

Svijet kodova na drugačiji način

Autori rada: Sanja Pavlović Šijanović, prof., Karolina Dvojković, prof., Davor Šijanović, prof.

Ustanova: Gimnazija Vukovar

Sažetak

S obzirom da su današnje generacije od malih nogu okružene tehnologijom, potrebno je iskoristiti njihov interes i podignuti razinu logičkog i apstraktnog razmišljanja, a učenje programskih jezika upravo je idealna platforma za ostvarenje toga cilja. Programiranje ne mora biti teško za učenje, naročito ako se uči kroz igru i u početnim fazama putem intuitivnih vizualnih programskih jezika i sučelja. Potaknuti izjavom Steve Jobsa: „Mislim da svi u zemlji moraju učiti programirati jer na taj način uče razmišljati“, odlučili smo popularizirati programiranje uključivanjem svih učenika u aktivnosti u sklopu Europskog tjedna programiranja i organizirati događanja u okviru izazova CodeWeek4All. S obzirom da je u provedenim aktivnostima sudjelovalo oko 200 učenika što je više od 50% stope sudjelovanja, naša je škola savladala zadani izazov i stekla Potvrdu o izvrsnosti u programerskoj pismenosti. Bio je to poticaj da se uključimo i u Sat kodiranja te smo za uspješno riješene zadatke i programirane igre stekli certifikate. Još jedan dokaz da smo na dobrom putu te smo krenuli i sa primjenom micro:bit tehnologije za individualno i za suradničko učenje pri čemu je učenik u fokusu nastavnog procesa jer postaje inovativan kreator a ne samo pasivni korisnik. Ovim aktivnostima smo osvježili nastavni proces programiranja jer kreirana gotova rješenja pridonose boljem razumijevanju sadržaja, omogućen je istraživački pristup učenju, teorijske konstrukcije prikazali smo kroz praktična rješenja, omogućili implementaciju stečenih znanja u raznolikim problemskim situacijama i pridonijeli boljem snalaženju u daljnjem obrazovanju i radu te u izazovima i mogućnostima koje donosi razvoj novih tehnologija.

Europski tjedan programiranja

Stereotipi koji negativno utječu na percepciju i poimanje programiranja potječu unutra dvadesetak godina, kada su aktualni programski jezici bili Fortran, Cobol, nešto mlađi jezici zastupljeni u školama Pascal, Basic...koji su iziskivali dugo vrijeme učenja a znamo da današnje generacije žele sve i to odmah. Uobičajena slika programera kako ju vidi većina učenika je osoba koja voli matematiku i računanje, može dugo sjediti i – zna biti čudna. Velik broj učenika smatra programiranje teškim, zahtjevnim poslom koje uzima puno vremena...Možda u svemu tome ima istine, i znamo da neće svi učenici postati programeri, kao što nisu svi učenici matematičari, jezikoslovci....međutim, nije li na nama nastavnicima odgovornost i obveza pružiti im mogućnost da zakorače u svijet programiranja i pokazati im drugačiji koncept i način zaključivanja, logičkog povezivanja, nadasve razmišljanja. Iz tog razloga, nužno je programiranje uvesti barem na „mala vrata“ i kroz nekoliko sati. Na mala vrata u našu školu ušao je Europski tjedan programiranja.

Europski tjedan programiranja ili skraćeno #codeEU pokrenuli su 2013. mladi savjetnici za Digitalnu agendu Europske komisije, a inicijativa i dalje raste. Naime prošle je godine gotovo milijun ljudi sudjelovalo na 23043 događanja povezanih s programiranjem u 50 zemalja u Europi i šire. S obzirom da su i škole mogle organizirati događanja povezana s programiranjem u okviru izazova CodeWeek4All, učenici Gimnazije Vukovar odlučili su sudjelovati u novom izazovu. Neosporna je činjenica da se stjecanje informatičkih znanja smatra sjajnim ulaganjem u vlastitu budućnost jer se poslovi iz područja informacijskih tehnologija, uključujući programiranje, nameću kao poslovi budućnosti, a opće je poznata i činjenica da na tržištu rada postoji veliki nedostatak stručnjaka iz ovog područja. Zato i ne čudi veliki interes naših učenika da iskoriste svaku ponuđenu aktivnost u ovom području a time i uključivanje u ovaj događaj. Nakon što smo donijeli odluku o sudjelovanju u Europskom tjednu programiranja, odabrali smo aktivnosti koje ćemo provoditi, i naše planirane događaje prijavili smo na <http://events.codeweek.eu/add/>. Ovisno o dobnim skupinama učenika i njihovim predznanjima pripremili smo 8 radionica različitog karaktera. Radionice i predavanja obilježile su cijeli radni tjedan od subote 15. do petka 21. listopada 2016. Učenici prvih razreda imali su zadatak izrađivati prigodne materijalne i digitalne plakate na temu Povijest programiranja i Europski tjedan programiranja, učenicima 2. razreda održana su prigodna teorijska predavanja vezana za izradu algoritama, dijagrama tijeka i pseudokoda te radionice gdje su svoje algoritme praktično mogli isprobati u sučelju programskog jezika Python. Python je edukativan i metodičko-didaktički koncipiran programski jezik koji se može prilagoditi različitim uzrastima učenika. Omogućuje stjecanje znanja iz područja različitih (jednostavnih i složenih) programskih struktura tako da čini postupak učenja jasnijim i jednostavnijim. [1]

Učenici trećih razreda sudjelovali su u radionici u kojoj su putem Scratch-a stvarali igre, priče, animacije i druge interaktivne sadržaje dok su učenici četvrtih razreda rješavali složenije problemske zadatke u Pythonu. Programski jezik Scratch [2] pokazao se dobrim rješenjem za upoznavanje sa svijetom programiranja bez stresa oko kompliciranih izraza jer omogućuje shvaćanje logike programiranja ako i nismo upoznati sa sintaksom i pravilima programskih jezika. Besplatan je i dostupan svima, korisničko sučelje je intuitivno te se kod pokretanja prikazuje i kratak tutorial koji nas vodi kroz elemente funkcionalnosti samog alata. Vizualizacija je realizirana kroz tri dijela: scena i dodatni vizualni objekti, paleta s instrukcijama te prostor gdje se instrukcije logički povezuju i upravo je to dio u kojem se odvija svo programiranje. Mogućnosti korištenja ovog alata su neiscrpne i idealan je za početke i uvod u sam proces programiranja.

Interesantna je činjenica da su učenici svih dobnih skupina izrazili želju za kreiranjem vlastitih igara u Scratchu te njihovim dijeljenjem sa drugim sudionicima, što pokazuje da proces igrifikacije[3] u nastavi svakako utječe motivirajuće na učenje, povećava interes, samostalnost, spremnost i sposobnost povezivanja a smanjuje strah od pogrešaka što omogućava svakom pojedinačno osobnu i samokritičnu kontrolu postignuća i napretka. Igrifikacija se tako pokazala kao izvrstan proces integriranja elemenata igre u kurikulum i integriranja umjetnosti i STEMa.

Svim ovim radionicama osnovna ideja bila je potaknuti djecu da istražuju, smišljaju i ostvaruju svoje zamisli, koje zatim mogu pokazati drugima putem interneta, usput usvajajući osnove programiranja, matematike, vizualnog i interaktivnog dizajna. Zajedničkim radom uspjeli smo programiranje učiniti transparentnijim, demistificirati povezane vještine i okupiti sve motivirane učenike u zajedničkom učenju obilježenom usredotočenijim radom, pozitivnijim stavom prema programiranju te dubljim razumijevanjem i kritičkim promišljanjem pojedinih područja programiranja. S obzirom na veliku znatiželju i interes za uključivanjem u ovaj događaj, prijavili smo se i na izazov <http://codeweek.eu/codeweek4all/>, pri čemu smo nakon online registracije dobili jedinstveni kod kojim smo se identificirali u svim organiziranim događanjima. U zadanom prijavnom obrascu iskazali smo ukupan broj učenika u samoj školi kako bi organizatori mogli sumirati sve sudionike događanja i na temelju izvješća o provedenim događanjima i broju uključenih sudionika zasluženo smo dobili Potvrdu o izvrsnosti u programerskoj pismenosti (Certificate of Excellence in Coding Literacy).

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=UURtxyqUIwg&t=22s>



Slika1: Europski tjedan programiranja

Sat kodiranja

Gimnazija Vukovar uključila se u jedan od najvećih edukativno-informatičkih programa učenja programiranja poznat pod nazivom Sat kodiranja. Status Microsoft Showcase School i aktivno sudjelovanje u Europskom tjednu programiranja, dokazali su da naši učenici mogu i žele svojim znanjima, vještinama, sposobnostima i iskustvima savladavati izazove digitalnog doba, stjecati nova informatička znanja i ulagati u vlastitu budućnost u području informacijskih tehnologija u kojima se programiranje nameće kao posao budućnosti. Sat kodiranja organiziran je od strane Code.org, javne i neprofitne organizacije posvećene širenju informatike i stjecanju prvih programerskih iskustava i time predstavlja globalni pokret kojeg čine deseci milijuna učenika u preko 180 zemalja. Projekt u Hrvatskoj provodi nevladina udruga Osijek Software City s 15 drugih nevladinih udruga uz podršku tvrtke Microsoft. Sat kodiranja organiziran je u tjednu podučavanja informatike: Computer Science od ponedjeljka 05. do petka 09.12.2016. godine iako smo sa pripremama započeli znatno ranije. Sve je započelo pregledavanjem ponuđenih vodiča i izborom nekoliko ponuđenih lekcija. Uslijedila je prijava na <https://code.org> / i priprema za samu realizaciju. S obzirom da je sat kodiranja osmišljen za demistifikaciju kodiranja i kao dokaz da svatko može naučiti osnove programiranja, za početak smo isprobali početničke a potom i naprednije tutoriale. Učenici su kroz blok sat nastave informatike naučili programirati droide u igri Zvezdani ratovi u galaksiji daleko odavde, sa Annom i Elsom istraživali su čaroliju i ljepotu leda u Snježnom kraljevstvu, pomagali ljutitim pticama Angry Birds da kroz labirint uhvate zločeste svinje, koje su im ukrale jaja, dizajnirali igricu uz pomoć likova iz crtanog filma Ice Age te stvarali glazbu kroz osnovne kodove Scratcha u tutorialu Make Music with Scratch. I naravno kreirali najpopularniju igru Minecraft (Designer i Adventurer) koja na zabavan način upoznaje učenike s osnovama kodiranja, potičući ih na istraživanje dvodimenzionalnog svijeta Minecrafta u kojem svojim potezima ispunjavaju različite zadatke čime se generiraju računalni kodovi. Od naprednijih tutoriala isprobali smo Silent teacher koji zahtjeva poznavanje JavaScripta i Pythona i kroz osnovne naredbe pridruživanja, grananja i ponavljanja postavljali izazove koje je trebalo postepeno rješavati, CodeCombat: Game Development- strateška igra u kojoj sa osnovama Pythona i JavaScripta treba poraziti ogre, proći labirinte i doći do posljednjeg nivoa te tutorial Python with Turtles (kornjačina grafika) koji omogućuje učenicima crtanje i rad sa grafičkim oblicima što je ujedno i uvijek najzanimljivija tema bilo kojeg programskog jezika pa tako i Pythona. Neovisno o izboru igre, učenici koriste već poznato Code.org drag-and-drop sučelje kako bi naučili pojmove računalne znanosti kao što su programiranje, orijentacija u odnosu na objekt, logičke

petlje, grananje i sl. Učenici se suočavaju s određenim brojem izazova koje trebaju riješiti, što u konačnici dovodi do izrade vlastite jednostavne igre koju je potom moguće podijeliti i igrati s prijateljima. Što se tiče same uključenosti djevojka u sat kodiranja, ona je u našoj školi uvjetovana strukturom pri samom upisu u školu, tako da su u ovu aktivnost jednako bili uključeni i dječaci i djevojke. Svaki prijavljeni nastavnik mogao je na svojoj osobnoj početnoj stranici pratiti učeničke račune i njihov napredak. Istraživanje koje smo proveli nakon provedenih aktivnosti kodiranja pokazuju da gotovo i nema razlike u postignućima između djevojaka i dječaka.[4] Na postignuća isključivo utječe osobni angažman, motiviranost i znatiželja, a sve to neovisno je o spolu učenika. Kao nagradu za ostvarene rezultate, na stranici <https://code.org/certificates>, ispisali smo zaslužene certifikate svim učenicima koji su sudjelovali u satu kodiranja što ih je i dodatno motiviralo, te su i izvan nastave rješavali ponuđene tutoriale čime su preuzimali individualnu odgovornost za osobno učenje, a razmjenom ideja, pored povećanog interesa unaprjeđivali i kritičko mišljenje. Sat kodiranja daje priliku svim učenicima u svim školama da se susretnu sa programiranjem i samom informatikom. Iz tog razloga i ne iznenađuje broj od 1 713 980 osoba koje su dale svoju podršku inicijativi po kojoj svi učenici u svim školama trebaju imati priliku naučiti informatiku. Dijelimo stav da bi svaki učenik trebao imati priliku usvajati znanja iz područja računalne znanosti jer znanja iz ovog područja pomažu u razvijanju vještina rješavanja problema, logike i kreativnosti. Počevši rano, učenici će imati temelj za uspjeh u karijeri u 21-om stoljeću. Naši učenici odlučili su odvojiti znatno više vremena od predviđenog blok sata jer su uvidjeli kako je računalna znanost zabavna i kreativna a s obzirom da tutoriali ostaju na internetu cijele godine, sat kodiranja proširio se na cijeli dan, čitav tjedan....i sigurni smo da će neki naši sadašnji učenici u bliskoj budućnosti stasati i u programere računalnih i video igara.[5] Video: <https://www.youtube.com/watch?v=6XMEAgDeMM0&t=17s>



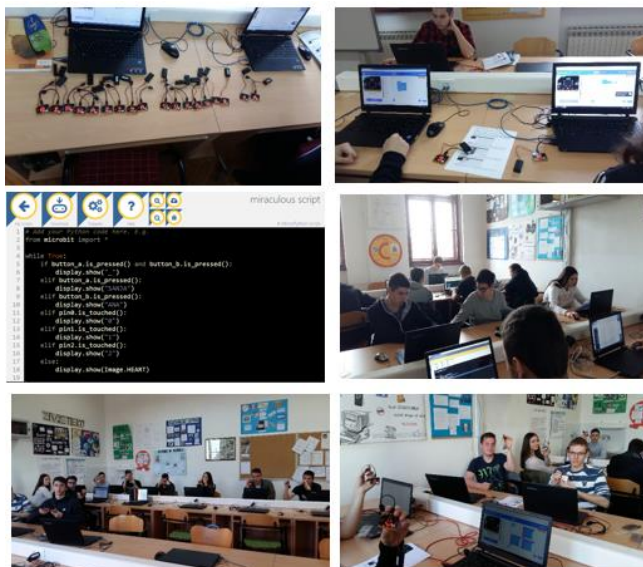
Slika 2: Sat kodiranja

Micro:bit

U siječnju 2017. Udruga Institut za Razvoj i Inovativnost Mladih – IRIM pokreće crowdfunding kampanju STEM revolucija za masovno uvođenje BBC micro:bit tehnologije u hrvatske škole. Početkom veljače 2017. otvorili su natječaj za uključenje svih osnovnih i srednjih škola, udruga, knjižnica i drugih ustanova koje rade s djecom i to sa ciljem da svim ustanovama koje se uključe besplatno doniraju BBC micro:bitove. Gimnazija Vukovar u tome je vidjela svoju priliku i prijavila se na natječaj te na taj način osigurala 20 micro:bitova koji su tim putem stigli u školu. Prve micro:bit radionice za mentore iz vukovarsko-srijemske županije održane su 02. i 03. ožujka 2017. u OŠ Bartola Kašića u Vinkovcima i odmah je bilo vidljivo kako se ovim projektom stvara aktivna zajednicu nastavnika, edukatora i ostalih koji rade s djecom, ali i šire: pravo civilno društvo, angažirano i aktivno u promjeni i poboljšanju školstva i obrazovanja u Hrvatskoj. Gimnazija Vukovar svjesna je činjenice da svoje učenike mora pripremiti za cjeloživotno učenje koje se nameće kao nužni preduvjet uspješnog djelovanja u budućem društvu znanja i zato ulaže iznimne napore i dokazuje spremnost za implementaciju novih tehnologija u svim segmentima kurikuluma i tako omogućuje svojim učenicima dobru startnu poziciju za ravnopravno pozicioniranje u utrci za globalno tržište rada. U sklopu drugog vala edukacija organizirano je preko 80 radionica sa 400 prijavljenih mentora a edukacija za mentore vukovarsko-srijemske županije održana je na istom mjestu ali smo ju ispunili naprednim sadržajima koji su obuhvatili praktične primjere raznolikih varijacija led prikaza i

korištenje radio komunikacije s dva i više micro:bita. BBC micro:bit je edukativan i kreativan alat koji građom nalikuje na kreditnu karticu a radi se o računalu s ARM procesorom, 25 LED-a, konektorima za spajanje dodatnih senzora (termometar, senzor vlage...), ima mogućnost Bluetooth veze za lakše spajanje ili upravljanje preko drugih uređaja. Na njemu se nalaze i 2 tipke koje se mogu programirati za raznovrsne zadatke poput upravljanja drugim uređajima, ispisivanja poruka, prebacivanja glazbe a u koliko nam izvor električne struje nije u blizini, rješenje je dodatno napajanje s dvije AA baterije. Kompatibilan je s naprednim programskim jezicima poput Pythona i C++, a Microsoft donosi i dva dodatna programa – Microsoft TouchDevelop (tekstualno programiranje) i Microsoft Blocks (grafički programski jezik) – kako bi se jednostavnije započelo i uvelo u svijet kodiranja. Jednostavnost i svestranost ovog uređaja čine ga laganim i zabavnim polazištem za ulazak u digitalni svijet u mladoj dobi, ali isto tako može biti moćan alat za iskusne programere, dizajnere, umjetnike, znanstvenike i inženjere. [6]

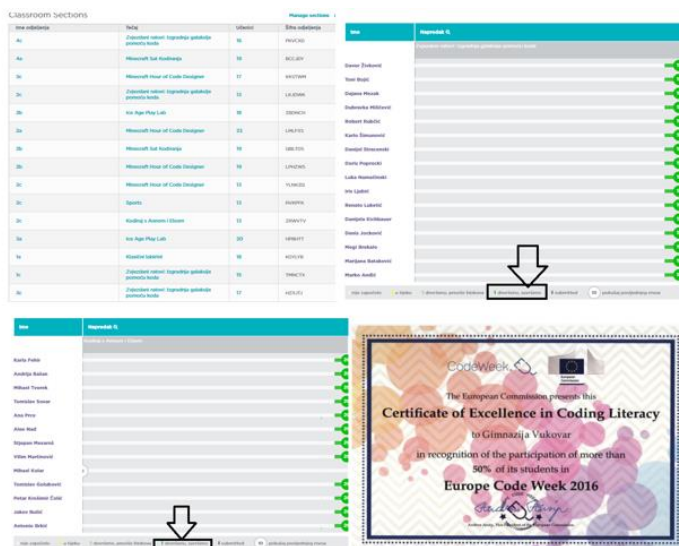
Nakon što smo usvojili osnovna i napredna znanja na micro:bit radionicama te se individualno usavršavali uz pomoć postojećih tutoriala, uslijedila je njihova primjena u nastavnim sadržajima. Tako smo za pomoć nastavnicima i učenicima kreirali i online priručnik u aplikaciji Libar (<https://libar.carnet.hr/?deriv=37008>) koji je obuhvatio primjere koji sadrže osnovne algoritamske konstrukcije: slijed, grananje i petlje, primjenu algoritama sortiranja i pretraživanja, primjenu Booleove algebre (osnovne logičke operacije: negacija, konjunkcija i disjunkcija), prikaz zapisa u binarnom brojevnom sustavu, korištenje brojača i sve to kroz konkretne primjere: smješka, kompasa, kalkulatora, bacanja kocke, mjerača temperature i svjetlosti, pri čemu su primjeri/zadaci različitih stupnjeva težine koje učenici mogu odabrati i koristiti za svoj individualni proces učenja....te naprednije primjere vezane za korištenje radioveze koji omogućuju učeničku suradnju na razini skupine i na razini cijelog razrednog odjela za sagledavanje zadatka/problema s više aspekata.[7] Za sada se mikro:bitovi koriste u nastavi informatike te učenici upoznaju osnove rada s micro:bitom kroz Microsoft PXT sučelje i MicroPython – potpuno text-based editor koji se pokazao savršenim za razvijanje i nadogradnju programerskih vještina. S obzirom na širok spektar primjene, micro:bitovi će naći svoje mjesto i u drugim nastavnim predmetima te će učenici stjecati sveobuhvatna znanja i puno jednostavnije uočavati korelacije međupredmetnih sadržaja a sve u svrhu stjecanja primjenjivih znanja i vještina. Video: <https://www.youtube.com/watch?v=gjSkVemUqrQ>



Slika 3: Radionice micro:bit

Zaključak

Učenje programiranja je poput učenja stranog jezika na način da ga praktično koristimo i testiramo. Učenje jezika daje vještinu komunikacije s ljudima širom svijeta, a učenje programiranja daje mogućnosti iterativnog rješavanja problema i testiranja ideja koje olakšavaju shvaćanje i razumijevanje digitalnog svijeta koji nastanjujemo. Što više znamo, to je znatiželja i želja za prakticiranjem sve veća. Učenjem programiranja djeca postaju mislioci, kreatori i inovatori koji svoje ideje i radove oživljavaju i realiziraju. Programiranje daje samopouzdanje i vjeru kako mogu postati dizajneri i stvaratelji. Kontekst učenja programiranja olakšava unaprjeđivanje osobnih metakognitivnih sposobnosti te razvoj apstraktnog mišljenja i u područjima izvan programiranja. Učenje programiranja grafičkim programiranjem igara, pokazalo se stimulativnim i uzbudljivim. Nakon vizualnog programiranja, učenici su brže usvajali značenja algoritamskih konstrukcija implementirajući sintaksu i semantiku programskog jezika te se pokazalo da temeljni problem nije naučiti sintaksu ili semantiku pojedinačnih programskih jezika već usvojiti proces kombiniranja tih dijelova u smislene i logički povezane cjeline. Rješivost tutoriala, primjera i ponuđenih scenarija u razredima je prelazila 90%, učenici nisu odustajali, ulagali su i dodatne napore kako bi u konačnici došli do rješenja zadatka što je rezultiralo individualnim zadovoljstvom koje je pobudilo znatiželju i želju za daljnjim aktivnostima što je konačnici dovelo i do više atribucije uspjeha.[8]



Slika 4: Učenička postignuća

Praktičnim radom kroz grafičko programiranje učenici uče razmišljati i lakše se prilagođavaju i prihvaćaju tekstualna programska sučelja. Programiranje kao digitalna vještina predstavlja novu pismenost koju je potrebno učiti od malih nogu baš kao što učimo čitati, pisati i računati a suvremena škola treba učenicima ponuditi pedagoške pristupe i korisna znanja koja se mogu prenijeti u nove okolnosti i na nove generacije tehnologija.[9]

Popis literature:

1. Deljac, S., Brođanac, P., Zubac, M., Pavlović Šijanović, S. Kurikulum za učenje programiranja u programskom jeziku Python http://ipaq.petagimnazija.hr/wp-content/uploads/2013/10/Kurikulum_Python_ver3.pdf (citirano 02.06.2017.)
2. Lewis, C.M. How programming environment shapes perception, learning and goals: logo vs. scratch. New York : ACM, 2010. Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education. 978-1-4503-0006-3
3. Kirriemuir, J. McFarlane, A. Literature Review in Games and Learning, Futurelab, Bristol, 2004.
4. G. Byrne, M. Martin, L. Staehr. Computer Attitudes and Computer Career Perceptions of First Year Computing Students. Krakow, Poland : Proceedings of Informing Science 2001 - Bridging Diverse Disciplines, e-Proceedings, 2001. ISSN 1535-0703
5. Papert, S. Mindstorms: children, computers, and powerful ideas. New York : ACM, 1980. 0-465-04627-4
6. Dostupno na: <http://croatianmakers.hr/hr/stem-revolucija/> (citirano 03.06.2017.)

7. Pavlović Šijanović, S. Radionica BBC micro:bit, dostupno na:
<https://libar.carnet.hr/knjiga/?derid=37008> (citirano 06.06.2017.)
8. Bubica, N. Mladenović, M. Boljat, I. Programiranje kao alat za razvoj apstraktnog mišljenja, Dostupno:
https://bib.irb.hr/datoteka/702093.Programiranje_kao_alat_za_razvoj_apstraktnog_mišljenja-CUC-zbornik.pdf (citirano 07.06.2017.)
9. Jandrić, P. Digitalno učenje, Školske novine d.o.o., Zagreb, 2014.