

Programiranje učenika razredne nastave u programskom jeziku Scratch

Barat, Sara

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:282160>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**SARA BARAT
DIPLOMSKI RAD**

**PROGRAMIRANJE UČENIKA RAZREDNE
NASTAVE U PROGRAMSKOM JEZIKU
SCRATCH**

Čakovec, lipanj 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE
(Čakovec)

DIPLOMSKI RAD

Ime i prezime pristupnika: Sara Barat

TEMA DIPLOMKOG RADA:

Programiranje učenika razredne nastave u programskom jeziku Scratch

MENTOR: doc. dr. sc. Goran Lapat

Čakovec, lipanj 2020.

SADRŽAJ

Sažetak	1
Summary	2
1. UVOD	3
2. INFORMATIKA U PRIMARNOM OBRAZOVANJU	4
3. PROGRAMSKI JEZIK SCRATCH.....	7
4. PROGRAMIRANJE U VIZUALNOM PROGRAMSKOM JEZIKU SCRATCH.....	10
5. METODOLOGIJA.....	12
5.1. Ciljevi	12
5.2. Hipoteze.....	12
5.3. Postupak	12
6. REZULTATI.....	14
7. RASPRAVA.....	22
8. ZAKLJUČAK	24
9. LITERATURA.....	25
10. PRILOZI.....	27
KRATKA BIOGRAFSKA BILJEŠKA	29
IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA	30

Sažetak

U prvom dijelu ovoga rada prikazan je pregled informatike u primarnom obrazovanju kroz Nastavni plan i program koji je do sad bio u upotrebi, Kurikulum nastavnoga predmeta Informatika za osnovne i srednje škole koji kreće u upotrebu od školske godine 2020./2021. i Kurikulum međupredmetne teme Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole. U kratkim crtama objašnjen je programski jezik Scratch i vizualno programiranje u programskom jeziku Scratch te su naglašene pozitivne strane vizualnog programiranja.

U drugom dijelu rada prikazani su rezultati istraživanja kojim se ovaj rad bavio. Istraživala se percepcija učenika četvrtih razreda osnovne škole o programiranju u programskom jeziku Scratch i to s obzirom na spol, mjesto stanovanja i uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda te učestalost korištenja računala/mobitela/tableta s obzirom na mjesto stanovanja. U istraživanju je sudjelovalo 57 učenika iz triju škola od kojih su dvije s područja grada Čakovca, a jedna je iz općine Selnica. Istraživanjem se ispitalo postoji li statistički značajna razlika u percepciji učenika s obzirom na spol, mjesto stanovanja i uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda. Istraživanjem je zaključeno da ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na spol, mjesto stanovanja ni uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda te da ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti korištenja računala/mobitela/tableta s obzirom na mjesto stanovanja.

U istraživanju se pokazalo da su učenici četvrtih razreda nakon održanog sata programiranja stekli pozitivne stavove o programiranju te da imaju želju učiti programiranje u školi.

Ključne riječi: informatika, vizualno programiranje, programski jezik Scratch, primarno obrazovanje

Summary

The first part of this paper presents an overview of informatics in primary education through the Curriculum that has been in use so far, the Curriculum of the school subject Informatics for primary and secondary schools, which will be in use from the school year 2020/2021., and Curriculum of cross-curricular topics Use of information and communication technology for primary and secondary schools. The Scratch programming language and visual programming in the Scratch programming language are briefly explained, and the positive aspects of visual programming are emphasized.

The second part of the paper presents the results of the research that this paper dealt with. The perception of fourth-grade elementary school students about programming in the Scratch programming language concerning gender, place of residence, and success in mathematics at the end of the third grade, and the frequency of using computers/mobile phones/tablets concerning the place of residence were investigated. The research involved 57 students from three schools, two of which are from the area of the city of Čakovec, and one is from the municipality of Selnica. The study examined whether there was a statistically significant difference in students' perceptions concerning gender, place of residence, and math achievement at the end of third grade. The research concluded that there is no statistically significant difference in students' perception of programming concerning gender, place of residence or success in mathematics at the end of third grade and that there is no statistically significant difference in the frequency of computer/mobile phone/tablet use concerning the place of residence.

The research showed that fourth-grade students after the computer programming class gained positive attitudes about programming and have a desire to learn to program in school.

Key Words: informatics, visual programming, programming language Scratch, primary education

1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada jest programiranje učenika razredne nastave u programskom jeziku Scratch. Iako će rijetki učenici postati programeri koji će pisati kôd ili dizajnirati sustave koji će olakšavati naš svakodnevni život, vrlo je važno da svi razumiju koncepte programiranja kako bi bili u mogućnosti sagledati i procijeniti digitalni dizajn konstruktivno, kreativno, ali i kritički. Yasmin B. Kafai i Quinn Burke u svom djelu *Connected Code: Why children need to learn programming* navode da postoji više razina važnosti učenja programiranja. Prva je ona funkcionalna razina – razumijevanje programiranja omogućuje ljudima da razumiju dizajn i funkcionalnost na kojima se temelje sučelja, tehnologije i sustavi kojima se svakodnevno koristimo. Druga je razina politička razina – razumijevanje programiranja ohrabruje ljude i pruža resurse za istraživanje i propitkivanje dizajnerskih odluka koje nastanjuju naše ekrane. Treća razina odnosi se na osobnu razinu – svima je potrebno programiranje kao alat za izražavanje, komunikaciju i interakciju s drugima. Jane Margolis (prema Kafai i Burke, 2014) tvrdi da je interakcija s računalima pitanje građanskih prava 21. stoljeća.

Papert (prema Resnick i sur., 2009) navodi da se mlade često naziva digitalnim domorocima zbog njihove fluentnosti u korištenju digitalnih tehnologija. Današnji učenici predstavljaju generacije koje su odrasle s tehnologijom. Cijeli svoj život okruženi su računalima, videoigrama, videokamerama, mobitelima i svim ostalim igračkama i alatima digitalnog doba (Prensky, 2001). No postavlja se pitanje jesu li oni zaista digitalni domoroci ako se u obzir uzme da su vrlo uspješni u pisanju poruka, igranju igara i pretraživanju interneta, a nemaju sposobnosti poput dizajniranja i stvaranja novog digitalnog sadržaja. Resnick i sur. (2009) tako tvrde da digitalna fluentnost zahtijeva sposobnost dizajniranja i stvaranja novog digitalnog sadržaja, a ne samo korištenja tehnologija.

2. INFORMATIKA U PRIMARNOM OBRAZOVANJU

Ministarstvo znanosti i obrazovanja 6. ožujka 2018. donosi Odluku o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Informatike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. Ta odluka primjenjivat će se na učenike I., II., III. i IV. razreda osnovne škole od školske godine 2020./2021. Tom odlukom stavlja se izvan snage Nastavni plan i program za osnovnu školu koji se odnosi na predmet Informatika objavljen u *Narodnim novinama* (102/06).

Prema Nastavnom planu i programu koji se primjenjivao od školske godine 2006./2007. informatika se za učenike od prvog do četvrtog razreda osnovnih škola provodi kao izvannastavna aktivnost te je za izvannastavne djelatnosti predviđen jedan školski sat tjedno, a najmanje 35 školskih sati godišnje. Teme koje su određene Nastavnim planom i programom za prvi razred osnovne škole, a tiču se programiranja jesu: Osnovni koraci kornjače, Olovka kornjače, Okret kornjače lijevo i desno te Kretanje kroz labirint. U drugom razredu to su: Naredba za okretanje lijevo i desno, Crtanje šesterokuta te Izrada crteža s pomoću naučenih naredbi. U trećem razredu teme su: Pisanje prvog programa, Procedure u programu i Program za rješavanje računskih zadataka, a u četvrtom Osnovne naredbe programskog jezika, Ponavljanje niza naredbi, Upotreba petlje za crtanje niza likova, Ulazne vrijednosti procedura i Postupak pripreme programa. No, nije bio čest slučaj da se Informatika i u stvarnosti organizira kao izvannastavna aktivnost za učenike od prvog do četvrtog razreda.

Dolaskom na snagu kurikuluma za nastavni predmet Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj i kurikuluma za međupredmetnu temu Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije stvari se mijenjaju. Tako se od školske godine 2019./2020. uvodi međupredmetna tema Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije.

Međupredmetna tema Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije obuhvaća učinkovito, primjereno, pravodobno, odgovorno i stvaralačko služenje informacijskom i komunikacijskom tehnologijom u svim predmetima, područjima i na svim razinama obrazovanja. Ta međupredmetna tema također je podijeljena u četiri domene:

- A. Funkcionalna i odgovorna upotreba IKT-a,
- B. Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju,
- C. Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju,
- D. Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju.

Učenici kroz domenu Funkcionalna i odgovorna upotreba IKT-a stječu znanje, vještine i stavove o mogućnostima koje ona pruža te razvijaju pozitivan stav prema tehnologiji kao podršci učenju i stvaranju. Učenici kroz tu domenu sustavno i postupno razvijaju i usavršavaju primjeren i promišljen odabir odgovarajućih uređaja i programa za ostvarivanje rezultata koje žele postići. Kroz domenu Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju upotrebljavaju digitalne programe za podršku suradničkim oblicima učenja. Uče kako pravilno i primjereno upotrebljavati društvene mreže i snalaziti se na njima u digitalnim obrazovnim zajednicama, uče etičko ponašanje, poštovanje ljudskih prava i kako odgovorno surađivati jer su upravo to primarna obilježja uspješne komunikacije i kvalitetne suradnje u digitalnome okružju. U domeni Istraživanje i kritičko vrednovanje potiče se istraživački duh, kritičko mišljenje, rješavanje problema te razvoj informacijske i medijske pismenosti u digitalnome okružju. Četvrta je domena Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju. U toj domeni učenike se potiče da slobodno i otvoreno iskažu svoju umješnost, maštovitost i domišljatost u radu s informacijskom i komunikacijskom tehnologijom.

Osim kurikulumu za međupredmetnu temu Ministarstvo znanosti i obrazovanja donosi i kurikulum za nastavni predmet Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj koji će se provoditi od školske godine 2020./2021. Ciljevi predmeta Informatika realizirat će se unutar četiriju domena:

- A. e-Društvo,
- B. Digitalna pismenost i komunikacija,
- C. Računalno razmišljanje i programiranje te
- D. Informacije i digitalna tehnologija.

Domena e-Društvo omogućava učenicima da postanu obrazovani građani e-društva koji primjenjuju ergonomska načela u radu s digitalnom tehnologijom, brinu se o svom zdravlju, digitalnome ugledu, sigurnosti i okolišu. Pristup digitalnomu društvu pravo je svakog pojedinca, a ujedno i izvor mogućnosti za uporabu raznovrsnih e-usluga koje mu to društvo pruža. Sljedeća je domena Digitalna pismenost i komunikacija koja obuhvaća poznavanje mogućnosti hardverskih i softverskih rješenja te razvijanje vještina suradnje i komunikacije u *online* okruženju. Digitalnu pismenost važno je razvijati od najranije dobi kako bi učenici bili pripremljeni za život i rad u digitalnome društvu. U domeni Informacije i digitalna tehnologija ističe se da je važno poznavati temeljne koncepte rada računala i pojedinih uređaja, obrasce pohrane podataka te obilježja i načine prijenosa digitalnih informacija kako bi se razvile

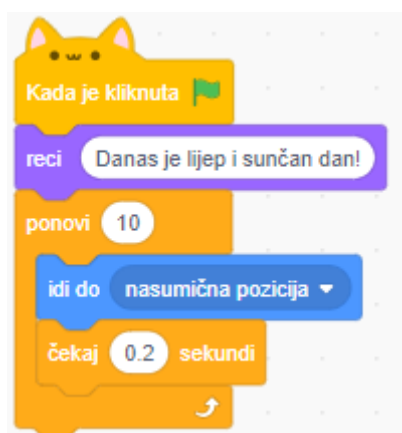
sposobnosti odabira i uporabe primjerene digitalne tehnologije i programa za obradu i predstavljanje podataka.

Računalno razmišljanje temeljni je pristup kojim se razvija sposobnost rješavanja problema i programiranja. Naglasak je stavljen na usvajanje procesa stvaranja aplikacije od početne ideje do konačnog proizvoda, a ne isključivo na usvajanju sintakse i semantike programskog jezika. U kurikulumu nastavnog predmeta Informatika za osnovne i srednje škole ističe se da aktivnosti i sadržaji ishoda iz domene Računalno razmišljanje i programiranje razvijaju inovativnost, stvaralaštvo i poduzetnost te daju vrijedna znanja koja se mogu ugraditi u budući profesionalni život. Domena računalno razmišljanje i programiranje bit će prisutna od prvog razreda osnovne škole te su kurikulumom zacrtani i ishodi nakon svake godine učenja.

Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik mora biti sposoban riješiti jednostavan logički zadatak te pratiti i prikazivati slijed koraka potrebnih za rješavanje nekog jednostavnog zadatka. Nakon druge godine učenja predmeta Informatika učenik iz domene Računalno razmišljanje i programiranje analizira niz uputa koje izvode jednostavan zadatak, ako je potrebno, ispravlja pogrešan redoslijed te stvara niz uputa u kojima upotrebljava ponavljanje. Nakon treće godine učenja u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik stvara program korištenjem vizualnoga okruženja u kojem se koristi slijedom koraka, ponavljanjem i odlukom te uz pomoć učitelja vrednuje svoje rješenje te slaže podatke na koristan način. Učenik nakon četvrte godine učenja u domeni Računalno razmišljanje i programiranje stvara program korištenjem vizualnog okruženja u kojem koristi slijed, ponavljanje, odluku i ulazne vrijednosti te rješava složenije logičke zadatke s uporabom računala ili bez uporabe računala.

3. PROGRAMSKI JEZIK SCRATCH

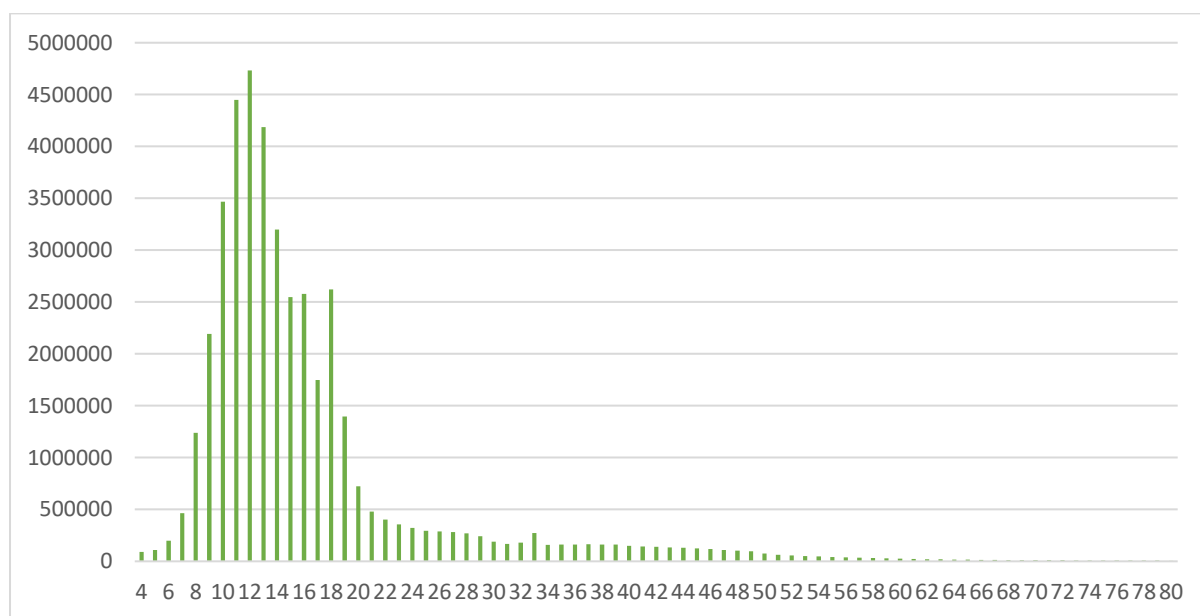
Vizualni programski jezik Scratch nastao je 2003. godine na MIT-u zahvaljujući grupi Lifelong kindergarten koja je kroz suradnju s tvrtkom Lego uvidjela da djeci u radu s kockicama počinju navirati ideje te se razvija mašta i kreativnost (Bubica i sur., 2014). Upravo zato jer djeca u radu s lego-kockama razmišljaju, spajaju, stvaraju nove strukture, ali i priče vezane uz te strukture, postojala je želja da osjećaj kod programiranja u Scratchu bude sličan (Resnick i sur., 2009). Razvojno okruženje vizualnog programskog jezika Scratch nalazi se na jednom prozoru te je podijeljen u nekoliko dijelova. Na desnoj strani nalazi se područje koje se zove pozornica i to je mjesto na kojem se skripta izvodi. Ispod pozornice nalazi se područje s likovima u kojem su svi likovi koji su korišteni u programu koji se izvodi na pozornici. Na središnjem djelu prozora je skripta, dio u kojem se slaže program koji će se izvoditi, a sasvim lijevi dio rezerviran je za blokove koji se mogu povući u dio koji se zove skripta (Maloney i sur., 2008). Naredbe u Scratchu napravljene su u obliku slagalica tako da je jasno koje se naredbe mogu složiti ili nadopuniti, grupirane su tematski te se razlikuju po obliku i bojama (Bubica i sur., 2014). Programi u programskom jeziku Scratch ne pišu se, već se slažu, kao što je vidljivo na slici 1, što eliminira mogućnost sintaksnih pogrešaka. Scratch omogućuje programiranje povlačenjem blokova i njihovim spajanjem samo ako to odgovara određenom sintaksnom smislu te na taj način omogućuje korisnicima da se fokusiraju na probleme koje žele riješiti, a ne na sintaksu (Mrđen i sur., 2019). Tako su na primjer kontrolne strukture, kao što su petlje *ponavlja* i *ponovi*, u obliku slova C što sugerira da bi blokovi trebali biti smješteni unutar tih struktura, a blokovi koji predstavljaju uvjete imaju prazninu u obliku šesterokuta što znači da na to mjesto treba ubaciti *boolean* (Resnick i sur., 2009).



Slika 1. Slaganje blokova u Scratchu

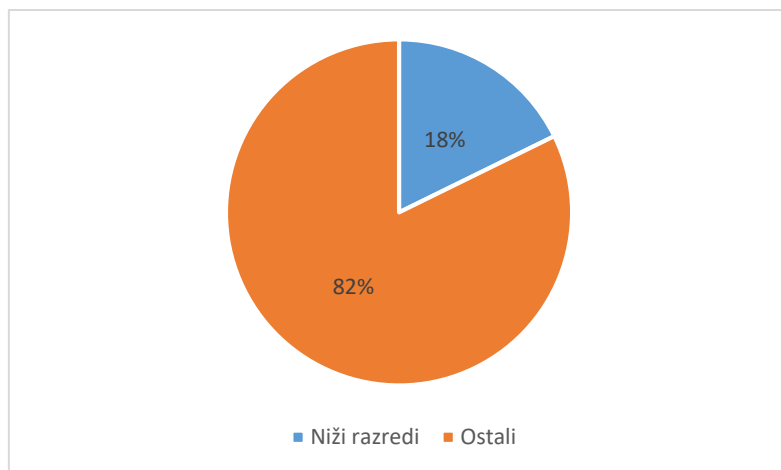
Tvorci Scratcha željeli su razviti programski jezik koji bi bio privlačan i onima koji se do tog trenutka nisu mogli zamisliti kao programeri, ljudima svih životnih dobi, životnih pozadina i interesa. Od pokretanja u svibnju 2007. godine, službena *web*-stranica (<http://scratch.mit.edu>) postala je živopisna internetska zajednica unutar koje korisnici dijele i prepravljaju tuđe projekte, raspravljaju o njima. Scratch je čak bio nazvan i YouTubeom interaktivnih sadržaja. Scratch je zamišljen i dizajniran tako da bude veoma interaktivan. Dovoljan je samo klik na grupu blokova te se taj kôd počne izvršavati, a može se i mijenjati čak i tijekom izvršavanja koda što omogućuje lakoću u eksperimentiranju (Resnick i sur., 2009).

U ovom trenutku na *web*-stranici Scratcha registrirano je 53 685 463 korisnika, a na slici 2 vidljiva je distribucija korisnika prema dobi.



Slika 2. Distribucija korisnika Scratcha prema dobi

Korisnici starosti 6 – 10 godina, što bi otprilike predstavljalo učenike od prvog do četvrtog razreda osnovne škole, čine čak 18% svih korisnika Scratcha, što je vidljivo na slici 3. Broj korisnika u Hrvatskoj iznosi tek 28 542, što čini 0,06% od ukupnog broja korisnika Scratcha diljem svijeta.



Slika 3. Prikaz odnosa broja korsnika starosti 6 – 10 godina i ostalih korisnika

4. PROGRAMIRANJE U VIZUALNOM PROGRAMSKOM JEZIKU SCRATCH

Prema Piagetu postoje četiri stadija kognitivnog razvoja čovjeka – senzomotorički koji traje do druge godine života, predoperacijski koji traje od druge do sedme godine, stadij konkretnih operacija koji traje do sedme do jedanaeste godine te naposljetku stadij formalnih operacija u koji se ulazi s dvanaest ili više godina. Odlazak u školu najčešće se događa u stadiju konkretnih operacija. U tom stadiju djetetovo rezoniranje postaje logično. Školska djeca razumiju da određena količina limunade ili plastelina ostaje nepromijenjena premda se njihov vanjski izgled promijenio, nadalje organiziraju predmete u hijerarhijske sustave klasa i potklasa. Međutim, u usporedbi s inteligencijom odraslih, mišljenje školske djece slabije je razvijeno. Ono još nije apstraktno (Berk, 2008). Vrijeme ulaska u stadij formalnih operacija varira, dobar dio ljudi nikad ni ne dođe do tog stadija, koji je zapravo sposobnost apstraktnog mišljenja. Očito je da je ljudima prirodno razmišljati od konkretnog prema apstraktnom (Bubica i sur., 2014).

Programiranje kao takvo zaista jest apstraktno i zbog toga teško za učenje, pogotovo učenicima na početku njihova školovanja jer većina nema mogućnost apstraktnog mišljenja. Kao rješenje tom problemu javljaju se vizualni programski jezici koji otklanjaju problem sintakse te omogućuju učenje programiranja u konkretnom okruženju (Bubica i sur., 2014). Kod alata koji se koriste u vizualnim programskim jezicima nema pisanja sintakse te se ti alati mogu svrstati u tri kategorije – uređenje ekranskih formi i izvješća, korištenje dijagrama koji opisuju tijek podataka ili odvijanja procesa i grafička reprezentacija programske logike kao što su pridruživanje, uvjetno grananje ili ponavljanje (Vukotić i Tanković, 2011).

Scratch je vizualni programski jezik u kojem su naredbe predstavljene grafičkim blokovima. Tekstualni dijelovi programskog koda zamijenjeni su vizualnim blokovima koji su na primjeru programskog jezika Scratch u obliku slagalice. Zbog apstraktnog sadržaja samog programiranja vizualizacija je vrlo važna u početnom programiranju (Krpan i Brčić, 2018). Pomoću vizualizacije dolazimo do konkretizacije samog programiranja.

Vizalni programski jezik Scratch nastao je 2003. godine na MIT-u zahvaljujući grupi Life long kindergarten koja je kroz suradnju s tvrtkom Lego uvidjela da djeci u radu s kockicama počinju navirati ideje te se razvija mašta i kreativnost. Naredbe u Scratchu napravljene su u obliku slagalica tako da je jasno koje se naredbe mogu složiti ili nadopuniti, grupirane su tematski te se razlikuju po obliku i bojama (Bubica i sur., 2014). Programi u programskom jeziku Scratch ne pišu se, već se slažu.

Prema Resnicku i sur. (2009, str. 63) programski jezici koji su se u prošlosti koristili za početno programiranje, kao što je na primjer programski jezik Logo, nisu dorasli svom zadatku iz nekoliko razloga:

- komplicirana sintaksa (programski jezici za početno programiranje bili su prekomplicirani za korištenje te mnogi učenici nisu mogli savladati kompliciranu sintaksu tog programskog jezika),
- programiranje se često uvodilo pomoću pisanja programa koji nisu u skladu s interesima ili iskustvima učenika (npr. ispis parnih brojeva ili iscrtavanje linija na ekranu).

Papert (prema Resnick i sur., 2009) tvrdi da programski jezik treba imati nekoliko svojstava kojima su se vodili i tvorci Scratcha pri osmišljavanju programskog jezika:

- Nizak pod (*low floor*) – programski jezik za početno programiranje mora biti jednostavan za one koji tek počinju učiti,
- Visoki strop (*high ceiling*) – programski jezik za početno programiranje mora pružati mogućnosti za povećanjem složenosti projekata tijekom vremena,
- Široki zidovi (*wide walls*) – programski jezik za početno programiranje mora podržavati različite tipove projekata tako da se svi mogu uključiti u učenje.

5. METODOLOGIJA

5.1. Ciljevi

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati percepciju učenika četvrtih razreda osnovne škole o programiranju te postoji li statistički značajna razlika s obzirom na spol učenika, mjesto stanovanja te uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda.

5.2. Hipoteze

Hipoteza 1: Postoji statistički značajna razlika u učestalosti korištenja računala/mobitela/tableta s obzirom na mjesto stanovanja.

Hipoteza 2: Ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na spol učenika.

Hipoteza 3: Ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na mjesto stanovanja učenika.

Hipoteza 4: Postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda.

5.3. Postupak

Istraživanje je provedeno u trima školama u Međimurskoj županiji, u I. OŠ Čakovec, II. OŠ Čakovec te u OŠ Selnica. Ukupno je sudjelovalo 57 učenika. Iz Osnovne škole Selnica sudjelovalo je 22 učenika, iz I. osnovne škole Čakovec sudjelovalo je 14 učenika, dok je iz II. OŠ Čakovec sudjelovao 21 učenik. Od ukupno 57 ispitanika njih 30 je ženskog spola, a 27 je muškog spola. U gradu živi 30 ispitanika, a u selu 27 ispitanika. Najveći broj ispitanika, njih 31, izjasnio se da mu je uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda bio odličan, dok je vrlo dobar uspjeh zaokružilo 20 ispitanika. Dobar uspjeh zaokružilo je 6 ispitanika.

Prije samog istraživanja učenicima su podijeljene suglasnosti kojima roditelji daju pristanak da njihovo dijete sudjeluje u ovom istraživanju. U suglasnosti je naglašeno da će se u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom potpuno uvažavati integritet djece kao cjelovitih osoba, a time i pojedinačni stavovi i želje djece o uključivanju u istraživanje, što znači da dijete dobrovoljno sudjeluje i da može u bilo kojem trenutku odustati bez obrazloženja te da je

zagarantirana anonimnost, a rezultati istraživanja neće biti korišteni ni u jednu drugu svrhu. Nakon što su roditelji svojim potpisom potvrdili suglasnost da njihovo dijete sudjeluje u istraživanju, učenici su pozvani u informatičku učionicu škole. U toj učionici održan je jedan nastavni sat uvoda u programiranje na kojem su učenici napravili svoje prve korake u programiranju u programskom jeziku Scratch te su napravili svoje prve igre. Nakon što su se upoznali s programiranjem u programskom jeziku Scratch, dobivaju anketni upitnik koji ispunjavaju, a kojim se nastoji ispitati njihova percepcija o programiranju. Podaci su obrađeni *IBM SPSS Statistics* programom za obradu podataka.

Anketnim se upitnikom na početku ispituju osnovni podaci kao što su spol, mjesto stanovanja te uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda, a potom slijedi tablica s osam tvrdnji vezanih uz korištenje računala i programiranje. Za svaku od tih tvrdnji učenici mogu odabrati jedan od triju ponuđenih odgovora – „ne slažem se“, „ni da ni ne“ i „slažem se“.

6. REZULTATI

U tablici 1 prikazani su odgovori na tvrdnju „Često koristim računalu kod kuće“. 52,6% učenika, odnosno 30 njih, slaže se s tvrdnjom. 12,3%, odnosno 7 učenika odgovorilo je „ni da ni ne“, dok je 20 učenika, ili 35,1% odgovorilo da se ne slaže s navedenom tvrdnjom, odnosno da ne koriste često računalu kod kuće.

Tablica 1. Odgovori učenika na tvrdnju „Često koristim računalu kod kuće“.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ne slažem se	20	35,1	35,1	35,1
	Ni da ni ne	7	12,3	12,3	47,4
	Slažem se	30	52,6	52,6	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Druga je tvrdnja – „Često igram igrice na računalu/tabletu/mobitelu“. 9 učenika, ili 15,8% odgovorilo je da se ne slaže s postavljenom tvrdnjom. 4 učenika, ili 7,0% odgovorilo je da se niti slaže niti ne slaže s navedenom tvrdnjom dok je 44 učenika, ili 77,2% odgovorilo da se slaže s ovom tvrdnjom.

Tablica 2. Odgovori učenika na tvrdnju „Često igram igrice na računalu/tabletu/mobitelu“.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ne slažem se	9	15,8	15,8	15,8
	Ni da ni ne	4	7,0	7,0	22,8
	Slažem se	44	77,2	77,2	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Treća je tvrdnja – „Računalo koristim kako bih pomoću njega naučio/naučila nešto novo“. 16 učenika, ili 28,1% odgovorilo je da se ne slaže, 10 učenika, ili 17,5% njih odgovorilo je da se niti slaže niti ne slaže s navedenom tvrdnjom, dok je 31 učenik, ili 54,4% odgovorilo da se slaže s navedenom tvrdnjom, odnosno da koriste računalo kako bi naučili nešto novo.

Tablica 3. Odgovori učenika na tvrdnju „Računalo koristim kako bih pomoću njega naučio/naučila nešto novo“.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ne slažem se	16	28,1	28,1	28,1
	Ni da ni ne	10	17,5	17,5	45,6
	Slažem se	31	54,4	54,4	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Četvrta je tvrdnja – „I prije ovog sata pokušao/pokušala sam programirati“. 38 učenika ili 66,7% njih odgovorilo je da prije ovog sata nije pokušalo programirati. Jedan učenik (1,8%) odgovorio je da ne zna te je 18 učenika (31,6%) odgovorilo da su i prije ovog sata pokušali programirati.

Tablica 4. Odgovori učenika na tvrdnju „I prije ovog sata pokušao/pokušala sam programirati“.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ne slažem se	38	66,7	66,7	66,7
	Ni da ni ne	1	1,8	1,8	68,4
	Slažem se	18	31,6	31,6	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Peta je tvrdnja u anketnom upitniku – „Želio/Željela bih sam/sama programirati igrice“. Troje učenika, odnosno 5,3% ne bi željelo učiti programiranje u školi, dok dvoje njih, odnosno

3,5% nije sigurno bi li željelo učiti programiranje u školi. 52 učenika, odnosno 91,2% željelo bi učiti programiranje u školi.

Tablica 5. Odgovori učenika na tvrdnju „Želio/Željela bih sam/sama programirati igrice“.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ne slažem se	3	5,3	5,3	5,3
Ni da ni ne	2	3,5	3,5	8,8
Slažem se	52	91,2	91,2	100,0
Total	57	100,0	100,0	

Šesta tvrdnja u anketnom upitniku jest „Programski jezik Scratch mi se čini zabavan“. 6 učenika, ili 10,5% ne slaže se s ovom tvrdnjom. 5 učenika, ili 8,8% nije sigurno u to je li im programski jezik Scratch zabavan ili ne, a 46 učenika, ili 80,7% odgovorilo je da im se programski jezik Scratch čini zabavnim.

Tablica 6. Odgovori učenika na tvrdnju “Programski jezik Scratch mi se čini zabavan.“

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ne slažem se	6	10,5	10,5	10,5
Ni da ni ne	5	8,8	8,8	19,3
Slažem se	46	80,7	80,7	100,0
Total	57	100,0	100,0	

Sedma tvrdnja glasi: „Želio/Željela bih učiti programiranje u školi“. 6 učenika, odnosno 10,5% njih odgovorilo je da ne bi željelo učiti programiranje u školi, dok je 51 učenik, ili 89,5% njih odgovorilo da bi željelo učiti programiranje u školi.

Tablica 7. Odgovori učenika na tvrdnju „Želio/Željela bih učiti programiranje u školi“.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ne slažem se	6	10,5	10,5	10,5
	Slažem se	51	89,5	89,5	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Posljednja tvrdnja u anketnom upitniku glasi: „Programiranje je samo za dječake“. 54 učenika, odnosno 94,7% njih odgovorilo je da se ne slaže s ovom tvrdnjom, a 3 učenika, ili 5,3% odgovorilo je da se slaže s ovom tvrdnjom i smatra da programiranje jest samo za dječake.

Tablica 8. Odgovori učenika na tvrdnju „Programiranje je samo za dječake“.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ne slažem se	54	94,7	94,7	94,7
	Slažem se	3	5,3	5,3	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Ovim se diplomskim radom pokušava ustanoviti postoji li statistički značajna razlika u učestalosti korištenja računala s obzirom na mjesto stanovanja te postoji li statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na spol, mjesto stanovanja te uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda osnovne škole. Analize odgovora učenika rađene su parametrijskim testom, i to T-testom nezavisnih uzoraka za one hipoteze u kojima je nezavisna varijabla podijeljena na dvije kategorije te su uzorci normalno distribuirani, i neparametrijskim testom Kruskal-Wallis za onu hipotezu u kojoj je nezavisna varijabla podijeljena na tri kategorije te uzorak nije normalno distribuiran. Statistički značajna razlika postoji u onom slučaju kada je *Sig. (2-tailed)* manji od ili jednak 0,05 kada se radi o T-testu nezavisnih uzoraka, odnosno kada je *Asymp. Sig.* manji od ili jednak 0,05 kada se radi o Kruskal-Wallis testu.

Prva hipoteza glasi da postoji statistički značajna razlika u učestalosti korištenja računala/mobitela/tableta s obzirom na mjesto stanovanja. U tablici 9 vidljivo je da hipoteza nije potvrđena te da ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti korištenja računala/mobitela/tableta s obzirom na mjesto stanovanja.

Tablica 9. Obradeni podaci učestalosti korištenja računala/mobitela/tableta s obzirom na mjesto stanovanja učenika

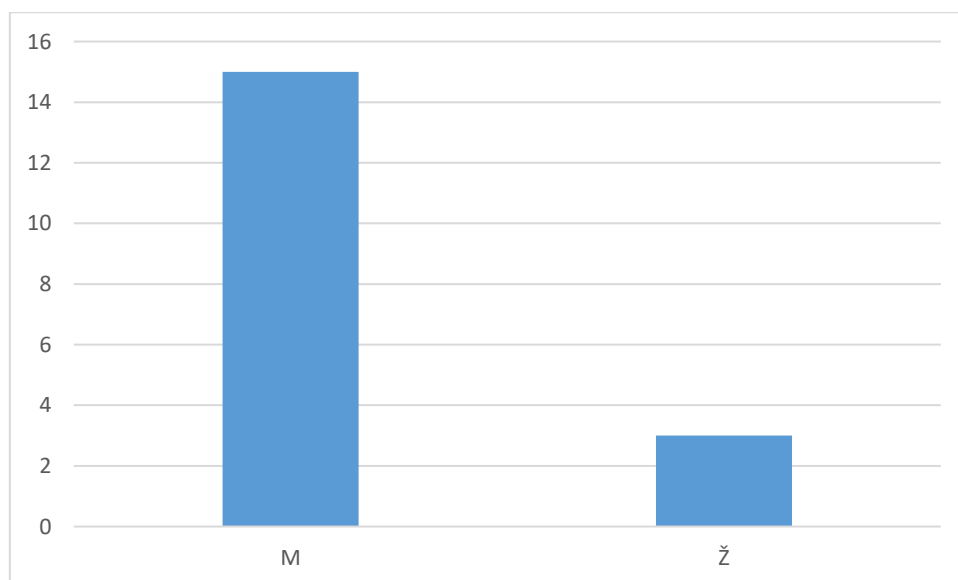
Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
T1	Equal variances assumed	13,212	,001	1,827	55	,073	,441	,241	-,043	,924
	Equal variances not assumed			1,849	54,252	,070	,441	,238	-,037	,919
T2	Equal variances assumed	7,759	,007	1,215	55	,230	,241	,198	-,156	,638
	Equal variances not assumed			1,238	51,679	,221	,241	,194	-,149	,631
T3	Equal variances assumed	,527	,471	-1,248	55	,217	-,289	,231	-,753	,175
	Equal variances not assumed			-1,252	54,845	,216	-,289	,231	-,751	,174
T4	Equal variances assumed	6,741	,012	1,276	55	,207	,315	,247	-,180	,809
	Equal variances not assumed			1,266	51,620	,211	,315	,249	-,184	,814

Iduća hipoteza koja se provjeravala jest da ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na spol učenika. Ta je hipoteza potvrđena u tri od četiri tvrdnje u kojima se testirala, što je i vidljivo u tablici 10. Nije potvrđena jedino u tvrdnji „I prije ovog sata pokušao/pokušala sam programirati“. Dakle postoji statistički značajna razlika s obzirom na spol u tvrdnji „I prije ovog sata pokušao/pokušala sam programirati“.

Tablica 10. Obradeni podaci percepcije učenika o programiranju u programskom jeziku Scratch s obzirom na spol

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
T4	Equal variances assumed	39,160	,000	3,979	55	,000	,878	,221	,436	1,320
	Equal variances not assumed			3,885	42,458	,000	,878	,226	,422	1,334
T5	Equal variances assumed	,772	,383	,434	55	,666	,056	,128	-,201	,312
	Equal variances not assumed			,439	54,264	,663	,056	,127	-,198	,309
T6	Equal variances assumed	8,655	,005	-1,625	55	,110	-,278	,171	-,620	,065
	Equal variances not assumed			-1,596	46,243	,117	-,278	,174	-,628	,072
T7	Equal variances assumed	,072	,790	-,134	55	,894	-,022	,166	-,354	,310
	Equal variances not assumed			-,134	53,701	,894	-,022	,166	-,355	,311
T8	Equal variances assumed	18,904	,000	1,902	55	,062	,222	,117	-,012	,456
	Equal variances not assumed			1,803	26,000	,083	,222	,123	-,031	,476

Tvrđnja u kojoj postoji statistički značajna razlika s obzirom na spol jest „I prije ovog sata pokušao/pokušala sam programirati“ te je na slici 4 vidljiva razlika između dječaka i djevojčica. Naime 15 dječaka pokušalo je programirati i prije ovog sata programiranja u programskom jeziku Scratch, dok su to pokušale tek 3 djevojčice.



Slika 4. Odgovori učenika na četvrtu tvrdnju – „I prije ovog sata pokušao/pokušala sam programirati“.

Treća hipoteza glasi da ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na mjesto stanovanja učenika. Ta hipoteza potvrđena je u svih pet tvrdnji u kojima se ispitala, što je i vidljivo u tablici 11.

Tablica 11. Obradeni podaci percepcije učenika o programiranju u programskom jeziku Scratch s obzirom na mjesto stanovanja

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
T4	Equal variances assumed	6,741	,012	1,276	55	,207	,315	,247	-,180	,809
	Equal variances not assumed			1,266	51,620	,211	,315	,249	-,184	,814
T5	Equal variances assumed	,018	,894	-,115	55	,909	-,015	,128	-,272	,242
	Equal variances not assumed			-,116	55,000	,908	-,015	,128	-,271	,241
T6	Equal variances assumed	,112	,739	,021	55	,983	,004	,175	-,347	,354
	Equal variances not assumed			,021	54,930	,983	,004	,174	-,344	,352
T7	Equal variances assumed	12,441	,001	1,600	55	,115	,259	,162	-,065	,584
	Equal variances not assumed			1,651	43,968	,106	,259	,157	-,057	,576
T8	Equal variances assumed	1,891	,175	,678	55	,500	,081	,120	-,159	,322
	Equal variances not assumed			,665	45,308	,509	,081	,122	-,165	,328

Posljednja hipoteza glasi da postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda. U testiranju te hipoteze korišten je neparametrijski test Kruskal-Wallis s obzirom na to da je nezavisna varijabla podijeljena na tri kategorije – dobar (3), vrlo dobar (4) te odličan (5) te nije normalno distribuirana. Hipoteza nije potvrđena ni u jednoj od pet tvrdnji u kojima je testirana, što je vidljivo u tablici 12. Dakle ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda.

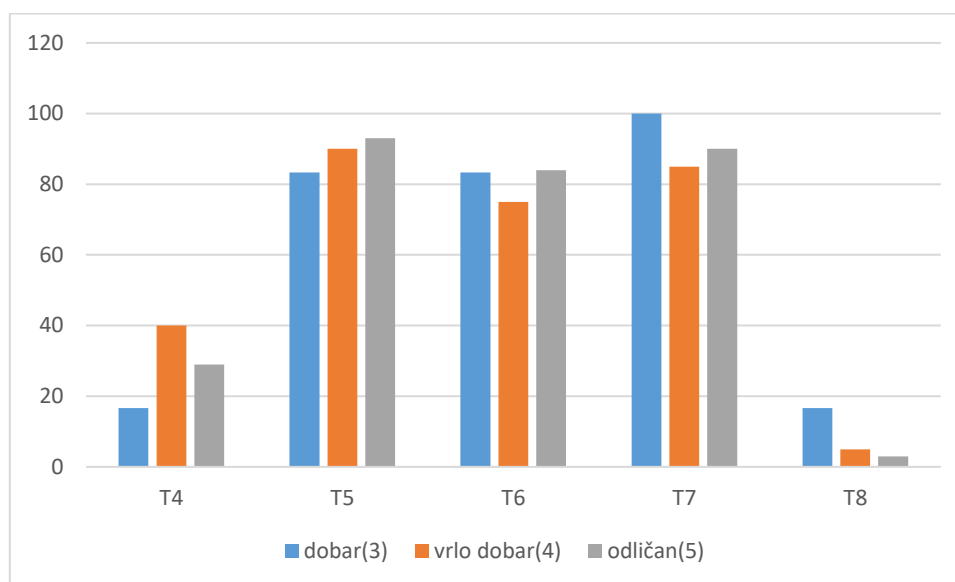
Tablica 12. Obradeni podaci percepcije učenika o programiranju u programskom jeziku Scratch s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda

Test Statistics ^{a,b}					
	T4	T5	T6	T7	T8
Kruskal-Wallis H	1,216	,560	,491	1,134	1,794
df	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,545	,756	,782	,567	,408

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Uspjeh iz matematike

Na slici 5 moguće je vidjeti da je odgovor „slažem se“ gotovo podjednako distribuiran po skupinama s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda, i to u svih pet tvrdnji u kojima se testirala posljednja hipoteza.



Slika 5. Postotni prikaz odgovora „slažem se“ po tvrdnjama s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda

7. RASPRAVA

Iako nisu potvrđene sve hipoteze, rezultati ovog istraživanja pozitivni su. Oni pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju u programskom jeziku Scratch ni po spolu ni po mjestu stanovanja, pa čak ni s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda, a ne postoji ni statistički značajna razlika u učestalosti korištenja mobitela, računala ili tableta s obzirom na mjesto stanovanja.

Prva hipoteza glasila je da postoji statistički značajna razlika u učestalosti korištenja mobitela/tableta/računala s obzirom na mjesto stanovanja te ta hipoteza nije potvrđena. U istraživanju Dunje Potočnik iz 2004. vidljiva je razlika u učestalosti korištenja računala između mladih sa sela i mladih iz malih gradova, gdje su se mladi iz sela izjasnili da posjeduju računalo u 46% slučajeva, a mladi iz malih gradova u 62,2% slučajeva. Međutim, dok mladi iz sela često koriste računalo tek u 32,6% slučajeva, a mladi iz malih gradova u 48,5% slučajeva, ta se situacija mogla i promijeniti s obzirom na to da vremenski protok od šesnaest godina nije zanemariv kao ni rast, razvitak i dostupnost tehnologije. U ovom istraživanju postotak učenika koji živi u selu, a koji se izjasnio da često koristi računalo, jest 59,26%, a postotak učenika koji živi u gradu, a izjasnio se da često koristi računalo, jest 46,67%. Čak i u sljedećoj tvrdnji – „Često igram igrice na računalu/tabletu/mobitelu.“, u kojoj su osim računala bile uključene i druge tehnologije koje kućanstva u kojem žive djeca mogu posjedovati, rezultati su opet takvi da tehnologiju više koriste djeca sa sela nego iz grada. Čak 81,48% učenika sa sela izjasnilo se da često igra igrice na računalu/mobitelu/tabletu, dok je to učinilo 73,33% učenika koji žive u gradu. Iako je razlika vidljiva, ona nije statistički značajna te može biti slučajna posljedica variranja uzoraka.

Druga je hipoteza ta da ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na spol učenika. Ta hipoteza ovim je radom potvrđena. Pozitivno je što u toj dobi ne postoji vidljiva i statistički značajna razlika u percepciji, ali ni u interesu za programiranje s obzirom na spol. No, značajno je da je prema Državnom zavodu za statistiku u Republici Hrvatskoj ukupni godišnji prosjek zaposlenih u računalnom programiranju, savjetovanju i djelatnostima povezanim s njima 2017. godine bio 12 648, a od tog broja tek su 3 599 žene. Žene čine tek 28,45% te djelatnosti.

Treća hipoteza odnosi se na mjesto stanovanja učenika te na njihovu percepciju o programiranju. Ona glasi da ne postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na mjesto stanovanja. Pretpostavka je bila da će nakon jednog

nastavnog sata programiranja djeca iz grada kao i sa sela imati pozitivnu sliku o programiranju, da će im biti zabavno i neće imati poteškoće s usvajanjem njima potpuno novih sadržaja. Ta hipoteza potvrđena je. Bez obzira na moguće društvene i ekonomske razlike učenici su se izjašnjavali da im se programiranje sviđa te da bi ga htjeli i u budućnosti učiti u školi. Čak 96,30% učenika sa sela i 83,33% učenika koji žive u gradu izjasnilo se da bi željelo učiti programiranje u školi.

Posljednja hipoteza postavljena u ovom radu sastoji se u tome da postoji statistički značajna razlika u percepciji učenika o programiranju s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda. Pretpostavka je bila da će učenicima koji imaju bolje ocjene iz matematike biti lakše u savladavanju sadržaja vezanog uz programiranje jer će im u programiranju uvelike pomoći vještine koje su stekli kroz matematiku, pogotovo logičko i apstraktno razmišljanje koje razvijamo upravo u matematici. No učenici su bez obzira na svoje ocjene iz matematike na kraju trećeg razreda iznosili pozitivne stavove o programiranju i želji da uče programiranje u školi. Svi učenici koji su na kraju trećeg razreda imali zaključenu ocjenu iz matematike dobar (3) izjasnili su se da bi željeli učiti programiranje u školi. Isto je učinilo 85% učenika kojima je zaključna ocjena iz matematike na kraju trećeg razreda bila vrlo dobar (4) te 90% učenika s zaključnom ocjenom odličan (5) iz matematike na kraju trećeg razreda.

8. ZAKLJUČAK

Današnje učenike možemo nazvati digitalnim domorocima ili *net-generacijom*, no Papert (prema Resnick i sur., 2009) postavlja pitanje jesu li oni zaista digitalni domoroci. Možemo li digitalnim domorocima nazvati učenike koji isključivo znaju koristiti tehnologiju, a stvarati ju ne znaju, ili pak ne znaju kako ta ista tehnologija koju koriste funkcionira, kako radi ili kako je nastala? Moramo biti svjesni činjenice da su to učenici koji su okruženi tehnologijom od rođenja te se vrlo rano njome počinju koristiti pa je nužno od najranije dobi usmjeravati ih i u stvaranje novih tehnologija kako bi ih mogli u potpunost razumjeti. Osim toga nije ni manje važna činjenica da se kroz programiranje razvijaju vještine koje će učenicima biti korisne ne samo u savladavanju drugih predmeta u školi već i u životu. Novim kurikulumom za nastavni predmet Informatika za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, koji će se provoditi od školske godine 2020./2021., škole u Republici Hrvatskoj kreću se upravo u tom smjeru. Uvođenjem izbornog predmeta Informatika već od prvog razreda osnovne škole učenicima će se pružiti mogućnost da kroz domenu Računalno razmišljanje i programiranje razvijaju logičko mišljenje, apstrahiranje te vještinu rješavanja problema, ali i stvaranja aplikacije od početne ideje do konačnog proizvoda. Učenicima se omogućuje razvoj preciznosti, sustavnosti, inovativnosti, poduzetnosti, što je svakako iskoristivo i u svakodnevnom životu, a ne samo u programiranju.

Istraživanjem koje se provelo u ovom diplomskom radu željelo se ispitati postoje li razlike u percepciji učenika o programiranju s obzirom na spol, mjesto stanovanja i uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda te postoji li razlika u učestalosti korištenja mobitela/računala/tableta s obzirom na mjesto stanovanja. Iako nisu potvrđene sve hipoteze, rezultati ovog istraživanja bili su pozitivni. Iz dobivenih rezultata možemo zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u percepciji učenika o programiranju ni s obzirom na spol, ni s obzirom na mjesto stanovanja pa ni s obzirom na uspjeh iz matematike na kraju trećeg razreda. Ne postoji ni statistički značajna razlika u učestalosti korištenja mobitela/računala/tableta s obzirom na mjesto stanovanja. Valja međutim napomenuti da bi rezultati istraživanja možda bili i drugačiji da je u njega uključen veći broj učenika. U konačnici u nekim bi daljnjim istraživanjima trebalo uzeti u obzir uključivanje većeg broja ispitanika u istraživanje.

9. LITERATURA

1. Berk, L. (2008). Psihologija cjeloživotnog razvoja. Zagreb: Naklada Slap.
2. Bubica, N., Mladenović, M., Boljat, I. (2013). Programiranje kao alat za razvoj apstraktnog mišljenja. Preuzeto s:
https://bib.irb.hr/datoteka/702093.Programiranje_kao_alat_za_razvoj_apstraktnog_miljenja-CUC-zbornik.pdf
3. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2018). Zaposlenost i plaće u 2017: statistička izvješća. Zagreb: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske.
Preuzeto s: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/SI-1625.pdf
4. Kafai, Y. B., Burke, Q. (2014). Connected code: Why children need to learn programming.
5. Krpan, D., Brčić, D. (2018) Posredovani prijenos u poučavanju programiranja s vizualnim programskim jezicima. Politehnika: časopis za tehnički odgoj i obrazovanje, 2(1), 71-79.
Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=305697
6. Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y.B., Resnick, M., Rusk, N. (2008). Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch. ACM SIGCSE Bulletin. 40(1), 367-371.
Preuzeto s:
https://www.researchgate.net/publication/221537160_Programming_by_Choice_Urban_Youth_Learning_Programming_with_Scratch
7. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa (2006). Nastavni plan i program za osnovnu školu, Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa.
8. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2018). Kurikulum nastavnoga predmeta Informatika za osnovne i srednje škole. Zagreb: Ministarstvo znanosti i obrazovanja Preuzeto s:
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_03_22_436.html

9. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2018). Kurikulum međupredmetne teme Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole.
Preuzeto s: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_150.html
10. Mrđen, T., Livaja, I., Acalin, J. (2019). Programski jezik Scratch – primjena u edukaciji.
Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/235564>
11. Potočnik, D. (2007). Mladi i nove tehnologije. U Ilišin, V., Radin, F. (ur.), Mladi: problem ili resurs (str. 105-136). Zagreb: Institut za društvena istraživanja u Zagrebu.
Preuzeto s: <http://idiprints.knjiznica.idi.hr/415/1/Mladi.pdf>
12. Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6. Preuzeto s: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
13. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmont, E., Brennan, K., ... Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. Communications of the ACM, 52(11), 60-67.
Preuzeto s: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>
14. Scratch-statistics (2020). Preuzeto s: <https://scratch.mit.edu/statistics/>
15. Vukotić, D., Tanković, N. (2011). Alati za razvoj aplikacija bez kodiranja.
Preuzeto s: https://bib.irb.hr/datoteka/523767.Vukoti_Tankovi-Alati_za_razvoj_aplikacija_bez_kodiranja.pdf

10. PRILOZI

Anketni upitnik

1. Spol:

- ☐ Muško
☐ Žensko

2. Gdje živiš:

- ☐ Selo
☐ Grad

3. Uspjeh iz matematike na kraju 3. razreda:

- ☐ Dovoljan(2)
☐ Dobar(3)
☐ Vrlo dobar(4)
☐ Odličan(5)

4. Pažljivo pročitaj tvrdnje te stavi ✓ u prvo polje ukoliko se ne slažeš s tvrdnjom, u drugo polje ukoliko ne znaš slažeš li se s tvrdnjom ili u treće polje ako se slažeš s tvrdnjom.

Vidi primjer.

Primjer	Ne	niti da, niti ne	Da
Ja sam učenik četvrtog razreda.			✓

Tvrdnja	Ne	niti da, niti ne	Da
Često koristim računalo kod kuće.			
Često igram igrice na računalu/ tabletu/ mobitelu.			
Računalo koristim kako bih pomoću njega naučio/naučila nešto novo.			
I prije ovog sata prokušao/pokušala sam programirati.			
Želio/željela bih sam/a programirati igrice.			
Pogramski jezik Scratch mi se čini zabavan.			

Želio/željela bih učiti programiranje u školi.			
Programiranje je samo za dječake.			

KRATKA BIOGRAFSKA BILJEŠKA

Sara Barat rođena je 24. veljače 1994. u Čakovcu. Osnovnoškolsko obrazovanje započinje 2000. godine u Osnovnoj školi Mursko Središće. Nakon završene osnovne škole, 2008. godine upisuje Gimnaziju Čakovec prirodoslovno-matematički smjer koji uspješno završava školske godine 2011./2012. Akademske godine 2014./2015. upisuje Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek u Čakovcu s modulom informatika.

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA

Ja, Sara Barat, vlastitim potpisom potvrđujem da sam diplomski rad napisala samostalno, koristeći navedenu literaturu, vlastito znanje i uz stručno vodstvo doc. dr.sc. Gorana Lapata te na temelju analize rezultata vlastitog istraživanja.

Posebne zahvale upućujem mentoru doc. dr. sc. Goranu Lapatu za pomoć i stručno vodstvo tijekom pisanja diplomskog rada.

Sara Barat