

EDITA ROGULJ

LANA RADOŠEVIĆ

MERSIJA PLANČIĆ DLAČIĆ

UDK: 373.2(497.5)

Prethodno priopćenje / *Preliminary Communication*

Rukopis prihvaćen za tisak: 24. 5. 2023.

DOI: <https://dx.doi.org/10.21857/y7v64t4xdy>

Primjena Bee-Bot-a u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju

Sažetak

Suvremeni pristup obrazovanju djece rane i predškolske dobi usmjeren je, između ostaloga, i prema razvoju digitalne kompetencije. U kurikulum dječjeg vrtića sve se češće primjenjuju aktivnosti s područja informacijske i komunikacijske tehnologije radi zadovoljavanja zahtjeva obrazovnih politika. Pritom se uzimaju u obzir specifičnosti osoba novih generacija čije je djetinjstvo obilježeno digitalnom tehnologijom. Današnja djeca svakodnevno se koriste različitim digitalnim uređajima najčešće kao izvorom zabave. To je često obilježeno intuitivnim i spontanom ovladavanjem novim znanjima i vještinama. Međutim, potrebno je iskoristiti mogućnosti uporabe digitalne tehnologije tijekom obrazovanja. Promišljanje o navedenoj problematici dovelo je do kvalitativnog istraživanja odnosno provođenja *studije slučaja*. U istraživanju je sudjelovalo dvanaestero djece u dobi od tri do sedam godina iz Dječjeg vrtića *Malešnica* u Zagrebu. Polazište istraživanja temeljilo se na razumijevanju i ostvarivanju dobrobiti uključivanjem podnog računala Bee-Bot-a u odgojno-obrazovni rad, posebice tijekom socijalizacije, u timskom radu te proširivanju postojećih digitalnih znanja i vještina u djece. U ovome radu riječ je o mogućnosti uporabe Bee-Bot-a s motrišta digitalne tehnologije u svakidašnjim aktivnostima djece u dječjem vrtiću. Takve aktivnosti primjenjuju se u zatvorenom i na otvorenom prostoru, gdje Bee-Bot preuzima ulogu motivatora za istraživačke aktivnosti potičući tako

djecu na kretanje, druženje i vršnjačku suradnju. Takvim pristupom šalje se djeci poruka o prihvaćanju njihovih interesa za digitalnu tehnologiju i usmjerava ih se na kritičko promišljanje o njenoj upotrebi. Rezultati provedenog istraživanja upućuju na ostvarivanje svih izabраниh dobrobiti. Posebno su uočene promjene u području socijalne dobrobiti u razvoju timskog rada, što se odrazilo na povećanje kvalitete komunikacije među djecom.

Ključne riječi: digitalna kompetencija; igre na otvorenom; kritičko promišljanje; socijalizacija.

Uvod

U *Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje* (2015.) navode se kompetencije za cjeloživotno učenje koje je potrebno poticati i unapređivati. Među navedenih osam kompetencija nalazi se i digitalna kompetencija. Uspješnost razvoja očituje se u odabiru metoda rada, poticanjem djece na apstraktno razmišljanje, vještine rješavanja problema, načinom upotrebe digitalne tehnologije i motiviranošću pojedinca (Caspersen, 2007.). Postizanje potpune sposobnosti zahtijeva svojevrstne predradnje poput osiguravanja potrebne infrastrukture te dostupnosti digitalne tehnologije svoj djeci. Istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji upućuje na to da upotreba digitalne tehnologije među djecom rane i predškolske dobi nije ravnomjerno rasprostranjena među svom djecom. Pritom se ističe da se djeca iz socijalno ugroženih obitelji dovode u neravnopravan položaj kada je riječ o poticanju digitalnih kompetencija (Howard i sur., 2012.). Takva problematika pojavljuje se i u našim područjima pa je stoga važno osigurati sve potrebne uvjete kako bi se odgojno-obrazovne ustanove mogle uskladiti sa svim propisanim zakonskim odredbama.

Plansko i promišljeno izlaganje djece različitim digitalnim uređajima pridonosi razvoju njihovih digitalnih vještina, ali, što je još važnije, i boljem razumijevanju svijeta koji ih okružuje (Manches, Plowman, 2017.). Navedeni podatak dodatno potvrđuje važnost upotrebe Bee-Bot-a u odgojno-obrazovnom radu. Specifične mogućnosti rada s Bee-Bot-om pridonose ostvarivanju vidljivih pomaka u poticanju razvoja dječjega kritičkog razmišljanja i povezivanju uzročno-posljedične povezanosti između dječjih aktivnosti i programiranja Bee-Bot-a. Omogućavanjem upotrebe digitalne tehnologije djeca postaju konstruktori znanja, a ne pasivni korisnici tehnologije (Jung, Won, 2018.). Dječje pronalaženje kreativnih načina upotrebe digitalne tehnologije odmak je od standardnih predvidljivih načina rada, što je odraz dječje inovativnosti i u ranoj i predškolskoj dobi. Newhouse i suradnici (2017.) ističu da nadogradnja ideje o povećavanju dječje samostalnosti pri upotrebi digitalne tehnologije u samoincirajućim igrama znatno unapređuje digitalne vještine. Spajanjem igre koju su djeca sama osmislila i sama organizirala i digitalne tehnologije razvija

se u djece osjećaj sigurnosti, slobode i samostalnosti, a ujedno se potiče kreativna primjena digitalne tehnologije. Takvim pristupom djeci ostvaruju se različite razine znanja koje se prepoznaju u Bloomovoj taksonomiji (1956.).

Teorijsko polazište

Teorijsko polazište za provedbu istraživanja je Papertov (1980.) konstrukcionizam, odnosno teorija učenja utemeljena na ostvarivanju mentalnih modela koji pridonose razumijevanju svijeta oko nas. Papert temelji svoju teoriju na Piagetovu (1954.) konstruktivizmu kojom se podupire spoznaja o djetetovu aktivnom usvajanju znanja vlastitim iskustvima ili aktivnim učenjem. Konstruktivistički pristup odgoju i obrazovanju daje djeci slobodu istraživanja vlastitih interesa upotrebom digitalne tehnologije tijekom istraživanja i usvajanja novih znanja (Bers i sur., 2014.). Djeca tijekom suradnje pronalaze ideje u upotrebi digitalne tehnologije i primjenjuju je u različitim područjima, što vodi prema interdisciplinarnosti, odnosno nadopuni znanja iz specifičnih područja. Aktivno učenje djece koja sudjeluju u otkrivanju i razumijevanju opipljivih predmeta iz stvarnog svijeta povezuje se s iskustvenim učenjem o svijetu u kojem je učenje preustrojstvo, a ne prijenos znanja (Papert, 1980.). Ovako usvojena znanja potiču djecu na zaključivanje vlastitim pridruživanjem i razumijevanjem problema, sudjelovanjem upratičnim aktivnostima u kojima odgojitelj preuzima ulogu voditelja koji usmjerava djecu prema ostvarivanju njihovih ciljeva. Uvođenjem određenih situacijskih problema djecu se motivira na učenje temeljeno na vlastitoj aktivnosti. Tako se ostvaruje okružje u kojem dijete uči o predmetu s pomoću potpore i vođenja prema razumijevanju problema na praktičan način. Strategije koje čine učenje učinkovitijim usmjerene su prema povezivanju jedne aktivnosti s više specifičnih zadataka i područja primjerno svim životnim situacijama. Vjerodostojne zadaće za svako dijete, odnosno promišljanje o ujednačenosti zadatka i kognitivnih sposobnosti djeteta te potpora u pronalaženju odgovora na kakav problem čini učenje još vrednijim. Omogućavanjem djetetu da testira svoju ideju u različitim kontekstima pridonosi se usavršavanju njegova praktičnog znanja. Kombinacijom strukturiranih aktivnosti i samoinicirajuće igre djeca stječu sve uvjete za ostvarivanje u svim razvojnim područjima, između ostaloga i za razvoj digitalne kompetencije (Newhouse i sur., 2017.). Primjereno tome potrebno je pozabaviti se i teorijom proksimalnog razvoja (Vygotsky, 1978.) kojom se pokazuje pomoć djetetu od osobe koja ima više znanja o određenom području. Djeca postižu samostalnost primjenom znanja i vještina u igri koju su sama osmislila i sama organizirala (Šagud, 2015.). Takav pristup pridonosi jačanju temeljnih znanja za računalno razmišljanje. Upravo Vygotsky (1978.) prihvaća aktivno sudjelovanje djece kao snažnu osnovu za učvršćivanje znanja.

Primjena Bee-Bot-a u svakidašnjem odgojno-obrazovnom radu

Odrastanje djece u suvremenom okružju pod stalnim je utjecajem digitalne tehnologije koja je sastavni dio većine djetetovih aktivnosti (Rogulj, 2014.). Kvalitetna digitalna transformacija obuhvaća integraciju poznatih mogućnosti digitalne tehnologije u postojeći odgojno-obrazovni sustav. Digitalno iskustvo djece potrebno je povezati s pozitivnim emocijama i privlačnosti upotrebe digitalne tehnologije. Stvaranjem pravilnih uvjeta upotrebe i stalnim napretkom tehnologije te razvoja socijalne robotike ostvaruju se zajednički odnosi između ljudi i tehnologije (Zubak i sur., 2018.). Izostanak dubljeg istraživanja dijela obrazovne robotike razlog je njihova izostanka u kurikulu (Dos Reis i sur., 2015.). Međutim, to ne utječe na sve češću primjenu digitalne tehnologije u svakodnevnom životu. Na takav način ostvaruje se povoljno okružje za razvoj interdisciplinarnosti, što obuhvaća različita područja znanja i njihovu praktičnu primjenu (Brlek, Oreški, 2020.). Upotrebom robotike omogućuje se novi pristup znanju, djeci se približavaju stvarnost, a istovremeno se potiče kritičko razmišljanje te usmjeravanje od apstraktnoga prema konkretnom. Novostečena znanja nadogradnja su svemu postojećem, a pritom se djecu potiče na aktivne oblike rada i razvoj suradničkog znanja (Benavides i sur., 2013.). Pedagoški pristup upotrebi robotike povezuje se s projektnim učenjem i timskim radom usmjerenim prema rješavanju problema, što omogućuje razvoj dječje kreativnosti (Cebrian de la Serna i sur., 2018.). Sve je to možda razlog veće zastupljenosti robotike u svim razinama obrazovnog sustava (Crnokić, Rezić, 2014.). Vlada australske države Queensland objavila je plan usmjeren prema uvrštavanju djece predškolske dobi u obvezan sustav obrazovanja s pomoću robotike (Nikolić, 2016.). U početnoj fazi plan je usmjeren prema edukaciji djece, a obuhvaća upoznavanje s obrazovnim robotom poput Bee-Bot-a, podnog računala koje je dizajnirano za djecu rane i predškolske dobi. Svojim dizajnom Bee-Bot podsjeća na pčelu koja na gornjoj strani, odnosno na *leđima*, ima tipke za programiranje sa sljedećim naredbama: naprijed, natrag, lijevo, desno, brisanje, stanak i kreni. Na donjoj strani, na *trbuhu* Bee-Bot-a, nalaze se prekidači za uključivanje i isključivanje te oznake za zvučne i svjetlosne signale. Kretanje Bee-Bot-a programirano je u koracima od 15 cm, mogućnostima okreta od 90 stupnjeva i kretanja od 360 stupnjeva u četiri koraka. Bee-Bot ima kapacitet memorije do četrdeset naredbi. Pritiskom određene tipke programira se Bee-Bot koji započinje kretanje i obavljanje zadane radnje, što je pokazatelj djetetova svladavanja osnovnih operacijskih zadataka (Nikolić, 2016.). Grafički prikaz izabраниh koraka o kretanju Bee-Bot-a napisanih na papiru pridonosi svladavanju prepreka između konkretnih i apstraktnih ideja (Mirsiri, Komis, 2014.). Mlađoj djeci dopušta se stvaranje vlastitog smisla i značaja u aktivnom radu s Bee-Bot-om (Pekárová, 2008.). Takvim postupcima odraslih djeci se šalje povratna informacija o poštovanju njihova odabira i povjerenja u njihove

moгуćnosti. Uključivanje robota poput Bee – Bot-a djeci se omogućuje proširivanje znanja o robotima i načinu rada robotskog sustava, što njima može biti motiv da i oni mogu postati znanstvenici, stvaratelji, inženjeri i izumitelji (Ružić, 2020.). Osim usmjerenosti na aktivnosti STEM područja, Bee-Bot potiče i na aktivnosti povezane s društvenim područjem, poput plesa, sporta te likovnoga i glazbenog izražavanja. Osim mogućnosti bavljenja različitim aktivnostima, Bee-Bot je učinkovit i u promjeni prostornog okruženja u kojem se primjenjuje. Kernan (2014.) potvrđuje prednosti učenja na otvorenom prostoru i pritom ističe da vanjski prostor potiče kreativnost i slobodu te je manje ograničen od zatvorenog prostora. Reggio također ističe ulogu prostora i naziva ga *trećim odgojiteljem* (Rinaldi, 2021.). Tom se metaforom – koja je korištena i u provedenom istraživanju – ističe da različiti prostori utječu na djetetovo učenje pa je stoga nužno osigurati djeci i takve mogućnosti. Provedene aktivnosti s Bee-Bot-om na otvorenom prostoru dodatno su potaknule djecu na moguće radne obveze, čime se podigla razina njihova učenja. Tijekom provedbe istraživanja primijećen je najznačajniji napredak među djecom u ostvarivanju socijalne dobrobiti, pojačan je timski rad i međusobna pomoć među djecom, a također i određen stupanj socijalizacije pojedinog djeteta (Cillessen, Bellmore, 2022.).

Cilj istraživanja

Cilj je ovoga istraživanja ostvarivanje dobrobiti za djetetov razvoj s pomoću računala Bee-Bot-a u odgojno-obrazovnom radu, osobito tijekom socijalizacije, u timskom radu te proširivanju postojećeg znanja i vještina u djece usmjerene na orijentaciju u prostoru.

Istraživačka pitanja

Različita društvena shvaćanja o upotrebi digitalne tehnologije u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju potaknula su na propitivanje o sudjelovanju djece kao aktivnih korisnika digitalne tehnologije, a ne samo pasivnih promatrača. Pojavilo se također i propitivanje o mogućnostima upotrebe digitalne tehnologije kao poticaja za aktivnosti na otvorenom prostoru unatoč uvriježenom poimanju digitalne tehnologije kao sredstva obrazovanja i zabave isključivo u unutarnjem odnosno zatvorenom prostoru.

Iz navedenih promišljanja definirano je sljedeće istraživačko pitanje: Koliko će se ostvariti osobna, emocionalna, tjelesna, obrazovna te socijalna dobrobit u djece primjenom Bee-Bot-a u odgojno-obrazovnom radu?

Temeljem postavljenog istraživačkog pitanja promišlja se o podjeli dobrobiti preuzetih iz *Nacionalnog kurikuluma za rani i predškolski odgoj i obrazovanje* (2015., str. 24-26):

1. Osobna, emocionalna i tjelesna dobrobit:
 - 1.1. Razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja
 - 1.2. Samoiniciranje i samoorganizacija vlastitih aktivnosti
 - 1.3. Promišljanje i samoprocjena vlastitih aktivnosti i postignuća.
2. Obrazovna dobrobit:
 - 2.1. Propitivanje vlastitih ideja i teorija (metakognitivne sposobnosti djeteta)
 - 2.2. Argumentirani prikaz vlastitih načina razmišljanja.
3. Socijalna dobrobit:
 - 3.1. Uspostavljanje, razvijanje i održavanje kvalitetnih odnosa djeteta s drugom djecom i odraslima
 - 3.2. Aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija.

Metodologija

Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo dvanaestero djece u dobi od tri do sedam godina iz skupine *Pumpkins* Dječjeg vrtića *Malešnica* u Zagrebu i njihovi roditelji. Istraživanjem je obuhvaćeno osam dječaka i četiri djevojčice (Tablica 1.) prema mogućnostima socio-emocionalnog razvoja koji su bili zainteresirani za takve aktivnosti pa su sudjelovali u svim dijelovima istraživanja.

Tablica 1. Sudionici istraživanja prema dobi i spolu

DOB SUDIONIKA	OZNAKA	BROJ SUDIONIKA	SPOL	
			M	Ž
3 – 4	S1 S2	2	2	–
4 – 5	S3 S4 S5	3	2	1
5 – 6	S6 S7 S8 S9	4	2	2
6 – 7	S10 S11	2	2	–
7 – 8	S12	1	–	1

Instrumenti i postupci istraživanja

U istraživanju su sudjelovali roditelji i djeca različitim istraživačkim metodama. Roditelji su sudjelovali u dijelu koji se odnosio na utvrđivanje dječjih navika usmjerenih na upotrebu digitalne tehnologije u obiteljskom okružju. Upitnikom su prikupljene informacije o vrsti digitalne tehnologije koju djeca primjenjuju, o njihovu trajanju te svrsi upotrebe. Nakon utvrđenoga inicijalnog stanja započeto je istraživanje u kojem su sudjelovala djeca. Istraživanju su prethodile aktivnosti utvrđivanja trenutačnog znanja i vještina djece o prostornoj orijentaciji i kretanju prema nalogu, što je bilo važno za uključivanje Bee-Bot-a čiji se rad temelji na programiranju kretanja do određenog cilja.

Istraživanje je bilo usmjereno prema praćenju ostvarivanja osobne, emocionalne i tjelesne te obrazovne i socijalne dobrobiti na djetetov razvoju primjenom Bee-Bot-a, a događalo se u tri faze:

- I. faza – primjena Bee-Bot-a u dječjim igrama koje su sami organizirali
- II. faza – programiranje Bee-Bot-a i usvajanje vještine algoritamskog razmišljanja
- III. faza – praćenje prenošenja usvojenih znanja programiranja u aktivnosti na otvorenom prostoru.

Promatranje i praćenje djece kao najznačajnija metoda procjene dječjeg rasta, razvoja i učenja događalo se u igrama koje su sami osmislili, bez uplitanja odgojitelja (Rutsch, 2000.). Odgojitelji su pratili dječju igru usmjerenu na ostvarivanje pojedinih dobrobiti u svakoj fazi te bilježili uočene promjene u tablicu kreiranu za potrebe toga istraživanja. U tablici su označene dobrobiti od jedan do tri za konkretnu aktivnost (Tablica 2.). Odgojitelj je za svako dijete bilježio u posebnu tablicu ostvarivanje dobrobiti u suradnji s Bee-Bot-om.

Ova *studija slučaja* nije metodološki odabir, već je usmjerena na odabir sadržaja koji se želi proučavati (Thomas, 2011.). Korištena *studija slučaja* (engl. *case study*) može se definirati kao metoda dubinske analize izabrane pojave, procesa, institucije, osobe, skupine ili događaja. Upravo Yin (2013.) ističe da je *studija slučaja* najbolji odabir za proučavanje suvremenih fenomena koji se pojavljuju u stvarnom životnom kontekstu kada izostaju jasne granice. Prednosti su *studije slučaja* lakše razumijevanje rezultata istraživanja za širi krug čitatelja jer se primjenjuje svakidašnji oblik jezika, obuhvaćaju se jednostavna obilježja koja se inače mogu izgubiti u opsežnim podacima te nepredviđenim događajima (Nisbet, Watt, 1984.). Nedostatke *studije slučaja* autori vide u nemogućnosti uopćavanja rezultata te mogućnosti pojave selektivnih i subjektivnih rezultata osjetljivih na pristranost odgojitelja.

Istraživanje se temeljilo na promatranju dječje igre pri susretu djece s podnim robotom, Bee-Bot-om. U provedenoj *studiji slučaja* prikazuju se primjeri dječje su-

radnje s Bee-Bot-om, traže se odgovori za mogućnosti unapređivanja odgojno-obrazovne prakse te se nude i rješenja za izazove i probleme koji su se pojavili tijekom istraživanja (Halmi, 2005.). Razumijevanje informacija prikupljenih s pomoću upitnika, opažanjem i praćenjem dječje igre zahtijevalo je detaljnu i dubinsku analizu (Creswell, 2007.). Primjenom metode *studije slučaja* pridonijelo se sagledavanju važnih gledišta, od utvrđivanja inicijalnog stanja upotrebe digitalne tehnologije u obiteljskom okružju do odgojiteljskog rada usmjerenog na planiranje aktivnosti te razumijevanje i shvaćanje djeteta. Sve je to ključno za razumijevanje dobrobiti djetetova razvoja uključivanjem Bee-Bot-a u odgojno-obrazovni rad.

Rezultati provedene *studije slučaja* osim primarne uloge imaju i sekundarnu ulogu, odnosno informiranje svih zainteresiranih, od roditelja do ostalih – odgojitelja i znanstvenika o primjeni Bee-Bot-a.

Jedinica analize bila je usmjerena na praćenje pojedinačnog djeteta te utjecaja pojedinca na razvoj dinamike u skupini. Pritom odgojitelj preuzima ulogu promatrača, a tek ponekad postaje aktivni sudionik u igri koju su djeca sama organizirala. Prezentacija rezultata kronološki je predstavljena – od zapažanja rezultata individualnih sudionika prema praćenju skupnih rezultata. Istraživanju je prethodilo traženje suglasnosti roditelja, a potom prikazivanje cilja istraživanja i planiranih aktivnosti. Nakon završetka istraživanja roditeljima su prikazani dobiveni rezultati. Tijekom istraživanja poštivala su se pravila o etičnosti istraživanja s djecom (Ajduković, Keresteš, 2020.).

Istraživanje je provedeno u tri faze koje su ostvarene od veljače do lipnja 2022. godine.

Analiza podataka

U organiziranju, prikupljanju i analiziranju podataka korištena je deskriptivna statistika radi jasnijega i razumljivijeg prikaza rezultata. Pri analizi mišljenja roditelja o upotrebi informacijske i komunikacijske tehnologije u obiteljskom okružju korišteni su deskriptivni parametri.

U drugom dijelu istraživanja korištena je analiza sadržaja prikupljenog promatranjem djece u konkretnim situacijama, u igri u sobi dnevnog boravka i na otvorenom prostoru u sklopu vrtićkog dvorišta.

Rezultati i rasprava

Aktivnost koja je prethodila istraživanju usmjerena je prema utvrđivanju inicijalnog stanja učestalosti djetetove upotrebe digitalne tehnologije u obiteljskom okružju prema mišljenju roditelja. Upitnik je osmišljen za potrebe istraživanja, o tome kako se djeca koriste digitalnom tehnologijom. Prikupljeni podatci pokazuju da se većina djece, njih $n = 7$, uopće ne koristi nijednom vrstom digitalnih tehnologija. Taj po-

Utvrđivanje postojećeg znanja djece usmjereno na razumijevanje orijentacije u prostoru, odnosno kretanje prema nalogu naprijed – nazad, lijevo – desno bilo je polazište za istraživanje. Inicijalni rezultati pokazuju da svi sudionici imaju razvijenu spoznaju pojmova *naprijed* i *nazad* te pravilno obavljaju zadane naloge.

Kretanje lijevo i desno pokazalo se kao problemu djece mlade životne dobi, što je u skladu s njihovim razvojnim mogućnostima. Rigal (1994.) je proveo eksperiment u kojem je sudjelovalo 406 djece, a procjenjivalo se njihovo znanje, razumijevanje i korištenje pojmova *lijevo* i *desno*. Rezultati pokazuju da djeca najprije pojmove *lijevo* i *desno* usvajaju u odnosu na vlastito tijelo u dobi do sedam godina. U kasnijoj dječjoj dobi znanje se prenosi na osobe ili predmete okrenute u istom smjeru te u dobi od osam do devet godina u odnosu na osobe okrenute prema njima.

Provedeno istraživanje (Rigal, 1994.) sukladno je dobivenim rezultatima istraživanja u kojem je utvrđeno da sudionici S1, S2, S3, S4 nemaju razvijeno razumijevanje pojmova *lijevo* i *desno*, dok sudionici S7 i S8 pokazuju tek djelomično razumijevanje te su česte pogreške u kretanju prema zadanim uputama. Preostalih pet sudionika S5, S6, S9, S11 i S12 pokazali su znanje povezivanja kretanja prema zadanim uputama u lijevu ili desnu stranu.

S obzirom na razvojna mogućnosti djece od šest do sedam godina, planiran je njihov pristup istraživanju. Međutim, zbog uočenoga velikog interesa mlade djece za ponudene aktivnosti odlučeno je da se i njih uvrsti u istraživanje.

Utvrđivanje dječjeg predznanja o kretanju u prostoru i nazivi smjerova njihova kretanja, posebice poznavanje lijeve i desne strane, praktična su znanja važna za igru i istraživanje Bee-Bot-om. Takva su znanja bila potrebna za pristup ovakvoj igri, iako se pokazalo da njihov izostanak potiče socijalne interakcije među djecom, što je, između ostaloga, bio cilj istraživanja. Razvoj spoznaje određuje način na koji dijete primjenjuje svoja znanja i vještine, što je u skladu sa sposobnosti da razmotri i tuđa gledišta (Rigal, 1994.).

Istraživanjem se obuhvatilo praćenje razvoja osobne, emocionalne i tjelesne te obrazovne i socijalne dobrobiti (NKRPOO, 2015.). Svako dijete praćeno je u svim dijelovima igre, a tako i njihovo napredovanje i zastoj u razvoju određene dobrobiti. Nakon utvrđivanja predznanja i vještina kretanja u prostoru započelo se s upoznavanjem djece s podnim računalom Bee-Bot-om i njegovim mogućnostima te je nakon toga započela prva faza istraživanja.

Prva faza istraživanja događala se u zatvorenom prostoru u vrijeme igre koju su djeca sama osmislila i organizirala. Takav odabir dječje aktivnosti proizašao je iz činjenice da se takvom vrstom igre potiče kreativnost skupine i sudjelovanje u kooperativnim aktivnostima (Šagud, 2015.).

U toj fazi istraživanja praćeno je inicijalno stanje svakog sudionika u odnosu na pojedinačnu dobrobit te se pritom uočio velik raspon njihove razvijenosti. Kod sudionika S1 i S2 izostaje znanje iz dijela obrazovne dobrobiti, što je u skladu s njihovim razvojnim mogućnostima. Posebice je uočen nedostatak govorno-izražajnih sposobnosti, što je zadavalo poteškoće u bilježenju njihovih iskaza kao argumentiranja vlastitih aktivnosti u igri, odnosno objašnjenje zašto su nešto uradili na određen način. Za razliku od njih, ostali su sudionici verbalno objašnjavali svoje aktivnosti obraćajući se pritom Bee-Bot-u kao suigraču u igri ili su svoje aktivnosti popratili verbalnim objašnjavanjem. Poticanje komunikacijskih sposobnosti upotrebom podnog robota potvrđuju Schina, Esteve-Gonzalez i Usart (2021.) svojim istraživanjem kojim su potvrdili dobrobiti u primjeni podnog robota u odgojno-obrazovnom radu pri verbalnom izražavanju djece.

Kao primjer može se navesti reakcija djevojčice (S12) slabijih govornih sposobnosti koja je potpunu sposobnost ostvarila tek u trećoj fazi istraživanja. Njezina igra usmjerena je prema samostalnoj igri u kojoj se često može čuti razgovor s Bee-Botom. Kao primjer navodimo govor koji je pratio kretanje Bee-Bot-a.

S12: „Sad ćeš ići ravno, pa dva puta desno, pa opet ravno i onda ćeš doći do Grčke!” Govor djevojčice prati i programiranje Bee-Bot-a. Prikazana situacija pojavila se pri igri *Putovanje Europom* za koju se koristio predložak za kretanje Bee-Bot-a nastao zajedničkim radom djece i odgojitelja. Upravo povezivanjem aktivnosti izrade podloška i programiranje Bee-Bot-a pridonijelo se razvoju osobne, emocionalne i tjelesne dobrobiti u djece starije životne dobi, što se vidi u svim fazama istraživanja (Tablica 2.).

Rezultati *studije slučaja* koje su proveli Misirli i sur., (2021.) utemeljeni su na sudjelovanju djece iz četiri predškolske ustanove. Istraživanje je bilo usmjereno na pojedinca te pokazuje da djeca Bee-Bot-u pripisuju identitet živog bića, što je razvidno i u ovome istraživanju i navedenom primjeru djevojčice (S12).

Tijekom prve faze uočen je interes kod osam sudionika koji se uz vremenske odmake vraćaju svojim aktivnostima i propituju svoje ideje u nekoliko navrata, što se prepoznaje u dijelu 1.1. *Razvoj samostalnosti mišljenja i djelovanja*. Tijek rada usmjeren prema rješavanju algoritma potaknuo je djecu na suradničke odnose, a time i na dio 3.1. *Razvijanje kvalitetnih odnosa unutar grupe*, što je uočeno kod sedmero djece. Dio 2.2. *Argumentirano iznošenje vlastitih razmišljanja* primijećeno je u prvoj fazi kod šestoro sudionika. Na takav se način uočava važna poveznica između svih triju dobrobiti, a odnosi se na promišljanje i samoprocjenu vlastitih aktivnosti, propitivanje vlastitih ideja i teorija te aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konfliktnih situacija.

Primjerice, dječak (S7) slabije razvijenog samopouzdanja negoduje zbog neuspjeha pri programiranju Bee-Bot-a. Međutim, dječak ne odustaje od aktivnosti, već mnogo puta ponavlja postupak programiranja, što rezultira i uspjehom pri kretanju Bee-Bot-a u željenom smjeru. Dječak dijeli svoj uspjeh ponosno s prijateljima govoreći: „Uspio sam! Uspio sam!”

Takav dječakov postupak pokazuje visoku motiviranost djeteta u primjeni podnog robota, što pozitivno utječe na njegov daljnji razvoj. Ovakvo napredovanje djeteta rezultat je ostvarenih postignuća u interakciji s robotom te prednostima koje digitalni uređaji pridonose djetetovu cjelokupnom razvoju (Nikolić, 2016.).

Osobitost prve faze obilježena je prilagodbom djece na nove aktivnosti s pomoću podnog robota. Primjenom digitalne tehnologije u odgojno-obrazovni rad opravdana su i određena očekivanja roditelja od djece koja su imala prethodna iskustva prema već prikupljenim informacijama. Tako, primjerice, dječak (S10) svakodnevno primjenjuje digitalnu tehnologiju u obiteljskom okružju s igricama na *Playstationu* i pametnom telefonu., S obzirom na to očekuje se od toga dječaka brže svladavanje rukovanja Bee-Bot-om, no takva očekivanja nisu ispunjena. Temeljem toga može se zaključiti da je ipak potrebno specifično znanje za primjenu svakoga pojedinog oblika digitalne tehnologije. Podno računalo zahtijeva povećane djetetove aktivnosti specifično znanje a također i timski pristup radu. Navedeni primjer upućuje na osobitosti pojedinih radnih aktivnosti koje se mogu povezati sa stjecanjem novih iskustava ili, prema Papertu (1980.), iskustvenim učenjem.

Druga faza istraživanja obilježena je uspostavom ravnoteže u ostvarivanju svih dobrobiti u odnosu na prvu fazu. Dio 1.2. *Samoiniciranje i samoprocjena vlastitih aktivnosti* uočeno je u jedanaestero djece. Sudionik (S6) nakon dolaska u vrtić samoinicijativno uzima tablice za programiranje, piše algoritam gledajući u podlogu za kretanje Bee-Bot-a te potom govori odgojiteljici: „*Teacher*, sad ćemo vidjeti jesam li ga dobro isprogramirao! Mislim da jesam!” Nakon završenog zapisa dječak (S6) započinje programiranje Bee-Bot-a prema zapisanom algoritmu. Kad je programiranje završeno, on pritišće tipku *GO* te prati kretanje Bee-Bot-a koje je u skladu s planiranim i zapisanim algoritmom.

U toj fazi potrebno je istaknuti socijalnu dobrobit u dijelu 3.1. *Razvijanje kvalitetnih odnosa unutar grupe*. Kod svih sudionika uočen je porast suradničkih odnosa, što rezultira stvaranjem pozitivnoga radnog ozračja. Povećanje kvalitete u ovome djelu uočili su i članovi stručnog tima. Primjer razvoja kvalitetnih odnosa unutar grupe interakcija je između sudionika (S10) koji pomaže djevojčici (S5) u programiranju Bee-Bot-a. Dječak (S10) polagano usmjerava djevojčicu (S5) na pravilno programiranje sukladno planiranom cilju, strpljivo prati postupke djevojčice te zajedno broje svaki korak Bee-Bot-a. Unatoč uputama dječaka (S10) nastala je pogreška u programiranju, što rezultira kretanjem Bee-Bot-a koje nije sukladno željama djevojčice

(S5). Dječak (S10) ne odustaje te ponovno polako, korak po korak, s izrazitim strpljenjem objašnjava djevojčici što treba uraditi. Nakon nekoliko neuspjelih pokušaja djevojčica (S5) uspijeva programirati Bee-Bot do željenog cilja uz pomoć dječaka (S10.). U svemu tome osobita je vrijednost ostvarivanje konačnog rezultata, a posebno timski rad, čime se dokazuje vrijednost upotrebe Bee-Bot-a. Misirli i suradnici (2019.) ističu dobivene rezultate istraživanja provedenog na uzorku od 306 djece predškolske dobi u kojima se pokazuje povećana sposobnost djece u prostornom promišljanju, razvoj prostornog konteksta i razumijevanju prostornih odnosa nakon upotrebe Bee-Bot-a.

Tijekom aktivnosti dječak (S10) cijelo je vrijeme govorio engleskim jezikom, dok se djevojčica (S5) nije njime koristila, ali je slijedila dobivene upute na engleskome jeziku. Spontana upotreba engleskoga jezika upućuje na dodatnu vrijednost digitalne tehnologije u razvoju komunikacije na stranom jeziku (Schina i sur., 2021.). Upravo taj primjer upućuje na potrebu timske suradnje, što je vrijednost zajedničkih dječjih aktivnosti i podnog računala Bee-Bot-a. Vrijednost takvih aktivnosti pokazuje i primjer djevojčice koja je neko vrijeme bila odsutna iz odgojne skupine te zbog toga nije sudjelovala u istraživanju. Nakon povratka u vrtić prišla je skupini djece i rekla: „Nisam se s tim dugo igrala, zaboravila sam kako se igra.” Nakon toga joj prilazi djevojčica (S12) i odgovara: „Ja znam! Sve ću ti objasniti!” Djevojčica (S12) nastavlja joj objašnjavati pravilno pokretanje te radne mogućnosti Bee-Bot-a. U dijalog se uključuje još jedna djevojčica koja također ne dolazi redovito u vrtić i nije sudjelovala u istraživanju zbog čestih izostanaka. Upitala je: „Mogu li se i ja s vama igrati?” Potom djevojčica (S12) usklađuje igru uključujući u rad s Bee-Bot-om sve zainteresirane. Ona donosi kartice za određivanje cilja kretanja Bee-Bot-a i nudi izvlačenje kartica. Djevojčice pažljivo slušaju upute i prihvaćaju djevojčicu (S12) kao organizatoricu i glavnu koordinatoricu igre. Zanimljivo je da djevojčica (S12) u prijašnjim situacijama nije uspijevala ostvariti suradnju s ostalom djecom zbog slabije razvijenih socijalnih vještina. U toj je aktivnosti djevojčica (S12) prvi put preuzela ulogu vođe u igri te su je prihvatila i ostala djeca. Uloga posrednika koju digitalna tehnologija može preuzeti pri ostvarivanju socijalne interakcije prepoznata je u istraživanju koje su proveli Lee i suradnici 2013. godine. U istraživanju je sudjelovalo devetnaestero djece – sudionika ljetnih radionica robotike u dječjem vrtiću. Rezultati su pokazali da je digitalna tehnologija ključna u poticanju socijalne interakcije među djecom, a također i razvoj socijalnih vještina, što je uočljivije u nestrukturiranim aktivnostima.

Socijalna dobrobit u dijelu 3.2. *Aktivno sudjelovanje, pregovaranje i konstruktivno rješavanje konflikata* izostaje kod troje sudionika mlade životne dobi. Navedena činjenica tumači se njihovim aktualnim razvojnim stupnjem te manje razvijenim komunikacijskim vještinama u odnosu na djecu starije dobi. Kad su sudionici (S1) i (S3) poželjeli programirati Bee-Bot, nastaje prvi sukob pri dogovoru oko redosljeda

upotrebe Bee-Bot-a. Dječaci započinju svađu u kojoj se povlači povučeni dječak (S1) i prepušta programiranje dječaku (S3). Nakon što je dječak (S1) došao na red da programira, njegov prijatelj (S3) neprestano mu je sugerirao koje naredbe treba primijeniti. Dječak (S1) glasno je negodovao i govorio mu: „Šuti, sad sam ja na redu!” No, dječak (S3) nije odustao, gurao se naprijed te pokušavao sam pritiskati naredbe na Bee-Bot-u. U tome trenutku nastaje fizički sukob u kojem dječak (S1) gura dječaka (S3), što uzrokuje prekid svih aktivnosti, a odgojitelj je rješavao sukob.

Posljednja, treća faza događala se na otvorenom prostoru uz istaknut interes djevojčica. Razlog se možda može pronaći u činjenici izostanka upotrebe digitalne tehnologije u igri te se time smanjio dječakov interes. Charoula i Valandes (2020.) prikazuju različite aktivnosti u radu s obrazovnim robotima te reakcije djece s obzirom na njihov spol. Takvo istraživanje može dati smjernice za bolje razumijevanje dječje aktivnosti u radu s obrazovnim robotima prema spolu te pravilnim djelovanjem prema smanjivanju spolnog stereotipa.

Igra na otvorenom prostoru zahtijevala je maštovitost i kreativnost u povezivanju iskustava igre s Bee-Bot-om i novoga prostornog okružja. Upravo se u takvoj aktivnosti vidi uloga digitalne tehnologije odnosno stečenog znanja kao pokretača važnih životnih vještina u djece (Nikolić, 2016.).

Djevojčice (S8) i (S9) pokazale su inovativnost u kreiranju i predlaganju zanimljivih ideja za igru. Jedan od prijedloga bila je igra u kojoj jedno dijete preuzima ulogu Bee-Bot-a, a drugo ga dijete upućuje kako se mora kretati u iscrtanom polju i doći do zapisanog cilja u tablici. Djeca pokazuju učestaliju potrebu za posredovanjem i pomoći odgojitelja pri iscrtavanju polja za kretanje te printanja tablica za bilježenje algoritama. Djevojčice (S8) i (S9) predlažu igru koja je inačica one igre u zatvorenom prostoru.

S obzirom na teoriju proksimalnog razvoja (Vygotsky, 1978.) pri planiranju takvih vrsta aktivnosti potiče se djecu na razvoj viših mentalnih sposobnosti. Aktivnosti koje djecu potiču na promišljanje pri rješavanju problemskih situacija, utemeljena na postojećim znanjima, usmjeravaju djecu *stepenicu* više u njihovu spoznajnom razvoju.

Igre na otvorenom pokazale su dodatnu usmjerenost na socijalnu dobrobit u dijelu 3.1. *Propitivanje vlastitih ideja i teorija* te 3.2. *Argumentirano iznošenje vlastitih razmišljanja*. Kao primjer navodi se uzajamno djelovanje između dviju djevojčica (S8) i (S9) koje su organizirale igru s podijeljenim ulogama na Bee-Bot-u i njegova programera koji će ga dovesti do željenog cilja. Djevojčice su u tablicu upisale algoritam prema kojem se drugo dijete trebalo kretati po polju do određenog cilja. U prvom pokušaju djevojčica (S8) u ulozu Bee-Bot-a, prateći napisani algoritam, dovršila je kretanje u pogrešnom smjeru. Razlog je bio u pogrešno napisanom algoritmu

čije praćenje nije rezultiralo ostvarivanjem planiranog cilja. Djevojčica (S9) upozorava djevojčicu (S8) da je pogrešno pročitala algoritam riječima: „Ne tako, napravila si pogrešku!” Također joj pokazuje pogrešku na napisanom algoritmu. Uvidom u ono što je napisano djevojčica (S9) ne uočava pogrešku, na što joj djevojčica (S8) pokazuje pogrešno napisanu naredbu. Potom djevojčica (S9) ponovno piše algoritam prihvaćajući sugestiju djevojčice (S8). Suradnja rezultira uspješno ostvarenim ciljem. U sljedećim pokušajima djevojčice izmjenjuju uloge te pozivaju i ostalu djecu u igru. Pri dolasku pridošle djece djevojčice prikazuju pravila igre koja se temelje na naučenim vještinama pri programiranju Bee-Bot-a. Temeljna znanja programiranja i stvaranja pisanog algoritma upućuju na potrebu kreativnosti djece i odgojitelja u prenošenju aktivnosti iz virtualnog okružja u ono koje je posve stvarno.

Argumentiran prikaz vlastitih razmišljanja također je prepoznat u aktivnostima dječaka (S10), (S6) i (S7) u situaciji programiranja. Sudionici (S6) i (S7) preuzeli su ulogu programera, a ulogu Bee-Bot-a preuzeo je dječak (S10). Dječaci (S6) i (S7) zajedno pišu algoritam, ali se u jednom trenutku ne mogu složiti oko odabira naredbi. Dječak (S7) tvrdi: „Mora ići četiri naprijed, okrene se lijevo i onda lijevo, lijevo, lijevo.”, a dječak (S6) se s tim ne slaže i kaže: „Ne, onda će Bee-Bot otići u cvijeće!” Njihovu diskusiju prati dječak (S10) te kaže: „Neeee, dečki, kad se okrene, onda mora ići ravno! Gle, ovako!” Potom on ulazi u polje brojeći četiri polja naprijed, okreće se jednom lijevo, potom ide tri polja ravno do cilja i cijelo to vrijeme prati svoje kretanje govorom – *jezikom* Bee-Bot-a: „Jedan, dva, tri, četiri naprijed, jedan – okret, i jedan, dva, tri i – evo!” Dječak (S7) uočava pogrešku u programiranju te je ispravlja na papiru. Dječak (S6) na to sve kaže: „Vidiš, to sam ti rekao, ali me nisi slušao! Trebali smo iza okretanja staviti da ide ravno!”

Promatranjem dječjih aktivnosti na otvorenom prostoru temeljem usvojenih znanja programiranja Bee-Bot-a uočena je kvalitetnija suradnja među djecom. Djeca su pokazala velik stupanj zrelosti u prikazu vlastitih ideja te njihova argumentiranja u određenoj aktivnosti. Dobrom argumentacijom mogu se izbjeći sukobi i unaprijediti načini dobrog timskog rada.

Zaključak

S obzirom na istraživački rad usmjeren prema djetetu kao aktivnom korisniku digitalne tehnologije – koja snažno potiče aktivnosti u zatvorenom i otvorenom prostoru – posebno je nužno praćenje ostvarivanja osobne, emocionalne i tjelesne te obrazovne i socijalne dobrobiti. Ostvarivanje postavljenih istraživačkih pitanja postiglo se suradnjom Bee-Bot-a u svakidašnjoj aktivnosti kao vrijednoga digitalnog sredstva za poticanje razvoja djece rane i predškolske dobi. *Studija slučaja* započinje praćenjem djece, a temelji se na utvrđivanju postojećega dječjeg znanja o kretanju u

prostoru usmjerenom na prepoznavanje kretanja naprijed – nazad i lijevo – desno. Sljedeća predradnja istraživanja je upoznavanje djece s mogućnostima i programiranjem Bee-Bot-a koja se na samom početku temeljila na metodi pokušaja i pogreške. Ovladavanjem temeljnim vještinama programiranja Bee-Bot-a djeca postavljaju problemska pitanja na koja samostalno i u suradnji s ostalom djecom pronalaze odgovore. Propitivanjem vlastitih aktivnosti i ideja djeca uočavaju skupnom refleksijom eventualne pogreške koje ispravljaju radi ostvarivanja cilja. U takvim aktivnostima vidi se vrijednost Bee-Bot-a u mijenjanju uloge djeteta, od pasivnog konzumenta digitalne tehnologije do kreatora tijekom učenja. Provedeno istraživanje među djecom u dobi od tri do sedam godina potvrđuje da je ostvarivanje dobrobiti ovisno o razvojnim mogućnostima djece. Uočen je izostanak napretka u ostvarivanju obrazovne dobrobiti, posebice u dijelu propitivanja vlastitih ideja i teorija te argumentiranom prikazu ideja u djece u dobi od tri do četiri godine. Međutim, djeca su pokazala veći napredak u igrama koje su sami osmislili i sami organizirali, zatim pri promišljanju i samoprocjeni vlastitih aktivnosti te razvijanju kvalitetnih odnosa u skupini. Osim navedenih postignuća, djeca starije životne dobi, od pet do sedam godina, sukladno njihovim razvojnim mogućnostima, pokazuju znatno ostvarivanje socijalne dobrobiti, posebice u dijelu aktivnog sudjelovanja, pregovaranja i konstruktivnih rješenja u situacijama mogućih sukoba, što upućuje na razvijenije komunikacijske vještine. Provedeno istraživanje dokaz je dostizanja najvažnijih rezultata u ostvarivanju socijalne dobrobiti, posebice u dijelu timskog rada. Uočeno je da su djeca otvoreno komunicirala s pomoću davanja i prihvaćanja kritika, međusobno su se uvažavali i slušali jedni druge pri predlaganju naredbi za programiranje Bee-Bot-a te su nazmjenično sudjelovali pri upotrebi podnog računala. Djeca su međusobno dijelila razočaranje pri kakvom neuspjehu, ali su se zajednički veselili i tuđim uspjesima.

Temeljna digitalna znanja koja su djeca usvojila u radu s Bee-Bot-om u zatvorenom prostoru pozitivno utječu na razvoj dobrobiti pri kreiranju i osmišljavanju novih igara na otvorenom prostoru. Djeca su primijenila nova znanja programiranja u igrama na otvorenome, a da se pritom nisu koristila digitalnom tehnologijom. Ovime se potvrđuje vrijednost upotrebe digitalne tehnologije i usvojenih digitalnih vještina i znanja u različitim oblicima aktivnosti i u zatvorenom i u otvorenom prostoru. Stoga djeci treba omogućiti različite kontekste i situacije koje će pridonijeti njihovu cjelovitom razvoju – njihovim interesima, vještinama, mogućnostima i znanjima.

Literatura

1. Ajduković, M. i Keresteš, G. (2020). Etički kodeks istraživanja s djecom. <https://mrosp.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Socijalna%20politika/Obitelj%20i%20djeca/Eti%C4%8D%20ki%20kodeks%20istra%C5%BEivanja%20s%20djecom%20-%20integrirani%20tekst%20s%20prilozima.pdf>

2. Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R. i Sullivan, A., (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, (str. 145-157)
3. Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
4. Benavides, F., Otegui, X., Aguirre, A., i Andrade, F. (2013). Robótica educativa en Uruguay: de la mano del Robot Butiá. *XV Congreso Internacional de Informática en la Educación*. <https://prep-digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/116>
5. Brlek, V., i Oreški, P.(2020). Edukativni roboti i njihova primjena u obrazovanju. *Hrvatski sjever*, 15(54), 115-143.
6. Caspersen, M. E. (2007). Educating Novices in The Skills of Programming. *Doctoral Thesis*. Department of Computer Science, University of Aarhus, Denmark.
7. <http://www.cs.au.dk/~mec/dissertation/Dissertation.pdf>
8. Cebrian de la Serna, M., Hernández Hernández, P., i Ruiz Rey, F. J. (2018). Programación y robótica educativa: enfoque didáctico-técnico y experiencias de aula. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15784>
9. Charoula, A. i Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Elsevier*, 105(2). 105954.
10. Cillessen, A. H. N. i Bellmore, A. D. (2022). Social competence in interactions with peers. U: P. K. Smith, C. H. Hart, (ur.), *The Wiley-Blackwell handbook of childhood social development*. (str. 520-537).
11. Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
12. Crnokić, B. i Rezić, S. (2014). *Robotika kao bitan čimbenik razvoja znanosti i novih tehnologija*. <https://www.researchgate.net/profile/Boris>
13. Dos Reis, W., Sereno, H., Do Amaral, M., i Dos Reis, P. (2015). Educational robotics as an instrument of formation: a public elementary school case study. *VI Workshop de Robótica Educacional* 6, str. 70-75.
14. Halmi, A. (2005). *Strategije kvalitativnih istraživanja u primijenjenim društvenim znanostima*. Jastrebarsko. Naklada Slap.
15. Howard, J., Miles, G. E. i Rees-Davies, L. (2012). Computer use within a play-based early years curriculum. *International Journal of Early Years Education*. 20(2), 175-189.
16. Jung, S. i Won, E. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*. 10 (905), 1-24.
17. Kernan, M. (2014). Opportunities and Affordances in Outdoor Play, *SAGE Handbook of Play and Learning in Early Childhood*. London: SAGE.
18. Kilianova, K., Kockova, P., Bohackova, P. i Klubal, L. (2022). Bee-bot & Blue -bot: From mindless tapping to algorithm creation. *ICERI2022 Proceedings* (str. 5565 – 5572).
19. Lee, K. T. H, Sullivan, A. i Bers, M. U. (2013). Collaboration by design: using robotics to foster social interaction in kindergarten. *Interdisciplinary Journal of Practice, Theory and Applied Research*, 30(3), 271-281.

20. Manches, A. i Plowman, L. (2017). Computing education in early years: A call for debate. *British Journal of Educational Technology*, 48 (1), 191-201.
21. Misirli, A. i Vassilis, K. (2014). Robotics and Programming Concepts in Early Childhood Education: A Conceptual Framework for Designing Educational Scenarios, *Research on e-Learning and ICT in Education*. New York: Springer.
22. Misirli, A., Komis, V. i Ravanis, K. (2019). The construction of spatial awareness in early childhood: the effect of an educational scenario-based programming environment. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*. 13(1), 111-124.
23. Misirli, A., Nikolos, D. i Komis, V. (2021). Investigating early childhood children's mental representations about the programmable floor robot Bee-Bot. *Mediterranean Journal of Education*, 1(2), 223-231.
24. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2015). *Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje*. Zagreb.
25. Newhouse, P., Cooper, M. i Cordery, Z. (2017). Programmable Toys and Free Play in Early Childhood Classrooms. *Australian Educational Computing*. 32(1), 1-15.
26. Nikolić, G. (2016). Robotska edukacija: „Robotska pismenost” ante portas?. *Andragoški glasnik: Glasilo Hrvatskog andragoškog društva*, 20(1-2), 25-57.
27. Nisbet, J. i Watt, J. (1984). Case study. U: J. Bell, T. Bush, A. Fox, J. Goodey i S. Goulding (ur.), *Conducting Small-Scale Investigations in Educational Management*. London: Harper & Row, (str. 79-92).
28. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
29. Pekárová, J. (2008). Using a Programmable Toy at Preschool Age: Why and How?, *Intl. Conf. on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots*. 3(4), 112-121.
30. Piaget, J.(1954). *The construction of reality in the child*. New York.
31. Rigal, R. (1994). Right-Left Orientation: Development of Correct Use of Right and Left Terms. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3), 1259 – 1278.
32. Rinaldi, C. (2006). *In Dialogue with Reggio Emilia: Listening, Researching and Learning*. UK i New York: Routledge.
33. Rogulj, E. (2014). Novi mediji u dječjem okruženju. U: I. Prskalo, A. Jurčević Loznačić i Z. Bračić (ur.), *Suvremeni izazovi teorije i prakse odgoja i obrazovanja*. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, (str. 243-252).
34. Rutsch, K. (2000). Opserviranje i praćenje ponašanja djece. Sarajevo: Centar za obrazovne inicijative „Step by step”.
35. Ružić, I. (2020). *Robotika u funkciji razvoja vještina 21. stoljeća*. http://docs.mipro-proceedings.com/ce/85_CE_6238.pdf
36. Schina, D., Esteve-Gonzalez, V. i Usart, M. (2021). Teachers' Perceptions of Bee-Bot Robotic Toy and Their Ability to Integrate It in Their Teaching. U: Lepuschitz, W., Merdan, M., Koppensteiner, G., Balogh, R., Obdržálek, D. (ur.) *Robotics in Education. RiE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, 1316, (str.121 – 132).

37. Šagud, M. (2015). Contemporara Childhood and the Institutional Context. *Croatian Journal of Education*. 17(1), 265-274.
38. Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, discourse, and structure. *Qualitative Inquiry*, 17 (6), 511-521.
39. Tonković, Grabovac, M. (2013). Povijest proučavanja i pregled konceptualizacija socijalno poželjnog odgovaranja na upitnicima ličnosti. *Društvena istraživanja*, 3, 413-434.
40. Zubak, I., Šimleša, S., Capanec, M., Stošić, J., Petric, F. i Kovačić, Z. (2018). Usporedba reakcija na robote u socijalnom i nesocijalnom kontekstu u djece s poremećajem iz spektra autizma i djece tipičnog razvoja. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 54 (2), 28-38.
41. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
42. Yin, R. K. (2013). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications.

Application of Bee-Bot in early and preschool education

Summary

The modern approach to the education of early and preschool children is directed, among other things, towards the development of digital competence. Activities from the field of information and communication technology are increasingly applied in the kindergarten curriculum in order to meet the requirements of educational policies. In doing so, the specifics of people of new generations whose childhood was marked by digital technology are taken into account. Today's children use different digital devices every day, mostly as a source of entertainment. This is often characterized by intuitive and spontaneous mastering of new knowledge and skills. However, it is necessary to take advantage of the possibilities of using digital technology during education. Thinking about the mentioned issue led to qualitative research, that is, conducting a case study. Twelve children between the ages of three and seven from the Malešnica Kindergarten in Zagreb participated in the research. The starting point of the research was based on understanding and achieving benefits by including the Bee-Bot floor computer in educational work, especially during socialization, teamwork and expanding existing digital knowledge and skills in children. This paper is about the possibility of using Bee-Bot from the point of view of digital technology in the everyday activities of children in kindergarten. Such activities are applied in closed and open spaces, where Bee-Bot assumes the role of a motivator for research activities, thus encouraging children to move, socialize, and peer cooperation. Such approach sends a message to children about accepting their interests in digital technology and guides them to

think critically about its use. The results of the conducted research point to the realization of all the selected benefits. Changes in the area of social well-being in the development of teamwork were especially noticed, which was reflected in the increase in the quality of communication between children.

Keywords: digital competence; outdoor games; critical reflection; socialization.

Doc. dr. sc. Edita Rogulj
Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Savska cesta 77, HR – 10000 Zagreb
edita.rogulj@ufzg.hr

Lana Radošević (odgojiteljica savjetnica)
Dječji vrtić Malešnica
Ante Topića Mimare 34, HR – 10090 Zagreb

Mersija Plančić Dlačić (odgojiteljica savjetnica)
Dječji vrtić Malešnica u Zagrebu
Ante Topića Mimare 34, HR – 10090 Zagreb