

Digitalne knjižnice kao centri STEM revolucije

Vičević, Marlena

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:876165>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-14**



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 INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
SMJER BIBLIOTEKARSTVO
Ak. god. 2020./2021.

Marlena Vičević

Digitalne knjižnice kao centri STEM revolucije

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Nives Mikelić Preradović

Zagreb, rujan, 2021.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenom i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Mojoj kćeri Ameliji.

Sadržaj

Sadržaj.....	ii
1. Uvod.....	1
2. Razrada teme.....	3
2.1. Knjižnice grada Zagreba	3
2.1.1. Strateški plan Knjižnica grada Zagreba	4
2.2. Institut za razvoj i inovativnost mladih.....	5
2.2.1. Izradi! – edukacijski web portal Croatian Makersa	5
2.2.1.1. Digitalna igra(čka).....	6
2.3. Metodologija – studija slučaja	8
2.4. Uspostava suradnje IRIM-a i Knjižnica grada Zagreba.....	10
2.4.1. Projekt STEM revolucija se nastavlja – knjižnice	10
2.4.2. Projekt Digitalni građanin.....	10
2.4.3. Projekt Digitalne knjižnice za lokalni razvoj	11
2.5. BBC micro:bit.....	12
2.5.1. Dijelovi micro:bita i njihove karakteristike	12
2.5.2. Značajke micro:bita	13
2.5.3. Povezivanje micro:bita s računalom i učitavanje programa	14
2.5.4. <i>JavaScript Blocks</i> editor	15
2.5.4.1. Programski jezik JavaScript Blocks	15
2.6. Kompetencije informacijskih stručnjaka 21. stoljeća	17
2.6.1. <i>Soft</i> moderator.....	18
2.7. Edukacijske radionice za knjižničare.....	20
2.7.1. Edukacijske radionice – micro:bit	20
2.7.2. Edukacijske radionice – koncept <i>Citizen Science</i>	21

2.7.3.	STEM edukacija - dio CSSU godišnjeg programa	22
2.8.	Inovativna dječja knjižnica	24
2.8.1.	Prostor inovacija - <i>MakerSpace</i>	24
2.9.	Eko selo BOSON	28
2.9.1.	Bibliobusna služba i Eko selo BOSON	29
2.9.2.	Uspostava suradnje OŠ Voltino i Bibliobusne službe KGZ-a	30
2.9.3.	Projektno učenje.....	30
2.9.3.1.	Provedba projekta	31
2.9.3.2.	Metodički kutak projekta.....	34
2.9.3.2.1	Priprema za izvođenje projektne radionice strane svijeta uz micro:bit kompas	35
2.9.3.2.2	Micro:bit kompas	36
2.9.3.3.	Didaktička evaluacija micro:bita	38
2.9.3.3.1	Micro:bit u ulozi hipermedija.....	40
2.9.4.	Digitalni domoroci	40
2.9.5.	Nastavak rada Bibliobusne službe Knjižnica grada Zagreba.....	41
2.10.	do your :bit.....	42
2.10.1.1.	Virtualne radionice	43
2.10.2.	Igra – metodičko rješenje za micro:bit.....	44
2.10.3.	Više učenja – manje poučavanja	44
2.10.4.	Evaluacija <i>do your :bit</i> radionica	45
2.10.5.	Društveno korisno učenje – <i>do your :bit</i>	45
2.11.	Mali inovatori veliki moderatori	47
2.12.	SWOT analiza Knjižnica grada Zagreba	48
3.	Zaključak.....	49
4.	Literatura.....	51
	Popis i izvori slikovnih priloga	56

Popis i izvori tablica.....	57
Sažetak	58
Summary	59

1. Uvod

„Prilagoditi se vremenu i ići u korak s budućnosti!“ – istaknuta je vizija Knjižnica grada Zagreba u njezinim nastojanjima da aktivno, kvalitetno i kreativno odgovore na sve izazove vremena u kojem njihovi korisnici žive. (Ille, 2020.) Knjižnice su temeljna mjesta znanja i kao takve čine riznicu društvene infrastrukture. U vremenu digitalnih transformacija one se mijenjaju i prilagođavaju modernizaciji društva. Knjižničari cjeloživotnim učenjem nastoje odgovoriti na potrebe današnjih korisnika kako bi knjižnice svoje kapitalne usluge usmjerile k transferabilnim, pa čak i multiplicirajućim projektima, širokog društvenog dosega. Pojavom i ponudom novih inovativnih tehnologija te osmišljavanjem novih knjižničnih sadržaja i usluga, osobita pažnja posvećuje se djeci – novim generacijama korisnika. Kvaliteta, ali i kvantiteta usluga ovisi o financijskim, prostornim i educiranim ljudskim resursima.

U današnje vrijeme knjižnice su zaista suočene s nepredvidivim tehnološkim trendovima pa samim time i izazovima koji se vrlo brzo multipliciraju. Pojava novih tehnologija zahtijeva dodatne vještine i znanja, zbog čega se od knjižničara očekuje niz kompetencija od socijalnih vještina, usavršavanja profesionalnih kvalifikacija, poznavanja novih tehnologija pa sve do njihova korištenja što uključuje razvoj specifičnih znanja i vještina. „Smjernice za knjižnične usluge za djecu i mladež“, osim sadržaja vezanih uz inovativne tehnologije, naglašavaju i važnost planiranja knjižničnih usluga te njihovo vrednovanje kroz odgojno-obrazovnu i društvenu ulogu. (Brunac, 2010.) Nove tehnologije utječu na stil života i korištenje slobodnog vremena kod djece i mladih. S obzirom da djeca brzo i jednostavno usvajaju, potrebno je osigurati im građu, tehnologije i usluge s ciljem poticanja neformalnih oblika učenja pomoću kojih postaju aktivni kreatori sadržaja i sudionici društva znanja.

Današnje knjižnice mjesta su kreativnog korištenja slobodnog vremena, u kojima se razvijaju sve slobodniji oblici rada s djecom kao što su interaktivne radionice s micro:bitom i setom dodataka za micro:bit – BOSON kompletom usmjerene na njihove interese i sklonosti. Osmišljavanje i uvođenje takvih radionica, kao i uređenje namjenskog prostora, znatno doprinosi popularizaciji knjižnica, potiče interes korisnika te razvija i jača međuinstitucionalnu suradnju – osobito sa školama, ali i pokroviteljima STEM područja. Novi sadržaji povećavaju broj članova knjižnice, dok jednaka dostupnost inovativnim tehnologijama i digitalnim alatima doprinosi jačanju održivog razvoja zajednice i stvaranju društva znanja. Važno je i nužno inkorporirati nove tehnologije u knjižnicama kao sredstvo nadahnuća, motivacije i obrazovanja

jer je konsenzus stvaralačkog znanja i neformalnog učenja posebno primjeren inovativnoj dječjoj knjižnici i novoj tehnologiji.

2. Razrada teme

2.1. Knjižnice grada Zagreba

Knjižnice grada Zagreba suvremeno su organizirana mreža narodnih knjižnica koju je osnovao Grad Zagreb. Obavljaju zadaću županijske matične službe knjižnice za narodne i školske knjižnice na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije. Knjižnicama upravlja ravnatelj i Upravno vijeće koje djeluje kao savjetodavno tijelo ravnatelja. Spomenuto savjetodavno tijelo čine voditelji knjižnica, voditelji službi, voditelj koordinirane nabave knjižnične građe i koordinator informativno-posudbenog odjela Gradske knjižnice. Djeluju čak na 42 lokacije te svim građanima pod jednakim uvjetima omogućuju slobodan pristup informacijama i knjižničnoj građi u svrhu društvenog, kulturnog, demokratskog i obrazovnog razvitka. (Matična i razvojna služba Knjižnica grada Zagreba, 2021.) Bibliobusna služba Knjižnica grada Zagreba djeluje na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije od 1976. godine. Svoj rad započela je s ciljem širenja knjige i kulture čitanja te kako bi umanjila neravnotežan položaj stanovnika u odnosu na dostupnost knjige. Fond je smješten u podrumске prostorije Knjižnice Voltino, a s dva bibliobusna vozila i trinaest članova službe, obilazi čak 77 stajališta. „Najvažnije dobne korisničke skupine čine djeca i mladi od najranije do tinejdžerske dobi te stariji – šezdeset pet plus.“ (Čabrić, Kolić & Semenić Premec, 2019., str. 218) Te se korisničke skupine češće služe uslugom bibliobusa s obzirom na njihovu smanjenu mobilnost vezanu uz dob i zdravstveno stanje. Dugi niz godina ostvaruje se uspješna suradnja s ravnateljima škola i dječjih vrtića, nastavnicima, odgajateljima i školskim knjižnicama, ali i ravnateljima i socijalnim radnicima u domovima za starije i nemoćne, stoga su i stajališta pretežno organizirana u blizini škola, vrtića, domova za starije te u središtima gradskih četvrti. „Vrijednost Bibliobusne službe Knjižnica grada Zagreba leži upravo u činjenici da jača humanu komponentu knjižnične djelatnosti.“ (Čabrić, Kolić & Semenić Premec, 2019., str. 218) Jedna od misija Knjižnica grada Zagreba je osigurati slobodan pristup znanstvenim, pa samim time i zabavnim sadržajima djeci. Budući da vode brigu o cjeloživotnom obrazovanju nastoje osigurati ugodno okruženje za provođenje slobodnog vremena u druženju i susretima uz niz kvalitetnih sadržaja čije je praćenje besplatno, ali i dostupno u virtualnim programima na daljinu. Djelatnici misiju ustanove njeguju dodatnim edukacijama i stručnim usavršavanjem kojim nastoje unaprijediti i nadograditi usluge knjižnice. Već i sama vizija Knjižnica grada Zagreba, „Prilagoditi se vremenu i ići u korak s budućnosti!“, govori o nastojanjima da se odgovori na sve izazove vremena u kojem njihovi korisnici žive i djeluju. (Matična i razvojna služba Knjižnica Grada Zagreba, 2021.)

2.1.1. Strateški plan Knjižnica grada Zagreba

Strateški plan Knjižnica grada Zagreba definira kako korištenjem novih tehnologija ojačati postojeće i pružiti nove usluge za korisnike svih dobnih skupina kako bi nove generacije korisnika mogle rasti s knjižnicom. Tri su glavna cilja: poticanje i podržavanje razvoja znanja i izvrsnosti, razvijanje inspirativnog kulturnog okruženja i ljudskih resursa i razvoj sustava upravljanja. Razvoj sustava upravljanja najviše se vezuje uz stvaranje uvjeta za praćenje brzih promjena u informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji. (Meic, Maras & Pipp, 2019.) Istraživanjem zadovoljstva korisnika formiraju se smjernice za daljnje djelovanje i razvoj, a istraživanje se provodi svake druge godine. Prema posljednjem provedenom istraživanju iz 2019. korisnici i dalje knjižnicu primarno vide kao mjesto posudbe knjiga. No, s druge strane vidljiv je i pomak paradigme od tradicionalne knjižnice kao mjesta tišine prema otvorenijem prostoru za raznovrsne interese – dnevnom boravku. Među mnogobrojnim smjernicama strateškog plana stavljen je i naglasak na stvaranje zajedničke publike u suradnji s drugim institucijama u Zagrebu želeći pritom digitalne novitete učiniti dostupnima najmlađima čime bi najmlađi korisnici postali i najvjerniji. S obzirom na spomenuto u strateškom planu za narednih pet godina istaknut je cilj razvijanja usluga za mlade s mladima. Spomenuti cilj nastoji novim tehnologijama, koje osobito preferiraju mlađi korisnici, privući još više mlađe populacije u knjižnice. Radionice novih tehnologija poput kodiranja te *makerspace* prostori na dječjim odjelima na tragu su projekta *Public Libraries 2030*. Ujedno cilj podrazumijeva i organizaciju edukacije djelatnika za rad s novim tehnologijama u suradnji s partnerima te prijenos znanja zainteresiranim korisnicima. Mladi korisnici će biti sami uključeni u osmišljavanje sadržaja. (Matična i razvojna služba Knjižnica grada Zagreba, 2021.)

2.2. Institut za razvoj i inovativnost mladih

Institut za razvoj i inovativnost mladih neprofitna je udruga sa sjedištem u Hrvatskoj. Razvila je i provodi najveći izvannastavni program u Europi – pokret *Croatian Makers*. Fokus projekta je na razvoju digitalne i znanstvene pismenosti, tehnoloških i ostalih kompetencija u okviru STEM područja. STEM aktivnosti su pritom promatrane kao alat za postizanje kompetencija kao što su vještina učenja, rješavanje problema, suradnja, komunikacija, ali i razvoja osobina ličnosti poput znatiželje, inicijative, upornosti te društvene i kulturološke osviještenosti. IRIM-ova primarna misija je osnažiti i potaknuti svu djecu u stjecanju STEM kompetencija kako bi postali ravnopravni građani 21. stoljeća. Jedinstveni pristup IRIM-a, kojim se postiže skalabilnost, zasnovan je na kombinaciji *grassroots* pokreta i institucionalizacije. Dakle, snaga je u bazi koju čine učitelji, knjižničari i djeca koja se dobrovoljno pridružuju pokretu koristeći institucionalne utjecaje. (IRIM, O nama: Croatian Makers, 2021.) IRIM-ovi projekti podijeljeni su u četiri kategorije: digitalna pismenost, robotika, stvaralaštvo i popularizacija. Projekti digitalne pismenosti koji se provode u knjižnicama smatraju se najdemokratskijim projektima s ciljem uvođenja digitalne pismenosti u obrazovni sustav i lokalne zajednice uz pomoć micro:bita. Izradi! edukacijski web portal pokrenut 2016. godine te je sastavni dio kategorije stvaralaštva. Na jednom mjestu dostupni su besplatni edukacijski materijali za edukaciju knjižničara, ali i ostatka zajednice. (Šimić, 2020.)

2.2.1. Izradi! – edukacijski web portal Croatian Makersa

Edukacijski web portal *Croatian Makersa* naziva se Izradi!. Registraciju na web portal moguće je napraviti uz pomoć već postojećeg *Google* računa ili navođenjem sljedećih podataka: korisničko ime, ime, prezime, spol, datum rođenja, adresa, tip korisnika, e-mail adresa te lozinka koju je potrebno potvrditi. Adresu je potrebno navesti jer se pohađanjem tečajeva i napretkom na rang ljestvici osvajaju simbolične nagrade. Naime, valja napomenuti kako je prilikom same registracije uz pomoć kratke ankete potrebno procijeniti svoje znanje i iskustvo rada sa sljedećim tehnologijama: micro:bit, mBot, Arduino i 3D printer. Na portalu su dostupni tečajevi, edukacijski materijali, projekti i natječaji. Pod kategorijom tečajevi upisuju se tečajevi o programiranju i korištenju raznovrsnih tehnologija. Uspješno završenim tečajem skupljaju se bedževi, a prilikom svladavanja određene tehnologije, dobiva se master bedž i certifikat. Sakupljanjem master bedževa napreduje se na rang ljestvici znanja i vještina programiranja te je naposljetku moguće osvojiti i zanimljivu nagradu. (Šimić, 2020.) Tako je primjerice za dolazak do micro:bit master bedža potrebno sakupiti četiri bedža (Slika 1) pohađanjem i završavanjem sljedećih tečajeva: Upoznajte micro:bit, Projekti s micro:bitom,

Igrice na micro:bitu i Micro:bit i eksperimenti. (IRIM, Tečajevi: Edukacijski web portal Izradi!, Croatian Makers, 2021.)

Micro:bit bedževi



Slika 1. Micro:bit bedževi

Iduća sadržajna kategorija edukacijskog web portala njegovi su edukacijski materijali. Edukacijski materijali vjerodostojno prate sadržaj tečaja te su raspodijeljeni s obzirom na tehnologiju. Unutar kategorije tehnologije napravljena i raspodjela sadržaja u odnosu na zahtjevnost i teme. Pod trećom kategorijom dostupni su inspirativni projekti koje su drugi izradili, također podijeljeni s obzirom na vrstu tehnologije. Posljednjom kategorijom obuhvaćeni su natječaji. Natjecajima se poziva na sudjelovanje u kreativnim izazovima te izradu svog projekta. Podijeljeni su s obzirom na status – otvoreni i zatvoreni natječaji. (IRIM, Edukacijski web portal Izradi!: Croatian Makers, 2021.)

2.2.1.1. Digitalna igra(čka)

Knjižnica Augusta Cesarca sudjelovala je na natjecaju Digitalna igra(čka). IRIM je spomenuti natječaj otvorio u sklopu projekta „Generacija Now“. Ideja je bila da učenici sami osmisle projekt na zadanu temu te ga izrade koristeći komponente iz kompleta opreme. Projekt je mogao biti vezan uz temu igre, društvene igre ili igračke, a cilj je bio stvorili neku novu igračku ili pak postojećoj dodati nove funkcionalnosti. (Kliska, T., 2020.) Budući da se micro:bit može povezati s drugim senzorima i uređajima, zamišljen je prije kao suputnik nego li konkurent uređajima kao što su Arduino ili *Raspberry Pi*, djelujući pritom kao odskočna daska za složenije učenje. (Filipeti, Justinić & Koljenik, 2019.) Projektom je zamišljeno da dobna skupina od petog do osmog razreda osnovnih škola koristi Arduino komplete. Učenici četvrtog razreda OŠ Matka Laginje su projekt ostvarili timskim radom u Knjižnici Augusta Cesarca, a tim se sastojao od čitavog razreda i dvoje mentora: njihove školske knjižničarke Ivane Grbavac Petek i knjižničara Tita Kliske. (Kliska, T., 2020.) Napravljena je digitalna igraća kockica s novim funkcionalnostima kojom za vrijeme igre ne postoji mogućnost varanja, budući da nam ne može “pobjeći”. Valja napomenuti kako je svaka ustanova na natječaj mogla

poslati neograničeni broj timova i svaki je tim mogao prijaviti neograničeni broj radova te je jedan mentor mogao voditi više timova. U svakoj dobnoj skupini dodijeljena je nagrada za najbolji rad ili priznanje za izdvojeni rad. (IRIM, Nagradni natječaj Digitalna igra(čka): Croatian Makers, 2020.)

2.3. Metodologija – studija slučaja

Rad opisuje provedbu STEM-radionica u Knjižnicama grada Zagreba te metodom kvalitativne studije slučaja – provođenjem intervjua, ispituje knjižničare – voditelje radionica, o uspostavi suradnje s Institutom za razvoj i inovativnost mladih, edukacijama za knjižničare, provedenim projektima i radionicama izvodeći SWOT analizu na temelju provedenih aktivnosti i uspostavljene suradnje.

Knjižnica Silvija Strahimira Kranjčevića odabrana je kao reprezentativni primjer provedenih edukacijskih radionica u samoj knjižnici, dok je kao reprezentativni primjer suradnje škole i knjižnice u obliku projektnog učenja odabrana Bibliobusna služba Knjižnica grada Zagreba. Dakle, odabrane su knjižnice koje razvijaju koncept inovativne dječje knjižnice. Odabrana metoda korištena je budući da se pretpostavljalo da se njome mogu dobiti značajni podaci u odnosu na kontekst i djelovanje STEM-radionica u zajednici te dati uvid u postupke koji su doveli do uspješnog razvoja inovativne kreativne knjižnice. Budući da ova istraživačka metoda ukazuje na složenost stanja i pojašnjavanje ishoda, svrha je prikazati pojedine koncepte knjižničnih usluga za mlade u kontekstu inovativnih narodnih knjižnica. Smatralo se da provođenje intervjua u svim Knjižnicama grada Zagreba nije bilo potrebno usmjeriti pojedinačno, budući da je riječ o suvremenoj organiziranoj mreži knjižnica koje imaju jednako usmjereno djelovanje u odnosu na strateški plan te misiju i viziju rada. Za potrebe istraživanja analizirani su primjeri dobre prakse kako bi se stekao uvid o načinu odvijanja STEM-radionica s micro:bitom i BOSON kompletom u obliku knjižnične usluge za mlade, ali i projektne suradnje sa školom. Intervjui su dakle ukazali na:

- uspostavu suradnje s Institutom za razvoj i inovativnost mladih
- projekte koji su izravno utjecali na provedbu STEM revolucije u knjižnicama
- potrebne kompetencije knjižničara 21. stoljeća
- provedbu edukacijskih radionica za knjižničare
- provedbu edukacijskih radionica za djecu u knjižnicama i školi što uključuje organizacijsku strukturu radionica, dobnu određenost korisničkih skupina te vremensku dinamiku provedbe radionica
- problematiku opremljenosti prostora za inovacije

Uzorak je bio namjeran, stoga su intervjui bili provedeni, izuzev u spomenutim knjižnicama, i u Knjižnici Augusta Cesarca, Knjižnici Medveščak i Dječjoj knjižnici M2. Provedba intervjua

trajala je mjesec dana. Nakon razgovora s koordinatoricom projekata inovativne dječje knjižnice Jagodom Ille, dobivene su preporuke za konzultaciju djelatnika koji su sudjelovali u mnogobrojnim projektima po završetku IRIM-ovih edukacija. U obradi informacija dobivenih studijom slučaja korištena je deskriptivna metoda te su dobiveni podaci potkrijepljeni stručnom literaturom.

2.4. Uspostava suradnje IRIM-a i Knjižnica grada Zagreba

Nenad Bakić (2020.) ističe kako su knjižnice samoinicijativno prepoznale potencijal STEM revolucije i javile se na natječaj IRIM-a. S druge strane, IRIM je u knjižnicama prepoznao riznicu znanja iliti najočuvaniji dio društvene infrastrukture, budući da su knjižnice mjesto ne samo kapitalnog, već i transferabilnog znanja. Takvo se znanje prenosi multiplicirajućim projektima te ima široki društveni doseg gdje knjižničari na sebe preuzimaju ulogu motivatora/transformatora djece. Međutim, kako bi nova tehnologija zaživjela u mjestu stvarne distribucije znanja poput knjižnice potrebni su knjižničari kao soft moderatori i makerspace knjižnice. Jednakost, masovnost, dostupnost neka su od temeljnih načela knjižnice. Jednaka dostupnost raznovrsnim novih tehnologija i digitalnim alatima doprinosi jačanju i održivom razvoju zajednice. Stvara se društvo znanja u kojem su članovi zajednice aktivni kreatori sadržaja, tzv. kreativni makeri.

2.4.1. Projekt STEM revolucija se nastavlja – knjižnice

Uvođenje programiranja u javne knjižnice započelo je projektom „STEM revolucija se nastavlja – knjižnice“. Cilj je osnažiti javne knjižnice kako bi postale središtima razvoja digitalnih kompetencija u lokalnim zajednicama, koristeći se prije svega micro:bitom. Javni prostor za upoznavanje novih tehnologija – javna knjižnica, prezentiran je kao digitalni centar za inovacije. U okviru tog projekta IRIM je donirao micro:bit uređaje za programiranje knjižnicama na dva načina: micro:bitovi zapakirani u kutije u obliku knjiga za posudbu te micro:bitovi za održavanje besplatnih radionica za javnost. Kutija je opskrbljena uputama za početak rada s uređajem i odgovarajućim poveznicama na web stranicu gdje se mogu pronaći informacije kako napraviti prve programe te u kojim se projektima koriste micro:bitovi. Micro:bit se može posuditi kao i sva druga knjižnična građa. Uz pomoć *crowdfunding* kampanje sredstva su donirana u više od 100 knjižnica i čitaonica u Hrvatskoj. Donirano je i desetak 3D pisaa najaktivnijim javnim knjižnicama, uključujući i Nacionalnu i sveučilišnu knjižnicu. (IRIM, Microbitovi u knjižnicama: Croatian Makers, 2021.)

2.4.2. Projekt Digitalni građanin

Idući istaknuti regionalni projekt transformacije knjižnica u centre digitalne pismenosti je „Digitalni građanin“. Projekt je predstavljen na press konferenciji 22. studenog 2018. godine. Knjižnice se razvijaju u uradi sam prostore s uradi sam setovima i 3D pisaa, a projekt se odvija uz financijsku potporu *Googlea* u iznosi od 250 000 američkih dolara. Početkom 2020. godine najavljen je i nastavak projekta pod nazivom „Digitalni građanin 2.0.“ Projekt je više

pozornosti usmjerio na djecu koja još nisu obuhvaćena programom *Croatian Makers*, ali i na odrasle s ciljem stručnog osposobljavanja za današnje tržište rada i prevladavanje otpora spram nove tehnologije. (Šimić, 2021.)

2.4.3. Projekt Digitalne knjižnice za lokalni razvoj

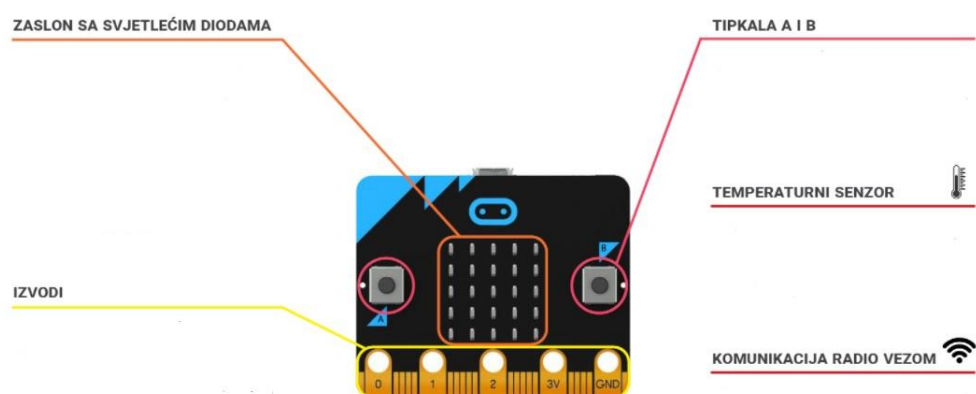
Projekt „Digitalne knjižnice za lokalni razvoj“ usredotočen je na osnaživanje djece i odraslih s ciljem poticanja aktivnog građanstva te stvaranja znanja u sklopu održivog razvoja u lokalnim zajednicama stjecanjem STEM znanja i digitalnih kompetencija. Dakle, naglasak je na mjerenju atmosferskih varijabli – zagađenost zraka, vlaga, tlak i temperatura uz pomoć AQ:bit uređaja kao edukacijskog dodatka za micro:bit. Korisnici se pomoću AQ:bit dodatka upoznaju s naprednijom opremom za micro:bit, njezinim programiranjem, kao i korištenjem za mjerenje atmosferskih varijabli. Krajnji cilj je sudjelovanje u internacionalnom projektu pomoću koncepta građanske znanosti čime će se građanska znanost približiti ljudima koji po struci nisu znanstvenici praktičnom primjenom micro:bita. IRIM projekt provodi u partnerstvu s *INNOVABRIDGE Foundation* iz Švicarske. Projekt potiče i koncept *Citizen Science* koji označava suradnju građana i znanstvenika na osnovu dobrovoljnog prikupljanja podataka te pomoći pri njihovoj obradi i analizi. (IRIM, Digitalne knjižnice za lokalni razvoj: *Croatian Makers*, 2021.)

2.5. BBC micro:bit

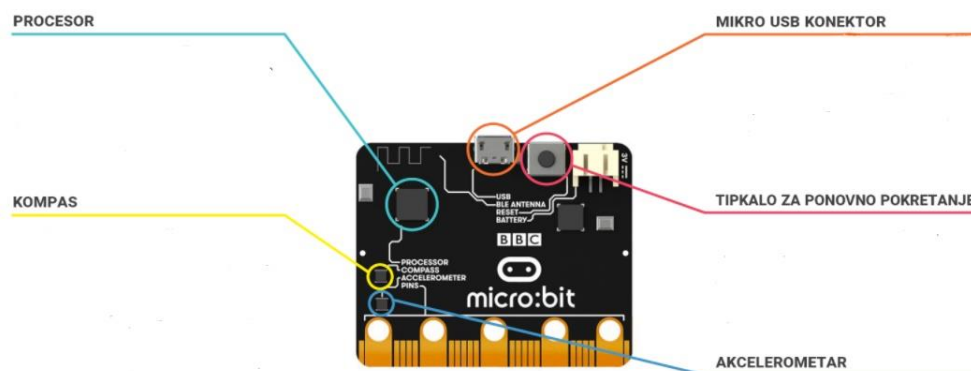
„BBC micro:bit je razvojna pločica s mikrokontrolerom na kojoj je moguće izvršavanje vlastitih programa.“ (Halfacree, Upoznajte BBC micro:bit, 2018., str. 4) Spomenuti BBC micro:bit uređaji dio su donacija IRIM-a Knjižnicama grada Zagreba.

2.5.1. Dijelovi micro:bita i njihove karakteristike

Na prednjoj strani BBC micro:bita nalaze se zaslon i tipke, dok se na stražnjoj strani nalazi sloj s natpisima – sloj sitotiska, koji označava neke od važnijih komponenata kao što su mikro USB priključak, radioprimopredajnik, procesor i akcelerometar (slika 2 i 3).



Slika 2. Prednja strana micro:bita



Slika 3. Stražnja strana micro:bita

Primarni izlazni uređaj smješten u središte prednje strane BBC micro:bita njegov je zaslon. Zaslona je ujedno i svojevrsni medij preko kojeg program pokrenut na uređaju može komunicirati s vanjskim svijetom. BBC micro:bit ima pet stupaca sa po pet svjetlećih dioda, dakle ukupno 25 piksela, što je i više nego dovoljno za prikaz korisnih informacija. Gledano iz tehničke perspektive, zaslon micro:bita matrica je svjetlećih dioda, od kojih svaka čini jedan piksel te može prikazati jednu boju različite svjetline. Pored zaslona na prednjoj strani micro:bita smještene su dvije glavne tipke – tipka A i tipka B. Ove dvije tipke glavni su ulazni uređaji, omogućavajući slanje jednostavnih ulaznih informacija programu. (Halfacree, Upoznajte BBC micro:bit, 2018.) Na stražnjoj strani micro:bita nalazi se i tipka za resetiranje – isključivanje napajanja, koja omogućuje vraćanje uređaja u početno stanje prekidom izvršavanja programa i njegovim pokretanjem ispočetka. Dakle, omogućuje opetovano testiranje vlastitih programa te ispravljanje potencijalnih pogrešaka. (Halfacree, Početak rada s uređajem BBC micro:bit, 2018.) U gornjem lijevom kutu stražnje strane nalazi se i mikrokontroler – procesor. Procesor služi kao prostor za pohranu i izvršavanje svih programa pokrenutih na micro:bitu. U gornjem desnom kutu nalazi se još jedan procesor koji vrši komunikaciju s računalom, prihvaća programe te ih prenosi u glavni procesor na kojem će se izvršavati, kada je micro:bit spojen s računalom preko mikro USB kabela. Na donjem rubu uređaja smješteni su ulazno-izlazni kontakti izводи koji se zbog oblika učestalo nazivaju i prsteni (0, 1, 2, 3V i GND). Na drugi uređaj povezuju se korištenjem tzv. krokodil stezaljki ili jednopolnih utikača. (Halfacree, Upoznajte BBC micro:bit, 2018.) BBC micro:bit najčešće se napaja preko USB priključka za što je potreban mikro USB kabel. Prilikom napajanja preko USB priključka, upalit će se žuta sistemska LED dioda, smještena između mikro USB priključka i tipke *Reset*. Međutim, BBC micro:bit koristi i fleksibilnije napajanje iz baterija smještenih u zaštitno kućište koje se žicama povezuje na priključak za bateriju uređaja. (Halfacree, Početak rada s uređajem BBC micro:bit, 2018.)

2.5.2. Značajke micro:bita

Jedna od istaknutijih značajki micro:bit uređaja je njegov radio. Radio omogućava bežičnu komunikaciju s drugim micro:bit uređajima, dok se s pametnim telefonima ili tabletima povezuje korištenjem tehnologije *Bluetooth Low Energy*. Usto, povezivanjem više micro:bitova radio vezom moguće je izrada i daljinskih upravljača, igračih konzola i sl. Akcelerometar i kompas dva su senzora ugrađena u BBC micro:bit. Akcelerometar na micro:bitu prati kut uređaja u odnosu na tri osi – bočnu, stražnju i prednju praćenjem pravog ubrzanja. Dakle, dio je micro:bita koji se koristi kao senzor pokreta. Prepoznaje kako se

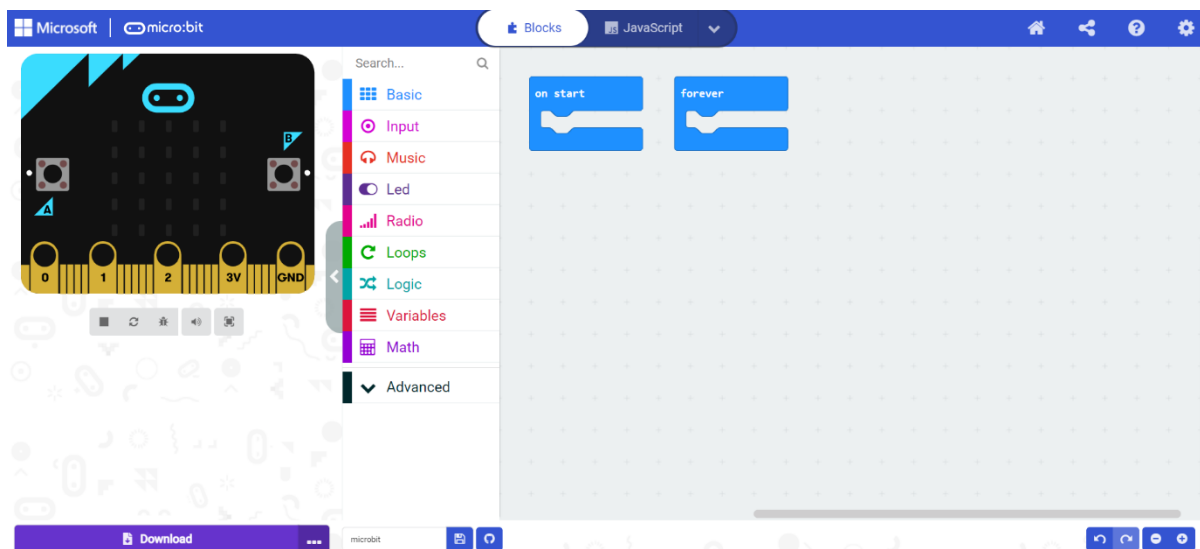
micro:bit kreće – gibanje, drhtanje, nagib i slobodni pad. Kompas na micro:bitu omogućuje detektiranje smjera prema kojem je micro:bit okrenut. Iako kompas BBC micro:bit uređaja detektira i magnetski sjeverni pol, može detektirati i druga magnetska polja, stoga obližnji magneti mogu narušiti preciznost senzora kada se koristi kao kompas. Dakle, kompas je prije uporabe potrebno kalibrirati. (Tolić, Topić, & Zenzerović, 2020.)

2.5.3. Povezivanje micro:bita s računalom i učitavanje programa

„Za razliku od drugih razvojnih pločica BBC micro:bit ne zahtijeva instalaciju dodatnih softvera ili upravljačkih programa kako bismo mogli učitavati nove programe.“ (Halfacree, Programiranje uređaja BBC micro:bit, 2018., str. 29) Naprotiv, u operativnom sustavu se pojavljuje kao USB uređaj za pohranu podataka. BBC micro:bit koristi *flash* memoriju za spremanje, stoga kada se u operativnom sustavu pojavi kao vanjski uređaj za pohranu podataka, pristupamo njegovoj *flash* memoriji. Prema tome se učitavanje programa u uređaj naziva fleširanje. *Flash* memorija naziva se i programskom memorijom. Dakle, sve što je u njoj spremljeno, dostupno je micro:bitu sve dok je spojen na napajanje. Program koji želimo učitati povučemo iz mape u kojoj se nalazi na računalu na uređaj kako bi se automatski učitao u memoriju. Prilikom povezivanja na računalu vidljivo je da sadrži dvije datoteke, od kojih DETAILS.TXT sadrži tehničke detalje o *firmveru* koji uređaj koristi, a MICROBIT.HTM hipervezu do web lokacije uređaja. Programi, čije datoteke micro:bit čita i sprema u *flash* memoriju, oblikovani su kao heksadekadski kod. Heksadekadski kod govori uređaju što bi svaki blok njegove *flash* memorije trebao čuvati, stoga i datoteke imaju nastavak .hex te se nazivaju heks datotekama. Neovisno o tome pišemo li vlastiti program ili pak koristimo postojeći, heks datoteke se preuzimaju i šalju korištenjem Web preglednika na računalu. U mapi s preuzimanjima (mapa *Downloads*), nalaze se datoteke koje se povlače na disk MICROBIT kako bi se željeni program mogao izvršavati. Naime, prijenos programa na uređaj olakšan je alatom micro:bit *Uploader*. Micro:bit *Uploader* radi u pozadini te evidentira pojavu novih heks datoteka u mapi s preuzimanjima. Po otkrivanju nove datoteke, automatski je prenosi na uređaj. (Halfacree, Programiranje uređaja BBC micro:bit, 2018.)

2.5.4. JavaScript Blocks editor

Integrirano razvojno okruženje za BBC micro:bit iliti editor koda (slika 4) u potpunosti se izvršava u Web pregledniku.



Slika 4. Editor koda

Iako uređaj podržava više programskih jezika, najčešće se koristi *JavaScript Blocks* editor temeljen na sustavu *Microsoft MakeCode* koji je dostupan na adresi makecode.microbit.org. „*JavaScript Blocks* editor jednostavan je pokazni program koji prikazuje blokove.“ (Halfacree, Programiranje uređaja BBC micro:bit, 2018., str. 32) Kao ključna značajka integriranog razvojnog okruženja editora navodi se simulator uređaja. Simulator pruža uvid u to što će program raditi i prije nego što ga učitamo u uređaj, što znatno olakšava testiranje promjena unutar programa. Simulator je u potpunosti interaktivan. Program koristi metodu povlačenja i ispuštanja. Prilikom prijenosa programa sistemska LED dioda treperi, a po učitavanju programa mirno svijetli. (Halfacree, Programiranje uređaja BBC micro:bit, 2018.) Glavne značajke *JavaScript Blocks* editora: izbornik *Projects* koji se koristi za izradu novih projekata ili pak učitavanje prethodnog; interaktivni simulator; alatna vrpca *Blocks*; radni prostor; gumb *Download*; ime projekta; ikona *Save* te gumbi *Undo* i *Redo*. (Halfacree, *JavaScript Blocks*, 2018.)

2.5.4.1. Programski jezik JavaScript Blocks

„Za BBC micro:bit postoje tri temeljna jezika za koje su dostupni službeni editori u Web preglednicima: *JavaScript Blocks*, *JavaScript* i *Python*.“ (Halfacree, Programski jezici, 2018., str. 42) Programski jezik *JavaScript Blocks*, temeljen na dizajnu programskog jezika *Scratch*, mnogima je prvi izbor programskog jezika za BBC micro:bit. Budući da je riječ o

vizualnom programskom jeziku, instrukcije su dostupne na alatnoj vrpici s blokovima. Blok s instrukcijama se povlači u radni prostor te ga se povezuje s drugim instrukcijama kako bi se izgradio cjeloviti program. Vizualna priroda jezika te slaganje blokova poput puzzli, čini ga idealnim prvim programskim jezikom za svladavanje osnovnih programskih koncepata osobito kod mlađe populacije. Blokovi su označeni bojama i ugniježđeni unutar kontrolnog bloka. „Ujedno je i posrednički jezik jer editor u pozadini pretvara blokove u tekstualni *JavaScript*. *Python* koji se koristi za BBC micro:bit programe, varijanta je jezika razvijena posebno za programiranje mikrokontrolera, a naziva se *MicroPython*.“ (Halfacree, Programski jezici, 2018., str. 45)

Značajke programskog jezika *JavaScript Blocks*: editor dostupan u web pregledniku, neovisan o instalaciji dodatnog softvera; rad na više platformi, neovisno o operativnom sustavu; integrirani referentni materijali za najčešće korištene naredbe; simulator uređaja BBC micro:bit te interaktivnost. Za mlađe, kao i starije korisnike koji još uvijek nisu imali priliku steći iskustvo u programiranju, najbolji je izbor. „Vizualno radno okruženje, bojama označeni blokovi koda koji se slažu metodom povlačenja i ispuštanja te referentne informacije olakšavaju početak rada.“ (Halfacree, Programski jezici, 2018., str. 48) Korištenjem blokova gotovo je nemoguće pogrešno napisati naredbu ili pak ostaviti otvorenu petlju. (Halfacree, Programski jezici, 2018.)

2.6. Kompetencije informacijskih stručnjaka 21. stoljeća

„Kompetencija se odnosi na zbir vještina, nadarenosti i stavova te osim spomenutog obuhvaća i sklonost učenju.“ (Agencija za odgoj i obrazovanje, 2021.) Kao multifunkcionalni sklop omogućuju pojedincu osobnu realizaciju, uključivanje u društvo i zapošljavanje. Obrazovanje i izobrazba odraslih najčešće dolazi u obliku trajnog profesionalnog usavršavanja. Kako bi knjižničarska struka bila ukorak s digitalnom erom, treba razmotriti posjeduju li knjižničari potrebne kompetencije za informacijsko opismenjavanje. „U radu Kompetencije informacijskih stručnjaka 21. stoljeća navode se četiri temeljne kompetencije: upravljanje informacijskim organizacijama, upravljanje građom, upravljanje informacijskim uslugama te primjena informacijskih alata i tehnologija.“ (Pejić, 2018., str. 386) Nužno je ovladavanje knjižničara suvremenom tehnologijom kako bi mogli obavljati svoju zadaću ukorak s vremenom, znajući procijeniti i odabrati uporabu informacijskih pomagala. Međutim, nisu isključivo kompetencije knjižničara proporcionalne učinkovitosti njegova rada, već i knjižničarska uloga motivatora – edukatora. (Pejić, 2018.)

Uloga knjižničara mijenja se razvojem i napretkom tehnologije, stoga knjižničari preuzimaju i ulogu promotora digitalnih promjena u zajednici te iniciraju digitalnu transformaciju u tzv. pametno društvo. Centar za usavršavanje knjižničara provodi program cjeloživotnog učenja i kontinuiranog obrazovanja knjižničara.¹ Upravo se suradnja s IRIM-om smatra dobrim početkom za kontinuirano obrazovanje knjižničara u području novih tehnologija i STEM-a. (Filipeti, Justinić & Koljenik, 2019.) Naglasak je na razvoju digitalne kompetencije i kompetencije poduzetništva. Digitalna kompetencija podrazumijeva sigurnu i kritičku upotrebu elektronskih medija na poslu, u slobodno vrijeme ili prilikom komunikacije. Dakle, obuhvaćena je uporaba multimedijske tehnologije te se promatra njezin utjecaj na razmjenu informacija, kao i odvijanje komunikacije. Međutim, kompetencija poduzetništva ima aktivnu i pasivnu kompetenciju. S jedne strane je naglasak na samostalnom unošenju promjena, dok je s druge strane naglasak na prilagodbi inovacijama vanjskih čimbenika. Dakle, cilj je razviti stratešku viziju, postaviti ciljeve, ali i motivirati. Vlastita motivacija vodi k pozitivnom prihvatanju cjeloživotnog učenja. „Cjeloživotno učenje definira se kao aktivnost učenja tijekom cijelog života s ciljem unapređivanja znanja, vještina i sposobnosti unutar osobne,

¹ Centar je uspostavljen 2002. godine kao Ugovor o suradnji, pravima i obvezama koji je potpisan između četiri osnivačke institucije: Filozofskog fakulteta, Knjižnica grada Zagreba, Hrvatskog knjižničarskog društva i Nacionalne i sveučilišne knjižnice. U sklopu Centra osnovan je i programski odbor koji se sastoji od dva člana svakog od osnivača, a odgovoran je za procjenu i usvajanje godišnjih obrazovnih programa. Glavni cilj je razvoj i pružanje sveobuhvatne edukacije s naglaskom na metodici rada (CSSU, 2021.)

društvene i poslovne perspektive.“ (Pejić, 2018., str. 387) Knjižnice uslugu edukacije korisnika, koju temelje na konceptu informacijske pismenosti, koriste kao podršku u izgradnji infrastrukture za cjeloživotno učenje. Nije bit isključivo u pristupu informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji, već je ključna interakcija knjižničara, educiranih korisnika i onih koji uče. Time je stvoren temelj za cjeloživotno učenje. (Pejić, 2018.)

Upravo iz razvitka digitalne kompetencije proizlazi vještina kreativnog i inovativnog korištenja tehnologije kao potpore kritičkom razmišljanju. Budući da je kompetencijom poduzetništva stavljen naglasak na pozitivno prihvaćanje promjena, otvoren je put k mnogobrojnim projektima. Vještina stvaranja projekata, ali i njihove provedbe podrazumijeva kooperativan i fleksibilan timski rad usmjeren proaktivno. Međutim, kako bi projekt zaista uspio vrlo je važna kritička procjena rada. Edukacije mogu biti organizirane pojedinačno ili u grupi, stoga je nužno da vrijeme edukacije bude učinkovito raspoređeno. Asimilirano znanje knjižničari primijenjuju u raznovrsnim kontekstima što dovodi do detaljnijeg razumijevanja različitih metoda učenja prilikom edukacije korisnika. Informiranje o raspoloživim mogućnostima obrazovanja vodi k učinkovitom upravljanju vlastitim procesom učenja, ali i karijerom. Osobito knjižničari imaju razvijenu sposobnost komunikacije prilikom podučavanja. Korištenjem odgovarajuće intonacije, geste ili pak mimike, pruža se potpora ne samo usmenoj komunikaciji, već i razumijevanju i proizvodnji raznovrsnih multimedijских poruka. (Agencija za odgoj i obrazovanje, 2021.)

2.6.1. *Soft moderator*

Soft skills ili tzv. meke vještine potrebne su knjižničarima za povećanje vidljivosti i učinkovitosti knjižnica u 21. stoljeću. Budućnost potražuje knjižničare s višedimenzionalnim sposobnostima u područjima tehničkog rada i usluga usmjerenih prema korisnicima. Tradicionalne knjižnične usluge pružaju se uz pomoć nove tehnologije koja postupno dovodi do izgradnje digitalne knjižnice. Dakle, knjižničar mora biti sposoban usporediti i procijeniti novu tehnologiju za pravovremenu uslugu korisnicima kojom će privući korisnike prema knjižnici. Zbog toga ih Šimić (2020.) naziva *soft moderatorima*. Slijedom brzorastućeg razvoja tehnologije moraju biti izuzetno fleksibilni za nadolazeće promjene u radu i neprestano se educirati za uporabu novih tehnologija, budući da je edukacija proporcionalna s učinkovitošću pružanja usluge. Općepoznato je da knjižničari imaju visoko razvijenu “meku” vještinu slušanja, budući da moraju pravovremeno pružati usluge i odgovarati na upite korisničke zajednice. Vještina slušanja neprestano se nadopunjava razvijenim komunikacijskim i

međuljudskim vještinama u interakciji s raznovrsnim dobnim skupinama i zvanjima korisnika. Nadalje, vještina jasnog i učinkovitog prezentiranja motivacije potrebna je u interakciji uz sposobnost učinkovitog vodstva radionica. Uza sve to, ključna za opstanak i promociju novih knjižničnih djelatnosti, marketinška vještina. Marketinške vještine pomažu imidžu knjižnice i impliciraju na tćo da knjižnićna uloga u zajednici nikad ne prestaje. (Parameshwar & Shankar, 2014.)

2.7. Edukacijske radionice za knjižničare

2.7.1. Edukacijske radionice – micro:bit

Kako bi knjižničari zaista postali *soft* moderatori, IRIM je osigurao potrebnu opremu i organizirao edukacijske radionice za knjižničare. Micro:bit edukacijske radionice održale su se u četiri ciklusa. Odvijanje edukacijskih radionica za knjižničare započelo je projektom „STEM revolucija se nastavlja – knjižnice“ u travnju 2018. godine. (IRIM, Tjedan programiranja u knjižnicama: Croatian Makers, 2021.) Na prvom ciklusu edukacijskih radionica knjižničari su se upoznali s micro:bitom – njegovim dijelovima i uputama za rad. Kako bi se bolje upoznali s osnovnim funkcionalnostima micro:bita, izradili su i nekoliko jednostavnih primjera programa kao što je primjerice pokazivanje raspoloženja na zaslonu micro:bita jednostavnim animacijama. (Šimić, 2020.) Drugi ciklus radionica odvijao se u svibnju 2018. godine u matičnim knjižnicama projekta. Radionice su održavali IRIM-ovi edukatori uz pomoć knjižničara koji su dalje preuzeli održavanje radionica u svojim knjižnicama. Drugi ciklus radionica bio je dostupan i za javnost. (IRIM, Tjedan programiranja u knjižnicama: Croatian Makers, 2021.) Na drugoj radionici micro:bit je poslužio kao interpretacija raznovrsnih uređaja kompasa, štoperice, čak i termometra uz upoznavanje radiofunkcije – kako programirati dva micro:bita da međusobno komuniciraju. (Šimić, 2020.) Treći ciklus radionica održan je neposredno prije Tjedna programiranja. Tjedan programiranja IRIM je organizirao u suradnji s knjižnicama s ciljem približavanja digitalne pismenosti i programiranja javnosti u periodu od 22. studenog do 29. studenog 2018. godine. (IRIM, Tjedan programiranja u knjižnicama: Croatian Makers, 2021.) Prilikom trećeg susreta knjižničari su se educirali kako micro:bit pretvoriti u igraću konzolu. Izrađivani su programi uz pomoć kojih micro:bit postaje koristan dodatak u već poznatim društvenim igrama – primjerice digitalna kockica u igri „Čovječe ne ljuti se!“. (Šimić, 2020.) Sredinom ožujka 2019. godine održana je i posljednji ciklus edukacija naslovljen kao „Napredni micro:bit i uvod u BOSON“. (IRIM, Tjedan programiranja u knjižnicama: Croatian Makers, 2021.) Na posljednjem ciklusu radionica – četvrtom, knjižničari su se upoznali s istraživačkim elementima micro:bita. Naime, micro:bitom je moguće praćenje promjena u mjerenju visine temperature, razine svjetla, pa čak i jačine magneta, što se osobito pokazalo korisnim pri održavanju optimalnih uvjeta za zaštitu i očuvanje knjižnične građe u prostorijama knjižnica. Također, tečajevi dostupni na edukacijskom web portalu Izradi!, gotovo su vjerodostojna preslika održanih edukacijskih radionica. Sadržaj tečaja na web portalu potkrijepljen je s nešto više praktičnih primjera. (Šimić, 2020.)

2.7.2. Edukacijske radionice – koncept *Citizen Science*

Citizen Science iliti građanska znanost podrazumijeva znanost kao znanstveno istraživanje koje su u cjelini ili djelomično proveli pripadnici šire javnosti, a koji su zapravo neprofesionalni znanstvenici. Sudionici prikupljaju, dijele i analiziraju podatke za veća geografska područja te dulja vremenska razdoblja. Budući da je riječ o znanosti zajednice, uživa masovnu podršku te predstavlja svojevrsni izvorni oblik istraživanja. (Schoenenberger, Tolić & Zenzerović, 2020.) Dakle, primijenjena strategija učenja uz pomoć AQ:bita je učenje istraživanjem. Građanin sam nastoji prikupiti informacije proučavajući neki fenomen ili pojavu radi uvježbavanja metode istraživanja. Knjižničar tek usmjerava građane k otkrivanju uzročno-posljedičnih veza. Takva aktivnost pridonosi motiviranju za daljnje samostalno proučavanje vlastite okoline, a proučavanje je samo po sebi atraktivno radi uporabe AQ:bita. (Matijević & Topolovčan, Didaktičke strategije u multimedijском okruženju za učenje, 2017.) AQ:bit je mjerni uređaj kojim upravlja micro:bit te služi za mjerenje atmosferskih varijabli zraka. Sadrži različite senzore spojene na micro:bit kojima mjeri temperaturu, tlak, vlagu i koncentraciju mikročestica u zraku. „Početak naziva AQ:bit dolazi od engleskih riječi *Air Quality* (AQ), a nastavak :bit označava njegovu kompatibilnost s micro:bitom.” (Schoenenberger, Tolić & Zenzerović, 2020., str. 43)

Projekt „Digitalne knjižnice za lokalni razvoj” potiče koncept građanske znanosti, stoga su knjižničari u sklopu projekta educirani u dva ciklusa edukacija. Prvi ciklus održan je u periodu od 15. lipnja do 3. srpnja 2020. te su za vrijeme njegovog trajanja knjižničari upoznali s opremom i aktivnostima projekta. Drugi, točnije finalni ciklus edukacija, održao se početkom rujna 2020. U sklopu drugog ciklusa donirano je 7 AQ:bit dodataka za micro:bit, priručnici o korištenju micro:bita i o konceptu građanske znanosti (slika 5). Edukatori su posjetili svaku knjižnicu pojedinačno te održali edukacije licem u lice. (IRIM, Digitalne knjižnice za lokalni razvoj: Croatian Makers, 2021.)



Slika 5. Donacija AQ:bit dodataka za micro:bit

Oblik građanske znanosti prisutan je u knjižnicama diljem svijeta, budući da još veliki dio knjižnične građe nije digitaliziran. Posao digitalizacije svojim opsegom premašuje broj djelatnika knjižnice, stoga knjižnice angažiraju korisnike kao suradnike koji izravno sudjeluju u digitalizaciji građe. (Schoenenberger, Tolić & Zenzerović, 2020.) Potencijal građanske znanosti prepoznale su i knjižnice. Naime, želeći korisnicima ukazati na knjižničarsku kulturu zaštite i očuvanja knjižnične građe, knjižnice predviđaju provedbu sustvaralačkih projekata. Sustvaralački projekti osmišljeni su u međusobnoj suradnji knjižničara i korisnika knjižnice. Naime, Knjižnice grada Zagreba uporabom AQ:bita žele ukazati na važnost primjerenih uvjeta u prostorima za pohranu i korištenje knjižnične građe s ciljem dugoročnog očuvanja. (Burćul, 2020.) Pravilnik o zaštiti knjižnične građe nalaže knjižnicama trajno očuvanje knjižnične građe. U tu svrhu knjižnice su obvezne štiti građu od uzročnika propadanja – vlage, prekomjernog sunčevog ili umjetnog svjetla, bioloških i atmosferskih utjecaja i onečišćenja te odstupanja od optimalne temperature. U prostoru knjižnice potrebno je osigurati optimalnu mikroklimu relativne vlage zraka od 45 do 65 % i temperature zraka od 16 do 20 °C. Ravnatelj knjižnice stoga je dužan u spremištima, čitaonicama i izložbenim prostorima knjižnice osigurati mjerne instrumenta za kontinuirano praćenje temperature i relativne vlage zraka. Kako bi knjižnice osvijestile korisnicima poimanje knjižnične građe kao kulturnog dobra i približile ih svojoj djelatnosti, krenule su od osnove - očuvanje i zaštite knjižnične građe. (Pravilnik o zaštiti knjižnične građe, 2005.)

2.7.3. STEM edukacija - dio CSSU godišnjeg programa

Prije provedbe samih radionica inicijalno znanje knjižničara bilo je minimalno, iako su mnogi od njih bili upoznati s edukacijskim portalom Izradi!. No, neovisno o tome, po završetku radionica, ocijenili su rad micro:bitom kao jednostavan rad, a edukacijske radionice izuzetno korisnima. Cilj radionica je bio razviti sposobnost korištenja digitalnih tehnologija kako bi što izravnije bili uključeni u procese inovacija u budućim projektima. Opći stav knjižničara sudionika prema programiranju po završetku radionica, kao i samoprocjena njegove ili njene sposobnosti korištenja micro:bita, utječu na spremnost sudionika knjižničara na održavanje radionica s korisnicima i prijenos stečenog znanja u budućim projektima ili aktivnostima. IRIM je dakle osigurao potrebnu opremu i organizirao edukacijske radionice, dok su Centar za usavršavanje knjižničara i Knjižnice grada Zagreba valorizirali provedene radionice dodjeljivanjem bodova za profesionalno usavršavanje. Centar je time prepoznao i izjednačio tradicionalne vještine poput katalogizacije s digitalnim vještinama poput programiranja BBC

micro:bita. Također, CSSU nudi edukaciju usmjerenu na STEM kao dio svog godišnjeg programa od početka 2020. godine. (Filipeti, Justinić & Koljenik, 2019.)

2.8. Inovativna dječja knjižnica

Inovativna dječja knjižnica podrazumijeva primjenu novih tehnologija u dječjoj knjižnici. Budući da suvremeno digitalno doba pred knjižnicu postavlja izazove u obliku primjene novih tehnologija, postavlja se pitanje jesu li nove tehnologije u dječjim knjižnicama hit, hir ili potreba? Primjena novih tehnologija u dječjim knjižnicama svakako je potreba jer doprinosi poboljšanju usluga, programa i projekata. Ujedno služi i kao sredstvo za ostvarivanje jedne od temeljnih zadaća knjižnice – uspješno zadovoljavanje potreba i ostvarivanje prava djece koja odrastaju u suvremenom digitalnom okruženju. Budući da je riječ o potrebi, nužna je sustavnost i redovitost u radu programa knjižnice. (Martinović, 2020.)

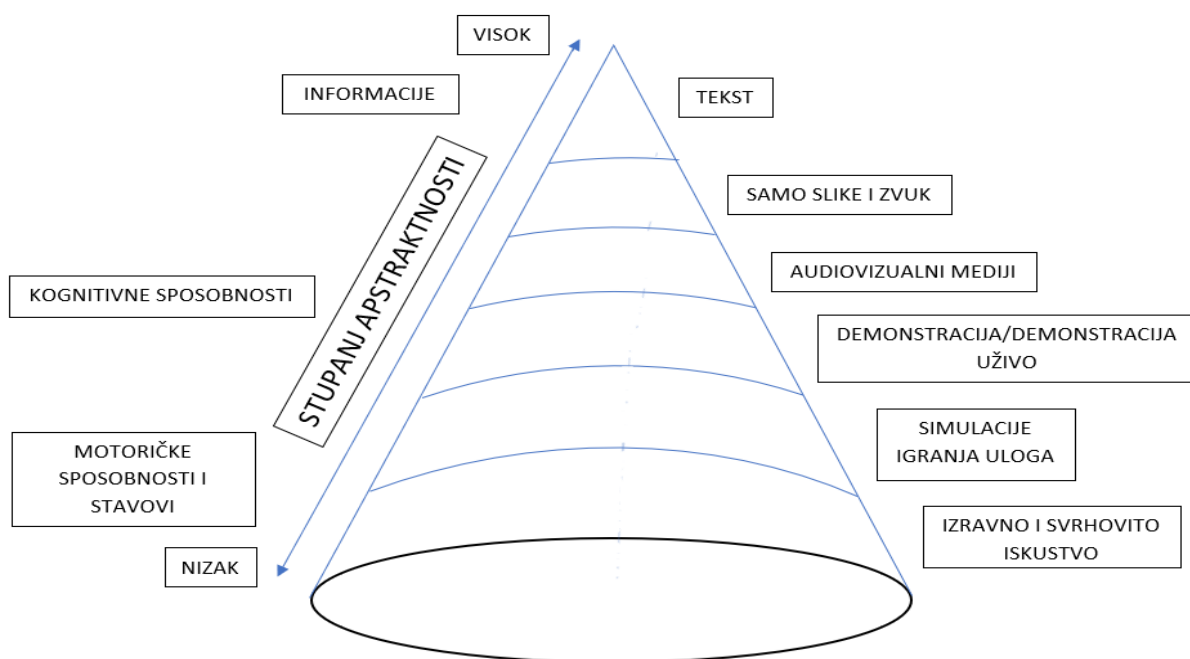
2.8.1. Prostor inovacija - *MakerSpace*

Općenito, prostor inovacija iliti *makerspace* se smatra mjestom gdje se neformalno i suradničko učenje otkrivanjem odvija korištenjem bilo koje kombinacije umjetnosti i tehnologije, koristeći stvaralačke mogućnosti vlastitih ruku. Usluge knjižnice koje uključuju korištenje prostora inovacija ili opreme povezane s prostorom doprinose novim oblicima pismenosti. Novi oblici pismenosti uključuju izloženost različitim vrstama tehnologije, konstruktivno rješavanje problema i vještinu suradnje. Jednostavno pružanje pristupa korištenja stolnih računala i interneta ne zadovoljava tehnološke potrebe mladih inovatora, već knjižnice moraju inkorporirati tehnologije s dodatnom vrijednošću i upotrijebiti ih kao sredstvo inspiracije i obrazovanja. Budući da su knjižnice dio javnih resursa, dostupne su svima za neformalne oblike učenja, a stvaralačko znanje i neformalno učenje posebno su primjereni digitalnim tehnologijama. Važno je pritom napomenuti kako naprave (*gadgeti*) kojima se tradicionalne aktivnosti ostvaruju na nove načine ne mogu provesti osmišljavanje radionica i projekata, već su za to potrebni kompetentni knjižničari – *soft* moderatori koji žele implementirati *makerspace* aktivnosti oblikom neformalnog učenja. Aktivnosti unutar prostora inovacija stoga trebaju biti vođene lokalnim korisnicima i njihovom dobi, a ne potaknute interesom odraslih koji se oslanjaju na oponašanje inicijativa. (Velasquez, 2021.)

Učestale su i implikacije prema kojima su knjižničari na sebe preuzeli ulogu učitelja, što bi značilo da knjižničari djeluju kao prezenteri, ali i kreatori aktivnosti *makerspacea*. Međutim, kada korisnici posjećuju lokalnu knjižnicu, nisu dužni sudjelovati u aktivnosti usmjerenoj na autoritet odrasle osobe, budući da nije riječ o strukturiranom učenju u školskom okruženju, iako organizacija *makerspacea* preuzima aspekte školske učionice. Umjesto toga, knjižničari moraju biti spremni na improvizacijsku prirodu korisnika jer imaju ključnu ulogu u odabiru i

provedbi aktivnosti *makerspacea*. Dakle, korisnici kada posjećuju knjižnični prostor inovacija dolaze s različitim zanimanjem i razinom poznavanja radionica, stoga je moguće jednokratno iskustvo, sudjelovanje na istim aktivnostima ili pak sudjelovanje na različitim aktivnosti tijekom nekoliko tjedana ili mjeseci. Projektne aktivnosti unutar škola koje se odvijaju uz pomoć digitalnih tehnologija strukturirane su linijski. Dakle, svaki projekt ima početak, sredinu i kraj, dok se knjižničari s druge strane usmjeravaju na stvaranje aktivnosti u obliku petlji. U takvim aktivnostima korisnik kreator usmjerava kreativnost samostalno, u suradnji s vršnjacima ili pak u suradnji s knjižničarom. Najvažnije, nema unaprijed utvrđenih ishoda niti rezultata, stoga se mogu baviti različitim razinama odabrane aktivnosti s obzirom uzevši u obzir motivaciju i predznanje. Aktivnosti u prostoru inovacija, osim otvorenosti knjižnice, iziskuju i redovno vrijeme odvijanja te dosljednosti u radu. Idealno odvijanje radionica je od jednom do dva puta tjedno u trajanju od 60 minuta, što je optimalno vrijeme potrebno za stjecanje i dosljednu nadogradnju novih vještina. (Velasquez, 2021.)

Dobrobiti prostora inovacija su sljedeće: pristup raznovrsnim alatima i tehnologiji, grupna interakcija prilikom razmjene znanja, pristup fizičkom prostoru koji podržava individualni razvoj projekata ili pak razvoj projekata u suradnji sa školama, otvoreno okruženje za izražavanje kreativnosti i inovativnosti te međugeneracijsko učenje kojim se razvija kultura cjeloživotnog učenja. Knjižničari uz pomoć *makerspacea* korisnicima pomažu u razumijevanju i primjeni novih tehnologija te ih potiču na preuzimanje uloge inovatora o čemu svjedoči i Daleov stožac. Promatrajući Daleov stožac iskustva (slika 6) poželjno je organizirati što više aktivnosti u kojima učenici uče u izvornoj stvarnosti ili u uvjetima koji vjerno simuliraju stvarno događanje jer je znatno veći postotak pretpostavljene vjerojatnosti za pamćenje sadržaja u kojem učenik aktivno sudjeluje u metodičkim situacijama. (Matijević & Topolovčan, Uvjetovanost izbora i didaktičkog dizajna medija i nastavnih scenarija, 2017.)

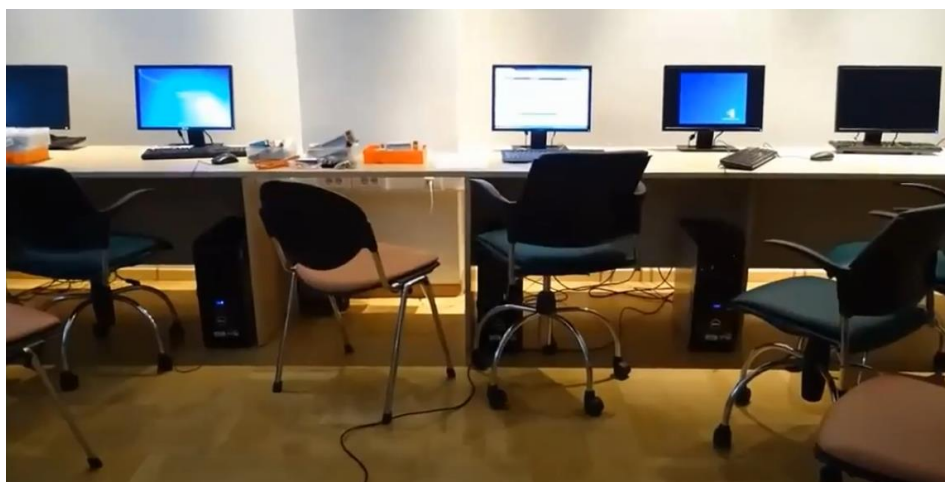


Slika 6. Daleov stožac

Preuzevši ulogu inovatora, korisnici razmatraju mogućnosti nove tehnologije te vrše eksperimente. Naposljetku i sami postaju makeri koji kreiraju i dijele vlastite ideje. Upravo zato *makerspace* knjižničari imaju ulogu *soft* moderatora. (Eke Okpala, 2016.)

Izazovi koji se javljaju prilikom implementacije najčešće se vezuju uz nedostatak prostora u knjižnicama te nedostatka financijskih prihoda, budući da je riječ o tehnologijama visokog cjenovnog ranga koju knjižnice gotovo i ne mogu samostalno osigurati. Stoga djelatnici knjižnice najčešće

stvaraju prostor prenamjenom dijela dječjeg odjela (slika 7). Prostor se oprema prenamjenom viška opreme s općeg odjela te opremom koju je donirao IRIM. (Kliska, 2020.)



Slika 7. Prostor inovacija Knjižnice Augusta Cesarca u Zagrebu

Nove iliti stare profesionalne kompetencije knjižničara – sposobnost uključivanja korisnika u razvoj aktivnosti s novim značajkama, ne proizlaze iz rada s novom tehnologijom. Naime, knjižničari i dalje obavljaju tradicionalne aktivnosti i dosljedni su misiji knjižnice. Međutim, koriste nove resurse i novu opremu nastojeći pratiti trendove tehnološkog razvoja 21. stoljeća. *Makerspace* knjižnice korisnicima je s jedne strane prostor za otkrivanje zanimljivosti u sklopu samostalnog učenja zasnovanog na neovisnim interesima, a s druge strane prostor za povezivanje zajednice. (Velasquez, 2021.)

2.9. Eko selo BOSON

Kao nositelj istraživačke komponente rada istaknut je projekt Bibliobusne službe Eko selo BOSON. Projekt je najzorniji primjer kreativno i edukativno korištene donirane opreme IRIM-a po završetku edukacija knjižničara. Naime, preduvjet za uspješnu realizaciju projekta su dostupnost opreme, osposobljeni edukatori, uspostava međuinstitucionalne suradnje te zainteresirani sudionici čiji se interesi zadovoljavaju. Knjižničar educiran za rad s novim tehnologijama i „osvježenim“ tradicionalnim kompetencijama inicira uvođenje novih tehnologija u postojeće nastavne sadržaje. Kao institucije širokog društvenog dosega, knjižnice moraju motivirati na znanost i inkorporirati nove tehnologije u sustav formalnog obrazovanja. STEM-projekt promatran je kao alat za razvoj kritičkog mišljenja. Knjižnice su dio javnih resursa te su dostupne svima za neformalne oblike učenja. Neformalni oblici učenja se uz primjerenu metodičku i didaktičku podlogu mogu provesti i u školama te doprijeti stvaralačkom znanju. Dakle, knjižničari su svojevrsna poveznica formalnog i neformalnog ili prema IRIM-ovcima transformatori djece. Upravo stoga IRIM je prepoznao knjižnice i njihove djelatnike kao *soft* moderatore. Knjižničari posjeduju potrebne vještine za inkorporaciju neformalnog u formalno. Nezamarivo je i postizanje skalabilnosti iliti prenošenja dubokog znanja na velikom opsegu, budući da je Eko selo BOSON obrazovni projekt koji nije zastao na masovnoj podjeli opreme bez dubokog učinka u znanju. S obzirom na rečeno, projekt Eko selo BOSON jedinstveni je primjer primjereno iskorištene donirane opreme, kvalitetno provedenog profesionalnog usavršavanja za knjižničare, međuinstitucionalne suradnje škole i knjižnice, učenja koje nije svrha samome sebi, već učenik temama unutar projekta ovladava na razini njihove primjenjivosti u svakodnevnom životu te knjižnicama koje se uspješno nose s digitalnim inovacijama 21.stoljeća. Takvom projektu stoga valja oformiti vlastiti metodički kutak i didaktičku evaluaciju.

2.9.1. Bibliobusna služba i Eko selo BOSON

Bibliobusna služba Knjižnica grada Zagreba, kako bi išla ususret praćenju potreba suvremenih korisnika, uključila se u projekte Instituta za inovativnost i razvoj mladih. Uključenjem u projekte „STEM revolucija se nastavlja: Knjižnice“ i „Digitalni građanin“ nastoji doprinijeti kvalitetnom obrazovanju – jednom od ciljeva Agende Ujedinjenih naroda, provodeći primjere dobre prakse. Donacijom IRIM-a u 2018. godini proširila je svoju elektroničku zbirku BBC micro:bitovima namijenjenim učenju osnova programiranja. Spomenuta je zbirka donacijom IRIM-a 2019. godine dopunjena i setom BOSON elemenata kao nadopune programiranju. Dvadeset micro:bitova predviđeno je za posudbu korisnicima na rok od četrnaest dana. U svibnju 2018. godine IRIM je pozvao sve osnovne škole, udruge, knjižnice i druge ustanove koje sudjeluju u njihovim projektima na *Croatian Makers* konferenciju koja je održana u svibnju 2018. godine u Tehnološkom parku Zagreb, 12. paviljonu Zagrebačkog Velesajma. Bibliobusna služba sudjelovala je ispred Komisije za pokretne knjižnice Hrvatskog knjižničarskog društva. Budući da je konferencija bila otvorenog tipa, mogli su joj se pridružiti svi s izraženom zanimacijom za edukacijsku tehnologiju IRIM-a. Na konferenciji su predstavljeni praktični primjeri i projekti u kojima je tehnologija korištena. Zahvaljujući posudbi micro:bitova u Bibliobusu, neke su škole pokrenule samostalne radionice. (Čabrić, 2020.)

Bibliobusna služba je svoje prve redovite radionice programiranja s micro:bitovima održala u OŠ Voltino. Cilj je bio predstaviti nove tehnologije djeci koja žive u rubnim naseljima i pohađaju područne škole, stoga su se mlađi korisnici OŠ Voltino upoznali s micro:bitovima, a kasnije i BOSON setom. Održavajući redovite radionice u OŠ Voltino nastao je projekt pod nazivom Eko selo BOSON. Djeca su primijenila znanje naučeno u prvom polugodištu školske godine 2018./2019., a BBC micro:bitovi su ga oživjeli. U razdoblju od 9. studenog 2018. do 16. listopada 2019. provedeno je 13 radionica na kojima je sudjelovalo 270 učenika nižih razreda. Po primitku donacije seta dodatka BOSON za vrijeme trajanja drugog polugodišta, dakle u travnju 2019., napredovale su i radionice programiranja jer su se u njima koristili i novi donirani elementi. „Izvještaj o provedenim aktivnostima“ dostavljen je i Institutu za razvoj i inovativnost mladih. Na temelju predanog „Izvještaja“ i motivacijskog pisma, 21. lipnja 2019. Bibliobusna služba je na IRIM-ovom natječaju osvojila 3D printer (model Prusa Mk3/S) s popratnom edukacijom kojeg je prezentirala posjetiteljima *Growing up* – sajma za djecu i roditelje koji se održao početkom rujna na Zagrebačkom Velesajmu. Bibliobusna služba prepoznata je od Instituta kao aktivni sudionik u provedbi projektnih aktivnosti koji se svojim

radom ističe kao primjer dobre prakse na području Grada Zagreba. 19. veljače 2020. sudjelovala je kao panelist na završnoj *Googleovoj* konferenciji „Digitalni građanin“ u prostorijama Narodnog doma u Zagrebu. (Čabrić, 2020.)

2.9.2. Uspostava suradnje OŠ Voltino i Bibliobusne službe KGZ-a

Sve se više škola opredjeljuje za organizaciju nastavnih projektnih dana te organiziranja razrednih i školskih projekata. Kod takve metodike rada nužna je suradnja s knjižnicom. Naime, knjižnice sve više poprimaju obilježja multimedijskog središta obrazovanja, budući da su u njima dostupni suvremeni digitalni mediji koji traže obradu i čuvanje prema određenim standardima. Dakle, prostor knjižnice više ne služi isključivo kao mjesto gdje se tek prikupljaju, obrađuju i čuvaju nove digitalne inovacije, već je to prostor u kojem se istražuje. Također, prezentiraju se i učenički projektni i istraživački radovi nastali u suradnji sa školama. Učenici u knjižnice dolaze individualno, u parovima, u projektnim grupama ili pak kao cjeloviti razredni odjel, stoga knjižničari između ostalog moraju nadzirati i posudbu micro:bita, ali i ispravnost njihova korištenja i funkcioniranja. (Čabrić, 2020.)

Provedba projekta započela je suradnjom učiteljica razredne nastave i knjižničara Bibliobusne službe koja je svojom vizijom nastojala predstaviti trendove suvremene tehnologije. Za provedbu projekta nije bilo potrebno čekati provedbu kurikularne reforme, već su učiteljice razredne nastave bile odgovorno osviještene o zahtjevima društveno korisnog učenja. OŠ Voltino ima status Međunarodne eko škole te se njezini djelatnici trude učenicima usaditi ekološku osviještenost u novom ruhu upotrijebivši micro:bit. (Gluhak, 2020.)

2.9.3. Projektno učenje

U trećem je razredu u Nastavnom planu i programu naglasak na temama živi svijet i okoliš, energija i okoliš, snalaženje u prostoru te gospodarstvo. Projektom Eko selo BOSON objedinjene su spomenute teme kako bi se kod učenika primarno razvila svijest o utjecaju čovjeka i njegovih djelatnosti na okoliš. Kao jedan od najefikasnijih načina učenja istaknut je onaj u kojem učenici uče jedni od drugih – kooperativno učenje. Uvođenjem micro:bita aktivnosti vezane uz spomenute teme ostvarene su digitalno. Naime, kao novi element u nastavne teme iz aktualnog Nastavnog plana i programa uveo se prikaz Eko sela micro:bitom i pripadajućom opremom. Tehnološku podršku edukativno-ekološkom projektu pružio je IRIM donacijom micro:bitova, dok je edukativna podrška pristigla od Bibliobusna službe Knjižnica grada Zagreba. Edukativne radionice održavao je knjižničar Leo Sokić. Iako je IRIM projektom „Promikro“ namijenio radionice s micro:bitom prvenstveno učenicima šestih razreda osnovnih

škola, ovaj je školski projekt bio odličan način da micro:bit nađe svoje mjesto i u razrednoj nastavi. (Gluhak, 2020.)

„Projekt u nastavi možemo definirati kao svaki učenički pothvat koji se može okarakterizirati kao cjelovit i zaokružen i čiji se ishodi i ciljevi mogu definirati. Osim toga, mora se ostvariti u određenom vremenskom intervalu i za uspješno ostvarivanje potreban je usklađen rad određene skupine učenika.“ (Pivac, Pleština, & Vrsaljko, 2019., str. 22) Kroz projekt Eko selo BOSON provedeno je projektno učenje uz pomoć novouvedenih digitalnih tehnologija – micro:bita i dijelova BOSON seta i sadržaja iz aktualnog Nastavnog plana i programa, odnosno predmetnog kurikulumu Prirode i društva. BOSON set je skup modularnih elektroničkih blokova namijenjenih mladim izumiteljima s platformom koja ima više od 50 različitih modula, uključujući senzore, logička vrata i sl. (Filipeti, Justinić & Koljenik, 2019.) U projektu su sudjelovali učenici trećih razreda uz mentorstvo i suradnju učiteljica razredne nastave i knjižničara. Cilj projekta bio je uvesti u standardne teme Nastavnog plana i programa novi element – rad s micro:bitom te promatrati kako će učenici reagirati na uvođenje suvremenih metoda rada implementiranih u postojeće nastavne sadržaje. Aktivnosti su provedene sukladno opisu nastavnog predmeta Priroda i društvo. (Gluhak, 2020.) Predmetni kurikulum iz Prirode i društva navodi sljedeće: „Iskustvena, istraživački usmjerena i problemska nastava u kojoj je učenik u središtu procesa učenja osigurava njegovu aktivnu ulogu u učenju i poučavanju, a primjenom različitih oblika tehnologije razvijaju se informacijska, komunikacijska i digitalna pismenost.“ (Dumančić, Levar & Maljković, 2018, str. 22)

2.9.3.1. Provedba projekta

Prije no što je knjižničar krenuo u provedbu projektnih zadataka, trebao se informirati o predznanjima i mogućnostima učenika o kojima ovisi uspješnost rješavanja projektnih zadataka. Kako bi knjižničar dobio povratne informacije o kompetencijama učenika i brzini usvajanja, prvotne radionice bile su posvećene jednostavnim primjerima s micro:bitom kao što su pokazivanje raspoloženja ili pak brojanje koraka. Za uspješnu provedbu projektnih zadataka knjižničar je trebao uzeti u obzir ishode koje učenici trebaju ostvariti u nastavi te se pritom konzultirao se učiteljicama. Dakle, obrazovni materijali i primjeri su jezgra projekta čiji je cilj pružiti pregledan i dobro prezentiran materijal. Ovisno o složenosti zadatka, učenici su zadatku pristupali samostalno, u paru ili kroz timski rad. Knjižničar i učiteljice su za vrijeme trajanja projekta bili uz učenike te ih prema potrebi navodili na dobar smjer rješavanja. (Sokić, 2020.) Ciklus projektnog zadatka trajao je gotovo čitavu školsku godinu te su u projektnim zadacima učenici primjenjivali usvojene koncepte i pojmove, a tijekom pojedinog zadatka unutar

projekta i primjenjivali naučeno. Eko selo BOSON predstavljeno je na Dan škole OŠ Voltino. (Gluhak, 2020.)

Preduvjet za uspješnu provedbu projekta je knjižničar/edukator osposobljen za upravljanje procesima poučavanja uz pomoć micro:bita koji je u funkciji poticanja subjekta na učenje. Ishodi učenja determinirali su dizajn micro:bita. Ekološki osviješteni učenici samostalno su odabirali sadržaj i njegov način predstavljanja. Učenici su se podijelili u grupe te je svaka grupa izgradila jedan objekt ili segment Eko sela i oživjela ga uz pomoć micro:bita. Budući da ih je učiteljica upoznala s temom svjetlosnog onečišćenja, u svom su Eko selu izradili uz pomoć micro:bita i BOSON dodatka mjerač svjetlosti. Pomoću potenciometra reguliran je intenzitet svjetla svjetleće diode koja je predstavljala rasvjetu. Nadalje, projekt ekologije je gotovo nemoguće prezentirati bez doticanja tematike energije. Učenici su bili upoznati s dobivanjem energije iz prirode i njezinom pretvorbom, a tu su pretvorbu prezentirali ukazavši na energetske učinkovitost vjetrenjača koja se koristila za mehanički pogon mlina. Ponovo je micro:bit upotrijebljen uz BOSON dodatak – ventilator. Okretanjem potenciometra učenici su regulirali brzinu okretanja ventilatora. Prometnice u selu bile su napravljen od niza povezanih LED traka programiranih uz pomoć micro:bita, a uz prometnice nalazilo se i parkiralište. Kada je Eko selo počelo poprimati obilježja sela, za što bolje snalaženje na maketi sela učenici su izradili micro:bit kompas. Kako bi u cjelokupni rad unijeli aspekt vlastite zaigranosti, učenici su u Eko selu napravili i disko. LED disko kugla također je pokrenuta pomoću micro:bita u raznovrsnim bojama (slika 8 i 9).



Slika 8. Eko selo BOSON – prednja strana



Slika 9. Eko selo BOSON – bočna strana

Iz spomenutih primjera vidljivo je da je učenički projekt napravljen na klasičan način i uporabom IKT-a. Vrijednost uporabe micro:bita je u tome da je unaprijedio željene ishode učenja. Učenici su samostalno odabirali sadržaj na koji će usmjeriti više pozornosti, a uz asistenciju knjižničara i odabrani sadržaj predstavili ovladanjem novim alatima. Rezultat takvog načina vođenja projekta je visoka intrinzična motivacija učenika, ali i proširenje znanja usmjeravanjem na pravilnu uporabu IKT-a. Valja istaknuti kako se ipak na samom početku radionica kretalo od jednostavnijih primjera rada micro:bita kako bi se izvršila procjena o složenosti predstojećih zadataka. Aktivnost učenja je izravno implementirana u rad s micro:bitom jer učenici nisu isključivo gledali demonstracije knjižničara. Također je i vrednovanje ishoda učenja integrirano u rad s micro:bitom, budući da se micro:bit upotrebljavao za rješavanje stvarnih problema kao što je primjerice orijentacija u prostoru i razvoj kritičkog mišljenja o eko selima. Projektom je objedinjeno učenje igrom te projektno učenje. Tijek provedbe projekta bilježen je fotografijama. (Sokić, 2020.)

2.9.3.2. Metodički kutak projekta

Kao uvod u projekt osmišljena je motivacija u obliku prijevijedanja priče o ekoselu. Učiteljica učenicima pripovijeda priču. Za vrijeme pripovijedanja učenici sjede u krugu. Oblik rada je frontalni. Spoznavanje novih nastavnih sadržaja kreće razgovorom o ispričanome. Razgovor je usmjeren ka temi promjena koje u svoj okoliš donosi čovjek te se postavlja pitanje „Što se pritom događa s našim okolišem?” Učiteljica i učenici promatraju fotografije objekata i prometnica u udžbeniku. Opisuju ih te po završetku individualnog promišljanja učenika razgovaraju o promjenama u okolišu koje su posljedica izgradnje objekata i prometnica. Utvrđivanje novih nastavnih sadržaja učiteljica provodi postavljanjem problemskog zadatka učenicima. Problemski zadatak postavlja pitanja koje je objekte potrebno izgraditi u Eko selu te kako provesti izgradnju istih objekata u skladu s energetsom učinkovitošću? Učenici su podijeljeni u skupine: stanovnici Eko sela koji ne žele izgradnju novih objekata, ljudi koji žele provesti izgradnju objekata i zaštitnici prirode. Svaka skupina treba razmisliti i navesti prednosti i nedostatke izgradnje objekata sa stajališta uloga koje su im dodijeljene. Oblik rada je rad u skupini. Zadaci projekta podijeljeni su na obrazovni, funkcionalni i odgojni zadatak. Obrazovni zadatak nastoji potaknuti učenike na aktivno sudjelovanje u zaštiti okoliša i razvijanje svijesti o čovjekovu utjecaju na okoliš, funkcionalni zadatak učenicima ukazuje na načine primjerene zaštite okoliša od prekomjernog iskorištavanja prirodnih bogatstava dok ih odgojni zadatak potiče na razvijanje mašte, interesa i kreativnosti. Koristeći nastavne metode demonstracije, razgovora, usmenog izlaganja, čitanja, pisanja, metodu praktičnog rada, potkrijepljene odgovarajućim nastavnim izvorima, sredstvima i pomagalicama kao što su udžbenik Priroda i društvo, odgovarajući likovni pribor te micro:bit s pripadajućim dodacima iz BOSON seta, ostvaren je cilj projekta o razvijanju svijesti o očuvanju okoliša. Ključno obrazovno postignuće je osvijestena potreba očuvanja i zaštite okoliša u budućnosti.

2.9.3.2.1 Priprema za izvođenje projektne radionice strane svijeta uz micro:bit kompas

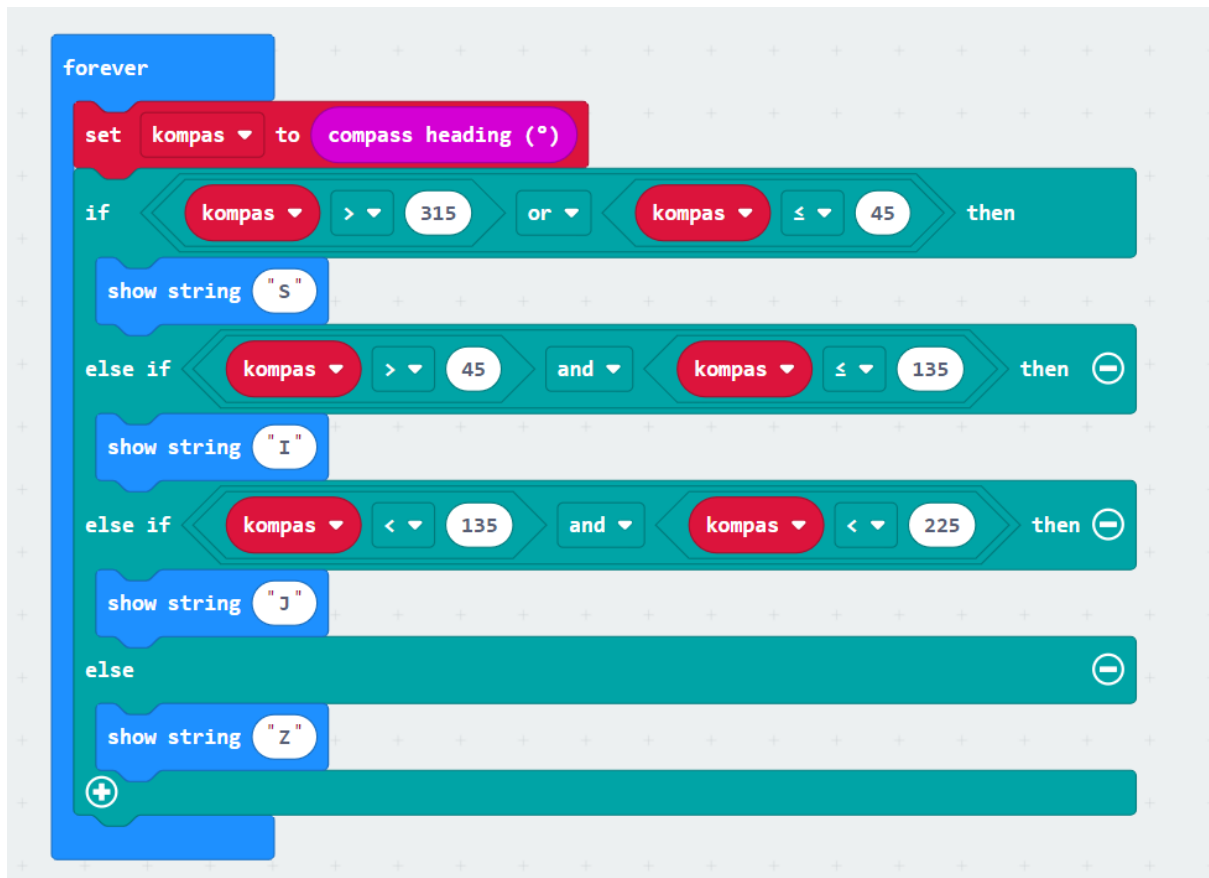
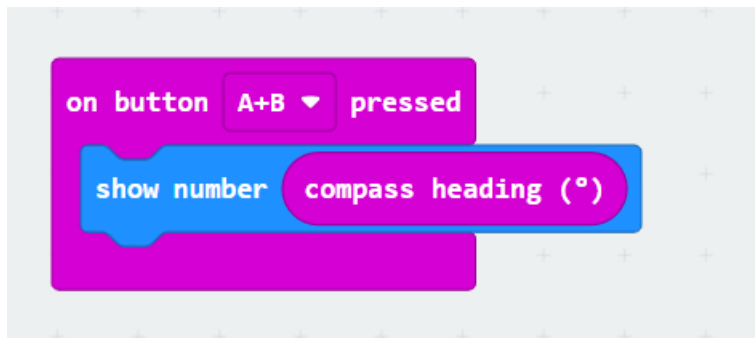
Micro:bit kompas	
Projektne radionice	Strane svijeta – micro:bit kompas
Cilj projektne radionice	Utvrđiti znanje o stranama svijeta i osvijestiti važnost snalaženja u prostoru.
Tijek radionice	Motivacija u obliku šaljivog stripa. Razgovaramo: Što nam pomaže u snalaženju u prostoru?, Što je orijentacija?, Koje su glavne strane svijeta?, Koju stranu nam pokazuje kompas? Praktični rad s micro:bitom.
Spoznavanje novih sadržaja	Učenici su podijeljeni u parove. Svaki par dobiva micro:bit. Par učenika uz navođenje knjižničara izrađuje program kojim će micro:bit biti jednostavan kompas i na zaslonu ispisivati slovo jedne od četiri glavne strane svijeta.
Utvrđivanje novih sadržaja	Svaki učenik samostalno koristi micro:bit kao kompas i utvrđuje strane svijeta u Eko selu.
Zadaci projektne radionice	Obrazovni: utvrđivanje glavnih i sporednih strana svijeta uz pomoć micro:bita; funkcionalni: razvijanje sposobnosti točnog označavanja strana svijeta i osposobljavanje za snalaženje u prirodi uz pomoć kompasa; odgojni: razvijanje zanimanja za boravak u prirodi
Ishodi projektne radionice	Učenik se snalazi na maketi eko sela i u stvarnom prostoru te zaključuje o povezanosti prostornih obilježja eko sela.

(Svoboda Arnautov i sur., 2018.)

2.9.3.2.2 Micro:bit kompas

„Micro:bit ima magnetometer. Magnetometar mu omogućuje detektiranje magnetskog polja Zemlje. Uz pomoć magnetometra micro:bit se pretvara u kompas. Naredba za aktiviranje kompasa je *compass heading* (°) koja se nalazi u kategoriji *Input*.” (Tolić, Topić & Zenzerović, 2020., str. 35) Prilikom pokretanja programa za kompas, potrebno je kalibrirati micro:bit. Tada se micro:bit mora okretati u različitim smjerovima sve dok se sve svjetleće diode na zaslonu ne uključe.

Za početak je potrebno stvoriti program kojim će se istovremenim pritiskom na tipkala A i B na zaslonu micro:bita ispisati stupanj usmjerenja kompasa. Kako bi micro:bit mogao prikazati prvo slovo strane svijeta potrebna je varijabla kompasa. Ta varijabla mora neprestano primati vrijednost stupnjeva usmjerenja kompasa. Idući korak je povezivanje stupnjeva s početnim slovom strana svijeta. Kreirana varijabla kompasa postavlja se u *forever* petlju, a kao vrijednost te varijable dodaje se *compass heading* (°). Kada je novi blok prekriven dijagonalnim linijama, blok se neće izvršiti jer se ne nalazi unutar kontrolnog bloka. Kontrolni blokovi obuhvaćaju druge blokove i određuju kada i kako bi se oni trebali izvršavati. Budući da su blokovi oblikovani kao dijelovi slagalice, mogu se složiti samo s određenim blokovima. Blokovi su dobro postavljeni kada dijagonalne linije nestanu. Kako bi se stupnjevi povezivali s ispravnom stranom svijeta potrebno je *if then* blok smjestiti u *forever* petlju. Odredili smo da će sjever biti sve vrijednosti veće od 315 ° ili manje od 45°. U *if* dio se smješta naredba *or* iz kategorije *Logic*. Naredba *or* omogućuje ispitivanje dva uvjeta istovremeno, međutim samo jedan od njih mora biti zadovoljen kako bi se izvršile naredbe u *then* dijelu. Ako je jedan od uvjeta istinit prikazuje se slovo S. Potom se dodaju još dva *else if* dijela pritiskom na plus u *if then* bloku. U njima se provjerava vrijednost za istok i jug, a *else* dio će ostati zapad. Uvjet za prikaz istoka je vrijednost veća od 45, ali manja ili jednaka 135. Međutim, sada je potrebno upotrijebiti logičku naredbu *and* za provjeru oba uvjeta jer oba moraju biti točna. Isti postupak je i za jug te se dodaju vrijednosti stupnjeva veće od 135 °, a manje ili jednake od 225. Uvjet za zapad nije potrebno definirati jer je to jedina mogućnost koja je ostala. (Tolić, Topić & Zenzerović, 2020.) Program po završetku izgleda kao na slici (slika 10).



Slika 10. Program za micro:bit kompas

2.9.3.3. Didaktička evaluacija micro:bita

PROCJENA	SLABO		DOBRO	
VARIJABLE ZA VREDNOVANJE	1	2	3	4
DIDAKTIČKI ELEMENTI				
1. Omogućuje konstruktivističko učenje				+
2. Omogućuje samoregulirano učenje				+
3. Omogućuje kontekstualno učenje				+
4. Omogućuje suradničko učenje				+
5. Definirani ishodi učenja		+		
6. Sadržaj prikladan za ostvarivanje očekivanih ishoda			+	
7. Aktivnosti korisnika prikladne za ostvarivanje ishoda				+
8. Mogućnost evaluiranja postignutih ishoda				+
TEHNOLOŠKI ELEMENTI				
1. Multimedijsko oblikovanje sadržaja				+
2. Interaktivnost				+
3. Vizualno oblikovanje sučelja				+
4. Jednostavno rukovanje			+	
5. Pristup internetu	+			
6. Mogućnost kreiranja vlastitih sadržaja				+
7. Nadogradnja i instaliranje				+

Didaktičku evaluaciju micro:bita čine elementi koji podupiru učenje, a podijeljeni su u dvije kategorije: didaktički elementi i funkcionalni (tehnoški) elementi (tablica 1). Pritom su funkcionalna obilježja u službi didaktičkih obilježja. Primjerenost micro:bita analizirana je prema kurikulumskim kriterijima, stoga je postavljeno nekoliko pitanja izvedenih iz samog kurikuluma. Pitanja su sljedeća: Za postizanje kojih je ciljeva ili ishoda učenja namijenjen micro:bit?; Je li nastavni sadržaj na micro:bitu primjeren za postizanje željenih ishoda učenja?; Pridonose li aktivnosti učenja određenih nastavnih sadržaja uz korištenje micro:bita postizanju željenih ishoda učenja? te Je li način vrednovanja u skladu s obilježjima željenih ishoda učenja? (Matijević & Topolovčan, Didaktička evaluacija računalnog softvera, 2017.)

Iz prikazanih didaktičkih kriterija vidljivo je da su funkcionalne mogućnosti micro:bita u funkciji didaktičkih elemenata, iako je primjenom micro:bita u nastavi i učenju ipak naglasak postavljen na samog učenika, a ne na digitalnu tehnologiju. Međutim, neka obilježja micro:bita su u potpunosti tehnološka. Oblikovanje sadržaja temelji se na nadopuni slike, zvuka i teksta. Način rada je u potpunosti interaktivan, budući da učenici uz navođenje knjižničara oblikuju zadatke, a potom i reguliraju njihovo upravljanje. Vizualno oblikovanje sučelja, tj. dizajn i organizacija sučelja – blokovi, doprinosi samonavođenju učenika. Rukovanje micro:bitom je jednostavno, čak i kada se upotrebljavaju dodaci iz BOSON seta. (Matijević & Topolovčan, Didaktička evaluacija računalnog softvera, 2017.)

Mishra i Koehler (kao što citira Jones, 2017.) osmislili su okvir tehnološko-pedagoško-kontekstualnog znanja. Upravo taj okvir naglašava važnost integriranog razumijevanja načina kako tehnologija, kontekst i pedagoške metode rada utječu na najučinkovitije učenje. Kako bi prijenos znanja bio učinkovit potrebna je odgovarajuća pedagogija podučavanja prilagođena sadržaju učenja. Osim toga, važno je pronaći način na koji se tehnološki alati poput micro:bita i pedagoške tehnike mogu međusobno nadopunjavati. Spomenuti okvir koristi se i kod integracije tehnologije u knjižnice. Maria Montessori (kao što parafrizira Jones, 2017.) smatrala je kako je učenje primarno vođeno djetetom, a sekundarno učiteljem, budući da se proces učenja odvija stjecanjem vlastitog iskustva i u interakciji s okolinom. Također, dijete bi trebalo voljeti ono što uči jer se takav oblik učenja vezuje uz psihološki i emocionalni razvoj. Rad s micro:bitom podržava raznolikost i samopodešavanje, stoga je primjeren osuvremenjenoj Montessori paradigmi koja priznaje transformacijsku uporabu tehnologije prilagođenu sadržaju predmeta i interaktivnoj pedagogiji rada.

Upravo interpretacija didaktičkog četverokuta govori o međuodnosu učenika, učitelja, u ovom slučaju i knjižničara, nastavnog sadržaja i tehnike. Dakle, učenik stječe vlastita znanja

kombinacijom interakcije s učiteljima, ali i interaktivnom uporabom digitalnih medija. Multimedijaska nastava označava uporabu različitih materijala, socijalnih oblika rada i medija/tehnologija. Prema tome učenje uz pomoć micro:bita ukomponirano je u poučavanje i učenje licem u lice, ali i apersonalnu komunikaciju, tj. komunikaciju pomoću digitalnih medija – micro:bita. Uz pojam multimedijske nastave upotrebljava se i pojam *hybrid learning*. Naime, *hybrid learning* označava kombinaciju personalne i apersonalne komunikacije. Apersonalna komunikacija posredovana je informacijsko-komunikacijskim tehnologijama – digitalnim medijem. (Matijević & Topolovčan, Multimedijaska nastava, 2017.)

2.9.3.3.1 Micro:bit u ulozi hipermedija

Micro:bit čini najnoviji naraštaj digitalnih obrazovnih tehnologija. U tom kontekstu javlja se pojam hipermedija. „Hipermedij je zajednički naziv za interaktivne programe u kojima su pohranjene informacije u više različitih medija.“ (Matijević & Topolovčan, Klasifikacija izvora znanja i nastavnih medija, 2017., str. 48) Informacije su prezentirane na interaktivan način. „Uz spomenuti pojam hipermedij vezuje se i pojam hipermedijska obrazovna tehnologija. To je sustav postupaka, programa i multimedijaskog materijala u čijoj je osnovi hipermedij“ (Matijević & Topolovčan, Klasifikacija izvora znanja i nastavnih medija, 2017., str. 48), a korisnicima je dostupan putem interneta ili pak tehničkih rješenja za čuvanje, prijenos i upotrebu multimedije, primjerice micro:bit. Takav sustav proaktivno omogućuje učinkovito, racionalno i objektivno pomaganje u procesu učenja i poučavanja. Komunikološke i didaktičke funkcije ugrađene u micro:bit omogućuju interaktivan odnos učenika koji uči i dostupnih informacija. Multimedijски izvor znanja integrira auditivne, vizualne i audiovizualne medije čime se knjižničaru olakšava poučavanje, a učenicima samostalno učenje, što micro:bit u jednakoj mjeri čini medijem za učenje i medijem za poučavanje. Didaktičko opravdanje njihove uporabe kao nastavnih medija u potpunosti je opravdano međusobnom nadopunom. Dinamika micro:bita omogućuje prikaz procesa, čime su učeniku koji uči prezentirani detalji u vezi pojave i trajanja nekog procesa. (Matijević & Topolovčan, Klasifikacija izvora znanja i nastavnih medija, 2017.)

2.9.4. Digitalni domoroci

Noviteti koje je uporaba digitalnih tehnologija – micro:bita donijela u nastavi vidljivi su prezentiranjem sadržaja u digitalnom, interaktivnom, multimedijaskom i multimodalnom obliku. (Matijević & Topolovčan, Didaktička evaluacija računalnog softvera, 2017.) Nadalje, poučavanje se obavlja uz pomoć digitalne tehnologije te samim time postoji digitalno posredovana komunikacija. Funkcionalne mogućnosti micro:bita potpomažu organizaciji

učenja i nastave jer micro:bit podržava temeljna obilježja ljudskog učenja: samoregulaciju, kontekstualnost i suradnju. Omogućuje suradničko učenje jer se njime ne prezentira isključivo nastavni sadržaj, već od učenika zahtijeva aktivnosti istraživanja. Također, omogućuje učenje igrom i učenje promjenom varijabli. Takvi elementi imaju bitno veću didaktičku vrijednost koje od učenika zahtijevaju tek puko čitanje i poneko rješavanje zadataka. (Gluhak, 2020.)

Cilj radionica koje su provedene u formi projekta bio je uvesti novi element u već poznate nastavne sadržaje te pratiti dojmove učenika. Uvođenjem micro:bita u koncept razvoja eko sela u klasičan način spoznavanja nastavnih sadržaja implementirana je tehnologija koju su učenici koristili prilikom praćenja nastanka eko sela što se ponajprije odnosi na oblikovanje prometnica i objekata građenih prema energetske normativima. „Današnju generaciju djece M. Prensky naziva digitalnim domorocima budući da djeca najbolje uče kad su sami uključeni u izgradnju svog znanja uz pomoć interaktivnih tehnologija kao što je micro:bit.“ (Dumančić, Levar & Maljković, 2018, str. 25) Mnogi pedagozi naglašavaju važnost suradničkog učenja. Takav oblik učenja kod djece razvija odgovornost prema razredu i projektu te potiče znatiželju za etape projekta. Kako bi projekt napredovao s uzrastom učenika i pratio ih u obrazovnom procesu potreban je i angažman učenika u radu kod kuće, nastavni ciklus trebao bi imati što više vježbi te bi se po završetku projekta trebala provesti anketa zadovoljstva. (Pivac, Pleština & Vrsaljko, 2019.)

2.9.5. Nastavak rada Bibliobusne službe Knjižnica grada Zagreba

U 2020. godini u suradnji s OŠ Hrvatski Leskovac održana je radionica programiranja micro:bitova s dodatkom BOSON elemenata uz prezentaciju 3D printera za 30 učenika razredne nastave. Međutim, Bibliobusna služba nije svoju digitalnu izobrazbu i suradnju s IRIM-om završila usvojivši način rada s micro:bitom i BOSON dodacima, već je stjecanje digitalnih vještina usmjerila prema idućoj razini. Stoga joj je IRIM u sklopu edukacije projekta „Digitalni građanin“ 20. srpnja 2020. donirao 3 robotička seta za micro:bit micro:Maqueen. Donacija je uključivala i stazu za kretanje robota. Bibliobusna služba uspješno je prijavljena i na IRIM-ov projekt „Digitalne knjižnice za lokalni razvoj“. Projekt je osmišljen kao nastavak prethodno spomenutih projekata koji koriste istu osnovnu opremu – micro:bit, ali s novim dodacima AQ:bit kompletom. (Čabrić, 2020.)

2.10. do your :bit

„Pomozi mi da to učinim sam!“, kazala je Maria Montessori te ukazala na nužnost zajedničkog rada edukatora i učenika. U pedagoškoj teoriji također je afirmirala poticajnu okolinu, shvativši da nema ni obrazovanja niti samoobrazovanja bez raznovrsnih sredstava i poticajne sredine. Knjižničari, kao edukatori za pitanja učenja i poučavanja o radu micro:bitom brinu o izmjeni socijalnih oblika u metodičkim scenarijima te izmjeni načina komuniciranja i didaktičkih strategija kojima se omogućuje ostvarivanje planiranih i pretpostavljenih ishoda edukacija. (Matijević & Topolovčan, Poticajna obrazovna sredina u školi, 2017.)



Knjižničar stvara poticajno okruženje za rad osiguravajući dobru vidljivost usluga u knjižnici. Upravo je jedan od oblika neformalnog obrazovanja korisnika organizacija edukacijskih radionica. (Pejić, 2018.) Budući da je micro:bit edukacijsko mikroračunalo namijenjeno primarno radu s djecom, STEM radionice do your :bit osmišljene su kao posljedica suradnje Knjižnica grada Zagreba i IRIM-a (slika 11).

Slika 11. Prospekt za micro:bit radionice u Knjižnici Silvija Strahimira Kranjčevića

Radionice su organizirane u ciklusu od 10-ak interaktivnih radionica u trajanju od 60 minuta pod vodstvom djelatnika Knjižnice Silvija Strahimira Kranjčevića Mate Burćula. Tijek edukacijskih radionica ostvaruje se kroz etape pripreme, provedbe i vrednovanja. Knjižničar edukator se priprema za organizaciju aktivnosti osoba koje uče. Objašnjavanje voditelja radionica, predavanje i sama prezentacija trajali su dvadesetak minuta, a ostalo je vrijeme bilo posvećeno poticanju i pomaganju pojedinim učenicima, praćenju i kontroli procesa, osiguravanju ispravnog funkcioniranja tehnike. Radionice su namijenjene učenicima od trećih pa sve do osmih razreda osnovnih škola kako bi djeca pomoću njih usvojila osnove programiranja, ali i digitalne pismenosti. Ovisno o složenosti zadataka, po radionici su se odradila od dva do tri zadatka. Programsko razmišljanje razvija se naredbama iz grafičkog

programskog jezika, stoga je program radionica primarno bio usmjeren na korištenje micro:bit uređaja. (Burćul, 2020.)

2.10.1. Organizacija, tehnički zahtjevi radionica i profil sudionika

Zainteresirani polaznici, uz suglasnost roditelja, se prijavljuju na micro:bit radionice u knjižnici putem telefona ili izravno na pultu knjižnice. U praksi roditelji često prijavljuju djecu te knjižničari učestalo izlaze ususret zahtjevima prema potrebi prilagodbe radionica. Nakon prijave sudionika, knjižničari osobno informiraju roditelje o načinu i vremenu provođenja radionica. Rad u grupama obuhvaća najviše tri sudionika s približno jednakom razinom kompetencija i ovisno o dobi s kojima radi voditelj radionica. Moguća je i organizacija pojedinačnih radionica. Radionice se izvode u prostoru dječjeg odjela Knjižnice koji se prenamjenjuje u odgovarajući radni prostor za svaku radionicu posebno. Izuzev prenamjene prostora organiziranjem animacijskih aktivnosti, knjižničar se suočio s i tehničkim zahtjevima. Osim pripadajuće STEM opreme – micro:bit i BOSON set dodataka, za svaku radionicu potrebno je osigurati računalne i audiovizualne uvjete za rad iliti računalo i bežični internet. Kao *back up* moguće je korištenje micro:bit aplikacije putem mobitela ili tablet računala. (Burćul, 2020.) U praksi, kao i iz iskustva djelatnika Knjižnice u radu s djecom, najpoželjniji termin za organizaciju kreativnih edukativnih radionica je subota ujutro. S obzirom na profil sudionika i važnost timskog rada, termini tijekom školskog tjedna i nisu uvijek pogodni zbog različitih školskih smjena te izvannastavnih obveza djece. (Belevski, 2018.) Pristupnici radionica bili su najčešće učenici kvartovske škole. Ovisno o uzrastu, neki od njih su bili upoznati s micro:bit uređajima, dok većina ipak nije. Shodno tomu, izdvojeno je i vrijeme za upoznavanje djece s uređajima. Polaznici radionica bila su većinom djeca koja su s oduševljenjem prihvatila radionice, a mnogi od njih su izrazili želju za samostalnim korištenjem uređaja pa čak i samostalnom edukacijom ka složenijim samostalnim projektima s BOSON setom i micro:Maqueen robotom. Knjižnica u svom fondu posjeduje dovoljan broj micro:bit uređaja kojima se korisnici služe za vrijeme za radionica, ali i koje korisnicima daje na posudbu za samostalan rad. (Burćul, 2020.)

2.10.1.1. Virtualne radionice

„Mobilno učenje iliti m-učenje definira se kao učenje na više mjesta uporabom različitih osobnih elektroničkih uređaja.“ (Matijević & Topolovčan, Nastava na daljinu i mobilno učenje, 2017., str. 138) Mobilno učenje prepoznato je u Dječjoj knjižnici M2. Naime, radionice su se održavale i u virtualnom obliku putem platforme Edmodo. No, virtualne su radionice bile

namijenjene isključivo početnicima i učenicima 3. i 4. razreda. Radionice su se dakle odvijale u obliku nastave na daljinu gdje su knjižničar i učenik prostorno i vremenski odvojeni. Glavni oblik komunikacije licem u lice, posredovan je videopozivom putem internetske veze. Pri izvedbi edukacije na daljinu važno je poznavati predznanja i mentalnu kondiciju potencijalnih polaznika. Općenito je kod izvedbi radionica važno poznavati sadržaj, kompetencije koje učenici trebaju stjecati učenjem te je važno konkretizirati uloge svih sudionika za radionicu, uključujući i sam micro:bit. Posebno je zahtjevan aspekt osiguranje predispozicija za samostalno učenje. (Bacinger, 2020.)

2.10.2. Igra – metodičko rješenje za micro:bit

„Igra se u pedagoškoj literaturi određuje kao pedagoška strategija, strategija odgoja, strategija obrazovanja te metoda učenja.“ (Matijević & Topolovčan, Računalne igre i simulacije, 2017., str. 113) Igra, kao metodičko rješenje na koje je primarno usmjeren micro:bit, može se ponoviti opetovano, a da motivacija za aktivnost ostane intrinzična i zadovoljavajuća. Raznovrsne igre pridonose otklanjanju monotonije koja je najučestaliji uzrok pada koncentracije pa samim time i motivacije. Kao didaktička strategija vezuje se uz ostvarivanje odgojnih ciljeva. Može služiti i kao pedagoška terapija osobito kod introvertiranih članova obrazovne grupe, ali i komunikacijskih problema. (Matijević & Topolovčan, Didaktičke strategije u multimedijском okruženju za učenje, 2017.)

2.10.3. Više učenja – manje poučavanja

Kompetencija učenja kod djece prepoznata je kao najvažnija kompetencija tijekom odvijanja radionica. Budući da se ona usavršava u procesu cjeloživotnog učenja, danas ju je nemoguće promatrati bez digitalnog multimedijскоg konteksta. Spomenuta se kompetencija, kada je u pitanju micro:bit, ponajviše razvija igrom. Upravo su zbog digitalnog aspekta rada učenici učestalo i aktivniji od samih edukatora, stoga vrijedi princip konstruktivističke didaktike više učenja – manje poučavanja. Aktivno učenje obuhvaća iskustveno i anticipativno učenje. Kada se odvija iskustveno učenje, učenici koji sudjeluju na radionicama determiniraju proces učenja. S druge strane, anticipativnim učenjem aktiviraju maštu, ali i preuzimaju odgovornost za odluke u procesu učenja tijekom radionica. Drugim riječima, određuju kompleksnost zadataka na radionicama i vremenski tijek rada. (Matijević & Topolovčan, Samostalno učenje uz digitalne medije, 2017.)

Učenje pruža zadovoljstvo kada je produkt intrinzične motivacije. Micro:bit omogućuje tzv. “očaravajuću zanesenost” jer nudi interakciju primjerene razine izazova i razvoja vještine za

postignuće tog izazova. (Matijević & Topolovčan, Računalne igra i simulacije, 2017.) Uzevši u obzir metodičko izvođenje radionica u knjižnici, učenje micro:bitom smješta se u “zonu proksimalnog razvoja”, čiji je stvaraoc Vygotsky. Zonu proksimalnog razvoja definirao je kao „udaljenost između stvarne razine razvoja koja je određena samostalnim rješavanjem problem i stupanj potencijalnog razvoja određenim rješavanjem problema pod vodstvom odraslih.” (Zona proksimalnog razvoja, 2020.) Dakle, učenik uči suradnjom, uz pomoć edukatora, u ovom slučaju knjižničara, stoga je i sadržajni koncept radionica poticajan kako bi učenici radili više od svojih sadašnjih vještina. (Zona proksimalnog razvoja, 2020.)

2.10.4. Evaluacija *do your :bit* radionica

Prema istraživanju, koje je u Ujedinjenom Kraljevstvu provedeno netom prije globalizacije micro:bita i među korisnicima u dobi od 10 do 14 godina, knjižničari vide micro:bit kao inovativan i koristan alat koji je inspirativan za korisnike, razvija im dodatno zanimanje za kodiranje te pozitivno utječe na njihovu motivaciju za uključivanje u djelatnosti knjižnice i međusobnu suradnju na radionicama. Kada su pak sami korisnici u pitanju, micro:bit se smatra zanimljivim alatom koji im omogućuje da svoje ideje pretvore u stvarnost kroz mnogobrojne mogućnosti. Činjenica da micro:bitom mogu vidjeti rezultate svog rada izuzetno ih motivira. (Filipeti, Justinić & Koljenik, 2019.)

Na temelju provedenih radionica o ulozi micro:bita u učenju i knjižnicama mogu tvrditi sljedeće: micro:bit je jedan od čimbenika u procesu učenja, međutim za uspješno učenje uz pomoć micro:bita važna su individualna obilježja učenika/korisnika – motivacija za učenje i motivacija za upotrebu micro:bita. Uz samu motivaciju nezanemariv utjecaj ima i razina predznanja o sadržaju radionica jer učenici s manjom razinom predznanja zahtijevaju više izravnog poučavanja. Nadalje, primjena micro:bita u grupnom radu (manje grupe) pokazuje veći učinak i daje poticaj za individualnu upotrebu. Naposljetku, didaktička organizacija radionica vrlo je važna kako bi primjena micro:bita bila svrsi shodna. Uporabu micro:bita važno je prilagoditi ciljevima učenja, vrsti radioničkog sadržaja koji se uči te strategiji učenja. (Burćul, 2020.)

2.10.5. Društveno korisno učenje – *do your :bit*

Mikelić Preradović (2017.) je izlažući svoju prezentaciju na konferenciji Fakulteta elektrotehnike i računalstva opisala društveno korisno učenje kao model učenja zalaganjem u zajednici. Spomenuti je model nastavna metoda iskustvenog učenja kojom studenti svoja teorijska znanja stečena na fakultetu primjenjuju u stvarnom životu, dajući doprinos razvoju

svoje zajednice kritičkim promišljanjem o potrebama zajednice. Studenti Filozofskog fakulteta – studij Informacijskih i komunikacijskih znanosti, aktivno su sudjelovali i sudjeluju u STEM radionicama u Knjižnicama grada Zagreba kako bi zajedno s knjižničarima podigli svijest među korisnicima o inovativnim knjižničnim uslugama za djecu i mlade. Dakle, analizirajući potrebe zajednice, Knjižnice grada Zagreba i njihovi korisnici su prepoznati kao knjižnice i korisnici s društvenom potrebom. Knjižnicama je potrebna potpora u suočavanju s izazovima digitalnom doba, osobito kada je riječ o djeci i mladima kao korisnicima knjižničnih usluga. Kao partner u provedbi društveno korisnog učenja odabran je IRIM. Upravo je IRIM educirao studente za provedbu STEM-radionica – rad s micro:bit računalima. Tako je i nastao projekt STEM-praznici: od Minecrafta do micro:Maqueena. U period zimskih praznika od 28.12.2020. do 5.1.2021. u Dječjoj knjižnici Marina Držića i Knjižnici Savica održana su dva virtualna programa namijenjena školarcima. Oba programa sastojala su se od četiri radionice koje su se održavale preko platforme *Google Team*. Micro:bit radionica bila je namijenjena početnicima i onima koji žele potkrijepiti znanje o radu s micro:bit računalima, budući da je za programiranje i rad micro:Maqueena robota potreban micro:bit. Micro:Maqueen je edukacijski robot upravljan micro:bitom te predstavlja višu stepenicu edukacije jednostavnim i zabavnim ulaskom u svijet robotike. Ovaj je projekt primjer izravne provedbe društveno korisnog učenja, budući da je ostvaren izravan kontakt sa zajednicom, odnosno korisnicima knjižnice. Po završetku projekt je ocijenio Fakultet na temelju pismenog izvješća i e-portofila, dok ga je IRIM ocijenio na temelju izrađenih edukacijskih materijala.

2.11. Mali inovatori veliki moderatori

Micro:bit u velikoj mjeri omogućuje individualizaciju rada i samoregulirano učenje. Učenik, bio on dijete ili odrasla osoba – knjižničar, sam upravlja procesom učenja jer može odlučivati što i kako će učiti. Na takvom konceptu učenja utemeljen je i IRIM-ov online tečaj. Usto, aktivnosti rada s micro:bitom prilagođene su individualnim sposobnostima i interesima učenika, čime je njegova didaktička vrijednost znatno uvećana. Učenik sam bira dodatne sadržaje i aktivnosti, kao i težinu izvedbe programa. Iz aspekta samoreguliranog učenja, uz micro:bit dolazi pisani priručnik kako rukovati njime, tako da učenik korak po korak može naučiti kako raditi raznovrsne programe. Nadalje, micro:bit povezuje ono što se uči sa stvarnim životnim situacijama. Naposljetku, suradničko učenje je moguće zahvaljujući forumu za raspravu te IRIM-ovom Izradi! gdje postoji mogućnost dijeljenja raznovrsnih sadržaja. (Šimić, 2020.)

Različitost micro:bit radionica održavanih za djecu i knjižničare očituje se različitom ulogom učenika i knjižničara u obrazovnom procesu. Ponajprije učenik i knjižničar razlikuju se primjenom svoje uloge, stoga što će knjižničar svoje novostečeno znanje dalje prenositi učenicima te će po završetku edukacija na sebe preuzeti ulogu edukatora. Nadalje, edukator je prilikom poučavanja knjižničara usmjeren na frontalno poučavanje i prezentiranje sadržaja uz pomoć *PowerPoint* prezentacije. Međutim, kod učenika, kako bi motivacija bila primjerena uzrastu, potrebno je sadržaj prezentirati kroz učenje istraživanjem, odnosno učenje igranjem. Prilikom educiranja knjižničara prevladava samostalan rad, dok se rad s učenicima temelji na grupnom obliku rada, aktivnostima u paru, a ponekad i individualnom obliku rada. Iako je edukacija učenika strukturirana prema razredno-predmetno-satnom sustavu, rad micro:bitom usmjeren je prema učeniku jer su sadržaji međusobno povezani i integrirani projektnom nastavom. Pomoću micro:bita je u formalno obrazovanje integrirano informalno učenje. (Ille, 2020.)

Micro:bit je i malim inovatorima i velikim moderatorima omogućio nove tehnološke mogućnosti kako u procesu učenja, tako i procesu podučavanja. Digitalno posredovanom komunikacijom knjižničarima je omogućeno višestruko prezentiranje i prenošenje radioničkih sadržaja te potpora obavljanju raznovrsnih procesa kao što je primjerice zaštita knjižnične građe. Djeci pak je dana mogućnost individualizacije rada primjenjujući situacijsko učenje, učenje istraživanjem, suradničko učenje, projektno učenje i učenje igrom. (Matijević & Topolovčan, Multimedijaska nastava, 2017.)

2.12. SWOT analiza Knjižnica grada Zagreba

Radeći SWOT analizu Knjižnica grada Zagreba u odnosu na suradnju s IRIM-om vidljivo je da je IRIM prepoznat kao jedna od ključnih prilika za alternativni izvor financiranja, ali i širenje kruga korisnika omogućivši knjižnicama jačanje digitalnih usluga. Budući da je IRIM alternativni izvor financiranja knjižnicama diljem Hrvatska, Knjižnice grada Zagreba su kao priliku prepoznale i mogućnost mobilnosti kroz suradnju s drugim knjižnicama te razmjenu iskustava na području inovativne dječje knjižnice. Snaga suradnje proizlazi iz donacija pouzdane moderne tehnologije kojom se razvija raznovrsnost usluga i potiče na društveno korisno učenje i uključenost. Valja istaknuti kako sama raznovrsnost usluga ne bi bila moguća bez stručnih edukatora i edukacija pod pokroviteljstvom IRIM-a, budući da dnevni boravak grada čine soft moderator čiji je cilj osnažiti ljudski potencijal edukacijskim radionicama i programima za dodatno usavršavanje u sklopu cjeloživotnog učenja. Djelatnike se potom potiče i na prenošenje znanja kolegama održavanjem raznovrsnih edukacija unutar knjižničarske zajednice. Razvija se razgranata mreža transferabilnih knjižnica. Međutim, tijekom suradnje ostvarena je prijetnja u obliku izvanredne okolnosti – epidemije zbog čega su nedovoljno prepoznate knjižnične usluge što je i pretpostavljena slabost. Pretpostavljena slabost najviše se očitovala kod provedbe virtualnih radionica. Slabost koja je uvelike umanjena suradnjom je neadekvatno opremljen prostor, budući da sve više knjižnica, koje imaju dovoljno fizičkog prostora, ima svoj prostor inovacija. (Ille, 2020.)

3. Zaključak

Knjižnice grada Zagreba su ustanove koje mogu i trebaju s obzirom na svoje mogućnosti omogućiti korisnicima privlačno okruženje za kreativan rad, edukaciju i primjenu novih tehnologija. Pod utjecajem novih tehnologija uvode nove knjižnične usluge te organiziraju i raznovrsne suradničke projekte sa školama u obliku edukacija. Posebna pozornost posvećena je radu s djecom i mladima, kojima su osobito zanimljive edukativne STEM-radionice. Radionice su inovativne te po uzoru na druge inicijative u Hrvatskoj Knjižnice grada Zagreba prate globalne i lokalne trendove na području STEM-edukacije.

Bibliobusna služba inicijator je i organizator edukativnog STEM-projekta Eko selo BOSON koji se realizirao u suradnji s učenicima trećeg razreda i učiteljicama Osnovne škole Voltino uz pomoć IRIM-ove donacije potrebne tehničke opreme za provedbu radionica – micro:bita i pripadajućih dodataka iz BOSON kompleta. Također, radionice su ponuđene i u obliku redovnih i stalnih knjižničnih usluga kao dio programa *do:your:bit* koji se neprestano nadopunjava novim pripadajućim tehnologijama uz micro:bit. Učenici osnovnih škola redovni su sudionici inovativnog programa. Pripremom sadržajnog tijeka radionica, razmjenom iskustava putem edukacijskog web portala Izradi! te naposljetku prijenosa naučenog djeci i mladima razvijaju se već postojeće vještine knjižničara, ali i stječu nova znanja. Opisani primjeri donose niz podataka o metodičkom i didaktičkom pristupu rada pomoću micro:bita te podatke o organizaciji i tehničkim uvjetima provedbe kako radionica tako i projekata koji su korisni knjižničarima koji bi željeli organizirati takve programe u svojim sredinama.

Upravo organizacija i kontinuirano provođenje edukativnih radionica, poticanje na inovativan i kreativan rad te usmjeravanje i osvještavanje primjene novih tehnologija kod djece i mladih značajni su za raznolike inovacije. Iako, i dalje postoje korisnici koji provedbu radionica promatraju isključivo kao interes zabave. Interes djece i mladih ključna je motivacija Knjižnicama grada Zagreba u nastojanjima da unaprijede buduće prostore za inovativan rad i osiguraju uvjete za razvoj cjelovitog STEM-programa. Jačanjem međuinstitucionalne suradnje, nabavom nove opreme putem donacija i natječaja te uvođenjem novih sadržaja, uz potporu IRIM-a, Knjižnice grada Zagreba postojećim radionicama omogućuju korisnicima kreativan, zabavan i inspirativan način stvaranja, stjecanja novih znanja te razvijanja potencijala na STEM-područjima. U skorijoj budućnosti, proširenjem ponude prostora inovacija, kvaliteta usluge programa podići će se na višu razinu.

Naposljetku, istraživanje je ukazalo na mogućnost provedbi navedenih radionica kao cjelovitih modela programa jer imaju određenu sadržajnu i organizacijsku strukturu te primjenjivost u različitom kontekstu narodnih knjižnica. Već je i početni odaziv korisnika bio značajan te postupno raste sa sadržajnom raznolikošću radionica. Knjižničari uspjeh vide u društveno osviještenoj komunikaciji, a probleme u neodgovarajućem prostoru i nedostatku opreme za provedbu radionica. Vidljivo je da je cilj inovativnih dječjih radionica društveno usmjeren jer se stvara prostor inovacija kao izdvojen prostor koji će u budućnosti biti namijenjen ne samo djeci, već i ostalim korisničkim skupinama. Kako bi se održala stalnost usluge potrebno je redovito educiranje knjižničara, primjereno opremljen prostor i dobra komunikacija s vanjskim suradnicima. Iz istraživanja se može zaključiti da Knjižnice grada Zagreba prate moderne trendove. Buduća istraživanja valjalo bi usmjeriti na dobivanje preciznijih pokazatelja kako radionice, s obzirom na tehnološku raznolikost dodataka kojima je micro:bit tek baza, postupno razvijati u cjelovite programe s različitom razinom napretka koji su između ostalog prilagođeni i ostalim korisničkim skupinama.

4. Literatura

Knjige:

Schoenenberger, N; Tolić, A. i Zenzerović, P. (2020). *Priručnik za građansku znanost*. Zagreb: Institut za razvoj i inovativnost mladih.

Tolić, A.; Topić, D. i Zenzerović, P. (2020). *Osnove digitalnog stvaralaštva uz micro:bit*. Zagreb: Institut za razvoj i inovativnost mladih.

Poglavlja u knjigama:

Halfacree, G. (2018). Upoznajte BBC micro:bit. U: *BBC micro:bit : službeni priručnik* (str. 3-14). Zagreb: Dobar plan.

Halfacree, G. (2018). Početak rada s uređajem BBC micro:bit. U: *BBC micro:bit : službeni priručnik* (str. 17-25). Zagreb: Dobar plan.

Halfacree, G. (2018). Programiranje uređaja BBC micro:bit. U: *BBC micro:bit : službeni priručnik* (str. 27-38). Zagreb: Dobar plan.

Halfacree, G. (2018). Programski jezici. U: *BBC micro:bit : službeni priručnik* (str. 41-49). Zagreb: Dobar plan.

Halfacree, G. (2018). JavaScript Blocks. U: *BBC micro:bit : službeni priručnik* (str. 51-86). Zagreb: Dobar plan.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Klasifikacija izvora znanja i nastavnih medija. U: *Multimedijska didaktika* (str. 42-53). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Multimedijska nastava. U: *Multimedijska didaktika* (str. 54-63). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Samostalno učenje uz digitalne medije. U: *Multimedijska didaktika* (str. 64-75). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Didaktičke strategije u multimedijskom okružju za učenje. U: *Multimedijska didaktika* (str. 92-104). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Poticajna obrazovna sredina u školi. U: *Multimedijska didaktika* (str. 105-111). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Računalne igre i simulacije. U: *Multimedijska didaktika* (str. 112-123). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Uvjetovanost izbora i didaktičkog dizajna medija i nastavnih scenarija. U: *Multimedijska didaktika* (str. 124-135). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Nastava na daljinu i mobilno učenje. U: *Multimedijska didaktika* (str. 136-143). Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Didaktička evaluacija računalnog softvera. U: *Multimedijska didaktika* (str. 144-153). Zagreb: Školska knjiga.

Radovi u časopisima:

Belevski, M. (2018). Nove knjižnične usluge Za djecu i mlade: stem-radionice u Gradskoj knjižnici Zadar. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 61 (1), 363-393. <https://doi.org/10.30754/vbh.61.1.594>

Brunac, D. (2010). Smjernice za knjižnične usluge za mladež / glavna urednica Ana Barbarić. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2009.. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 53 (1), 135-142. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/82968>

Čabrić, N.; Kolić, T. i Semenić Premec, D. (2019). Bibliobusna služba u promicanju Agende UN-a za održivi razvoj – primjeri dobre prakse. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 62 (2), 213-226. <https://doi.org/10.30754/vbh.62.2.775>

Dumančić, M., Levar, T. i Maljković, M. (2018). Sadimo digitalno - projekt digitalne eko škole. *Politehnika*, 2 (2), 21-27. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/216869>

Jones, S. J. (2017). Technology in the Montessori Classroom: Teachers' Beliefs and

Parameshwar, S.; Shankar, R. K. (2014). Competencies and Soft Skills for Library Professionals in Information Era. *International Journal of Library and Information Studies*, 4 (4).

https://www.researchgate.net/publication/286134788_COMPETENCIES_AND_SOFT_SKILLS_FOR_LIBRARY_PROFESSIONALS_IN_INFORMATION_ERA_PARMESHWAR_S

Pejić, S. (2018). Edukacijske radionice korisnika o načinima korištenja informacijske i komunikacijske tehnologije (2012.–2018.) : Knjižnice i održivi razvoj. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 61 (2), 381-402. <https://doi.org/10.30754/vbh.61.2.682>

Technology Use. *Journal of Montessori Research*, 3 (1), 16-29. Preuzeto s: https://www.researchgate.net/publication/316969921_Technology_in_the_Montessori_Classroom_Teachers'_Beliefs_and_Technology_Use (24. lipnja 2020.)

Vrsaljko, S., Pivac, J. i Pleština, V. (2019). Sustav za planiranje i implementaciju projektnih zadataka u nastavi informatike. *Politehnika*, 3 (1), 21-39. <https://doi.org/10.36978/cte.3.1.3>

Dokumenti:

Agencija za odgoj i obrazovanje (2010). *Ključne kompetencije za cjeloživotno učenje*. Preuzeto s: https://www.azoo.hr/dokumenti/graanski_odgoj (11. lipnja 2021.)

Matična i razvojna služba Knjižnica grada Zagreba (2021.). *Knjižnice grada Zagreba 2021. – 2025. strategija*. Dostupno na: https://issuu.com/knjinicegradzagreba/docs/strategija_web (24. lipnja 2021.)

Pravilnik o zaštiti knjižnične građe, Narodne novine 52 (2005). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_04_52_1001.html

Svoboda Arnautov, N., Škreblin, S., Basta, S., Jelić Kolar, M. (2020). *Priprava za izvođenje nastavnog sata iz prirode i društva – strane svijeta*. Preuzeto s: <https://hr.izzi.digital/DOS/15894/15929.html> (24. lipnja 2021.)

Internetski izvori:

CSSU. *O Centru*. Dostupno na: <http://cssu.nsk.hr/o-centru/> (31. kolovoza 2021.)

Eke-Okpala, H. (2016). *Library Makerspaces: An Innovation In Library And Information Services* [1-29]. Librarians Registration Council of Nigeria. https://www.researchgate.net/publication/303961473_Library_Makerspaces_an_Innovation_In_Library_and_Information_Services

Filipeti, A.; Justinić, M. i Koljenik, D. (2019., kolovoz 20-21). *Continuing professional development of librarians in Croatia: participating in STEM revolution*. IFLA. Preuzeto s: <http://library.ifla.org/id/eprint/2598> (24. lipnja 2021.)

IRIM. *Digitalne knjižnice za lokalni razvoj: Croatian makers*. Dostupno na: <https://croatianmakers.hr/hr/dl4ld/> (7. lipnja 2021.)

IRIM. *Edukacijski web portal Izradi!: Croatian makers*. Dostupno na: <https://izradi.croatianmakers.hr/tecajevi/> (9. lipnja 2021.)

IRIM. *Micro:bitovi u knjižnicama: Croatian makers*. Dostupno na: <https://croatianmakers.hr/hr/microbitovi-u-knjiznicama/> (7. lipnja 2021.)

IRIM. *Nagradni natječaj Digitalna igra(čka): Croatian makers*. Dostupno na: <https://izradi.croatianmakers.hr/competition/nagradni-natjecaj-digitalna-igracka/> (9. lipnja 2021.)

IRIM. *O nama: Croatian makers*. Dostupno na: <https://croatianmakers.hr/hr/o-nama/> (7. lipnja 2021.)

IRIM. *Tjedan programiranja u knjižnicama: Croatian makers*. Dostupno na: <https://croatianmakers.hr/hr/project/tjedan-programiranja-u-knjiznicama/> (9. lipnja 2021.)

Knjižnice grada Zagreba. *STEM praznici: od Minecrafta do micro:Maqueena*. Dostupno na: <http://www.kgz.hr/hr/dogadjanja/stem-praznici-od-minecrafta-do-micro-maqueena-57123/57123> (5. srpnja 2021.)

Meić, I.; Maras, J. i Pipp, M. (2020., kolovoz 20-21). *Embracing the digital era: the case of Zagreb City Libraries*. IFLA. Preuzeto s: <http://library.ifla.org/id/eprint/2599> (24. lipnja 2021.)

Mikelić Preradović, N. (16. listopada 2017). *Društveno korisno učenje* [video]. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=6ujQHFDqXeA> (5. srpnja 2021.)

Velasquez, J. (2021). *MakerSpaces: new tradition in context*. Dostupno na: <https://www.ifla.org/node/9625> (7. srpnja 2021.)

Zona proksimalnog razvoja. (2020, ožujak 12). People per project. <https://hr.peopleperproject.com/posts/6781-zone-of-proximal-development-definition-examples>

Intervjui:

Bacinger, B. (24. rujna 2020). Virtualne micro:bit radionice. (M. Vičević, ispitivač)

Burčul, M. (1. listopada 2020). Micro:bit radionice u Knjižnici Silvija Strahimira Kranjčevića. (M. Vičević, ispitivač)

Čabrić, N. (15. rujna 2020). IRIM i Bibliobusna služba KGZ-a. (M. Vičević, ispitivač)

Gluhak, K. (21. rujna 2020). Radionice micro:bita u suradnji s Bibliobusnom službom KGZ-a u OŠ Voltino. (M. Vičević, ispitivač)

Ille, J. (23. rujna 2020). SWOT analiza. (M. Vičević, ispitivač)

Kliska, T. (30. rujna 2020). Digitalna igra(čka). (M. Vičević, ispitivač)

Sokić, L. (25. rujna 2020). Eko selo BOSON. (M. Vičević, ispitivač)

Šimić, J. (24. rujna 2020). IRIM i suradnja s Knjižnicama grada Zagreba. (M. Vičević, ispitivač)

Webinar:

Bakić, N. (22. rujna 2020.). Knjižnice – mjesta znanja i novog doba. *Inovativna dječja knjižnica: primjena novih tehnologija* [webinar]. Hrvatsko knjižničarsko društvo.

Martinović, I. (22. rujna 2020.). Nove tehnologije u dječjim knjižnicama: hit, hir ili potreba? *Inovativna dječja knjižnica: primjena novih tehnologija* [webinar]. Hrvatsko knjižničarsko društvo.

Popis i izvori slikovnih priloga

Slika 1. Micro:bit bedževi. Preuzeto 12. srpnja 2021. s: <https://izradi.croatianmakers.hr/tecajevi/>

Slika 2. Prednja strana micro:bita. Preuzeto 9. srpnja 2021. s: <https://izradi.croatianmakers.hr/lessons/upoznajte-microbit/>

Slika 3. Stražnja strana micro:bita. Preuzeto 9. srpnja 2021. s: <https://izradi.croatianmakers.hr/lessons/upoznajte-microbit/>

Slika 4. Editor koda. Izrezak ekrana izrađen 12. srpnja 2021. prema: <https://makecode.microbit.org/#editor>

Slika 5. Donacija AQ:bit dodataka za micro:bit. Preuzeto 30. lipnja 2021. s: <https://croatianmakers.hr/hr/project/zapoceo-drugi-ciklus-edukacije-knjiznicara-u-projektu-dl4ld/>

Slika 6. Daleov stožac. Slika izrađena prema: Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Uvjetovanost izbora i didaktičkog dizajna medija i nastavnih scenarija. U: *Multimedijska didaktika* (str. 127). Zagreb: Školska knjiga. Sliku izradila Marlena Vičević.

Slika 7. Prostor inovacija Knjižnice Augusta Cesarca u Zagrebu. (Kliska, T., 2020).

Slika 8. Eko selo BOSON – prednja strana. (Sokić, L., 2019).

Slika 9. Eko selo BOSON – stražnja strana. (Sokić, L., 2019).

Slika 10. Program za micro:bit kompas. Izradila Marlena Vičević.

Slika 11. Prospekt za micro:bit radionice u Knjižnici Silvija Strahimira Kranjčevića. (Burćul, M., 2019).

Popis i izvori tablica

Tablica 1. Didaktička evaluacija micro:bita. Tablica preuzeta iz: Matijević, M., Topolovčan, T. (2017). Didaktička evaluacija računalnog softvera. U: *Multimedijska didaktika* (str. 141). Zagreb: Školska knjiga. Tablicu popunila Marlena Vičević.

Digitalne knjižnice kao centri STEM revolucije

Sažetak

Svrha ovog rada jest istražiti kako se Knjižnice grada Zagreba prilagođavaju radu s novom tehnologijom, micro:bitom. Cilj je ukazati na značaj organizacije i provedbe STEM-radionica o korištenju micro:bita i BOSON edukacijskih kompleta dodataka za micro:bit. Također, i na važnost edukacije knjižničara o osvještavanju uporabe inovativnih tehnologija i načina njihove primjene u radu s djecom u prostorima Knjižnica grada Zagreba. Za potrebe rada provedeni su intervjui s voditeljima radionica u okviru kvalitativne studije slučaja. U studiji slučaja sudjelovale su Bibliobusna služba i Knjižnica Silvija Strahimira Kranjčevića. Rezultati istraživanja ukazuju na potencijal provedbe radionica i kontinuiranih inovativnih programa uz korištenje nove tehnologije, koja je ujedno nadopuna micro:bitu. Knjižničari i učenici, aktivno sudjelujući u organizaciji i provedbi edukacija i radionica, usavršavaju rad s novim tehnologijama i usvajaju znanja koja su ključna za buduću implementaciju micro:bita i srodnih tehnologija. Osim opisanih primjera, rad ističe i potrebne kompetencije knjižničara 21. stoljeća, čijim radom, uz potrebne tehnologije, inovativan prostor knjižnice ostvaruje svoj puni potencijal.

Ključne riječi: IRIM, Knjižnice grada Zagreba, micro:bit, radionice, prostor inovacija, meke vještine

Digital libraries as centers of the STEM revolution

Summary

The purpose of this thesis is to investigate how well Zagreb City Libraries are adapting to working with a new technology – micro:bit. The thesis aims to illustrate the significance of organizing and implementing STEM workshops for demonstrating the use of micro:bit technology and BOSON education supplement kits. It also highlights the importance of educating librarians on raising awareness about using innovating technologies and how they can be employed in working with children at Zagreb City Libraries. For the purposes of the thesis, a series of interviews was conducted as part of a qualitative case study. The Mobile Library Service and the Silvije Strahimir Kranjčević Library participated in the case study. Results highlight the potential of implementing workshops and other continuous innovative programs with the use of new technology, which also acts as a micro:bit supplement. By actively participating in the organization and implementation of education programs and workshops, librarians and pupils are improving their work with new technologies and acquiring knowledge necessary for the future implementation of micro:bit and related technologies. The thesis also emphasizes the vital skills for librarians in the 21st century, whose efforts, along with the necessary technology, are essential for makerspaces to reach their full potential.

Key words: IRIM, Libraries of the City of Zagreb, micro:bit, workshops, makerspace, soft skills