

Nastava dostojna stoljeća u kojem živimo: Tableti od 1. razreda osnovne škole

UDK: 37:316.772.5
Stručni članak
Primljeno: 03. 02. 2018.



Marlena Bogdanović¹
Osnovna škola Tučepi, Tučepi
marlena.bogdanovic@skole.hr

Sažetak

Nadahnuti sličnim primjerima diljem EU i svijeta, osnaženi znanjima i vještinama stjecanih tijekom stručnih usavršavanja na europskoj razini, učeći iz tuđih pogrešaka, ohrabreni spoznajom kako nema nikakvih zakonskih prepreka i shvaćajući da nemamo puno vremena za čekanje promjena izvana,

¹ Nakon završene osnovne i srednje škole u Makarskoj i Fakulteta prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja u Splitu, zaposlila se kao učiteljica razredne nastave u OŠ Tučepi u kojoj radi već četvrt stoljeća. Od 2010. započinje s osmišljavanjem i provedbom EU projekata u svojoj školi, kao i stručnim usavršavanjima diljem EU gdje je i dobila ideju o osuvremenjivanju svoje nastavne prakse. Godine 2014. uvela je tabletna računala i digitalne inačice obveznih udžbenika u svakodnevni rad od 1. razreda. Godinama je bila Etwinning ambasadorica (promocija školskih EU projekata i edukacija učitelja). Već deset godina vodi projekt razrednih web stranica *Vesela učionica učiteljice Marlene*, a prošle je godine intenzivno radila i kao jedna od autorica na Algebrinom projektu *Digitalne akademije*. Godine 2017. je postala ambasadorica IRIM-ovog projekta *STEM Revolucija* i trenutno vrlo uspješnog projekta projekata *ProMikro* koji podupiru CARNet i MZO. S udrugom *Savjetovalište Lanterna* volonterski sudjeluje u projektu *Rastimo uz pokret* organizirajući sportsko-rekreacijske aktivnosti za učenike nižih razreda.

odvažili smo se pokrenuti projekt osuvremenjivanja nastave od prvog razreda osnovne škole. Pristup planiranju projekta uvažio je tradiciju i sve ono dobro iz dosadašnjeg sustava odgoja i obrazovanja ali i potrebe naših malih „digitalnih urođenika“, misleći i na njihov sveobuhvatan razvoj – ne samo u STEM području već i potrebe za usvajanjem pravilnih životnih navika, brige o vlastitom zdravlju i odgovornog odnosa prema digitalnoj tehnologiji. Uz tradicionalne načine i metode poučavanja, uveli smo suvremene pristupe uz korištenje tabletnih računala umreženih u besplatno, sigurno virtualno okruženje i uz korištenje programskih alata visokog odgojno-obrazovnog potencijala.

Učenici su odlično reagirali na ovaj kombinirani pristup i u četiri godine osvijestili dio mogućnosti koje im suvremena tehnologija daje za razvoj njihovih sveobuhvatnih potencijala, kako je ne bi sveudilj koristili samo za zabavu i igru. Projekt je svojom fleksibilnošću, jednostavnošću i širokim rasponom primjene pobudio interes šire javnosti. Nadamo se da će ovaj rad pomoći bržoj i efikasnijoj implementaciji suvremenih pristupa u odgoj i obrazovanje te obogaćivanju i osuvremenjivanju naše odgojno-obrazovne prakse.

Ključne riječi: tabletno računalo, digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju, inovacije u odgoju i obrazovanju, nastavna praksa.

Uvod

Iz godine u godinu neposredni rad u učionici postaje sve zahtjevniji i naporniji: učenici tvrde da su preopterećeni, da je gradivo zastarjelo i dosadno, učitelji se žale na manjak interesa za rad i sve manje poštivanja od strane učenika – kako njih osobno, tako i odgojno-obrazovnih institucija koje učenici pohađaju. Roditelji se sve teže nose sa zahtjevima i jednih i drugih, tako da nama učiteljima rad u učionici postaje sve teži i zahtjevniji, donosi nam sve manje zadovoljstva, a sve više frustracija.

Umjesto čekanja da se promjene implementiraju kroz sustav, odlučili smo stvar uzeti u svoje ruke i pokušati postati promjenom koja će učenicima i njihovim roditeljima olakšati život i rad. Tako je prije desetak godina nabavljeno prvo računalo te se usporedo s osposobljavanjem za njegovo korištenje i obnavljanjem znanja engleskog jezika započelo sa serijama besplatnih *online* stručnih usavršavanja, jer je u to vrijeme u našoj zemlji ponuda stručnih usavršavanja za učitelje u ovom smjeru vrlo skromna i poprilično skupa. Izbor je pao na teme iz informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), jer su učenici u to vrijeme počeli pokazivati značajan interes za to područje. Sama ponuda tema na *online* stručnim usavršavanjima budila je nadu kako ćemo uspjeti pohvatati konce iz područja koje naše učenike toliko zani-

ma. Istovremeno s *online* stručnim usavršavanjima, iskorištene su mogućnosti koje je tada nudio *Program za cjeloživotno učenje* (danas Erasmus+) i tijekom posjeta brojnim obrazovnim institucijama u EU osviještena je važnost praćenja suvremenih trendova u odgoju i obrazovanju te su iz prve ruke proučeni dobri primjeri. Oni su nam dali ideju kako bi se i kod nas jednog dana moglo stvoriti odgojno-obrazovno okružje koje će biti na korist, radost i zadovoljstvo naših učenika. U komunikaciji s europskim kolegama, osobito tijekom proučavanja stručne literature i dosadašnjih istraživanja, utvrđeni su i brojni problemi te pitanja zajednička svim sudionicima odgojno- obrazovnog procesa bez obzira na to gdje se nalazili, na koju dob i na kojem području djelovali.

Rezultati dosadašnjih istraživanja

Od početka ovog istraživanja (prije 4 godine), upotreba mobilnih uređaja u suvremenom obrazovanju eksponencijalno raste. Istraživanja pokazuju značajno bolje rezultate učenja djece koja koriste tablete (Neumann, 2018.). Utvrđeno je da tableti u razredu imaju pozitivan utjecaj na razvoj pismenosti, numeričkih i komunikacijskih vještina. Uz to se ističe utjecaj na kreativnost, tehničke vještine i finu motoriku. Pritom je ključan pozitivan utjecaj motivacije i entuzijazma nastavnika (Gray i sur., 2017.). Važan je zaključak da tehnološke intervencije povećavaju učenje ako pojačavaju odnos učitelj – učenik (World Bank, 2017.).

Opsežne studije o upotrebi digitalnih tehnologija u osnovnoj školi ukazuju na potrebu strateškog razumijevanja uloge i integracije digitalnih tehnologija u školski kurikulum. Za implementaciju digitalnih tehnologija ključno ulaganje u obrazovanje učitelja, razvoj školskog kurikula, stvaranje poticajnog i sigurnog okruženja za učenje te uključivanje roditelja (Lips i sur., 2017.). Usporedba učenja matematike sa i bez tableta detektira glavne učinke digitalne tehnologije u nastavi (Volk i sur., 2017.). Pokazalo se da dok učinak na konceptualno znanje matematike nije značajan, bitan je utjecaj na proceduralno znanje i sposobnosti rješavanja problema. Detektirana je važna uloga tableta u školama kroz multisenzorsku interakciju čovjeka i računala koja predstavlja prijelaz s reprezentacija na konkretnu, vizualnu i apstraktnu razinu. Jasan je utjecaj na ishode učenja u kognitivnom, afektivno-socijalnom i psihomotor- nom učenju.

Treba naglasiti da fokus diskusija o upotrebi digitalnih tehnologija danas više nije usmjeren na osnovnu školu, već se spušta na rano učenje od 3. ili 4. godine života. Studije na predškolskoj djeci pokazuju pozitivne efekte upotrebe tableta na razvoj pismenosti, matematike, prirodnih znanosti, rješavanje problema i samoefikasnost (Herodotou, 2017.; Outhwaite, Guillford i Pitchford, 2017.).

Hrvatsko školstvo u kontekstu promjena u svijetu

U hrvatskom školstvu možemo detektirati pojave i procese slične onima u drugim europskim zemljama. Učenici se mimo sustava, već u ranoj dobi, upoznaju s digitalnim tehnologijama i bitno se mijenja njihov odnos prema učenju, ali i (za njihov razvoj ne manje važnoj) fizičkoj aktivnosti.

1. Naši su se učenici radikalno promijenili. U škole nam po prvi puta dolaze učenici koji su bili okruženi mobilnom digitalnom tehnologijom od prvih dana svoga života i kojima su digitalne igrice, video kamere, mobilne aplikacije i ostale „čari“ interneta sastavni i neodvojivi dio života. To su učenici koji ne znaju za vrijeme u kojem te tehnologije nije bilo. Ovaj je fenomen u svom znanstvenom radu među prvima opisao Marc Prensky (Prensky, 2001.), a kod nas se opisani fenomen pojavljuje u školama u zadnjih nekoliko godina. Ti naši mali „digitalni urođenici“ (Slika 1.), kako ih je Prensky prvi prozvao, ulaze u konstantne sukobe s nama – „digitalnim imigrantima“ (koji se nismo rodili u digitalnoj eri, već mobilnu tehnologiju pokušavamo usvojiti u nekoj od kasnijih faza života). Ti su sukobi možda najočitiiji i najdramatičniji u obrazovanju. Obrazovni se sustav sporo i gotovo neprimjetno mijenja. Metode i načini poučavanja neznatno su se promijenili u zadnjih stotinjak godina: učitelj i udžbenik gotovo su jedini izvor informacija. Učitelj veći dio sata stoji pred razredom učenika smještenih u klupe po dvoje i frontalno im predaje. Slična je situacija i sa sadržajem i formatom učila i izvora znanja koji se danas koriste u našim školama: zelena ploča i kreda kojom učitelj ili odabrani učenik piše, papirnate bilježnice u koje učenici prepisuju s ploče i sl.

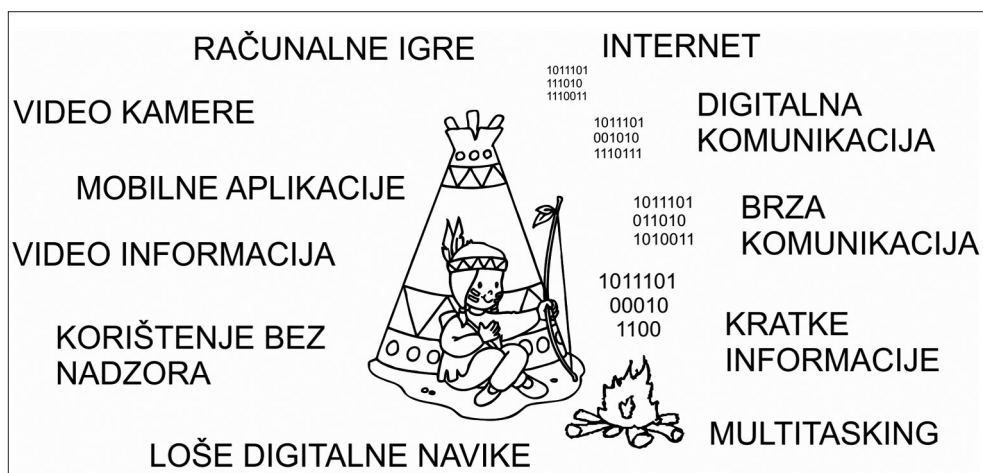
Današnja djeca imaju potpuno drukčije načine i metode komuniciranja i socijalizacije. Mi, „digitalni imigranti“ stjecali smo nove prijatelje i socijalizirali smo se na dječjim igralištima, kvartovski: na ulici, oko kuća, a danas, uz stvarna igrališta, djeca sve više vole provoditi svoje vrijeme i na virtualnim igralištima, uz svoje virtualne prijatelje.

I dok djeca s lakoćom usvajaju i prihvaćaju svaki novi komad računalne opreme ili programskih alata, teška prilagodba nas „digitalnih imigranata“ suvremenim vremenima vidljiva je svugdje i svakodnevno, pa tako i u našim zbornicama: kolege još i danas printaju elektroničke poruke, opiru se digitalizaciji školske dokumentacije, paralelno vode papirnate i digitalne bilješke o učenicima jer se u papirnatima lakše snalaze, pokazuju kolegama web stranice sa svog uređaja umjesto da im pošalju poveznicu... Najčešće bez zlih namjera, više po inerciji, namećemo „digitalnim urođencima“ metode i načine učenja i poučavanja koje su nama bliske i koje su na nama primjenjivali, a današnjoj su djeci u potpunosti nepoznate, odbojne i nerazumljive. Prensky je (2001.) dobro naglasio kako mi, učitelji „digitalni imigranti“, koji

govorimo „zastarjelim“ jezikom, pokušavamo poučavati nove generacije koje govore potpuno novim jezikom.

2. Nove generacije vole primati kratke informacije, obavljati više poslova odjednom, biti aktivni i brzi u komunikaciji, razmjeni mišljenja i uradaka (Kärkkäinen i Vincent-Lancrin, 2013.). Slike i grafički prikazi bliži su im i draži od suhoparnog teksta, a najbolje reaguju na video uratke (Mayer i Sims, 1994.), koji im istovremeno okupiraju više čula i koji su najslbližiji načinu komuniciranja koji primjenjuju od rođenja. Učitelji teško prihvaćaju činjenicu da nove generacije mogu učiti dok gledaju u neki od ekrana i slušaju muziku, kako ih takve *višezadačne* aktivnosti (multitasking) vesele i u potpunosti zadovoljavaju njihove potrebe (Hembrooke i Gay, 2003.).

3. Djeci se omogućuje korištenje mobilnih uređaja i interneta bez ikakve poduke o sigurnom i odgovornom korištenju istih, čak i prije ulaska u obvezni osnovnoškolski obrazovni sustav, i to najčešće bez ikakvog nadzora. Koliko je ovaj problem uzeo maha, poznato je već duže vrijeme, a egzaktno nam podatke daju najnovija istraživanja, osobito prvo nacionalno istraživanje o predškolskoj djeci pred malim ekranima (Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba i Hrabri telefon, 2017.). Istraživanje je pokazalo da, unatoč preporuci svjetske zdravstvene organizacije kako djeca do 2. godine ne bi uopće trebala biti pred malim ekranima, 79 % djece izloženo je uređajima s ekranima u toj dobi. Do polaska u školu u prosjeku ih koriste 2,5 do 3 sata. Za temu ovog rada važno istaknuti je kako je navedeno istraživanje pokazalo da više od 70 % predškolske djece barem ponekad gleda TV program te koristi računala i mobilnu tehnologiju bez ikakvog nadzora.



Slika 1. Digitalni urođenici – djeca 21. stoljeća

4. Djeca su nam sve manje motorički aktivna, sve manje se bave sportom i rekreacijom, a težina školskih torbi već duže vrijeme zabrinjava i stručnjake i roditelje. Rezultati već spomenutog istraživanja Poliklinike i Hrabrog telefona pokazalo je kako je tek 51,1 % djece predškolske dobi uključeno u organizirane sportske aktivnosti koje su dostupne u njihovom mjestu stanovanja. Uključivanjem u obvezno osnovnoškolsko obrazovanje, situacija se dodatno pogoršava, kako kod nas, tako i u svijetu. *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC) jest sustav praćenja ponašanja povezanih sa zdravljem osnovnoškolaca i srednjoškolaca u Europi u Sjevernoj Americi, a razvijen je 1982. godine. U okviru HBSC-a periodički se utvrđuje razina tjelesne aktivnosti više stotina tisuća učenika. Jedno od zadnjih istraživanja provedeno je 2009./2010. godine, a prema njemu je prosječna prevalencija nedovoljno aktivnih 81 % (Currie i sur., 2008.). Neprocjenjivo velika važnost tjelesne aktivnosti djece osnovnoškolske dobi opisana je u brojnim znanstvenim radovima (Biddle, Gorely i Stensel, 2004.; Strong i sur., 2005.).

5. Implementacija suvremene tehnologije u odgojno-obrazovni sustav ne daje uvijek pozitivne rezultate. Brojna dosadašnja istraživanja i studije jasno su pokazale da pozitivan utjecaj suvremene tehnologije na unapređenje nastavnog procesa ne započinje sam po sebi, nego da sve ovisi o tome kako učitelji koriste IKT u svojim učionicama (Bransford, Brown i Cocking, 2000.). U brojnim je studijama naznačen negativan utjecaj korištenja računala na školski uspjeh (Plomp i Voogt, 2009.; Wenglinski, 1998.). Međutim, Wenglinski je (1998.) istovremeno ustvrdio da su određeni načini korištenja tehnologije imali i pozitivan utjecaj na postignuća učenika: u četvrtim je razredima korištenje digitalnih igara imalo pozitivan utjecaj na razvoj mišljenja i zaključivanja, što je izazvalo poboljšanje uspjeha u matematičkom području. Zanimljivo je istaknuti da je i sveobuhvatno nacionalno istraživanje u SAD-u (NCES, 2001.) pokazalo vezu između uspjeha u svim predmetima STEM područja i korištenja računalnih igara u četvrtim razredima. Istraživanja u učionicama pokazala su kako su mnogi učitelji počeli koristiti računala kao moćan alat u promjenama pedagoških pristupa i školskih kurikula – kako se koncept učenja memoriranjem činjenica i postupaka korištenjem tehnologije pomiče ka stvaranju vlastitih spoznaja istraživanjem u okružju „zaštićenom“ od negativnih utjecaja ostalih učenika u razredu, koji gotovo neizbježno negativno reagiraju na opetovane neuspješne pokušaje kod „klasičnih“ metoda rješavanja zadataka na ploči (Bransford i sur., 2000.).

6. Zakonski okviri i obrazovni standardi: prepreka ili poticaj? Dodatna potpora ideji oko uvođenja promjena pronađena je u zakonskim aktima koji reguliraju osnovnoškolsko obrazovanje u Hrvatskoj. *Nacionalni okvirni kurikulum* (2010.) i Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 87/08) jasno naglašavaju

nužnost osposobljavanja učenika za život i rad u promjenjivom društveno-kulturnom kontekstu prema zahtjevima tržišnog gospodarstva i suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Jasnije je naglašena autonomija planiranja i organizacije te sloboda pedagoškog i metodičkog rada prema smjernicama hrvatskog nacionalnoga obrazovnog standarda, a u skladu s nacionalnim kurikulumom, nastavnim planovima i programima i državnim pedagoškim standardima. Na više je mjesta istaknuto kako naše škole imaju potpunu slobodu i neovisnost u osmišljavanju aktivnosti, programa i projekata za učenike. Kurikulske pristupe regulirane u zakonskim aktima jasno je usmjeren na razvoj kompetencija učenika i traži promjene metoda i oblika rada. Predlažu se otvoreni didaktičko-metodički sustavi koji učenicima, ali i učiteljima i nastavnicima, pružaju mogućnost izbora sadržaja, metoda, oblika i uvjeta za ostvarivanje programskih ciljeva.

Proučavajući trenutno važeću zakonsku regulativu vezanu za odgoj i obrazovanje u osnovnim školama u našoj zemlji, došli smo do spoznaje da je zakonodavac previdio i stvorio zakonski okvir kako bi škole – slobodne i neovisne odgojno-obrazovne ustanove, mogle organizirati i provoditi različite programe koji će zadovoljavati različite potrebe i interese učenika, a sve s ciljem njihova osposobljavanja za život i rad u vremenu koje se stalno i sve brže mijenja. Pažljiva i dobronamjerna analiza ove trenutno važeće zakonske regulative, usprkos prevladavajućem mišljenju, zapravo daje zeleno svjetlo za uvođenje novih „tehnoloških“ projekata i aktivnosti u naše škole. Nadalje, svaka škola samostalno i neovisno donosi svoj Statut i Kućni red u kojem se detaljno reguliraju odnosi svih sudionika odgojno-obrazovnog procesa, a i ti akti trebaju i moraju biti usklađeni sa Zakonom. Iz svega navedenoga može se zaključiti kako zakonski okvir za naše školstvo načelno i nije toliko „zastario i loš“ koliko se to u posljednje vrijeme voli reći (uz „časnu“ iznimku Nastavnoga plana i programa za osnovnu školu (MZOS, 2006.) za nekolicinu predmeta kao što je npr. Informatika). To je bio još jedan dokaz kako razloge za inertnost sustava te „zastarjelost“ oblika, načina i metoda poučavanja koji trenutno „vladaju“ u velikom broju naših škola, osim u zakonskoj regulativi, treba tražiti i na drugim mjestima: npr. u samim sudionicima odgojno-obrazovnog procesa. Stoga je zaključeno da mi, učitelji, snosimo svoj dio odgovornosti za „zastarjelost“ metoda i oblika rada te da je krajnje vrijeme za transformaciju iz „učitelja koji iščekuje Godota“ u „učitelja – nositelja promjene“.

Uviđajući sve te probleme i njihovu međusobnu uvjetovanost i isprepletenost (Slika 2.), shvatili smo kako postupak implementacije tehnologije od prvog razreda osnovne škole treba pažljivo osmisliti, učiti na pogreškama kolega koji su se uhvatili u koštac sa sličnim projektima diljem svijeta, optimalno izbalansirati nove metode i postupke zadržavajući sve ono dobro iz dosadašnjeg načina rada.

Djeca su digitalni urođenici s novim načinima komunikacije i socijalizacije.	Značajna promjena u načinu na koji djeca primaju informacije i načina na koji se one prezetiraju.	Prije polaska u školu djeca stječu loše navike nekontroliranim korištenjem digitalnih uređaja i interneta.
Djeca su nam motorički sve manje aktivna, sve se manje bave sportom i rekreacijom.	Zakonodavstvo i standardi nisu suvremeni, ali uvođenje digitalnih tehnologija u nastavu je moguće i u tim okvirima.	Dosadašnji primjeri provedene implementacije suvremene tehnologije u učionice nisu uvijek dali očekivane pozitivne rezultate.

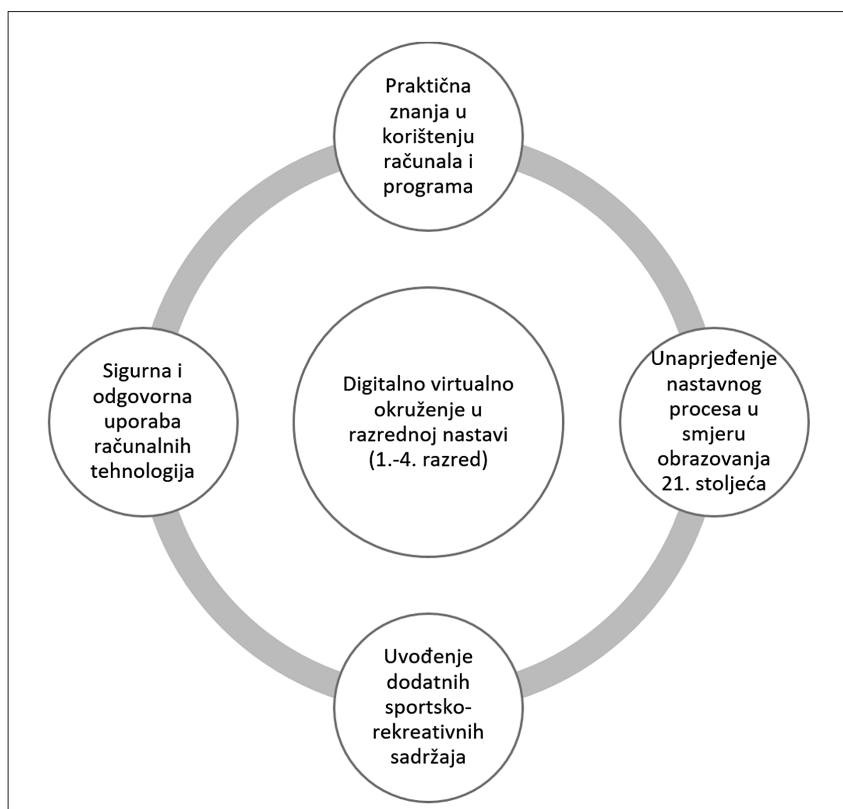
Slika 2. Temeljne odrednice koje su motivirale i usmjerile implementaciju projekta.

Implementacija digitalnih tehnologija u obrazovni sustav

U proljeće 2014. godine krenuli smo s pripremama projekta uvođenja digitalnih tehnologija u 1. razred, što se dodatno poklopilo s još nekoliko važnih čimbenika. Te su godine učitelji trebali nanovo izabrati obvezne udžbenike, a vodeće izdavačke kuće po prvi su puta u svojoj povijesti uz papirnate inačice pojedinih udžbenika omogućili besplatno korištenje i digitalnih inačica. Istodobno je završila serija vrlo inspirativnih stručnih usavršavanja na temu uvođenja mobilne digitalne tehnologije u svakodnevni rad s učenicima, nakon kojih je postalo jasno da na tržištu postoje zaista sjajne, besplatne aplikacije za mobilne digitalne uređaje, a koje imaju velik edukativni i odgojni potencijal. Što se računalne opreme tiče, mobilni digitalni uređaji koji su se nudili na tržištu napokon su postali vrijedni razmatranja: Android OS je besplatan i primjeren za različite oblike korištenja, uređaji koji ga podržavaju napokon su imali zavidne performanse uz dostupnu i prihvatljivu cijenu.

Definirani su ciljevi projekta: 1) Uvesti mobilne digitalne uređaje kao nastavno pomagalo od 1. razreda, 2) Osigurati sigurno virtualno okruženje za praktičnu primjenu računalnih programa sa značajnim obrazovnim potencijalom kako bi se osuvremenile i unaprijedile metode učenja i poučavanja i znatno olakšale školske torbe, 3) Odgojno djelovati svakodnevnim uvježbavanjem načina i metoda korištenja tehnologije na odgovoran i siguran način uz permanentnu brigu o vlastitom zdravlju.

Tijekom toga projekta učenici bi trebali naučiti (ishodi učenja, Slika 3.): kako koristiti mobilne uređaje i aplikacije, a da im one olakšaju i upotpune proces usva-



Slika 3. Ishodi uporabe digitalnih tehnologija u razrednoj nastavi.

janja novih znanja i vještina korisnih za budući život; koje im mogućnosti mobilni uređaji i aplikacije daju za svrsishodno povezivanje s drugima, razmjenu materijala i učenje; kada i koliko dugo koristiti uređaje i aplikacije, a da ne naškode vlastitom fizičkom i psihičkom zdravlju; kako sport i rekreaciju učiniti zdravom protutežom korištenju tehnoloških naprava; kako primijeniti stečen, siguran i odgovoran odnos prema tehnologiji i u višim stupnjevima obrazovanja. Istraživanje prezentirano u ovom radu pokazuje da su svi navedeni ishodi tijekom četverogodišnjeg razdoblja daleko premašeni.

Metoda

Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo 20 učenika (15 djevojčica i 5 dječaka) koji su rođeni u razdoblju od lipnja 2007. do travnja 2008. i s uspjehom su prošli redovno testiranje za upis u 1. razred osnovne škole. Kako im je prebivalište na području koje pripada Osnovnoj školi Tučepi, svi su ti učenici upisani u jedno odjeljenje 1. razreda koje je započelo sa svojim osnovnoškolskim obrazovanjem u školskoj godini 2014./2015. Iznimku čini jedna učenica (rođena 2006.) s ADHD-om, oštećenjima vida i sluha, sa slabijim poznavanjem hrvatskog jezika i slabijim rezultatima na testiranju za upis u 1. razred, zbog čega joj je na samom početku bio dodijeljen asistent u nastavi.

Do kraja istraživanja, tj. kraja 4. razreda u grupi / razrednom odjeljenju ostalo je 18 učenika (14 djevojčica i 4 dječaka) jer se dvoje učenika odselilo (učenica s teškoćama koja je uspješno završila 1. razred odselila se s roditeljima u Njemačku, dok se jedan učenik prije početka 3. razreda odselio u drugu općinu iste županije).

Instrumenti

U svrhu implementacije tableta u nastavu i evaluacije učinkovitosti učenja, korišten je sustav virtualnih učionica i niz programskih alata čije su mogućnosti prezentirane u nastavku. Preduvjet za implementaciju bila je opsežna edukacija učitelja te nabava opreme.

Oprema korištena u istraživanju

Kao radno okruženje odabran je besplatni sustav virtualnih učionica, sigurnih i zaštićenih od neželjenih vanjskih utjecaja te besplatne računalne aplikacije koje nemaju značajnih zahtjeva vezanih uz opremu:

- a) **Sustav G Suite for Education** sa za tu svrhu kreiranim Google korisničkim računima. Registracijom tabletnih uređaja pomoću administratorske konzole, moguće je daljinsko administriranje tableta.
- b) **Školska e-knjiga**: besplatne digitalne inačice obveznih udžbenika za Hrvatski jezik, Matematiku, Prirodu i društvo od 1. do 4. razreda te za Glazbenu kulturu od 1. do 3. razreda,
- c) **Besplatne inačice obrazovnih aplikacija** dostupnih u Googleovoj digitalnoj trgovini.
- d) **Provjereni i besplatni izvori znanja** na internetu: Proleksis enciklopedija, Hrvatska enciklopedija, eLektira i Pet za net.

e) **Oprema:** Vivax 10" 1:1 Android OS tableti s 1 GB RAM-a, razredno stolno računalo i projektor

NAPOMENA: U trećem nam je razredu udruga IRIM donirala nove Acer tablete s Android OS i 2 GB RAM-a. Tako smo nastavili rad na novim uređajima, a stare uređaje – koje su nabavili roditelji, učenici su odnijeli kućama.

f) nekoliko produžnih kabela koji su poslužili za izradu jednostavne jedinice za punjenje tableta nakon nastave, ali i za „hitne“ slučajeve tijekom rada u učionici (tada su korištene i spojnice kućne izrade za osiguravanje kabela od pomicanja).

Stručno usavršavanje učitelja

Stručno usavršavanje izvođeno je *online*, posjetom europskim obrazovnim institucijama te kroz EU projekte koji su pisani i provedeni u Osnovnoj školi Tučepi:

a) Online stručna usavršavanja

- **eTwinning Learning Event:** „Creative Use of Media“, 19. – 28. 10. 2009., „Internet Safety and You“, 2. – 18. 2. 2010., „Mobile Apps for Education“, 9. – 23. 6. 2014.
- **European Schoolnet Academy:** „Future Classroom Scenarios“, 24. 3. – 11. 5. 2014., „Innovative Practices for Engaging STEM Teaching“, 18. 8. – 12. 10. 2014., „Digital Games in School“, 27. 10. – 14. 12. 2014., „Creative use of Tablets in Schools“, 13. 4. – 17. 5. 2015.
- **University of Birmingham:** „Outstanding Physical Education Lessons“, lipanj 2016.

b) EU projekti i posjeti europskim obrazovnim institucijama (Tablica 1.).

Tablica 1. Pregled projekata i posjeta europskim obrazovnim institucijama

<p>Comenius Programme, Preparatory visit 2009-1-HR-COMPV-0045 2010-1-HR-COMET-0044 2010-1-HR1-COM09-00496 2011-1-HR1-COM09-01276</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coelbren C. P. School</i>, Coelbren, Velika Britanija, 14. – 19. 1. 2010. • <i>eTwinning PDW: Using Digital Media</i>, Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, Finska, 12. – 14. 11. 2011. • <i>Groupe Scolaire</i>, Sault-Lès-Rethel, France, 25. – 28. 11. 2010. • <i>Grundschule Stadelhofen</i>, Oberkirch – Baden-Württemberg, Germany, 10. – 14. 11. 2011.
<p>PDW for ETW Ambassadors 2011-COMET-AMB-006-1 2012-COMET-0094 2013-COMET-0042</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>21st Century skills ia, in a Cross-curricular Approach to Learning</i>, Limassol, Cyprus, 3. – 7.11.2011. • <i>School Teams</i>, Athens, Greece, 7. – 10. 11. 2012. • <i>A network for sustainable innovation</i>, Catania, Italy 16. – 19.10.2013.
<p>Project meeting 2012-1-DE3-COM06-27259 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Agrupamento de Escolas D. Lourenço Vicente</i>, Portugal, 26.1.– 2.2. 2013.

Postupak

Istraživanje je provedeno skupno tijekom sve četiri godine razredne nastave na svim satima nastavnih predmeta koje im je predavala njihova učiteljica i razrednica, a to su sati: Hrvatskog jezika, Matematike, Prirode i društva, Tjelesne i zdravstvene te Likovne kulture, Sata razrednika, dopunske i dodatne nastave te izvannastavne aktivnosti Mali informatičari. Iznimku čini sat Glazbene kulture u sklopu koje se istraživanje provodilo tijekom prve tri godine, ali ne i četvrte jer je tada nastavu tog predmeta preuzeo nastavnik predmetne nastave koji nije sudionik istraživanja. Iz istog razloga istraživanje nije provedeno tijekom sati Engleskog jezika te izbornih predmeta: Vjeronauka i Njemačkog jezika.

Učenicima je objašnjena svrha istraživanja te im je naglašeno da će njihov identitet tijekom diseminacije rezultata biti zaštićen. Kako se radi o učenicima mlađe školske dobi, korišteni su instrumenti uobličeni u formu zabavnih igara i kvizova kako bi se održala maksimalna motivacija za sudjelovanje i postizanje što boljih rezultata.

Izvedba i rasprava

Priprema projekta

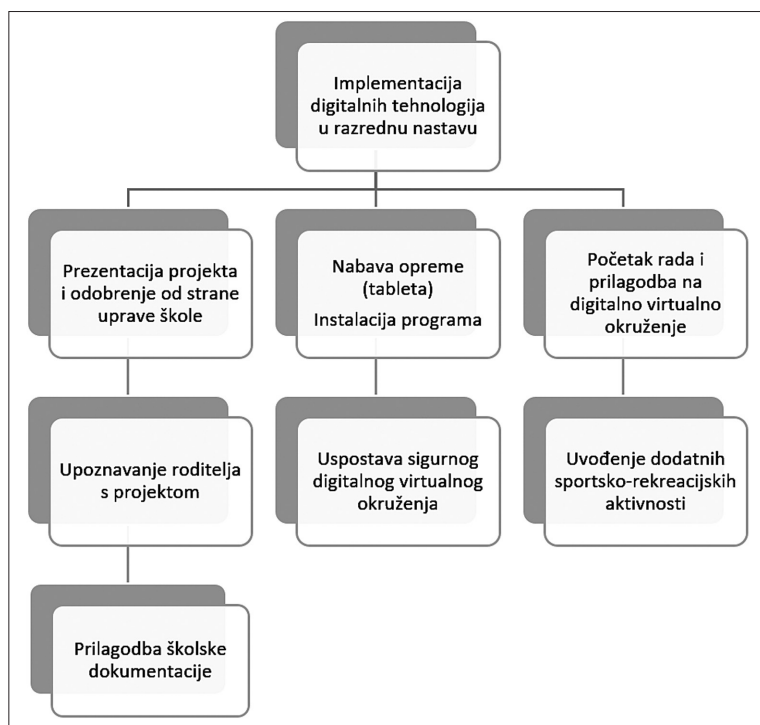
Znanstveno-stručna podloga

Online edukacija učitelja na *eTwinningovoj* i *European Schoolnet Academy* platformama pružila je pregled znanstvenih istraživanja koja su pratila pionirske pokušaje implementacije mobilne tehnologije u odgojno-obrazovni rad (Bocconi, Kampylis i Punie, 2012.; Clarke i Abbott, 2013.; Clarke, Svanaes i Zimmermann, 2013.; Couse i Chen, 2010.). Dati su nešto drukčiji oblici praćenja i evaluacije uradaka: „peer-review“ i formativno vrednovanje. Pokazalo se da su to metode koje pokazuju optimalne rezultate tek prilikom uvođenja digitalne tehnologije u nastavu. One su iznimno pogodne za osvježanje i unapređenje procesa poučavanja i vrednovanja rezultata rada. Danas se na tržištu mogu pronaći različite komercijalne aplikacije koje nude sigurno virtualno okruženje. Istodobno, postoje aplikacije koje su za obrazovne institucije gotovo potpuno besplatne. One su u fokusu ovog istraživanja.

Koraci pripreme projekta

Za realizaciju projekta *Tableti* od 1. razreda, počevši sa šk. god. 2014./2015., trebalo je riješiti i nekoliko važnih praktičnih problema: pronaći način i metode financiranja i nabave uređaja, prilagoditi postavke na uređajima i izvršiti instalaciju aplikacija, pronaći modalitet uvođenja interneta u učionicu, osigurati prostor za pohranu i punjenje uređaja, implementirati projekt u školski kurikulum i godišnji plan i program rada. Konkretno aktivnosti obuhvatile su (Slika 4.):

1. **Inicijalni sastanak s roditeljima.** Roditelji su upoznati s ciljevima i zadacima projekta te kompetencijama učiteljice. Roditelji su jednoglasno podržali projekt.
2. **Razgovor s ravnateljicom i upravnim tijelima škole.** Ravnateljica i Školski odbor, po preporuci Učiteljskog vijeća, dali su zeleno svjetlo za projekt, omogućili uvođenje interneta u učionicu te prenamijenili jedan ormarić u zbornici za pohranu i punjenje tableta.
3. **Prilagodbe školske dokumentacije.** Dopuštena je upotreba mobilnih digitalnih uređaja tijekom nastave jedino uz dozvolu učitelja i u odgojno-obrazovne svrhe, Školskim kurikulumom definirana je nova izvannastavna aktivnost *Tableti* od 1. razreda, koja će se s učenicima provoditi jedan sat tjedno, a kojoj će cilj biti obučavanje učenika za sigurno i odgovorno korištenje tehnologije te usvajanje osnova pravilnog ponašanja i sigurnosti na internetu. U izvedbe-



Slika 4. Pregled ključnih aktivnosti na uspostavi digitalnog virtualnog obrazovnog okruženja u razrednoj nastavi

ne nastavne planove i programe za svaki pojedini nastavni predmet uvrštena je napomena kako će se proces usvajanja sadržaja pojedinih nastavnih tema upotpuniti korištenjem besplatnih Android aplikacija koje imaju značajan odgojno-obrazovni potencijal.

4. **Nabava opreme i instalacija programa.** Parametri za izbor tabletnih uređaja bili su najmanje 1GB RAM-a, dijagonala 10“ te da budu od istog proizvođača radi lakšeg održavanja (lokalni servis i garancija 2 godine). Opremu su prema preporuci učiteljice kupili roditelji. Programski dio detaljnije je prikazan u nastavku rada.
5. **Detaljno upoznavanje roditelja s metodama rada.** Učiteljica preuzima obvezu instalacije svih potrebnih programa i obuke učenika za sigurno i odgovorno korištenje istih. Roditeljima je objašnjeno da će tableti biti pohranjeni u školi te da će ih učenici koristiti samo u školi, a kod kuće će koristiti papirnate inačice udžbenika. To je praktički značilo da će učenici u torbama svakodnevno u školu i iz škole iznositi samo pernicu i bilježnice (te sve što je

potrebno za mali broj predmeta koje predaju predmetni učitelji). Kod kuće će za domaću zadaću koristiti papirnate udžbenike koje će samo nekoliko puta godišnje donositi u školu kada organiziramo „Dan papirnatih udžbenika“, a to će biti dani kada ćemo kontrolirati što i kako učenici rade kod kuće. Roditelji su potpisali izjavu kojom daju dopuštenje da se u svrhu prezentacije rada naše škole i unapređenja odgojno-obrazovnog procesa objavljuju radovi, fotografije i drugi multimedijски materijali na kojima su njihova djeca. Pritom je objašnjeno kako će se s osobnim podacima njihove djece postupati vrlo odgovorno i pažljivo te će se u najvećoj mogućoj mjeri štititi njihov identitet. Roditeljima su tijekom tog sastanka demonstrirane vježbe istezanja i opuštanja mišića koje će se, nakon korištenja tableta, obavezno izvoditi tijekom nastavnog sata te im je priopćeno da će učenici tijekom boravka u školi svaki dan provesti određeno vrijeme u tjelesnim aktivnostima na svježem zraku (što u razrednoj nastavi nije teško organizirati), a za što će se koristiti suvremena oprema za Tjelesnu i zdravstvenu kulturu nabavljenu iz EU projekata. Dogovoreno je kako će se i roditelji pobrinuti da učenici i tijekom boravka kod kuće provode dovoljno vremena u igri na svježem zraku te da će sve učenike, kao potporu projektu, obvezno upisati u najmanje jedan od sportskih klubova u mjestu i/ili najbližoj okolici.

Priprema digitalnog obrazovnog okruženja

Središnji dio pripreme digitalnog obrazovnog okruženja bio je instalacija programskih alata i njihovo konfiguriranje. Najzahtjevniji zadatak bio je uspostava sigurnog virtualnog okruženja u kojem administrator može upravljati uređajima učenika i svim njihovim aktivnostima. Odabrani besplatni *G Suite for Education* uspostavlja se sa službene stranice u 5 koraka:

1. Registriraju se osnovni podaci o budućem administratoru i odgojno-obrazovnoj organizaciji.
2. Uspostavlja se domena: kako škola nije u svom vlasništvu imala vlastitu domenu, nabavljena je domena veselaucionica.com.
3. Pomoću *Google Admin console* strukturirana je naša virtualna školska organizacija s 2 hijerarhijski organizirane grupe: jedna za učitelje i učenike (upute na support.google.com/edu/setup).
4. Kreirani su Google računi za sve učenike 1. razreda. Kako se svaki Google račun sastoji od jedne e-adrese i zaporke, odabrane su za e-adrese koje se sastoje od vlastitog imena i za ovu svrhu uspostavljene domene veselaucionica.com, npr. ana@veselaucionica.com. U *G Suite for Education* iz sigurnosnih

razloga mogu se prijaviti samo Google račun s domenom organizacije. Kod kreiranja računa osmislili smo zaporke koje će učenicima biti lako pamtljive: u obliku afirmativnih poruka, a koje su čuvane u tajnosti do trenutka kada su učenicima bile potrebne u radu.

5. Određene su ovlasti pojedinih korisnika s obzirom na njihov hijerarhijski položaj unutar platforme. Tako su za početak učenicima dodijeljene mogućnosti korištenja instaliranih aplikacija, dok administrator može instalirati i brisati aplikacije, mijenjati račune i registrirati nove, kontrolirati upotrebu zvučnika, kamere i mikrofona. Kao jednu od najvažnijih i najkorisnijih mogućnosti ističemo mogućnost selekcije računa kod primanja/slanja e-pošte: učenicima je dodijeljena mogućnost slanja elektroničkih poruka svima, dok su na svoje račune mogli primati samo poruke sa zajedničke domene veselaucionica.com.

Nakon tog vrlo zahtjevnog koraka, slijedila je instalacija digitalnih inačica odabranih udžbenika. Slijedeći vrlo detaljne upute koje se mogu naći na Školskom portalu uspješno je na tablete učenika preuzeta aplikacija Školske e-knjige te su s virtualne police za 1. razred preuzeti samo oni udžbenici koji će se koristiti u radu.

Početak rada i prilagodba na digitalno virtualno obrazovno okruženje

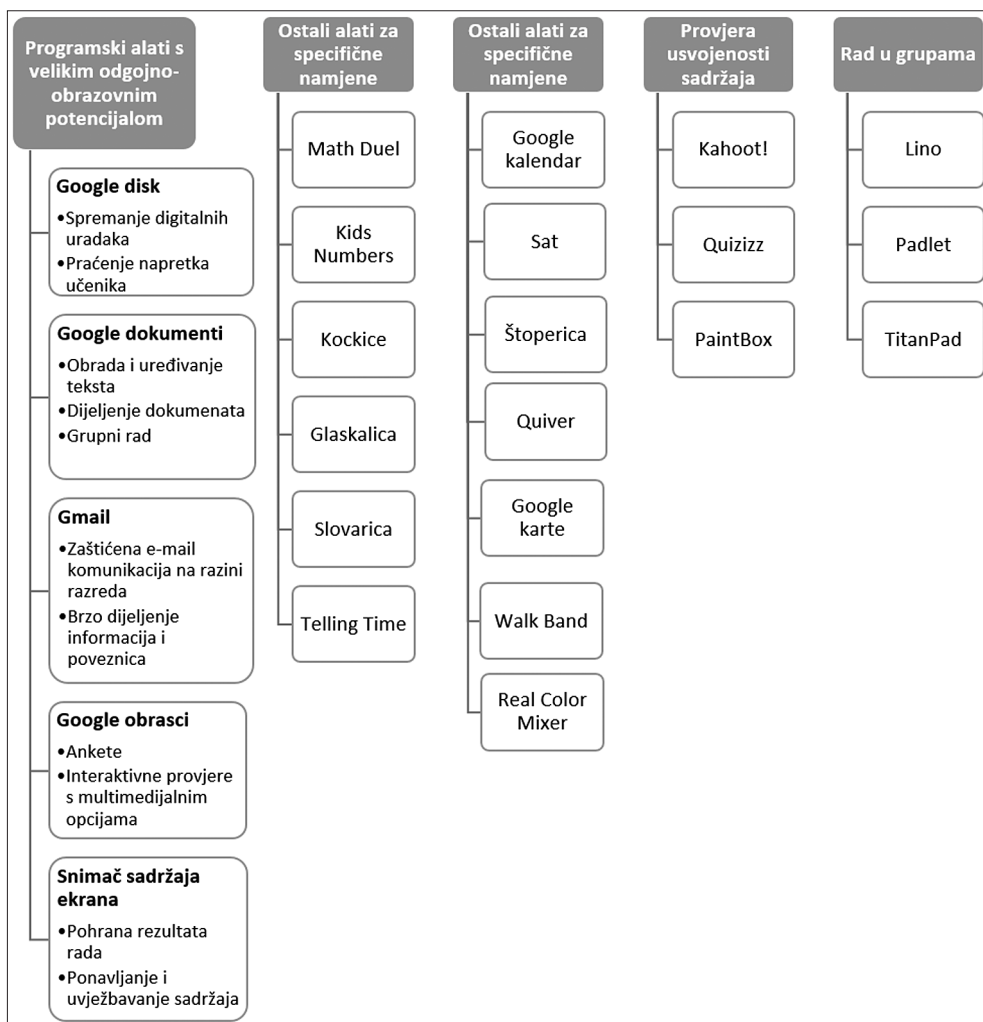
Za prve mjesece rada na tabletima s Googleove smo trgovine instalirali samo nekoliko aplikacija za početak rada te smo deinstalirati sve aplikacije koje su inicijalno bile instalirane na nove uređaje kako učenicima ne bi odvlačile pozornost.

Nakon proteka prvog mjeseca prilagodbe novih učenika školi, započeli smo s korištenjem tableta: najprije smo na izvannastavnoj aktivnosti Mali informatičari naučili kako se tablet pali i gasi, kako se čuva od prljavštine i oštećenja, kako se pravilno pokreću i gase aplikacije i što se na tabletu smije, a što ne raditi uz pomoć materijala *Pet za net* (2015.). Naučeno smo prakticirali na svim redovnim nastavnim satima – kad god se ukazala prilika za primjenom naučenog. Kod upućivanja u rad za svaku se novu aplikaciju i aktivnost izrađivala posebna *Power Point* prezentacija kojom su se vizualno upotpunjavala objašnjenja i demonstracije. Učenici su od samog početka naučili kako je uređaj potrebno staviti u stanje mirovanja kada se ne koristi, a da se na kraju radnog dana gasi (pregledava se stanje baterije i pravilno gašenje) te se sprema u odgovarajuću košaru: jedna je košara služila za pohranu tableta kojima je potrebno punjenje (tableti s baterijom ispod 20 %), dok su se u drugu košaru spremali tableti koje je je zbog stanja baterije bilo moguće koristiti i drugog dana. Učenici su usvojili i naviku redovitog skeniranja uređaja antivirusnim programom te su sve naučeno prenosili i u svoje domove.

Nakon svakog korištenja tableta, izvodili smo vježbe oblikovanja i istežanja te gledanja na blizinu / u daljinu zbog vježbanja očnih mišića. Ukoliko su vremenske prilike dopuštale, izlazili smo na školsko dvorište ili igralište kako bi se vježbe mogle obavljati na svježem zraku.

Programski alati, način izvedbe i rasprava

Usporedo s izradom godišnjeg i mjesečnih planova za svaki nastavni predmet obuhvaćen ovim istraživanjem, odabirali smo alate koji se mogu koristiti kod obrade i uvježbavanja određenih sadržaja (Slika 5.). Prije implementacije u nastavu, svaki je



Slika 4. Pregled svih programskih alata korištenih u ovom projektu za uspostavu digitalnog virtualnog okruženja u razrednoj nastavi.

od alata prošao posebno osmišljen postupak testiranja koji je podrazumijevao inicijalnu instalaciju na tablet učiteljice te isprobavanje mogućnosti koje se planiraju koristiti s učenicima. Kako se programski alati često mijenjaju i nadograđuju, neki nisu bili prilagođeni za Android OS ili zbog nekog razloga nisu bili kompatibilni našem kurikulumu ili dobi učenika, testiranje svake aplikacije neposredno prije implementacije postao je obavezan postupak. Ukoliko je odabrana aplikacija pokazala određen odgojno-obrazovni potencijal i prihvatljiv stupanj usklađenosti s odabranom nastavnom temom, slijedila je izrada snimaka zaslona svakog od koraka rada s aplikacijom kako bi se mogla izraditi prezentacija za uvodni dio sata tj. upoznavanje učenika s aplikacijom i konkretnim aktivnostima koje ćemo provoditi. Ovaj se korak pokazao iznimno korisnim i važnim jer je učitelju dao mogućnost znatno kvalitetnije pripreme za nastavu, priliku za izdvajanje i isticanje samo onih koraka koji su učenicima potrebni te uočavanje možebitnih problema. To je uvelike pojednostavilo i skratilo postupak pripreme učenika za rad s novim aplikacijama na satu.

Programski alati u nastavi

Ovo su alati koji su bili u svakodnevnoj upotrebi i pokazali velik odgojno-obrazovni potencijal:

Google disk: Poslužio je za uspostavu virtualnih učeničkih mapa. Omogućava automatsko spremanje dokumenata, prezentacija, obrazaca, fotografija i proračunskih tablica stvorenih pomoću Googleovih alata, ali i spremanje uradaka nastalih pomoću svih ostalih alata na zahtjev. Disk daje učiteljima i učenicima mogućnost pregledavanja uredno spremljenih digitalnih uradaka kojima se može pristupiti s bilo kojeg uređaja. S pomoću tog alata učiteljima je omogućeno redovito pregledavanje postignuća i praćenje napretka učenika, pozivanje učenika da nastave uređivati bilo koji dokument spremljen na Disku bez potrebe kreiranja privitka e-pošte. Važno je naglasiti kako svi korisnici *G Suite for Education* paketa, za razliku od drugih *G Suite* paketa, imaju osiguran neograničen prostor za besplatnu pohranu datoteka.

Google dokumenti: Služi za mrežnu ili izvanmrežnu obradu i uređivanje teksta. Iako se rad na dokumentu neometano može obavljati i izvanmrežno, dok su *online* učenici mogu ovo:

- Dijeliti dokumente s drugim učenicima i učiteljicom i na taj način omogućiti formativno vrednovanje i peer-review.
- U isto vrijeme s više učenika uređivati isti dokument i tako raditi na zajedničkom projektu. Dokumenti daju mogućnost stavljanja komentara i savjetovanja za vrijeme rada.

- Biti upozoreni na pravopisne pogreške u realnom vremenu uz ponudu mogućih točnih rješenja, što kod učenika aktivira proces kritičkog osvrta na vlastiti uradak i razmišljanje o ponuđenim rješenjima.
- Sve se promjene na dokumentu vide u realnom vremenu, a automatsko korištenje različitih boja za svakog člana tima koji radi na zajedničkom dokumentu pridonosi preglednosti i atraktivnosti. Učitelj ima mogućnost uvida u povijest izmjena na dokumentu, što mu omogućuje praćenje rada svakog učenika ili člana grupe koji je radio na zajedničkom dokumentu.
- Učenici mogu nastaviti s uređivanjem dokumenta sve dok učitelj ne onemogući tu aktivnost. To praktično znači da učenici mogu, prema savjetu učitelja ili suučenika, izmijeniti dokument i nakon što su uradak „predali“ učitelju, što je učenicima nižih razreda čini ogromno olakšanje i uvelike smanjuje stres i strah od ocjena.
- Uradci učenika spremaju se automatski (nije potrebno kliknuti gumb Spremi), što je osobito korisno kod neželjenog napuštanja dokumenta zbog nepažnje ili gašenja uređaja. Osobito je korisno što se svi dokumenti automatski spremaju na Google disk – u virtualne učeničke mape.

Gmail: Služi za razmjenu elektroničke pošte. Kod korištenja tog alata unutar *G Suite for Education* učenici su maksimalno zaštićeni od primanja neželjene pošte s računa neželjenih domena. Učenici u zaštićenom okružju mogu vježbati dopisivanje uz uvažavanje pravila pristojne komunikacije, oblikovanje i stvaranje konciznih i smislenih e-poruka različite namjene, kao i primjenu pravopisnih pravila u praksi. Koristeći mogućnost stvaranja grupa kontakata, ovaj se alat može koristiti i za brzo dijeljenje poveznica, informacija i zadataka, za dogovaranje s učenicima oko cijelog niza važnih pitanja. Kako je učiteljima od strane administratora dodijeljena mogućnost razmjene poruka i s korisnicima računa na drugim domenama, ovaj je alat korišten i za komunikaciju s roditeljima: dogovaranje o izvanučioničkoj nastavi, savjetovanje, pohvale i kritike, opravdavanje izostanaka i sl.

Google obrasci: Izvrstan alat za izradu različitih obrazaca: od anketa kojima učitelji mogu prikupiti različite informacije od roditelja i učenika, saznati njihovo mišljenje o određenoj temi ili pitanju, pa sve do izrade interaktivnih provjera usvojenosti nastavnog sadržaja. Obrasci oblikovani s pomoću tog alata mogu biti dizajnerski personalizirani, s pitanjima koja nude višestruki odabir, padajućim izbornicima, linearnim ljestvicama, umetnutim slikama i video-isječcima. Odgovori na pitanja prikupljaju se u stvarnom vremenu, u obliku grafikona i tablica. Tako prikupljeni podaci automatski se čuvaju na *Google disku*, a mogu se iskoristiti za analizu s uče-

nicima i/ili roditeljima, kao dokaz o stupnju usvojenosti pojedinog dijela sadržaja za svakog učenika posebno ali i na nivou razreda.

Snimač sadržaja ekrana: Korišten je u gotovo svakom nastavnom predmetu za vrijeme obrade ili ponavljanja nastavnih sadržaja. U tu su svrhu korišteni inicijalno instalirani alati. *EzSnap* je omogućio učenicima jednostavno stvaranje, obrezivanje i dijeljenje snimaka zaslona na kojima se vidi kako je učenik realizirao zadatak u digitalnom udžbeniku ili je istraživanjem pronašao informaciju o zdanjoj temi. Tako stvorene i uređene snimke zaslona automatski se spremaju u galeriju slika na uređaju, a učenik ih može i spremiti u svoju virtualnu mapu na Disku, podijeliti s učiteljicom i/ili suučenicima ili postaviti na zajedničko virtualno platno kako bismo svi, u samo nekoliko minuta, dobili uvod u rezultate rada svakog učenika i pregledavajući uratke drugih, više naučili o zadanoj temi istraživanja. Tako stvoreni snimci zaslona i zajednička virtualna platna sa snimcima zaslona mogu se višekratno, u bilo koje vrijeme, koristiti za ponavljanje i uvježbavanje gradiva.

Ostale alate koji su povremeno korišteni, možemo razvrstati u 3 kategorije prema njihovoj najčešćoj namjeni: 1) Za uvježbavanje obrađenog sadržaja, 2) Korišteni kod provjere usvojenosti sadržaja, 3) Za zajednički rad u grupama. Detaljan pregled dan je u prilogu 1. na adresi www.phy.hr/obrazovanje/mbtableti.pdf.

Način izvedbe i rasprava

U analizi učinkovitosti svake od prethodno navedenih aplikacija mogla bi se napraviti opsežna rasprava s uočenim učincima na obrazovni proces. Ovdje ćemo izdvojiti samo nekoliko zanimljivih primjera učinkovitosti provedbe pojedinih metoda u praksi.

Primjer: Usvajanje pravopisnih pravila

Alat: Google dokumenti

Rasprava: Svakodnevnim pisanjem i prepisivanjem u bilježnice učenici – početnici u pisanju, čine mnoge pogreške: pisanje velikog slova na početku rečenice i kod pisanja vlastitih imena, pravilan odabir slova č, ć, ije i je, pisanje niječnice *ne* i riječice *li*, stavljanje razmaka između riječi i nakon interpunkcijskih znakova i sl. Učiteljima je nemoguće imati uvid u sve bilježnice i sve pogreške koje učenici svakodnevno čine, a ako im se na te pogreške redovito i svaki put ne ukazuje – imaju problem s usvajanjem pravopisnih pravila. Korištenjem ovog alata – Googleovog digitalnog dokumenta, omogućeno je formativno praćenje učeničkih postignuća: svaka im se pogreška podcrtava crvenom valovitom crtom u trenutku kada je i napravljena. To učenicima omogućava lakše uočavanje i ispravak, a samim tim i učenje. Uočena je veća pažnja učenika kod pisanja, kao i navika pregledavanja vlastitog uratka – tra-

ženje valovitih crta. Učenici koji zbog neurednog rukopisa često ne provjeravaju što su prethodno napisali, sada su sa zadovoljstvom i bez većih teškoća provjeravali i ispravljali vlastite uratke.

Primjer: Upravljanje tabletnim računalom i njegovom baterijom

Alat: Android OS

Rasprava: Učenici svladavaju vještinu pravilnog pokretanja i gašenja uređaja uz praćenje stanja baterije, usvajajući pri tome zakonitosti brojanja od 0 do 100 i od 100 do 1 na praktičnom primjeru. O stanju baterije ovisi mogućnost korištenja uređaja. Učenici vježbaju pažnju i odvajaju uređaje kojima je potrebno punjenje, a to su uređaji kojima je razina napunjenosti baterije pala ispod 20 %. Učenici koji su imali teškoće s usvajanjem pojma broja i pojma količine te učenici koji su teško usvajali pojam prethodnika i sljedbenika, tom su aktivnošću prevladali taj problem.

Primjer: Povećana zainteresiranost učenika za matematiku

Alat: aplikacija *Math Duel*

Rasprava: Koristeći navedenu aplikaciju učenici sudjeluju u razrednom turniru iz računanja po kup modelu natjecanja (Slika 6.). Uočen je povećan interes za uvježbavanje i automatizaciju osnovnih računskih radnji kod kuće jer točno i brzo



Slika 6. Math Duel se pokazao kao iznimno motivirajuć alat za učenje matematike

računanje tijekom natjecanja u školi osigurava pobjedu u igri u paru, a svaka pobjeda garantira prelazak na viši stupanj natjecanja. Uočeno stvaranje pozitivnog okruženja tijekom natjecanja: učenici koji su ispali iz natjecanja odlučuju se za svog favorita za kojeg navijaju do kraja. Kod korištenja ove aplikacije diskusije oko pravila i provjeravanja točnosti rezultata svakog pojedinca svedene su na nulu. Korištenje *Excel* grafičkog prikaza napredovanja u turniru je poboljšalo snalaženje učenika u grafičkom prikazu podataka. Analiza rezultata iz tablice pokazuje dodatnu motivaciju većeg broja učenika za napredak u usvajanju tehnike računanja. Tome u prilog idu svjedočenja roditelja koji tvrde da učenici i kod kuće traže od roditelja da instaliraju tu aplikaciju i s njima igraju kako bi se bolje pripremili za turnire u školi.

Primjer: Snalaženje u vremenu i odgovorno korištenje vremena

Alat: aplikacije Štoperica, Sat i Kalendar

Rasprava: Učenici nižih razreda u pravilu se teško snalaze u vremenu. Teško usvajaju za njih apstraktne pojmove: sekunde, minute, mjeseci, godine, desetljeća... Uz korištenje tih aplikacija, učenici imaju neposredan, opipljiv uvid u protok vremena: prikaz sata, minuta i sekundi stalno im je pred očima i tako sami uočavaju zakonitosti protoka vremena. Digitalni kalendar, za razliku od papirnato, daje pravi uvid u neprekinuti, beskonačni slijed mjeseci, godina i desetljeća. Aktivnost istraživanja o tome kojeg su se dana u tjednu rodili oni i njihovi ukućani traži „listanje“ kroz godine i desetljeća i stjecanje pravog uvida u duljinu traženog vremenskog razdoblja. Upisivanje termina njihovih izvanškolskih i društvenih obveza uči ih odgovornosti i razvija pravilniji odnos prema vremenu i načinu kako ga provode.

Primjer: Micro:bit i tablet integriraju nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture i Hrvatskog jezika

Alat: 2 mikroročunala BBC micro:bit i tablet

Rasprava: Dva su mikroročunala na satu Tjelesne i zdravstvene kulture služila kao brojači bodova (klikom na gumb uređaja, broj se povećava za 1) i nalazili su se na kraju poligona prepreka, a učenici su poredani u dvije kolone prelazili taj poligon. Pobjednik je kolona na čijem je mikroročunalu nakon prelaska svih učenika prikazan veći broj. Učenik s tabletom za vrijeme natjecanja nastojao je snimiti što bolje fotografije na kojima će biti prikazana akcija učenika na poligonu. Na idućem satu Hrvatskog jezika fotografije su korištene kako bi učenici na temelju njih stvarali rečenice u kojima su analizirali vrste riječi, stil, kompoziciju ili neki drugi zadatak u skladu s nastavnim programom. Čini se da učenici iz generacije u generaciju pokazuju sve manji interes za jezično stvaralaštvo, ali ih smišljanje i analiza rečenica u koje su nastale na temelju fotografija koje su sami snimili izuzetno motivira. Uočen je osobit napredak u korištenju pridjeva – kada njima trebaju opisati svoj izgled i

postignuća na tjelesnom! Učenici su ovakvim radom pokazali veću motivaciju za sudjelovanje na satima TZK jer su htjeli biti prikazani na fotografijama, a i vole se služiti mikroračunalima kao nepristranim sucima. Korištenje mikroračunala povećao je njihov interes za programiranje.

Zaključak

Procijep između našeg školskog sustava i interesa suvremene djece nikada nije bio dublji. No s druge strane, zahvaljujući internetu, sve pristupačnijoj suvremenoj tehnologiji i dostupnosti suvremenih europskih metoda edukacije hrvatskim učiteljima, taj procijep nikada nije bio uži. To postaje izuzetno važno u okvirima razvoja europskog obrazovanja koje se, temeljeno na novim spoznajama o razvoju mozga u ranoj dobi, posebno usmjerava na jačanje znanstvenog (STEM) obrazovanja od vrtića do kraja razredne nastave. Uvođenje digitalnih tehnologija u prvi razred osnovne škole jedan je od ključnih preduvjeta za pripremu djece za zanimanja 21. stoljeća.

Na temelju iskustva i rezultata ovog istraživanja, može se zaključiti ovo:

1. Promjene u naš sustav mogu se uvoditi i „odozdo prema gore“: učitelj može biti kvalitetan inicijator i realizator promjena. Iste koncepte, gdje je učitelj taj koji uvodi nove i inovativne sadržaje u nastavu, možemo vidjeti u praksi najboljih obrazovnih sustava.
2. Zahvaljujući svima dostupnom internetu i sve pristupačnijoj suvremenoj tehnologiji, naše je učitelje moguće brzo i efikasno pripremiti za nove pristupe učenju i poučavanju, a učenike na vrijeme pripremiti za sigurno i odgovorno vladanje digitalnom tehnologijom, prije nego se loše navike korištenja ukorijene i prije nego što tehnologija zavlada njima.
3. Naš je školski sustav, unatoč tome što nije osuvremenjen u smjeru 21. stoljeća, zapravo dobar temelj koji se brzo, lako i uz skromna financijska sredstva može nadograditi i osuvremeniti na korist i zadovoljstvo svih sudionika odgojno-obrazovnog procesa.
4. Obrazovno digitalno okruženje više ne košta puno, dostupno je i vrlo fleksibilno: lako se proširuje, nadograđuje, osuvremenjuje i povezuje s najnovijom edukacijskom opremom i programskim alatima.
5. Uvođenje digitalne tehnologije u nastavu, na našem je primjeru znatno olakšalo školske torbe, omogućilo učenicima s teškoćama u čitanju i pisanju da pokažu svoj potencijal, da i oni barem ponekad okuse slast uspjeha i grade samopoštovanje. Suvremena programska rješenja u mnogome unapređuju, poboljšavaju i nadopunjuju rad učitelja, tako da školski sat postaje dostatan za brojne istraživačke i suradničke aktivnosti.

6. Učenici su iz neposrednog primjera spoznali kako se svatko uz hrabrost, trud i upornost može razvijati u bilo kojoj životnoj dobi, učiti iz pogrešaka, učiti od drugih i mijenjati svijet oko sebe.

Upravo zbog svega navedenoga, opisani projekt ima sve što je potrebno za brzu i efikasnu implementaciju i u druge učionice. Postoji velik broj učitelja koji su voljni i spremni za ovakve promjene, ali im ipak treba poticaj „odozgo“. Preduvjet za realizaciju jest kvalitetna edukacija učitelja koja se dijelom može provesti kroz dostupne EU programe, a dijelom pouzdanjem u vlastite stručnjake i praktičare. Cijena opreme je u odnosu na sredstva s kojima naš sustav raspolaže – simbolična. Uz to treba detektirati i poticati „prijenos znanja“ vrsnih učitelja na cijeli sustav. Praksa je pokazala da takvi projekti mogu računati i na pokroviteljstvo realnog sektora, privatnih inicijativa, lokalne uprave i šire društvene zajednice.

Zahvale

Autorica zahvaljuje roditeljima svojih učenika koji su od prvog dana bili najveća podrška i bez čije bi pomoći realizacija ovog projekta bila znatno otežana. Zahvala Loliti Pašalić i upravi škole na razumijevanju i povjerenju. Zahvaljujemo i udruzi IRIM na čelu s Nenadom Bakićem koji su prepoznali uloženi rad i trud, donirali opremu i svojim djelovanjem dali snažan vjetar u leđa, nagradu i priznanje kakvo svaki učitelj želi i treba. Posebna zahvala doc. dr. sc. Daliboru Paaruu bez čije inicijative i altruizma do realizacije ovog rada nikada ne bi ni došlo. Na kraju, zahvala od srca najvećoj snazi i najsvjetlijoj točki ovog projekta – učenicima koji su od prvog dana vrijedno i marljivo radili na svim aktivnostima i kojima ništa nije bilo nemoguće. Oni su svojom dobrotom, pažnjom i poslušnošću svakodnevno i na najljepši, iskreno djetinji način, pokazivali koliko su zahvalni za sve što se za njih čini.

Literatura

- Biddle, S. J., Gorely, T. i Stensel, D. J. (2004.). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *J Sports Sci.*, 22(8), 679-701.
- Bocconi, S., Kampylis, P. G. i Punie, Y. (2012.). *Innovative Learning: Key Elements for Developing Creative Classrooms in Europe*. Luxembourg: European Commission & Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies .
- Bransford, J., Brown, A. i Cocking, R. (2000.). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academic Press.
- Clarke, L. i Abbott, L. (2013.). *Hands on the iPad, Heads in the Cloud, teaching and learning with iPads in a Belfast Primary School*. New Orleans: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Clarke, B., Svanaes, S. i Zimmermann, S. (2013.). *One-to-one-Tablets in Secondary schools: An evaluation study*. London: Family Kids and Youth.

- Couse, L. J. i Chen, D. W. (2010.). A Tablet Computer for Young Children? Exploring Its Viability for Early Childhood Education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(1), 75 – 98.
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T. i Richter, M. (2008.). Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social science & medicine*, 66(6), 1429-1436.
- Gray, C., Dunn, J., Moffett, P. i Mitchell, D. (2017.). Mobile devices in early learning. Evaluating the use of portable devices to support young children's learning. Stranmillis University College, www.stran.ac.uk, 148 pp.
- Hembrooke, H. i Gay, G. (2003.). The laptop and the lecture: The effects of multitasking in learning environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 15(1), 46–64.
- Herodotou, C. (2017). Young children and tablets: A systematic review of effects on learning and development. *Journal of Computed Assisted Learning*, 34(1), 1–9.
- Kärkkäinen, K. i Vincent-Lancrin, S. (2013.). Sparking Innovation in STEM Education with Technology and Collaboration: A Case Study of the HP Catalyst Initiative. OECD Education Working Papers. *OECD Publishing*, 91.
- Lips, M., Eppel, E., McRae, H., Starkey, L., Sylvester, A., Parore, P. i Barlow, L. (2017.). Understanding children's use and experience with digital technologies. Final research report. Victoria University of Wellington, 80 pp.
- Mayer, R. i Sims, V. (1994.). For Whom Is a Picture Worth a Thousand Words? Extensions of a Dual-Coding Theory of Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 389-401.
- Nacionalni okvirni kurikulum (2010.). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta RH, Zagreb.
- Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje (2011.). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta RH, Zagreb.
- Nastavni plan i program za osnovnu školu (2006.) Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta RH, Zagreb.
- National Center for Educational Statistics [NCES] (2001.). *The nation's report card: Science 2000*. Washington, DC: National Center for Educational Statistics.
- Neumann, M. M. (2018.). Using tablets and apps to enhance emergent literacy skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 42(1), 239–246.
- Outhwaite, L. A., Gulliford, A. i Pitchford, N. J. (2017.). Closing the gap: Efficacy of a tablet intervention to support the development of early mathematical skills in UK primary school children. *Computers & Education*, 108, 43-58.
- Pet za net (2015.). Projekt *Sigurnost na internetu* (Europeaid/131254/M/ACT/HR) www.petznet.hr
- Plomp, T. i Voogt, J. (2009.). Pedagogical practices and ICT use around the world: Findings from the IEA international comparative study SITES2006. *Education and Information Technologies*, 14, 285.
- Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba i Hrabri telefon (2017.). *Rezultati prvog nacionalnog zdravstvenog istraživanja*. <http://www.poliklinika-djeca.hr/aktualno/novosti/prvo-nacionalno-istrazivanje-o-predskolskoj-djeci-pred-malim-ekranima/> 15. 12. 2017.
- Prensky, M. (2001.) Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S. i Trudeau, F. (2005.). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics*. 146(6), 732-737.
- Volk, M., Cotič, M., Zajc, M. i Istenic Starcic, A. (2017.). Tablet-based cross-curricular maths vs. traditional maths classroom practice for higher-order learning outcomes. *Computers & Education*, 114, 1-23.
- Wenglinski, H. (1998.). *Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics*. Princeton: Educational Testing Service.
- World Bank (2017.). World Development Report: Learning to Realize Education's Promise, pp. 145 – 153.
- Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi. NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 05/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14.

Teaching in the 21st century: How tablets are utilized in the classroom

Abstract

After many years of experience in the classroom and numerous professional training courses both online and in institutions across Europe, it became clear that the educational practices of the traditional classroom are no longer effective and we, teachers, must develop new teaching strategies. Children who have grown up with this technology long before they enter school doesn't really know how to use it in a safe and responsible way. Encouraged by the results of initial talks with school authorities and parents of my future pupils, we started a pioneering endeavour and began introducing ICT content from the first class of primary school.

This case example shows that technology can be a powerful tool for transforming learning. It can help affirm and advance relationships between educators and students, reinvent our approaches to learning and collaboration, shrink long-standing equity and accessibility gaps, and adapt learning experiences to meet the needs of all learners.

Keywords: tablet computer, digital technology in education, innovations in education, teaching practice.

