kvadrat tablice očitana granična vrijednost – hi-kvadrat uz 3 stupnja slobode na razini značajnosti od 5 % jest 7,815. Tablica 15 prikazuje da je izračunati hi-kvadrat manji i zbog toga se zaključuje da se učitelji različitih dobnih skupina statistički ne razlikuju značajno u stavu prema tome olakšava li im BBC micro:bit uređaj olakšavanje definiranih ishoda nastave programiranja te se s toga hipoteza odbacuje.

Dobiveni rezultati pokazuju kako učitelji i učiteljice informatike smatraju kako BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost i kod učitelja i kod učenika. Nadalje, većinom su suzdržani, ali svejedno se vidi blagi pozitivan smjer stavova kod toga da učiteljima i učiteljicama BBC micro:bit uređaj olakšava organizaciju nastave te objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima. Učiteljima i učiteljicama vrijeme je vrlo bitan faktor te je stoga sve što im može olakšati pripremu za nastavni proces ili sam nastavni proces neprocjenjivo. BBC micro:bit uređaj ovdje se također iskazao i učitelji i učiteljice smatraju da im pomaže i olakšava organizaciju. Većina sudionika suzdržana je kod ove izjave, što je i očekivano jer je BBC micro:bit uređaj još uvijek „nov“ u Hrvatskoj i potrebno je određeno vrijeme i trud kako bi se učitelji privikli i stekli naviku korištenja BBC micro:bit uređaja i, naravno, potreban je period u kojem će se učitelji upoznati sa svim mogućnostima uređaja. S druge strane, primjetan je blagi negativan smjer stavova kod učitelja i učiteljica informatike što se tiče poboljšanja ocjena kod učenika otkad učitelji koriste BBC micro:bit uređaj. S obzirom na dobivene rezultate, unaprijed postavljena hipoteza da sudionici istraživanja iskazuju stavove da korištenje BBC micro:bit uređaja olakšava ostvarivanje definiranih ishoda nastave prihvaća se.

ZAKLJUČAK

„It's literally the end of an era.“

- Rich Carnevale

Tehnologija napreduje izuzetnom brzinom i kao posljedica napredovanja na odgojno-obrazovnom području javljaju se nove mogućnosti učenja i poučavanja. Stoga je potrebno uzeti u obzir da kao nova mogućnost, upotreba tehnologije predstavlja vrlo kvalitetan proces obrazovanja u kojem i učitelji i učenici aktivno sudjeluju i surađuju kako bi postigli definirane ishode nastave. Nastavni proces objedinjuje zajednički rad nastavnika i učitelja kao njegovih subjekata, no u stvaranju pozitivnog razrednog i nastavnog ozračja ipak je naglašena uloga nastavnika. (Domović, 2004) Kako bi učitelj pravilno koristio tehnologiju, ponajprije mora steći određena znanja i vještine. I zato, bez informatičke pismenosti, nastavni je sadržaj koji je integriran u sklopu upotrebe tehnologije u nastavnom procesu bezvrijedan. U osnovne škole diljem svijeta, tako i unutar Hrvatske unatrag nekoliko godina došao je BBC micro:bit uređaj. Većina učitelja i učiteljica odlučili su iskušati uređaj te su i neki od njih odlučili uvrstiti uređaj u svoje nastavne jedinice. Suvremeni pristupi u obrazovanju naglašavaju važnost razvijanja pozitivnih stavova kako bi se kod učenika poticao razvoj samopouzdanja, ali i pozitivne slike o sebi te drugima oko sebe. (Miljević-Riđički i sur, 2013).

Ovim se diplomskim radom nastojalo odgovoriti kako su učitelji doživjeli BBC micro:bit uređaj, tj. identificirati stavove učitelja informatike o implementaciji i korištenju alata za programiranje, BBC micro:bit uređaja, u nastavi informatike. Istraživanje je provedeno *online* nad učiteljima i učiteljicama diljem Republike Hrvatske, metodom ankete. Za potrebe istraživanja postavljene su tri hipoteze: H1: Sudionici istraživanja iskazuju pozitivan smjer stavova prema korištenju BBC micro:bit uređaja u nastavnom procesu.; H2: Većina sudionika istraživanja navodi kako je korištenje BBC micro:bit uređaja jednostavnije i praktičnije u odnosu na druge načine učenja programiranja.; i H3: Sudionici istraživanja iskazuju stavove da korištenje BBC micro:bit uređaja olakšava ostvarivanje definiranih ishoda nastave. Na osnovi uzorka ne postoji razlog za odbacivanjem bilo koje od tri hipoteze. Ovo istraživanje svakako ima

ograničenja poput veličine uzorka, količina pitanja u anketnom upitniku te učitelji koji nisu u *Facebook* grupi „Učitelji INFORMATIKE“. Međutim, dobiveni rezultati pokazuju dominantno postojanje pozitivnih stavova učitelja prema upotrebi BBC micro:bit uređaja u nastavi. Korelacijskom je analizom utvrđeno da ne postoji statistički značajna povezanost između spola ili dobi i stavova prema BBC micro:bit uređaju općenito, već samo kod pojedinih tvrdnji, čije razlike također nisu statistički značajne.

Rezultati dobivenim ovim istraživanjem vrlo su pozitivni što ulijeva nadu jer se BBC micro:bit smatra novom tehnologijom koja može olakšati izvođenje i pripremu nastavnog procesa uz pravilnu edukaciju o korištenju istog. Edukacija ne bi trebala biti problem jer su članovi udruge IRIM obučeni za educiranje učitelja te su učitelji pokazali spremnost na inovacije, što znači da su spremni i educirati se te olakšati učenicima nastavu informatike i učiniti je zabavnijom, lakšom i zanimljivijom. Kod dobivenih rezultata primjetno je kako ne postoje razlike između spola kod učitelja, što je legitimno jer je spol irelevantan kod poučavanja, a s druge strane u redu je i da nema statistički značajne razlike u dobi učitelja i njihovim stavovima, ali je dobro da se vide malo viši postoci kod mlađe populacije jer će oni još dugo poučavati i dobro je za znati da su spremni za inovacije, da žele uvesti nove tehnologije i da smatraju da im to olakšava ostvarivanje definiranih ishoda. Normalno je da su mlađe generacije učitelja sklonije prihvaćanju promjena, dok stariji učitelji pružaju otpor jer se drže svojih navika. Svakako se preporučuje nastaviti istraživati mogućnosti BBC micro:bit uređaja te također i nastaviti sa sličnim istraživanjima kako bi se dobio što bolji uvid u samu tehnologiju i doživljaj iste s ciljem da se maksimiziraju pozitivni učinci BBC micro:bit uređaja na nastavni proces. Također, smatra se kako bi bilo i bolje da se istraživanje o stavovima o BBC micro:bit uređajima provede na učenicima, zbog kojih je sve i napravljeno, kako bi se utvrdili njihovi stavovi i zadovoljstvo o implementaciji BBC micro:bit uređaja u nastavu. Jednako izazovno bilo bi provesti i istraživanja o implementaciji BBC micro:bit uređaja u nastavu drugih predmeta, a ne samo nastavu informatike. Kreativnošću učitelja i učenika, mogućnosti koje pruža BBC micro:bit uređaj praktički su neograničene.

LITERATURA

„*Bojim se čovjeka koji je pročitao samo jednu knjigu.*“

- Toma Akvinski

Alajbegović, J. (2018), Procjenjivanje digitalnih kompetencija učenika rane školske dobi. Diplomski rad. Rijeka: Učiteljski fakultet.

Bakić, N. (2017), Iskustva IRIM-a: Kako zaobići formalni sustav i brzo, a radikalno potaknuti digitalnu pismenost i kreativnost. U: Paar, V., Šetić, N. (Ur.) *Prilozi za raspravu o obrazovnoj i kurikulnoj reformi*. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, str. 141-144.

Bežen, A. (2008), Metodika: znanost o poučavanju nastavnog predmeta: epistemologija metodike u odnosu na pedagogiju i edukologiju - s primjerima iz metodike hrvatskoga jezika. Zagreb: Profil international; Učiteljski fakultet Sveučilišta.

Bulatović, Lj., Bulatović, G., Arsenijević, O. (2013) Indikatori multimedijske pismenosti kao osnova medijskog obrazovanja. U: Valić Nedeljković, D., Pralica, D., ur., *Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene 3*. Novi Sad: Filozofski fakultet.

Buljubašić-Kuzmanović, V. (2016), Socijalno-emocionalni razvoj učenika i pedagogija odnosa. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Bognar, L., Matijević, M. (2005), *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.

Braš Roth, M. (2014), Uloga škola i obrazovnih sustava. In *Priprema za život u digitalnom dobu* (str. 124 - 139). Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar

Čelebić, G., Rendulić, D. I. (2011), Osnovni pojmovi informacijske i komunikacijske tehnologije. U ITdesk.info – projekt računalne e-edukacije sa slobodnim pristupom - Priručnik za digitalnu pismenost. Zagreb: Otvoreno društvo za razmjenu ideja (ODRAZI)

Domović, V. (2003), Školsko ozračje i učinkovitost škole. Jastrebarsko: Naklada Slap

Glazzard, J., Denby, N., Price, J. (2016), Kako poučavati: priručnik za odgojitelje, učitelje i nastavnike. Zagreb: Educa.

Gregić, S. (2013), Povijesni pregled razvoja alternativnih škola. Diplomski rad. Osijek: Filozofski fakultet.

Hajdinjak, N. (2017), Primjeri integracije microbita u nastavu s različitim međupredmetnim sadržajima. Zagreb: Profil.

Halfacree, G. (2018), BBC micro:bit službeni priručnik. Zagreb: Dobar plan.

Jensen, E. (2003), Super-nastava: nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje. Zagreb: Educa.

Kalafatić, P. (2018), Upotreba micro:bit uređaja u dizajnu demonstracijskih pokusa u osnovnoj školi. Diplomski rad. Zagreb: Prirodoslovno – matematički fakultet.

Kojčić, Z. (2012), Upotreba mobilnih tehnologija u nastavi. Stručni rad. Metodički ogledi 19 (2012) 2, 101 – 109.

Lekaj, P. (2017), Programski jezici namijenjeni učenju programiranja. Završni rad. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile.

Lovrić, Z. (2018), Poticanje emocionalnog razvoja učenika. Završni rad. Osijek, Filozofski fakultet.

Matijević, M., Radovanović, D. (2011). Nastava usmjerena na učenika. Zagreb: Školske novine.

Mihaljević, A. (2019), Upotreba micro:bi tračunala u nastavi. Diplomski rad. Zagreb: Filozofski fakultet u Zagrebu.

Mijatović, A. (2000), Leksikon temeljnih pedagoških pojmova. Zagreb: EDIP.

Milas, G. (2009), Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima. Zagreb: Naklada slap.

Miljević-Ridički, R. i sur. (2003). Učitelji za učitelje - primjeri provedbe načela Aktivne/efikasne škole. Zagreb: IEP

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. (2013), Strateški plan za razdoblje 2014 – 2016.

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. (2013), Strateški plan za razdoblje 2016 – 2018.

Mladenović, M. (2017), Učenje i poučavanje programiranja temeljeno na igrama. // Prirodoslovno – matematički fakultet Split.

Mužić, V. (2004), Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja. Zagreb: Educa, str. 9-72; str. 81-107.

Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Informatike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Narodne novine br. 124/2014.

Pataki, S. (1963), Opća pedagogija. Zagreb: PKZ. (1. udžbenik pedagogije)

Pavličević-Franić, D. (2011). Utjecaj načina poučavanja na motivaciju i stav učenika prema hrvatskome jeziku kao nastavnome predmetu u: Napredak 152 (2); 171 – 188

Peko, A., Varga, R. (2013). Active learning in classrooms. Život i škola, 60(31), 59-75.

Piperčević, M. (2018), Programiranje mikroracunala i robotika u programu osnovnog obrazovanja. Završni rad. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile.

Poljak, V. (1991), *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga

Sekulić, N. (2018), *Upotreba micro:bit uređaja u dizajnu demonstracijskih pokusa*. Diplomski rad. Zagreb: Prirodoslovno – matematički fakultet.

Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., Yeomans, L. (2017), "Creating cool stuff" – Pupils' experience of the BBC micro:bit. *Proceedings of the 48th ACM Technical Symposium on Computer Science Education: SIGCSE*.

Silov, M. (2000), *Razvoj, inovacije i tehnologija u školskom sustavu*, U: Rosić, V. (ur.), *Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija*.

Strategija "Informacijska i komunikacijska tehnologija - Hrvatska u 21. stoljeću", *Narodne novine* br. 109/2002.

Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije, *Narodne novine* br. 124/2014.

Vizak Vidović, V. (2011), *Učitelji i njihovi mentori: Uloga mentora u profesionalnom razvoju učitelja*. Zagreb: Institut za društvena istraživanja

Carnet. (2019), *Razvoj sustava digitalno zrelih škola*. Dohvaćeno iz E-škole. Prikupljeno 15. 07. 2020.
<https://pilot.e-skole.hr/hr/rezultati/digitalna-zrelost-skola>

Europska komisija. (2018), *Preporuka vijeća o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje*. Dohvaćeno iz Europska komisija. Prikupljeno 11. 12. 2020.
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/HR/COM-2018-24-F1-HR-MAIN-PART-1.PDF>

HADVER. (2018), *Mikroprocesor i mikrokontroler*. Dohvaćeno iz hr.weblogographic.com. Prikupljeno 23.12.2020.
<https://hr.weblogographic.com/difference-between-microprocessor-and-microcontroller-7140>

Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. (2020), *BBC*. Dohvaćeno iz Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Pristupljeno 27. 03. 2020.
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=6443>

Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. (2020), *Informatika*. Dohvaćeno iz Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Pristupljeno 10. 12. 2020.
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27412>

Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. (2020) *Tehnologija*. Dohvaćeno iz Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Pristupljeno 10. 12. 2020.
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60658>

Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. (2020) *Telefon*. Dohvaćeno iz Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Pristupljeno 21. 12. 2020.
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60717>

Hrvatsko društvo za edukacijsku tehnologiju. (2019), *PIC Mikrokontroleri*. Dohvaćeno iz PIC Mikrokontroleri. Prikupljeno 23. 12. 2019.
<http://mikrokontroleri.weebly.com/uvodni-pojmovi---sklopovlje.html> Informacijska

IRIM. (2020), *Upoznajte micro:bit*. Dohvaćeno iz Izradi. Prikupljeno 27. 03. 2020.
<https://izradi.croatianmakers.hr/bbc-microbit-uvodna-stranica>

Latas, B. (2011), *Opremljenost informatičkih učionica Hrvatskih osnovnih škola*. Dohvaćeno iz Prezi. Prikupljeno 23. 04. 2020.
https://prezi.com/vat_cj1erwlm/opremljenost-informatickih-ucionica-hrvatskih-osnovnih-skola/

Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019), *Škola za život*. Dohvaćeno iz Škola za život. Prikupljeno 17. 08. 2020.
<https://skolazazivot.hr/>

Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019), *Školama u Hrvatskoj 91 tisuća tableta za izvođenje nastave u sklopu reforme*. Dohvaćeno iz Republika Hrvatska Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Prikupljeno 29. 07. 2020.

<https://mzo.gov.hr/vijesti/skolama-u-hrvatskoj-91-tisuca-tableta-za-izvodjenje-nastave-u-sklopu-reforme/3206>

PVZG. (2016), *Elektronski mediji: sadašnjost i budućnost komunikacije*. Dohvaćeno iz: Poslovno Veleučilište Zagreb. Prikupljeno 10.12.2020.
<https://pvzg.hr/blog/elektronski-mediji-sadasnjost-i-buducnost-komunikacije/>

Tehnologija. (2020), *Struna*. Dohvaćeno iz Hrvatsko strukovno nazivlje. Prikupljeno 11.12.2020.
<http://struna.ihjj.hr/naziv/informacijska-tehnologija/35052/>

PRILOZI

Prilog 1. Anketni upitnik

Poštovani i dragi učitelju / poštovana i draga učiteljice informatike!

Studentica sam završne godine diplomskog studija informatike i pedagogije te Vas ovim putem molim da ispunite anketu kako bih mogla završiti svoj diplomski rad na temu *Stavovi učitelja o primjeni alata za programiranje u nastavi informatike*.

Anketiranje je u potpunosti anonimno, a analizirani podaci bit će prikazani poštujući smjernice GDPR-a.

Hvala unaprijed, Miriam.

Na sljedeća pitanja odgovorite tako da zaokružite samo jedan odgovor.

1. Spol.	1) M 2) Ž
2. Dob.	
3. Jeste li ikada koristili BBC micro:bit uređaj?	1) DA 2) NE

<p>4. Jeste li sudjelovali u projektu IRIMa Croatian Makers? (radi o projektu gdje je udruga IRIM donirala BBC micro:bit uređaje školama)</p>	<p>1) DA 2) NE</p>				
<p>5. Jeste li sudjelovali u edukaciji o korištenju BBC micro:bit uređaja u organizaciji udruge IRIM? (u ustanovi u kojoj radite)</p>	<p>1) DA 2) NE</p>				
<p>Na sljedeće tvrdnje vezane uz Vašu nastavu informatike izrazite svoja (ne) slaganja prema ljestvici od 1 do 5</p>	<p>Uopće se ne slažem</p>	<p>Ne slažem se</p>	<p>Niti se slažem, niti se ne slažem</p>	<p>Slažem se</p>	<p>U potpunosti se slažem</p>
<p>1) Zadovoljan / zadovoljna sam korištenjem BBC micro:bit uređaja u svojoj nastavi.</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
<p>2) Zadovoljan / zadovoljna sam reakcijom učenika na korištenje BBC micro:bit uređaja na nastavi.</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
<p>3) BBC micro:bit uređaj mi je jednostavan za korištenje.</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>

4) BBC micro:bit uređaj je jednostavniji za korištenje od drugih alata za učenje programiranja.	1	2	3	4	5
5) BBC micro:bit uređaj praktičan mi je za korištenje.	1	2	3	4	5
6) BBC micro:bit uređaj je praktičniji za korištenje nego ostali alati za učenje programiranja.	1	2	3	4	5
7) BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učenika.	1	2	3	4	5
8) BBC micro:bit uređaj potiče kreativnost kod učitelja.	1	2	3	4	5
9) Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšana mi je organizacija nastave.	1	2	3	4	5
10) Korištenjem BBC micro:bit uređaja olakšano mi je objašnjavanje složenih koncepata nastavnog sadržaja učenicima.	1	2	3	4	5
11) Od kad koristim BBC micro:bit u nastavnicima, primijetila sam / primijetio sam poboljšanje ocjena iz nastave informatike kod učenika.	1	2	3	4	5