

Domena E-društvo u digitalnim udžbenicima informatike za 5. razred osnovne škole

Pišpek, Ivona

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:786746>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-12**



Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
SMJER NASTAVNIČKA INFORMATIKA
Ak. god. 2022./2023.

Ivona Pišpek

**Domena E-društvo u digitalnim udžbenicima informatike
za 5. razred osnovne škole**

Diplomski rad

Mentorica: doc. dr. sc. Ana Pongrac Pavlina

Zagreb, rujan 2023.

Izjava o akademskoj čestitosti

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

Zahvaljujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Ani Pongrac Pavlini na pruženoj pomoći, razumijevanju i susretljivosti tijekom pisanja ovog diplomskog rada.

Posvećujem ovaj rad svojoj mami – hvala ti.

Sadržaj

Sadržaj.....	ii
1. Uvod.....	1
2. E-učenje	2
2.1. Povijest e-učenja	2
2.2. Klasifikacija e-učenja.....	3
2.3. Prednosti i nedostaci e-učenja.....	4
3. Nastava.....	6
3.1. Didaktički principi.....	7
3.2. Odgojno-obrazovni ishodi.....	9
4. Projekt E-škole.....	10
4.1. Okvir za digitalnu zrelost škola.....	10
4.1.1. Utjecaj pilot projekta e-Škole na razinu digitalne zrelosti škola	14
4.2. Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi: učitelja/nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnoga osoblja.....	15
4.2.1. Utjecaj provedbe pilot projekta e-Škole na digitalne kompetencije nastavnika	18
5. Kurikulum nastavnog predmeta informatike	20
5.1. Ciljevi učenja i poučavanja	21
5.2. Domene	22
6. Zakon o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu ...	23
7. Udžbenički standard.....	24
8. CARNET Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje	25
9. Digitalni udžbenici.....	27
10. Pregled znanstvenih istraživanja.....	29
10.1. Perspektiva učenika	29
10.2. Perspektiva učitelja/nastavnika.....	30

11.	Analiza udžbenika.....	32
11.1.	Profil Klett.....	32
11.2.	Školska Knjiga.....	38
11.3.	SysPrint.....	45
11.4.	Rasprava	51
12.	Zaključak.....	52
13.	Literatura.....	54
	Popis slika.....	57
	Popis tablica	58
	Sažetak	59
	Summary	60

1. Uvod

Svjedoci smo konstantnih i brzih promjena u svakodnevnom funkcioniranju i načinu života. U svim područjima života isprepletena je i tehnologija pa tako i u odgoju i obrazovanju. Na obrazovanje se može gledati kao na „instituciju, proces, sadržaj i rezultat organiziranog i/ili slučajnog učenja radi razvoja različitih kognitivnih sposobnosti kao i stjecanja raznovrsnih znanja, umijeća i navika“ (Mijatović, 2000, str. 203). Razvoj računala i Interneta potaknuo je razvoj e-učenja koje sve više postaje dominantan oblik učenja u 21. stoljeću.

Uz pojam obrazovanja veže se pojam odgoja koje „uključuje cjelokupno svjesno i nesvjesno djelovanje radi izgradnje pozitivnih osobina osobnosti i karaktera.“ U tom shvaćanju „sadržani su i mnogobrojni djelatni utjecaji obrazovanja, okoline, medija i mnogih drugih pozitivnih i negativnih faktora“ (Mijatović, 2000, str. 209). Proces odgoja i obrazovanja ovise jedan o drugom jer se ne mogu postići obrazovni ciljevi bez paralelnog ostvarivanja odgojnih ciljeva. Kod e-učenja treba razmatrati i potencijalne pozitivne i negativne posljedice, ne samo na proces obrazovanja, već i na proces odgoja.

U prvom dijelu rada definiralo se e-učenje i njegov razvoj. Analizom projekta E-škole dobiva se uvid o stanju u Republici Hrvatskoj s obzirom na digitalnu zrelost škola i digitalnih kompetencija nastavnika. Nadalje, opisuje se Kurikulum nastavnog predmeta informatike koji je na snazi od 2018. godine. Nastavno na kurikulum, opisuju se Zakon o udžbenicima, Pravilnik o udžbeničkom standardu i CARNET Preporuke za izradu digitalnog obrazovnog sadržaja čime se prikazuje funkcionalnost digitalnih udžbenika. Definira se digitalni udžbenik i opisuju se njegove karakteristike. Na kraju teorijskog dijela rada daje se pregled znanstvenih istraživanja vezanih uz korištenje digitalnih udžbenika u nastavi.

U drugom dijelu rada provela se kvalitativna analiza udžbenika za 5. razred osnovne škole triju izdavača: SysPrint, Profil Klett i Školske knjige. U udžbenicima se analizirala domena E-društvo po kriterijima Udžbeničkog standarda: znanstvenom, pedagoškom i psihološkom, didaktičko-metodičkom, etičkom, jezičnom, likovno-grafičkom i tehničkom kriteriju. Zatim su se udžbenici usporedili s obzirom na navedene karakteristike i prikazalo se na što pojedini izdavači stavljaju prednost kod izrade digitalnih udžbenika.

2. E-učenje

Na proces nastave utječe mnogo čimbenika, jedan od njih je i tehnologija koja se brzim tempom razvija i mijenja, što čini definiranje e-učenja kompliciranijim. Sangra, Valchopoulos i Cabrera (2012) dijele definicije e-učenja na četiri kategorije, ovisno o primarnom aspektu definiranja e-učenja. Prva kategorija definicija su usmjerene na tehnologiju te ostale čimbenike e-učenja ne smatraju jednako važnim, a e-učenje se gleda kao na upotrebu tehnologije za potrebe učenja. Druga kategorija definicija je usmjerena na sustav isporuke, odnosno ne gledaju na rezultat učenja, već naglasak stavljaju na pristupačnost izvora učenja. Sljedeća kategorija težište stavlja na komunikaciju i interakciju te e-učenje promatra kao alat za suradnju. Posljednja kategorija definicija je fokusirana na paradigmu obrazovanja te e-učenje definiraju kao novi oblik učenja koji se nadovezuje na postojeću obrazovnu paradigmu. Sangra, Valchopoulos i Cabrera (2012) su spojili navedene kategorije u jednu definiciju e-učenja: „E-učenje je pristup poučavanju i učenju, koji predstavlja cijeli ili dio primijenjenog obrazovnog modela, koji se temelji na korištenju elektroničkih medija i uređaja kao alata za poboljšanje pristupa osposobljavanju, komunikaciji i interakciji i koji olakšava usvajanje novih načina razumijevanja i razvoja učenja“ (str. 152). Hoić-Božić i Holenko Dlab (2021) upozoravaju da se kod e-učenja ne smije stavljati važnost samo na tehnološki aspekt, već se treba imati na umu i pedagoški aspekt, odnosno kvaliteta učenja i poučavanja, te definiraju e-učenje kao „izvođenje obrazovnog procesa uz pomoć informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT)“ (str. 3).

2.1. Povijest e-učenja

Keengwe (2005, prema Ćukušić i Jadrić, 2012) dijeli povijest e-učenja na četiri razdoblja:

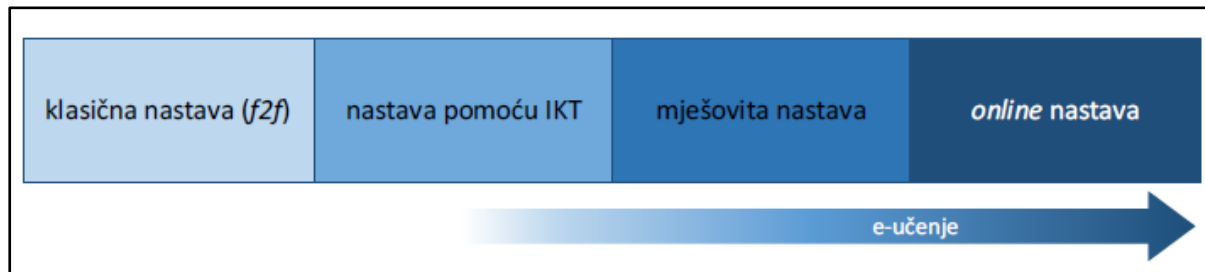
- do 1983. godine - obrazovanje u obliku treninga koji vodi instruktor
- 1984. – 1993. godine - razdoblje multimedije
- 1994. – 1999. godine - prvi val e-učenja
- nakon 1999. godine - drugi val e-učenja

Do 1983. godine nastavnik, odnosno instruktor, je u potpunosti vodio i organizirao trening. U razdoblju multimedije vodili su se računalni tečajevi na CD-ROM medijima čime su tečajevi bili vizualno atraktivniji, ali se smanjila interakcija između nastavnika i učenika. U prvom valu e-učenja mijenja se način učenja zbog dostupnosti internetskih preglednika, e-pošte, HTML jezika i sl. Drugi val e-učenja je počeo 2000. godine i traje još i danas. Zbog

mnogobrojnih tehnoloških promjena i sve lakšeg pristupa internetu mijenja se način učenja i poučavanja (Ćukušić i Jadrić, 2012).

2.2. Klasifikacija e-učenja

E-učenje se može izvoditi samostalno, ili može služiti kao nadopuna tradicionalnom učenju. Klasifikacija e-učenja se može prikazati kao vremenska crta gdje se na lijevoj strani nalazi klasična nastava (engl. *face to face*) kod koje se ne koristi tehnologija. U nastavi uz pomoć IKT nastavnik se služi prezentacijama, e-poštom, forumima i sličnim jednostavnijim oblicima tehnologije kako bi unaprijedila klasična nastava. Kombinacijom klasične nastave i nastave uz pomoć IKT stvara se mješovita nastava gdje se koristi internet za odvijanje većine nastave čime se smanjuje provođenje klasične nastave u učionici. Na desnom kraju vremenske crte nalazi se online nastava koja označava oblik učenja bez pohađanja klasične nastave u učionici. Ona se može odvijati asinkrono (nastavnik i učenik ne moraju biti istovremeno prisutni kod izvođenja nastave, već su sadržaji unaprijed dostupni) ili sinkrono (nastavnik i učenik moraju biti prisutni u određeno vrijeme kada se izvodi nastava) (Hoić-Božić i Holenko Dlab, 2021).



Slika 1: Vremenska crta e-učenja

Izvor: Hoić-Božić i Holenko Dlab, 2021, str. 4

Kod prelaska iz klasične nastave u nastavu pomoću IKT, pa do mješovite nastave te konačno do online nastave upotrebljava se sve više tehnologije. Hoić-Božić i Holenko Dlab (2021, str. 5) uz pomoć tablice prikazuju najčešće korištenu tehnologiju kod pojedinog oblika nastave:

	OPIS	TEHNOLOGIJE
Klasična nastava <i>(f2f, face to face)</i>	Nastava (najčešće predavačka) u učionici	Ne koriste se, osim npr. program za obradu teksta (Word) za pripremanje

		nastave
Nastava uz pomoć IKT	Tehnologija se koristi uglavnom zato da bi se poboljšala klasična nastava	Prezentacije (npr. PowerPoint) Web sjedišta za kolegije (predmete) s multimedijским sadržajima za učenje Programi za testiranje (kvizovi za samoprovjeru znanja i provjere znanja) E-pošta, forum i ostali alati za komunikaciju Alati Weba 2.0 i ostali digitalni alati
Hibridna ili mješovita nastava	Kombinacija klasične nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija	LMS (engl. Learning Management Systems) - sustavi za upravljanje učenjem Videokonferencije
Online učenje	Učenje i poučavanje odvija se isključivo uz pomoć tehnologije; nema <i>face</i> nastave	Predmeti (tečajevi) koji se dostavljaju putem interneta (kao web sjedišta ili pomoću LMS) Videokonferencije

Tablica 1: Korištenje tehnologija kod e-učenja

Izvor: Hoić-Božić i Holenko Dlab, 2021, str. 5

2.3. Prednosti i nedostaci e-učenja

Jedna od glavnih prednosti e-učenja je vremenska i prostorna fleksibilnost, odnosno učenici imaju mogućnost pristupiti učenju neovisno o vremenu i prostoru (bilo kada i bilo gdje). Uz dostupnu internetsku vezu učenicima se, u asinkronom obliku nastave, omogućava da pristupaju materijalima i nastavi prema samostalno organiziranom rasporedu, na bilo kojoj lokaciji čime se omogućava i prilagođavanje učenicima koji nisu u mogućnosti fizički biti prisutni u učionici. Komunikacija između učenika i nastavnika je neposredna čime se potiče slobodnije postavljanje upita i od strane introvertiranih učenika. Razvijaju se socijalne i komunikacijske vještine zajedničkim radom na grupnim projektima te online rasprave olakšavaju povezivanje učenika iz različitih zemalja i kultura. Sadržaj može posjedovati

multimediju čime se potiče učenike na daljnje učenje te je omogućen jednostavan pristup svim online sadržajima i dodatnim izvorima (Hoić-Božić i Holenko Dlab, 2021; Jadrić i Ćukušić, 2012).

S druge strane, kod e-učenja se više pažnje treba posvetiti i samoj motivaciji učenika. Učenici češće imaju nisku razinu motivacije koja je povezana s nedostatkom socijalizacije i interakcije licem u lice. Potrebna je veća angažiranost nastavnika i praćenje napretka učenika kako se ne bi osjećali izdvojeno i time odustajali od pohađanja nastave. Nadalje, kod izrade multimedijских sadržaja treba obratiti pozornost na dizajn i količinu multimedije kako sam sadržaj ne bi bio zamoran i dosadan za čitanje (Hoić-Božić i Holenko Dlab, 2021; Jadrić i Ćukušić, 2012).

3. Nastava

Nastava čini „slijed organiziranih aktivnosti i postupaka u poučavanju i učenju koji se odvija po stanovitom redu i rasporedu, ovisno o nastavnom zadatku, nastavnoj strategiji, korištenoj tehnologiji, dobi učenika kao i osposobljenosti učitelja za nastavni rad“ (Mijatović, 2000, str. 197). Uz proces nastave organizira se sustav odgoja i obrazovanja kako bi se ostvarili materijalni, funkcionalni i odgojni zadaci nastave. Nastavne sadržaje dijelimo na nastavnu cjelinu, temu i jedinicu. Nastavna cjelina je kompliciraniji dio programa predmeta koju određuje središnja tematika. Na cjelinu se nadovezuje nastavna tema koja je najčešće po opsegu sadržaja manja od cjeline, ali ponekad dolazi i do preklapanja uže cjeline s nastavnom temom. Unatoč tome većinom se cjelina dijeli na više tema kako bi se pojednostavilo usvajanje gradiva (Poljak, 1991). Najmanji, osnovni dio nastave je nastavna jedinica koja obuhvaća sadržaj namijenjen jednom ili dvostrukom nastavnom satu što se u metodici naziva odgojno-obrazovnim (metodičkim) činom. Sama nastavna jedinica se dijeli na pet nastavnih etapa: motivacija (pripremanje učenika za nastavu), obrada novog nastavnog sadržaja, vježbanje, ponavljanje i provjeravanje. Njima se određuje tok nastave koji se može kretati sukcesivnim redoslijedom (etape se nižu jedna za drugom), simultanim redoslijedom (etape obrade i vježbanja se u toku rada izmjenjuju) ili manjim intervalima (izmjenjuju se intervali motivacije, obrade i vježbanja). Svaka nastavna etapa se sastoji od nastavnih situacija (Bežen, 2008; Poljak, 1991).

Kao što sam naziv kaže, u etapi motivacije (pripremanje učenika za nastavu), motivira se i priprema učenika za rad koji slijedi. Uz pripremanje učionice i materijala, učenicima se daju neke osnovne informacije o radu koji slijedi, te ih se pokušava motivirati, angažirati i razviti interes za rad. U etapi obrade novih nastavnih sadržaja učenici uče novi sadržaj koji je potrebno obogatiti različitim spoznajnim, psihološkim i metodičkim elementima kako bi se privukla i zadržala pažnja učenika. Na etapu obrade se nadovezuje etapa vježbanja u kojoj se uvježbavaju radne sposobnosti ponavljanjem radnji. Njihov razvitak je veoma važan kako bi se uvježbala stečena vještina. Na etapu obrade se može nadovezati etapa ponavljanja, ovisno o sadržaju koji se obrađivao. Etapa ponavljanja služi za sprječavanje zaboravljanja stečenog znanja. Kod vježbanja se fokusira na tehniku izvođenja radnje, a kod ponavljanja fokus je stavljen na memoriranje činjenica i generalizacija. Na kraju dolazi etapa provjeravanja i ocjenjivanja kojom se utvrđuje ostvarenost zadataka nastave, odnosno dubina i širina stečenog znanja te stupanj razvijenih sposobnosti (Poljak, 1991).

3.1. Didaktički principi

Pojam princip dolazi iz latinskog jezika i znači polazište, osnovno pravilo, primarni zahtjev. Didaktički principi su „određena načela kojima se rukovodi nastavnik u nastavnom radu da bi uspješno ostvario njegove zadatke“ (Poljak, 1991, str. 199). Nastava je proces s početkom i završetkom, ona je dinamična i ima određeni tok, kretanju po uzlaznoj liniji (kreće se od neznanja prema znanju, od slabih prema razvijenim vještinama i ostalo). Samim time nastavu označavaju suprotnosti: neznanje vs. znanje, slaba vs. razvijena vještina. Iako predstavljaju suprotnosti oni čine cjelinu te su međusobno nerazdvojni, kao što i obrazovanja nema bez odgoja, niti vještina bez znanja. Didaktički principi su: princip zornosti i apstraktnosti, aktivnosti i razvoja, sistematičnosti i postupnosti, diferencijacije i integracije, primjerenosti i napora (akceleracije), individualizacije i socijalizacije, racionalizacije i ekonomičnosti, i princip historičnosti i suvremenosti (Poljak, 1991). Jedna strana određenog principa uvjetuje ostvarivanje druge strane principa.

Znanje čini jedinstvo činjenica i generalizacija. Principom zornosti se osigurava usvajanje činjenica, a principom apstraktnosti usvajanje generalizacija. Zornost se temelji na osjetnim doživljajima te je važno da učenici percipiraju nastavu kroz sva svoja osjetila što olakšava usvajanje gradiva jer su osjetila povezana sa psihičkim funkcijama (pamćenje, mišljenje, emocije i ostalo). Tek kada učenici usvoje dovoljan broj činjenica mogu stvoriti generalizacije i izvoditi apstrakcije. Nepotpunim usvajanjem činjenica se stvara nepotpuna generalizacija. Zato se treba kretati od činjenica prema generalizacijama, odnosno od konkretnog prema apstraktnom (Poljak, 1991).

Princip aktivnosti i razvoja kaže da se najbolji razvoj ostvaruje na temelju vlastite aktivnosti. Učenicima treba omogućiti da aktivno sudjeluju u nastavi, a ne da nastavnik preuzme glavnu riječ. Nastavnik treba organizirati razne vrste aktivnosti u svim etapama rada. Ljudske aktivnosti se dijele na četiri vrste: senzorne (razvija se sposobnost promatranja kroz ono što učenici vide, čuju i dodiruju), praktične (razvija se sposobnost praktičnog rada), izražajne (razvija se sposobnost izražavanja kada se učenicima omogućuje davanje povratnih informacija) i misaone (razvija se sposobnost mišljenja kada postavljanjem dodatnih pitanja traži uzročno-posljedično razmišljanje) (Poljak, 1991).

Nastavnik treba obrađivati nastavni sadržaj određenim redom i logičkim strukturiranjem činjenica i generalizacija čime se ostvaruje princip sistematičnosti. Nadalje, važno je da nastavnik postupno proširuje i produbljuje sadržaj, odnosno da poštuje pet načela postupnosti

(kretanje od poznatog prema nepoznatom, od konkretnog prema apstraktnom, od bližeg prema daljem, od jednostavnijeg prema složenijem, od lakšeg prema težem) kako bi se ostvario princip postupnosti.

Kod obrade sadržaja nastavnik ga prvo treba diferencirati (analizirati), odnosno upoznati učenike s manjim dijelovima sadržaja. Nakon toga, najčešće u etapama vježbanja i ponavljanja, dolazi do integracije (sinteze) gdje se integrira obrađeni sadržaj u jednu cjelinu. Princip diferencijacije i integracije se može vidjeti i u samom procesu nastave koji se raščlanjuje na cjelinu, temu i jedinicu, jedinica na etape, situaciju.

Nastava treba biti prilagođena učeničkoj dobi, razvoju. Princip primjerenosti i napora (akceleracije) nalaže da se nastava treba uskladiti sa psihofizičkim razvojem učenika, odnosno da ne smije biti ni prelagana ni preteška, već se ide korak naprijed s obzirom na stanje razvoja u kojem se učenik trenutno nalazi.

Učenici se razlikuju s obzirom na fizičke, psihičke, moralne i ostale karakteristike. Samim time, nastavnik treba gledati učenika i kao individualnu osobu, a ne samo kao na dio razrednog odjela. Kako bi se učenik u potpunosti razvio kao individua, potrebno se pridržavati principa individualizacije koji se ostvaruje kroz diferencijaciju nastave (nastavni sadržaj, metode i oblici rada). Istovremeno, svaki učenik je dio odjela i društva općenito pa ga se ne smije u potpunosti odvojiti, već se princip individualizacije izvodi u korelaciji s principom socijalizacije zbog čega je važan razvitak interpersonalnih odnosa među učenicima.

Nastavnik je ograničen vremenskim trajanjem nastavne jedinice zbog čega se kod obrade sadržaja treba voditi principom ekonomičnosti koji nalaže da se u što manje vremena postigne što više. Ekonomičnost se mora ostvariti bez istovremenog smanjivanja odgojno-obrazovnih vrijednosti što dovodi do principa racionalizacije odnosno provođenje smišljenih, racionalnih promjena u postupcima kako bi se postigao što kvalitetniji rezultat i povećao radni učinak.

Kako bi u potpunosti shvatili i usvojili znanstvene spoznaje učenici se moraju upoznati s povijesti tih spoznaja kako bi se ostvario princip historičnosti. U nastavi se treba kretati od prošlosti prema sadašnjosti što znači da povijest čini jedan segment sadržaja. Drugi segment je suvremenost te princip suvremenosti nalaže da se sadržaj mora aktualizirati unošenjem novih znanstvenih i pedagoških spoznaja, i korištenjem suvremenih nastavnih sredstava i pomagala (Poljak, 1991).

3.2. Odgojno-obrazovni ishodi

Odgojno-obrazovni ciljevi se mogu definirati kao zamišljeni rezultati koji se trebaju ostvariti u određenom stupnju i koji će se vrednovati. U okviru nacionalnog kurikuluma se iznose opći ciljevi odgoja i obrazovanja (Vican, Bognar i Previšić, 2007). Odgojno-obrazovni ishodi su jedan od temeljnih dijelova kurikuluma i definiraju se kao „skup sposobnosti koji govore što će student znati, razumjeti ili biti sposoban raditi nakon završetka obrazovnog procesa“ (Lončar-Vicković i Dolaček-Alduk, 2009, str. 31). Ishod se iskazuje kompetencijom koja označava „skup znanja, vještina, sposobnosti i stavova koje s indikatorima usvojenosti čine odgojno-obrazovni standard“, koje učenik stječe na obrazovnoj razini, u svakom području i svakom predmetu (Vican, Bognar i Previšić, 2007, str. 171).

Za definiranje ciljeva učenja u hrvatskom školstvu se koristi Bloomova taksonomija, koju su izradili Benjamin S. Bloom i suradnici, u kojoj se ciljevi odgojno-obrazovnog procesa dijele u tri područja: kognitivno, afektivno i psihomotoričko. U njoj se predlažu glagoli za sposobnost demonstracije učenikovih postignuća (Lončar-Vicković i Dolaček-Alduk, 2009).

Kognitivno područje označava područje znanja i razumijevanja koja su temeljna za razvoj kognitivnih sposobnosti. Dijeli se na šest hijerarhijskih razina: činjenično znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i procjena. Kako bi se došlo do najviše razine, razine procjene, moraju se usvojiti znanja iz svih ostalih razina. Afektivno područje označava područja emocija, motivacija, stavova, navika i vrijednosti koje se nastoje ostvariti kroz razvoj odgojnih područja pojedinca. Cilj je da se razvije samostalnost i odgovornost kod pojedinca. Afektivno područje se dijeli na pet razina: prihvatanje, reagiranje, usvajanje vrijednosti, organiziranje vrijednosti i vrednovanje. Psihomotoričko područje obuhvaća učenikove vještine i umijeća te se dijeli na pet razina: imitacija, manipulacija, precizacija, naturalizacija i artikulacija. Za svako područje društveno prihvatljiva razina usvojenosti je treća po redu, odnosno razina primjene u kognitivnom području, razina usvajanja vrijednosti u afektivnom te razina precizacije u psihomotoričkom području (Lončar-Vicković i Dolaček-Alduk, 2009). Bloomova taksonomija, kao i svaka druga, ima svoje prednosti i nedostatke. Njome se povezuju znanja i vještine, povećava transparentnost i lako se prenose i priznaju stečena znanja i vještine pri čemu je glavni fokus stavljen na učenika. S druge strane, ponekad dolazi do prevelike fokusiranosti na kognitivno područje (ispitivanje znanja) čime se može limitirati razvoj kreativnosti i autonomije (CARNET, 2020).

4. Projekt E-škole

Projekt E-Škole, punim nazivom 'e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće', uključuje razne projekte informatizacije školskih sustava koji se odvija od 2015. do listopada 2023. godine. Unutar projekta e-Škole, od 1. ožujka 2015. do 31. kolovoza 2018. godine, provodio se pilot projekt pod nazivom 'e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)', skraćenog naziva pilot projekt e-Škole. Nositelj projekta je Hrvatska akademska i istraživačka mreža (CARNET), a mjerodavno tijelo je Ministarstvo znanosti i obrazovanja (CARNET, 2023a).

Cilj projekta e-Škole je osnaživanje sustava osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj kako bi se učenici osposobili za daljnje školovanje, tržište rada i cjeloživotno učenje. Cilj pilot projekta e-Škole je bila uspostava sustava za digitalnu razvijenost škola i evaluacija primjene IKT-a u 151 školi na temelju čega se razvila strategija implementacije sustava digitalno zrelih škola za cijeli sustav osnovnoškolskih i srednjoškolskih ustanova u drugoj fazi projekta od 2018. do 2023. godine (CARNET, 2023a).

4.1. Okvir za digitalnu zrelost škola

Informacijsko-komunikacijska tehnologija sve više dobiva na važnosti u sustavu obrazovanja, te kako bi škole bile u koraku s razvojem IKT-a mora postojati cjelovit i kontinuiran pristup implementacije IKT-a od strane nadležnih institucija.

U okviru projekta e-Škole razvijen je Okvir za digitalnu zrelost škola namijenjen osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske kako bi se uskladila implementacija infrastrukturnih i uslužno-obrazovnih dijelova projekta. Okvir za digitalnu zrelost škola je rezultat dugotrajnog procesa analize postojećih okvira, strateških nacionalnih i međunarodnih dokumenata, intervjua, fokus-grupa i ostalog, te daje smjernice za „utvrđivanje stanja digitalne zrelosti škola, ispitivanja mogućeg napretka u integraciji i učinkovitom korištenju informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) te prepoznavanja područja za poboljšanje“ (CARNET, 2018a, str. 5).

Okvir za digitalnu zrelost škola je oblikovan u pet područja i pripadajućih elemenata povezana uz integraciju i korištenje digitalnih tehnologija.

PODRUČJA	ELEMENTI
Planiranje, upravljanje i vođenje	○ Vizija, strateške smjernice i ciljevi integracije IKT-a. ○ Upravljanje integracijom IKT-a u učenju i poučavanju. ○ Upravljanje integracijom IKT-a u poslovanju škole. ○ Upravljanje podacima prikupljenim informacijskim sustavom. ○ Regulirani pristup IKT resursima. ○ Primjena IKT-a u poučavanju učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.
IKT u učenju i poučavanju	○ Osviještenost o mogućnostima IKT-a u učenju i poučavanju. ○ Planiranje primjene IKT-a u učenju i poučavanju. ○ Primjena IKT-a u učenju i poučavanju. ○ Digitalni sadržaji. ○ Vrednovanje učenika. ○ Iskustvo učenika u primjeni IKT-a. ○ Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.
Razvoj digitalnih kompetencija	○ Osviještenost i sudjelovanje u razvoju digitalnih kompetencija. ○ Planiranje usavršavanja digitalnih kompetencija. ○ Svrha stručnog usavršavanja digitalnih kompetencija. ○ Samopouzdanje i znanje u primjeni IKT-a. ○ Digitalne kompetencije učenika. ○ Učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. ○ Informalno učenje.
IKT kultura	○ Pristup IKT resursima za odgojno-obrazovne djelatnike. ○ Pristup IKT resursima za učenike. ○ Prisutnost na mreži. ○ Komunikacija, informiranje i izvještavanje. ○ Pravila poželjnog ponašanja na internetu. ○ Autorsko pravo i intelektualno vlasništvo. ○ Projekti.

IKT infrastruktura	○ Planiranje i nabava IKT infrastrukture. ○ Mrežna infrastruktura. ○ IKT oprema u školi. ○ IKT oprema za odgojno-obrazovne djelatnike. ○ Programski alati u školi. ○ Tehnička potpora. ○ Održavanje opreme. ○ Središnje mjesto pohrane digitalnih dokumenata i obrazovnih sadržaja. ○ Sustav informacijske sigurnosti. ○ Nadzor licenciranja programske potpore.
---------------------------	---

Tablica 2: Područja i elementi Okvira za digitalnu zrelost škola u RH

Izvor: CARNET, 2018a, str. 13

Za svaki element unutar Okvira formirale su se razine zrelosti brojčanom vrijednosti do 1 do

5. Razine digitalne zrelosti škola su:

- Razina 1: Digitalno neosviještena
- Razina 2: Digitalna početnica
- Razina 3: Digitalno osposobljena
- Razina 4: Digitalno napredna
- Razina 5: Digitalno zrela.

U digitalno neosviještenoj školi nije razvijena svijest o mogućnostima IKT-a niti u procesu učenja i poučavanja niti u poslovnim procesima škole. Djelatnici ne razvijaju digitalne kompetencije i škola nema osigurana sredstva i plan razvijanja IKT-a. Ne postoji potrebna IKT infrastruktura, eventualno neke prostorije posjeduju računala.

U školi koja je digitalna početnica postoji svijest o mogućnostima IKT-a, ali samo neki djelatnici upotrebljavaju IKT u procesu učenja i poučavanja. Nadalje, prisutna je svijest o potrebi razvijanja digitalnih kompetencija djelatnika, ali ne postoji strategija za njihovo redovno usavršavanje. Također, vizija i dugoročni ciljevi primjene IKT-a nisu ili su samo u manjoj mjeri prisutni kod strateškog planiranja i vođenja škole. IKT infrastruktura nije dovoljno funkcionalna i nije razvijen sustav informacijske sigurnosti.

U digitalno osposobljenoj školi postoji svijest o mogućnostima IKT-a te se to izražava u strateškim dokumentima škole te i u praksi. U radu s učenicima s posebno odgojno-obrazovnim potrebama postoji općeprihvaćena praksa primjene IKT-a, ali se to ne provodi sustavno. Djelatnici razvijaju svoje digitalne kompetencije, izrađuju digitalne sadržaje i primjenjuju IKT u procesu učenja i poučavanja te sudjeluju u projektima vezanih uz IKT. Većina prostorija posjeduje potrebnu IKT infrastrukturu te djelatnici imaju pristup IKT resursima i izvan učionice. Nadalje, u pravilu su sredstva za opremu i tehničku podršku osigurana te je razvijena online komunikacija među djelatnicima.

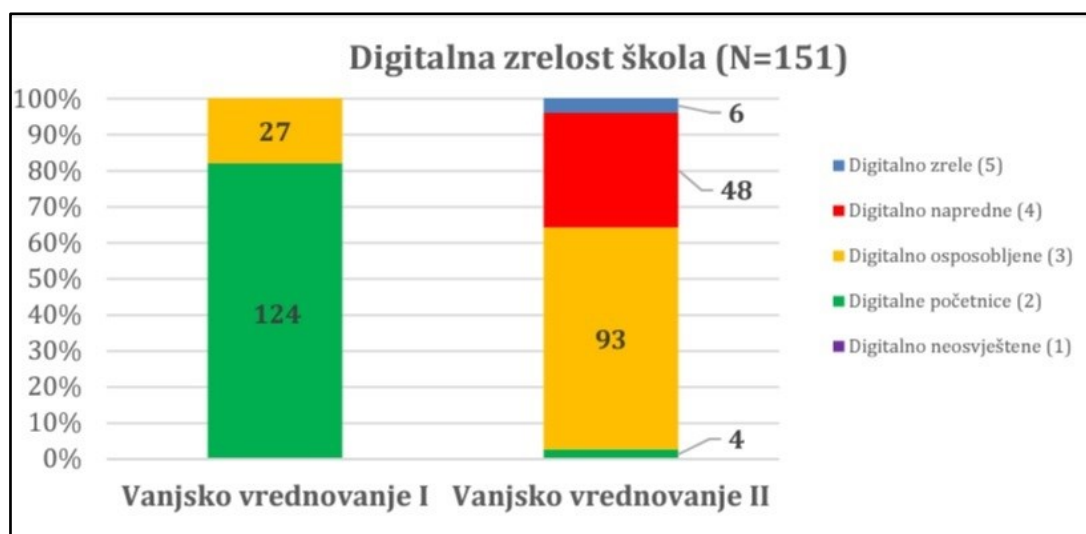
U digitalno naprednoj školi vidljive su prednosti IKT-a u svim sferama. U strateškim dokumentima se zasebno definira integracija i dugoročni ciljevi primjene IKT-a u procesima poslovanja i učenja i poučavanja. Podaci iz informacijskih sustava su primjereno obrađeni i dostupni svim djelatnicima i određenim sudionicima. Prisutno je stalno usavršavanja digitalnih kompetencija djelatnika te se razvijaju iste kompetencije i kod učenika. Djelatnici koriste IKT za učenje i poučavanje i autorskim pravom štite svoje digitalne sadržaje. Omogućen je pristup sadržajima preko zajedničkog repozitorija kojem mogu pristupiti i učenici i djelatnici. U većini prostorija je omogućen pristup raznim IKT resursima čija se nabava i održavanje planira unaprijed. Djelatnici škole aktivno sudjeluju u IKT projektima i online komunikaciji te je razvijen sustav informacijske sigurnosti.

U digitalno zreloj školi zorno je izražena važnost IKT-a. U strateškim dokumentima se zasebno definira integracija i dugoročni ciljevi primjene IKT-a u procesima poslovanja i učenja i poučavanja. Prisutno je periodično vrednovanje rezultata u kontekstu definiranih dugoročnih ciljeva. Obrađeni podaci, iz svih informacijskih sustava kojima škola raspolaže, su dostupni djelatnicima, učenicima, roditeljima i većini sudionika. Razvoj digitalnih kompetencija je sustavno planiran i za djelatnike i učenike. Djelatnici se služe IKT-om u procesu učenja i poučavanja, za stvaranje nastavnih sadržaja, vrednovanje i davanje povratnih informacija. I djelatnici i učenici štite svoje digitalne sadržaje autorskim pravom te imaju pristup zajedničkom repozitoriju. IKT resursi su omogućeni u svim prostorijama škole te škola ima razvijenu mrežnu infrastrukturu i sustav informacijske sigurnosti. Pomoću online komunikacije provode se IKT aktivnosti, suradnja između djelatnika i škole i drugih dionika (CARNET, 2018a).

4.1.1. Utjecaj pilot projekta e-Škole na razinu digitalne zrelosti škola

Digitalna zrelost škola koje su sudjelovale u pilot projektu e-Škole je provjerena na dva načina: samovrednovanjem i vanjskim vrednovanjem. Za svako područje je određena digitalna zrelost te je svaka škola dobila ukupnu ocjenu digitalne zrelosti. Time se dobilo 12 ocjena za svaku školu – pet ocjena za pet područja digitalne zrelosti te jedna ocjena ukupne digitalne zrelosti za metodu samovrednovanja te ista skupina ocjena za metodu vanjskog vrednovanja (Članovi Centra za primijenjenu psihologiju FFRI, 2018).

U početnom vanjskom vrednovanju od 151 škole njih 124 je bilo na razini digitalnih početnica, a 27 na razini digitalno osposobljenih. Završno vanjsko vrednovanje prikazuje da je pilot projekt e-Škole pozitivno utjecao na digitalnu zrelost škola: četiri škole su vrednovane na razini digitalne početnice, 93 škole su digitalno osposobljene, 48 ih je digitalno napredno i 6 škola je digitalno zrelo. Najviše škola se pomaklo s razine digitalnih početnika na razinu digitalno osposobljenih škola.



Slika 2: Usporedba početnog i završnog vanjskog vrednovanja digitalne razine škole

Izvor: CARNET, 2018b, str. 61

Većina škola je dosta poboljšala svoju digitalnu zrelost tijekom provođenja pilot projekta e-Škole.

4.2. Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi: učitelja/nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnoga osoblja

Kako bi se omogućilo razvijanje digitalnih kompetencija kod učenika potrebno je planirati i kontinuirano razvijati iste kompetencije kod nastavnika i ostalih odgojno-obrazovnih djelatnika. Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi je „dokument koji definira skupove kompetencija potrebnih za obavljanje ključnih poslova uz korištenje digitalnih tehnologija i resursa na pojedinom radnom mjestu u školi“ (CARNET, 2023b).

Digitalne kompetencije čine jednu od osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje. Ostale ključne kompetencije su: kompetencija pismenosti; višejezičnosti; matematička kompetencija te kompetencija u prirodoslovlju, tehnologiji i inženjerstvu; osobna i socijalna kompetencija te kompetencija učenja kako učiti; kompetencija građanstva; poduzetnička kompetencija; i kompetencija kulturne svijesti i izražavanja“ (Vijeće Europske unije, 2018).

Digitalna kompetencija u najširem smislu „uključuje sigurnu, kritičnu i odgovornu upotrebu digitalnih tehnologija i rukovanje njima za učenje, na poslu i za sudjelovanje u društvu“ (Vijeće Europske unije, 2018, str. 9).

Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi (2016) razlikuje pet vrsta pismenosti koje su rezultat mnogobrojnih definicija i koncepata digitalnih kompetencija:

- IKT pismenost, računalna pismenost, tehnološka pismenost,
- internetska pismenost i/ili mrežna pismenost,
- informacijska pismenost,
- medijska pismenost,
- digitalna pismenost ili e-pismenost.

Digitalna pismenost obuhvaća koncepte prethodno navedenih pismenosti te predstavlja „ukupnost svijesti, stavova i sposobnosti pojedinca da na pravi način koristi digitalne alate i resurse za pronalaženje, pristupanje, upravljanje, integriranje, evaluiranje, analiziranje i sintetiziranje digitalnih resursa, stvaranje novoga znanja, medijsko izražavanje, komuniciranje i djelovanje u specifičnim životnim situacijama (rad, obrazovanje, slobodno vrijeme) kako bi se omogućilo konstruktivno društveno sudjelovanje i promišljanje“ (Ala-Mutka, 2011, prema CARNET, 2016b, str. 9).

Okvir je namijenjen trima skupinama korisnika: učiteljima/nastavnicima i stručnim suradnicima, ravnateljima te administrativnim djelatnicima. Okvir definira 36 kompetencija

koje su svrstane u tri dimenzije prema zahtjevima ključnih poslova određene skupine korisnika. Svaka dimenzija digitalnih kompetencija se razrađuje u nekoliko područja te svaka kompetencija unutar područja sadrži elemente. Kompetencije se zaključno razvrstavaju u jednu od tri razina složenosti: početnu, srednju i naprednu razinu (CARNET, 2016b).



Slika 3: Prikaz dimenzija i područja digitalnih kompetencija prema skupini korisnika

Izvor: CARNET, 2023b

Na slici 3. prikazane su tri dimenzije digitalnih kompetencija: opće digitalne kompetencije, kompetencije za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju te digitalne kompetencije za upravljanje školom. Svaka skupina korisnika mora posjedovati opće digitalne kompetencije, dok učitelji/nastavnici i stručni suradnici, uz tu dimenziju moraju posjedovati i kompetencije za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju, te ravnatelji moraju i posjedovati digitalne kompetencije za upravljanje školom (CARNET, 2016b).

Dimenzija opće digitalne kompetencije obuhvaćaju sljedeća područja i kompetencije:

- Informacijska i podatkovna pismenost:
 - Pregledati, pretražiti i filtrirati podatke, informacije i digitalni sadržaj.
 - Vrjednovati podatke, informacije i digitalni sadržaj.
 - Upravlјati podacima, informacijama i digitalnim sadržajem.

- Komunikacija i suradnja:
 - Komunicirati korištenjem digitalnih tehnologija.
 - Dijeliti podatke, informacije i sadržaj digitalnim tehnologijama.
 - Sudjelovati u društvu putem digitalnih tehnologija.
 - Suradivati korištenjem digitalnih tehnologija.
 - Poštivati pravila ponašanja u digitalnom okruženju.
 - Upravlјati digitalnim identitetom.
- Kreiranje sadržaja:
 - Razviti digitalni sadržaj.
 - Integrirati i ponovno razraditi digitalni sadržaj.
 - Koristiti i uvažavati autorska prava i dozvole.
 - Programirati.
- Sigurnost:
 - Zaštititi uređaje.
 - Zaštititi osobne podatke i privatnost.
 - Zaštititi zdravlje i dobrobit.
 - Zaštititi okoliš.
- Rješavanje problema:
 - Rješavati tehničke probleme.
 - Prepoznati potrebe i pronalaziti tehnološka rješenja.
 - Kreativno rješavati probleme korištenjem digitalnih tehnologija.
 - Identificirati raskorak u digitalnim kompetencijama. (CARNET, 2016b, str. 21-23)

Unutar dimenzije Kompetencije za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju u Okviru se navode sljedeća područja i kompetencije:

- Poučavanje i učenje uz primjenu digitalnih tehnologija:
 - Uključiti digitalne tehnologije u planiranje kurikuluma.
 - Izvoditi nastavni proces uz primjenu digitalnih tehnologija.
 - Primijeniti digitalne obrazovne sadržaje i scenarije učenja u nastavnom procesu.
 - Kreirati digitalne obrazovne sadržaje i scenarije učenja u nastavnom procesu.
 - Dizajnirati okruženje za aktivno učenje i stvaranje znanja uz uporabu digitalnih tehnologija.

- Pratiti i vrjednovati učenike uz primjenu digitalnih tehnologija.
- Rad u školskom okruženju:
 - Upravlјati organizacijom nastave uz uporabu digitalnih tehnologija.
 - Voditi pedagošku dokumentaciju u digitalnom obliku.
 - Suradivati s učenicima, nastavnicima i roditeljima u digitalnom okruženju.
- Profesionalno obrazovanje i cjeloživotno učenje:
 - Učiti putem digitalnih tehnologija i o uporabi digitalnih tehnologija u nastavi.
 - Razmjenjivati znanja i iskustva o predmetnom području i nastavnoj praksi u virtualnom okruženju (CARNET, 2016b, str. 23-25).

Digitalne kompetencije za upravljanje školom uključuju sljedeće područje i kompetencije:

- Planiranje i upravljanje
 - Planirati primjenu digitalnih tehnologija u okviru škole.
 - Upravlјati razvojem digitalnih kompetencija djelatnika škole i učenika.
 - Upravlјati integracijom digitalnih tehnologija u procese učenja (poučavanja) i poslovanja.
 - Upravlјati digitalnom infrastrukturom (CARNET, 2016b, str. 25-26).

4.2.1. Utjecaj provedbe pilot projekta e-Škole na digitalne kompetencije nastavnika

Kako bi se provjerile digitalne kompetencije odgojno-obrazovnih i administrativnih djelatnika te učenika unutar pilot projekta e-Škole, svima su dati upitnici za samoprovjeru digitalnih kompetencija kojima su samoprocjenjivale opće digitalne kompetencije. Nadalje, nastavnici su uz navedeni upitnik ispunjavali upitnik samoprocjene digitalnih kompetencija specifičnih za primjenu digitalnih tehnologija u odgoju i obrazovanju čime su procjenjivali digitalne kompetencije druge dimenzije unutar okvira, a ravnatelji su ispunjavali upitnik za samoprocjenu digitalnih kompetencija treće dimenzije vezane uz upravljanje školama. Uz navedene upitnike nastavnici i učenici nekih škola su rješavali dodatne mjerne zadatke za provjeru specifičnih digitalnih kompetencija. U sklopu projekta su se održavale razne edukacije kako bi se povećale digitalne kompetencije djelatnika te samim time i digitalna zrelost škola (Članovi Centra za primijenjenu psihologiju FFRI, 2018).

Dobiveni rezultati istraživanja su pokazali da su nastavnici povećali razinu digitalnih kompetencija sudjelovajući u aktivnostima vezanih uz IKT i koristeći IKT za specifične potrebe u nastavi, ponajviše za kompetenciju koja se odnosi na učenje i poučavanje.

Povećanje razina općih i specifičnih digitalnih kompetencija se vidjela kod nastavnika koji su učestalo koristili scenarije poučavanja, ali oni nisu značajno povezani s razvojem digitalnih kompetencija mjernim zadacima - moguće objašnjenje je to da mjerni zadaci ne mogu na jednak način kao samoprocjena obuhvatiti sve sposobnosti i definirati sve razine unutar dimenzije digitalnih kompetencija.

Rezultati samoprocjena su pokazali da se povećala razina općih i specifičnih digitalnih kompetencija korištenjem e-Škole materijala (DOS-ova) te češćim sudjelovanjem na edukacijama za unaprjeđenje digitalnih kompetencija (Članovi Centra za primijenjenu psihologiju FFRI, 2018).

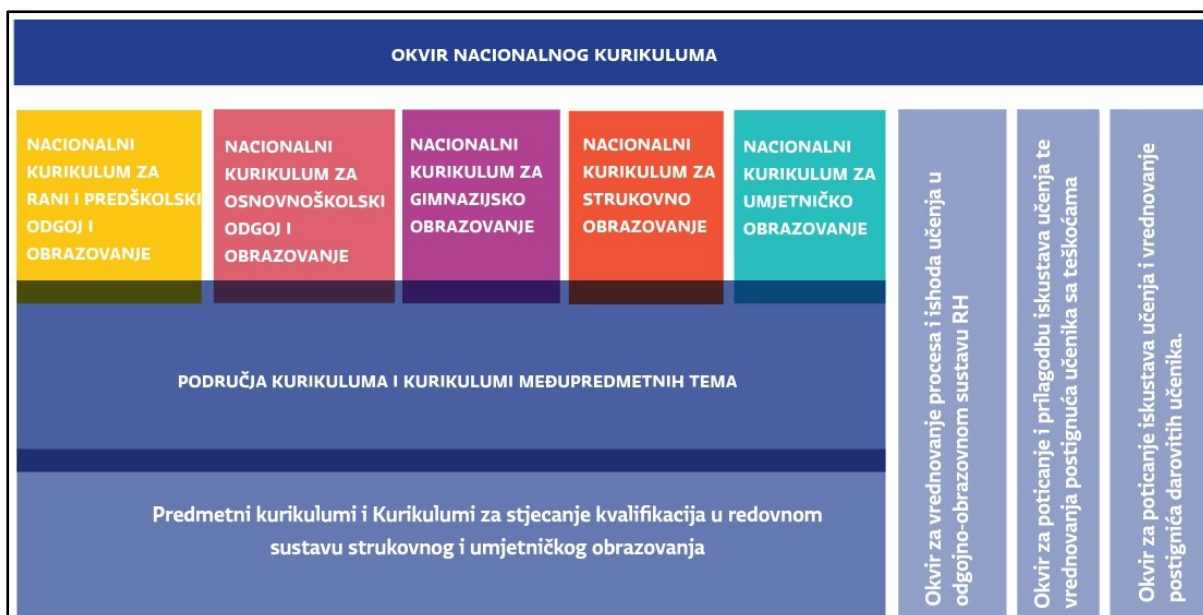
5. Kurikulum nastavnog predmeta informatike

Pojam kurikulumu ima mnogobrojne definicije. Problem nastaje kod raznih prevođenja koncepta kurikulumu sa stranih jezika na hrvatski i obratno te ga se zbog toga poistovjećuje s nastavnim planom i programom (Vican, Bognar i Previšić, 2007). Nastavni plan i program predstavljaju „dva temeljna dokumenta kojima se određuje sadržaj nastavnog procesa, njihov slijed, te njihovo dnevno, tjedno i godišnje trajanje, kao i cjeloviti pregled kojim se određuje ostvarivanje nastavnog procesa pomoću utvrđenih predmeta“ (Mijatović, 2000, str. 197). Unutar kurikulumu određuje se i nastavni plan i program, ali kurikulum obuhvaća puno više. Kurikulum se može definirati kao „osmišljen, sustavan i skladno uređen način reguliranja, planiranja, izvedbe i vrednovanja odgojno-obrazovnog procesa, koji može biti određen na različitim razinama, na razini cjelokupnoga sustava odgoja i obrazovanja, na razini pojedinih njegovih dijelova, na razini odgojno-obrazovne ustanove i na razini pojedinca“ (MZZO, 2016, str.6).

Kako bi se smisleno i sustavno promijenio odgoj i obrazovanje u Republici Hrvatskoj donesena je cjelovita kurikularna reforma koja čini prvi korak realizacije Strategije obrazovanja, znanosti i tehnologije donesene 2014. godine. Kurikularnom reformom se povezuju sastavnice odgojno-obrazovnog sustava u jednu smislenu cjelinu temeljenu na zajedničkim vrijednostima, načelima i ciljevima. Odnosi se na sve vrste i razine odgoja i obrazovanja te se usmjerava na četiri elementa:

- kurikularni dokumenti,
- osposobljavanje odgojno-obrazovnih djelatnika,
- sustav vrednovanja i izvješćivanja,
- priručnici, udžbenici, pomoćna nastavna sredstva i digitalni sadržaji (MZZO, 2016).

Okvir nacionalnog kurikulumu čini krovni kurikulumski dokument i definira elemente kurikulumu te predstavlja osnovu za izradu ostalih nacionalnih kurikulumu.



Slika 4: Sustav nacionalnih kurikulumskih dokumenata

Izvor: MZZO, 2016, str. 8

Unutar kurikuluma nastavnog predmeta informatike opisuje se nastavni predmet informatike, navode se ciljevi učenja i poučavanja informatike, domene u organizaciji predmeta, odgojno-obrazovne ishode, njeno učenje i poučavanje te vrednovanje ishoda informatike.

Nastavni predmet informatika podrazumijeva uporabu IKT-a, razvijanje digitalne pismenosti i dobivanje vještina potrebnih za upravljanje multimedijским sadržajima te rješavanje problema i programiranje (MZZO, 2018).

5.1. Ciljevi učenja i poučavanja

Unutar Kurikuluma nastavnog predmeta informatike (2018) navode se sljedeći ciljevi učenja i poučavanja:

- učenici će postati informatički pismeni kako bi se mogli primjereno i samostalno služiti digitalnom tehnologijom čime će se moći pripremiti za daljnje funkcioniranje u društvu koje se konstantno mijenja razvojem digitalne tehnologije,
- učenici će biti sposobni odabrati i koristiti najpogodniju tehnologiju za rješavanje određenog problema čime će razviti digitalnu mudrost,
- učenici će uporabom digitalne tehnologije razvijati kritičko mišljenje, kreativnost i inovativnost,

- učenici će razvijati sposobnost rješavanja problema, računalno razmišljanje i programiranje,
- učenici će moći odgovorno komunicirati i surađivati unutar digitalnog okruženja,
- učenici će slijediti pravne smjernice korištenja digitalne tehnologije i sigurnosne preporuke za zaštitu zdravlja učenika.

5.2. Domene

Za realizaciju ciljeva učenja i poučavanja nastavnog predmeta informatike definirane su četiri domene unutar kurikulumu: e-Društvo, Digitalna pismenost i komunikacija, Računalno razmišljanje i programiranje te Informacije i digitalna tehnologija. Domena Informacije i digitalna tehnologija tvore osnovna znanja i koncepti računalne tehnologije. Uključuje i samo traženje, obradu i vrednovanje informacija iz raznih izvora te prikaz, prijenos i pohranu podataka dobivenih uz pomoć digitalnih uređaja ili mreža. Kako bi se razvila sposobnost rješavanja problema i programiranja njeguje se razvijanje računalnog razmišljanja unutar domene Računalno razmišljanje i programiranje. Naglašava se važnost izrade aplikacije od početka do kraja te se razvija logičko, apstraktno i algoritamsko razmišljanje. Vještinom računalnog razmišljanja se potiče preciznost i sustavnost, a programiranjem se razvija samopouzdanje, upornost i preciznost te mogućnost zajedničkog rada. Domena Digitalna pismenost i komunikacija je važna za usvajanje digitalnih kompetencija te za razvijanje vještina komunikacije i suradnje koje su važne u svakodnevnom životu. Uključuje poznavanje aktualne tehnologije kako bi na primjeren način mogli odabrati najprikladnije rješenje. Razvija se otvorenost prema novim tehnologijama te se potiče suradnja i razmjena gledišta i iskustava čime se razvija poštivanje i tolerancija. Stvaranjem i oblikovanjem digitalnih sadržaja učenici su uključeni u ostavljanje svojih digitalnih tragova. Domena e-Društvo je važna za uporabu digitalne tehnologije u svakodnevnom životu. Uključuje teme o zaštiti podataka, sigurnost na internetu, elektroničko nasilje, digitalni ugled i zaštita okoliša čime se razvija odgovoran, kompetentan i pouzdan član digitalnog društva. Svaki e-građanin mora znati zaštititi svoje osobne podatke i zaštititi sebe od prijevara i nasilja te znati gdje potražiti pomoć ako mu zatreba (MZZO, 2018).

6. Zakon o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu

Zakonom o udžbenicima (2018) se „uređuje postupak odobravanja, uvrštavanja u katalog, izbora i povlačenja iz uporabe udžbenika i drugih obrazovnih materijala za učenike osnovnih i srednjih škola“ (Zakon o udžbenicima za osnovnu i srednju školu. NN 116/18, čl. 1). Njime se određuje udžbenik kao obavezno obrazovno sredstvo za sve nastavne predmete, usklađen s predmetnim kurikulumom, bilo u tiskanom ili elektroničkom obliku. Propisuje da struktura i sadržaj moraju poticati samostalnost učenja i razvitak raznih kompetencija, uz vrednovanje ishoda i očekivanja međupredmetnih tema. Elektronički udžbenik mora posjedovati jednu od tri značajki: dinamičko predočavanje, simulaciju i/ili interakciju između učenika-sadržaja, učenika-nastavnika ili među učenicima. Nadalje, određene su formule za maksimalnu moguću cijenu i masu udžbenika te je propisano da udžbenik mora biti u upotrebi najmanje četiri godine. Udžbenici odobreni od strane stručnog povjerenstva se uvode u Katalog odobrenih udžbenika prema kojem nastavnici biraju udžbenike za nastavu. Dopušteno je korištenje i drugih obrazovnih materijala uz udžbenik koji potiču samostalnost i razvijanje kompetencija te interakciju u procesu učenja i poučavanja (Zakon, 2018).

7. Udžbenički standard

Na temelju Zakona o udžbenicima (2018) donesen je Pravilnik o udžbeničkom standardu te članovima stručnih povjerenstava za procjenu udžbenika i drugih obrazovnih materijala (NN 9/2019). Njime je utvrđeno šest zahtjeva koji se moraju poštivati kod izrade udžbenika: znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjev, didaktičko-metodički zahtjev, etički, jezični, likovno-grafički i tehnički zahtjev.

Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjev nalaže da se udžbenik mora oslanjati na činjenice, znanstvene teorije i spoznaje te mora biti u skladu s ciljevima, načelima i odgojno-obrazovnim ishodima predmetnog kurikulumu. Udžbenikom se moraju razvijati kompetencije za cjeloživotno učenje, funkcionalno znanje i vještine rješavanja problema uz poticanje kreativnosti i inovativnosti. Unutar didaktičko-metodičkog zahtjeva se nalaže da udžbenik obuhvaća sve ishode predmeta te se povezuje sadržaj nastavnog predmeta s drugim nastavnim predmetima i međupredmetnim temama. Struktura udžbenika prati suvremene spoznaje matičnog predmeta, psihologije, didaktike i pedagogije. Sadržaj uključuje i aktivnosti za vrednovanje na svim razinama te upućuje na druge relevantne izvore kako bi se poticalo proširivanje i produbljivanje znanja. Etičkim zahtjevom se nalaže da sadržaj udžbenika mora biti objektivan, istinit i provjerljiv. Potiče se ravnopravnost, društvena jednakost, nacionalni identitet i pripadnost te moralno djelovanje pojedinca. Jezični zahtjev nalaže da je udžbenik pisan hrvatskim standardnim jezikom te je pisan jezikom koji je primjeren učeniku s obzirom na njegove psihofizičke karakteristike. Unutar likovno-grafičkog zahtjeva razlikuju se dinamični (npr. animacije, simulacije, video i audio zapisi) i statični (npr. slike, fotografije, ilustracije) elementi udžbenika koji trebaju poticati na daljnju uporabu i učenje. Navedeni elementi trebaju biti razumljivi i povezani sa sadržajem, i ne smiju ometi pažnju korisnika pa treba imati na umu njihovu vrstu i količinu. Prikaz u elektroničkim udžbenicima treba biti jednostavno i elementi trebaju biti prilagođeni učenicima s teškoćama. Tehnički zahtjev propisuje da elektronički udžbenik mora biti dostupan na raznim platformama, mora se osigurati prilagodljivost za različite uređaje i udžbenik se može prikazati na različitim preglednicima. Multimedija mora biti jasna i kvalitetna, tekst čitljiv te se moraju koristiti prikladne veličine, boje i vrsta slova uzimajući u obzir pozadinu i kontrast (Pravilnik, NN9/2019).

8. CARNET Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje

U sklopu pilot projekta e-Škole izrađen je Prijedlog kriterija za evaluaciju i preporuka za izradu digitalnih obrazovnih sadržaja (DOS) koje služe za izradu i vrednovanje svih vrsta digitalnih obrazovnih sadržaja. Unutar Prijedloga digitalnim obrazovnim sadržajem se smatra onim sadržajem koji je namijenjen za odgojno-obrazovne svrhe, izrađen u digitalnom obliku te je pohranjen na elektroničkom mediju, Internetu ili računalu. Kriteriji evaluacije za izradu DOS-ova su slični zahtjevima udžbeničkog standarda te se dijele na šest kategorija: znanstveni i stručni kriteriji, pedagoški, didaktičko-metodički i psihološki kriteriji, etički kriteriji, jezični kriteriji, tehnološki kriteriji i organizacijski kriteriji. Svaka kategorija sadrži obavezne kriterije koji svaki DOS mora zadovoljiti, dok neke kategorije sadrže i poželjne kriterije koji dodatno pomažu za izradu kvalitetnijih DOS-ova (CARNET, 2016a).

Znanstveno-stručni kriterij određuje da DOS mora biti znanstveno utemeljen i pratiti načela predmeta na koji se odnosi. Informacije su provjerljive i aktualizirane.

Pedagoški, didaktičko-metodički i psihološki kriteriji nalažu da je DOS usklađen s kurikulumom te potiče motivaciju i interakciju. Sadržaj mora biti primjeren razvojnoj dobi učenika i obuhvaća razne sposobnosti učenika. Multimedijски i interaktivni sadržaji moraju biti zorni i funkcionalni te omogućiti cjelovito usvajanje znanja i razvoj vještina. Sadržaj se može primjenjivati u razne svrhe i u svim etapama učenja i poučavanja te se poštuju četiri pravila postupnosti kod izrade. Potiče se aktivnost učenika u nastavnom procesu i korištenje suvremenih metoda učenja i poučavanja. Poželjno je da DOS sadrži preporuke za nastavnike o primjeni u nastavi te da se sadržaj raščlani na pojedine cjeline. Preporučljivo je da DOS nudi aktivnosti za vrednovanje i samovrednovanje postignuća uz davanje povratnih informacija učeniku. Nadalje, preporuča se omogućavanje individualiziranog pristupa učenju i poučavanju i mogućnost različitih oblika i okruženja rada.

Etički kriteriji nalažu poticanje multikulturalizma i tolerancije uz promicanje nenasilja, poštivanje pravila ponašanja i komunikacije. Nadalje, promiče se inkluzija i uvažavanje različitosti.

Jezični kriteriji određuju da DOS mora biti pisan hrvatskim standardnim jezikom i poštivati hrvatski pravopis. Jezik je jasan i razumljiv te prilagođen razvojnoj dobi učenika.

Tehnički kriterij nalaže da sadržaj mora biti opisan metapodacima te zadovoljavati tehnološke standarde (mogućnost prikaza u raznim preglednicima, standardizirani formati) koji se redovno moraju ažurirati zbog brzog razvoja tehnologije. Mora se osigurati siguran prijenos podataka od i do korisnika te pristupačnost svim korisnicima, uključujući i korisnicima s teškoćama (npr. vida, sluha). Prikaz DOS-a mora biti kvalitetan na svim uređajima pri čemu se vodi računa o fontu i vrsti slova, boji slova i pozadine te prilagodljivosti dizajna raznim uređajima. Elementi DOS-ova moraju poticati na daljnje učenje i korištenje pri čemu je korisniku omogućeno jednostavna uporaba. Multimedija mora biti razumljiva, jasna i opisana nazivom pri čemu se pazi na njenu količinu kako ne bi došlo do ometanja pažnje korisnika. Poželjno je da su aplikacije dostupne na različitim platformama i prilagodljive infrastrukturi korisnika te da se omogući sigurnost na internetu.

Organizacijski kriteriji određuju da sadržaj mora biti pregledan i smisleno organiziran, te se omogućava lakša snalažljivost uz mogućnosti pretraživanja. DOS sadrži upute za uporabu za učenike i nastavnike te je jasno naznačena licenca i nositelj autorskih prava. Poželjno je da se omogući modularnost DOS-a, odnosno podijeljenost u samostalne cjeline, te da učitelj može dodati vlastite bilješke i komentare u sadržaj (CARNET, 2016a).

9. Digitalni udžbenici

Glavni faktori nastave su nastavnik, učenik i nastavni sadržaj što čini didaktički trokut. Svaki od faktora je neizostavni dio nastave. Nastavnik je kvalificirana osoba koja organizira proces nastave te učeniku prenosi nastavni sadržaj. U tom odnosu nastavnik i učenik čine subjekte nastavnog procesa, a nastavni sadržaj predmet nastave. U modernom obrazovanju sve se više naglašava važnost tehnologije kao posebnog faktora nastave čime se proširuje didaktički trokut u didaktički (digitalni) četverokut (Poljak, 1991). Udžbenik je zakonom određeno obavezno nastavno sredstvo te predstavlja izvor stjecanja znanja i ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda. On sam po sebi ne potiče aktivnost učenika već predstavlja pasivno nastavno sredstvo (Žužul, 2007).

Digitalni udžbenik ili e-udžbenik, elektronički udžbenik, e-knjiga predstavlja digitalizirani oblik udžbenika. CARNET (2016a) svrstava digitalne udžbenike unutar digitalnih obrazovnih sadržaja (DOS) koje definira kao bilo koji sadržaj „razvijen s primarnom namjenom korištenja u odgojno-obrazovnom procesu, ..., izrađen u digitalnom formatu, neovisno o vrsti, ..., te pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili objavljen na Internetu“ (str. 6). DOS-ovi omogućavaju učenje unutar i izvan školskog okruženja, te kroz različite oblike rada i poučavanja. Cilj im je poticati aktivno učenikovo učenje na prilagođen i kreativan način, te nastavniku pružiti ostvarivanje ishoda uz uporabu različitih strategija, metoda i pristupa poučavanju. U DOS-u se koristi više vrsta elemenata: multimedijски, interaktivni, aktivnosti za učenje i elementi procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Multimedijски elementi (zvučni i video zapisi, fotografije, slike, 2D i 3D animacije) služe za prikaz sadržaja i traže nisku razinu interakcije učenika sa sadržajem. Interaktivni elementi zahtijevaju više razine interakcije sa sadržajima. Dije se na elemente srednje razine interaktivnosti (pomicanje, grupiranje sadržaja, ispunjavanje obrasca, označavanje odgovora, unos teksta i sl.) i elemente visoke razine interaktivnosti (didaktičke igre, simulacije, mogućnost dobivanja povratnih informacija, mogućnost manipulacije simulacije i sl.). Aktivnosti za učenje uključuju aktivnosti za samostalan rad i aktivnosti za one koji žele znati više. Na kraju obrade sadržaja se nalaze interaktivni elementi za procjenu usvojenosti ishoda (npr. pitanja točno-netočno, uparivanje odgovora, povlačenje na sliku i sl.) koji omogućuju učenicima dobivanje povratnih informacija (Jerbić-Zorc, Kasalo, Lipošćak i Paris, 2017).

Digitalni udžbenici dodatno motiviraju i potiču veći interes za aktivno sudjelovanje učenika u procesu nastave. Nastavnicima omogućavaju veću prilagodljivost sadržaja i individualizaciju

nastave. Nadalje, digitalnim udžbenicima se može pristupiti bilo kada i bilo gdje te učenici nisu primorani nositi teške torbe. S druge strane, uvođenje digitalnih udžbenika je uvjetovano osiguravanjem adekvatne infrastrukture, te je potrebno osiguravanje dodatnog usavršavanja i podrške nastavnicima kako bi na kvalitetan način mogli podučavati (Lee, Messom, i Yau, 2013).

10. Pregled znanstvenih istraživanja

Razvojem digitalne tehnologije uporaba digitalnih obrazovnih sadržaja u nastavi sve više ulazi u fokus istraživanja koja su dodatno izražena nakon pandemije Korona virusa. Analizom više istraživanja može se doći do kvalitetnijih generalizacija i relevantnijih zaključaka i uvida u potrebe budućih istraživanja.

U ovom dijelu rada analizirat će se rezultati navedenih istraživanja:

- M. Millar i T.R. Schrier (2015) - Digitalni ili tiskani udžbenici: koje učenici preferiraju i zašto?
- I. Bračević (2019) - Digitalni obrazovni materijali u nastavi informatike u srednjoj školi
- A. Valenta (2018) - Upotreba multimedijskog e-udžbenika u nastavi
- P. Rajh (2021) - Korištenje elektroničkih udžbenika u nastavi i pripremi nastave hrvatskoga jezika u osnovnoj školi iz perspektive učitelja

Kod odabira istraživanja gledalo se da su radovi objavljeni u zadnjih 10 godina, te da se odnose na stavove učenika/studenata ili učitelja o korištenju digitalnih obrazovnih sadržaja. Dva rada se odnose na perspektivu učenika, a dva na perspektivu učitelja.

10.1. Perspektiva učenika

Millar i Schrier (2015) su u sklopu istraživanja odgovorili na dva glavna pitanja: koju vrstu udžbenika učenici preferiraju te koji su razlozi za preferenciju? U istraživanju, čiji su rezultati prikupljeni online anketom, su sudjelovali studenti jednog privatnog sveučilišta u regiji Zapadne Obale SAD-a i jednog javnog sveučilišta regije Srednjeg Zapada SAD-a. Analiziralo se 190 popunjenih anketnih obrazaca. Većina studenata je otprije bila upoznata s digitalnim udžbenicima, primarno jer im je bio potreban za pohađanje kolegija. Neki su ih koristili i u slobodno vrijeme, a neki samo za potrebe rada. Većina studenata koristi osobno računalo za pristup digitalnim udžbenicima. Većina studenata (njih 109) je izabralo tiskanu verziju udžbenika nasuprot digitalnoj verziji pri čemu glavni razlog za to je da jednostavno preferiraju tiskane udžbenike te da smatraju da su tiskani udžbenici pogodniji od digitalnih. Nadalje, vole opciju pisanja bilješka i isticanje teksta markerima što smatraju da ne mogu raditi u digitalnoj inačici, te tiskani udžbenik im manje ometa pažnju. Manji dio studenata (njih 47) je izabralo digitalni udžbenik jer time imaju sve materijale na jednom mjestu i

smatraju ih pogodnijima od tiskanih udžbenika. Nadalje, kao razlog odabira digitalnog udžbenika javlja se cijena i štednja papira.

U sklopu diplomskog rada Bračević (2019) je provela istraživanje nad učenicima drugog razreda informatike u Srednjoj školi Krapina uz pomoć online ankete. Cilj je bio dobiti uvid u upotrebu digitalnih obrazovnih materijala i preferenciju i stavove učenika za buduće korištenje digitalnih materijala. Sudjelovalo je 121 učenik iz šest obrazovnih smjerova. Učenici su odgovorili da većinom ne koriste digitalne materijale u nastavi informatike, a kada ih koriste to su najčešće digitalni obrazovni kvizovi i ankete zajedno s alatima za komunikaciju. Dosta učenika uopće nije koristio digitalni udžbenik u nastavi informatike. Većina učenika bi preferiralo buduće korištenje digitalnih obrazovnih kvizova i anketa, smatraju da korištenje digitalnih materijala olakšava proces učenja i razumijevanja, te da čini nastavu zanimljivijom. Nadalje, njima se potiče motivacija te su izrazili da bi htjeli koristiti digitalne materijale i u nastavi drugih predmeta.

10.2. Perspektiva učitelja/nastavnika

Valenta (2018) je u sklopu diplomskog rada, uz pomoć online ankete, provela istraživanje nad 267 učitelja razredne i predmetne nastave kojim se dobio uvid u njihove stavove o primjeni digitalnih udžbenika. Većina učitelja koristi digitalne udžbenike i za pripremu sata i za nastavu. S druge strane, više od polovice učitelja je navelo da pristup digitalnim udžbenicima tijekom nastave u većini slučajeva imaju samo oni, a učenici ne, te da učenici nemaju pristup digitalnim udžbenicima niti kod kuće. Najčešće korišteni elementi digitalnog udžbenika u nastavi su videozapisi, zvučni zapisi i fotografije, u kombinaciji s interaktivnim zadacima i internetskim poveznicama. Navedeni elementi su izabrani kao i najviše korisnim u digitalnim udžbenicima uz mogućnost pristupa sadržaju s jednog mjesta i interaktivnosti koja potiče motivaciju učenika. Za nepotrebne elemente digitalnih udžbenika neki učitelji smatraju animacije, drugi pak smatraju da su vanjske poveznice nepotrebne i sl. U tim iskazima može se uvidjeti individualni pristup kod navedenih odgovora. Većina učitelja smatra da nedostaju obrazovne igre. Veliki udio učitelja (njih 267) se izjasnilo da će i u budućnosti koristiti digitalne udžbenike zbog praktičnosti, lakše dostupnosti i pripreme, većeg interesa učenika.

U sklopu diplomskog rada Rajh (2021) je provela istraživanje uz pomoć online ankete nad 73 učitelja hrvatskog jezika petih razreda osnovnih škola kako bi se dobio uvid u ulogu digitalnih udžbenika kod pripreme i izvedbe nastave te stavove učitelja o prednostima i nedostacima udžbenika. Većina učitelja je samoprocijenila da posjeduje srednju i visoku

razinu informatičke pismenosti, da se koriste digitalnim udžbenicima za pripremu rada kod kuće na redovitoj bazi što im pomaže za pripremu nastave. Nadalje, većina ih je ocijenila da je razina tehničke kvalitete fotografija, zvučnih i video zapisa, animacija i igara veoma dobra ili odlična. Većina učitelja koristi digitalni udžbenik jedanput do dva puta tjedno za izvođenje nastave te su naveli da zbog problema s internetom ili opremom ne koriste digitalni udžbenik češće. Najčešće korišteni elementi digitalnog udžbenika su kvizovi, zvučni zapisi, igre, prikaz mapa i animacije. Učitelji smatraju digitalne materijale korisnima, primjećuju pozitivnu reakciju od strane učenika što rezultira i češćim učeničkim korištenjem digitalne verzije udžbenika nasuprot tiskanoj verziji. Kao najčešće nedostatke, učitelji navode tehničke probleme koji su često rezultat nedostatne i nekvalitetne opremljenosti škola. Nadalje, primjećuju brži zamor i odvlačenje pažnje kod učenika, te površnu obuhvaćenost potrebnih sadržaja i nedovoljno zadataka.

11. Analiza udžbenika

U ovom dijelu rada analizirat će se nastavne jedinice domene e-društvo digitalnih udžbenika informatike za peti razred osnovne škole izdavača Profil Klett, Školske knjige i SysPrint prema zahtjevima Pravilnika o udžbeničkom standardu. Svaki izdavač pruža pristup digitalnim obrazovnim sadržajima preko web stranica. Udžbenik izdavača Alfe u ovom radu nije analiziran jer nemaju otvoreni pristup digitalnim materijalima (potrebna je specifična registracija te se radna bilježnica mora kupiti).

11.1. Profil Klett

Unutar digitalnog udžbenika informatike Profila Klett definirale su se sljedeće nastavne jedinice koje će se analizirati:

- nastavna cjelina *E-društvo*
 - **jedinica:** *'Što su električni i elektronički otpad?'*
 - **jedinica:** *'Autorska prava'*
 - **jedinica:** *'Projektni zadatak'*

ZNANSTVENI, PEDAGOŠKI I PSIHOLOŠKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Što su električni i elektronički otpad?'</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Autorska prava'</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Projektni zadatak'</i>
temeljen po kurikulumu	+	+	+
prikaz ishoda pojedine nastavne jedinice	-	-	-
usklađenost gradiva s ishodima	+	+	+
razvijanje funkcionalnog znanja	+	+	-
razvijanje vještina	+	+	+
rješavanje problema i donošenje odluka	+	+	+

Tablica 3: Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjevi – Profil Klett

Udžbenik je podijeljen na četiri nastavne cjeline koje prate domene kurikuluma nastavnog predmeta informatika. Unutar udžbenika nisu prikazani ishodi pojedinih nastavnih jedinica, ali se na stranicama Profila Klett može preuzeti godišnji izvedbeni kurikulum koji prikazuje ishode pojedinih nastavnih jedinica. Gradivo je usklađeno s ishodima. U prvoj i drugoj nastavnoj jedinici se razvija znanje kroz obradu novog sadržaja, a rješavanjem postavljenih zadataka se potiče razvoj vještina i rješavanje problema. Treća nastavna jedinica ne razvija znanje jer je zamišljena kao posebna nastavna jedinica za vježbanje koja kroz rad na projektu potiče razvoj vještina i rješavanje problema i donošenje odluka.

DIDAKTIČKO-METODIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Što su električni i elektronički otpad?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Autorska prava’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Projektni zadatak’</i>
prikaz povezanosti ishoda s međupredmetnim temama	-	-	-
prikaz korelacije s drugim predmetima	-	-	-
motivacija	+	+	-
ONNS	+	+	-
ponavljanje	+	+	-
vježbanje	+	+	+
provjeravanje i ocjenjivanje	+	+	-
princip diferencijacije i integracije	+	+	+
princip zornosti i apstraktnosti	+	+	+
princip sistematičnosti i postupnosti	+	+	+
princip aktivnosti i razvoja	+	+	+
princip primjerenosti i akceleracije	+	+	+
princip individualizacije i socijalizacije	+/-	+/-	+/-

princip ekonomičnosti i racionalizacije	+/-	+/-	+/-
princip historičnosti i suvremenosti	+	+	+
prisutnost dodatnih izvora	-	-	-

Tablica 4: Didaktičko-metodički zahtjevi – Profil Klett

U godišnjem izvedbenom kurikulumu su prikazane povezanosti ishoda s međupredmetnim temama, ali unutar samog udžbenika nisu prikazane. Korelacije s drugim nastavnim predmetima nisu vidljive. Prve dvije nastavne jedinice obuhvaćaju sve etape te se one unutar udžbenika kreću sukcesivnim redoslijedom, jedna za drugom. Treća nastavna jedinica sadrži samo etapu vježbanja. U svim jedinicama koriste se multimedijски elementi, sadržaj prati određeni redoslijed i postupno se proširuje znanje čime se poštuju principi zornosti i apstraktnosti te sistematičnosti i postupnosti. Pružanjem zadataka za ponavljanje i vježbanje spajaju se manji dijelovi sadržaja u jednu cjelinu na čemu se vidi princip diferencijacije i integracije. Sadržaj je primjeren psihofizičkom razvoju učenika i učenik se upoznaje s važnosti EE otpada i autorskih prava u današnjem društvu. Princip individualizacije se ostvaruje kroz zadatke za ponavljanje i vježbanje koji su namijenjeni za samostalan rad, ali izostaju zadaci za grupni rad. Sadržaj nije preširok i obuhvaća važnosti nastavnih jedinica, ali sam princip ekonomičnosti i racionalizacije dodatno ovisi o nastavnikovoj pripremi nastave. Dodatni izvori znanja nisu prisutni te radna bilježnica ne posjeduje zadatke za nastavnu cjelinu E-Društvo, ali se na web stranicama može pristupiti dodatnim digitalnim obrazovnim sadržajima za usustavljivanje i ponavljanje nastavnih sadržaja.

ETIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Što su električni i elektronički otpad?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Autorska prava’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Projektни zadatak’</i>
objektivnost sadržaja	+	+	+
prisutnost odgojnih elemenata	+	+	+
nacionalni identitet i pripadnost	+	-	-

ravnopravnost spolova kod statičnih i dinamičnih elemenata	+/-	+/-	+/-
imenice obaju roda	+/-	+/-	+/-

Tablica 5: Etički zahtjevi – Profil Klett

Kod svih nastavnih jedinica je prisutna objektivnost sadržaja i odgojnih elemenata kod poticanja moralnosti (odgovorno zbrinjavanje EE otpada, zaštita autorskih prava). Kroz povezivanje teme EE otpada s temom glomaznog otpada u RH potiče se nacionalni identitet i pripadnost u prvoj nastavnoj jedinici, što izostaje u drugoj i trećoj nastavnoj jedinici. Statični i dinamični elementi ne prikazuju osobe te se koriste neutralne imenice čime se dodatno ne naglašava muški ili ženski spol.

JEZIČNI ZAHTEJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Što su električni i elektronički otpad?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Autorska prava’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Projektni zadatak’</i>
pisan hrvatskim standardnim jezikom i poštuje pravopis	+	+	+
engleski nazivi se navode nakon hrvatskih naziva	+/-	+/-	+/-
pisan jezikom koji je primjeren učeniku s obzirom na njegove psihofizičke karakteristike	+	+	+

Tablica 6: Jezični zahtjevi – Profil Klett

Nastavne jedinice su pisane hrvatskim standardnim jezikom, poštuje se hrvatski pravopis i jezik je primjeren razvojnoj dobi učenika. Koriste se engleski nazivi određenih pojmova, bez prijevoda na hrvatski jezik, ali u slučajevima gdje ne postoji neki službena inačica na hrvatskom jeziku (npr. Creative Commons licence).

LIKOVNO-GRAFIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Što su električni i elektronički otpad?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Autorska prava’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Projektni zadatak’</i>
prevelika količina multimedije	-	-	-
premala količina multimedije	-	-	-
primjerena količina multimedije	+	+	-
slike	+	+	-
grafovi	-	-	-
ilustracije	+	-	-
fotografije	+	+	-
animacije	-	-	-
videozapisi	-	-	-
audio zapisi	-	-	-
simulacije	-	-	-
poveznice	-	-	-
ostali interaktivni elementi	+	+	-
mogućnost pregleda multimedijskog sadržaja na raznim uređajima	+	+	+
mogućnost upisa željene stranice	+	+	+
pretraživanje udžbenika	+	+	+
konstantni izbornik za kretanje	+	+	+
pregled na 1 ili 2 stranice	-	-	-
mogućnost linka na željenu jedinicu kod popisa sadržaja	-	-	-

povećanje prikaza stranice (zoom)	+	+	+
opis slika i ostale multimedije	+	+	+
izbor fonta	-	-	-
razmak između redaka	+	+	+
kraći odlomci	+	+	+
titlovi kod videomaterijala	+/-	+/-	+/-

Tablica 7: Likovno-grafički zahtjevi – Profil Klett

Treća nastavna jedinica ne posjeduje multimediju. Prve dvije nastavne jedinice imaju optimalnu količinu multimedije – slike, ilustracije, fotografije te poveznicu na dodatni obrazovni materijal pokraj naslova jedinice koja je u obliku simbola. Multimedija se može pregledavati na raznim uređajima (poveznice za dodatni sadržaj otvorene preko mobitela i laptopa). Unutar udžbenika se može pretraživati sadržaj unosom pojma, može se upisati željena stranica te je izbornik za kretanje uvijek dostupan. Ne može se pregledavati jedna po jedna stranica udžbenika, već je dostupan prikaz po dvije stranice i mogućnost zoom-a, te ne postoji poveznica na nastavnu jedinicu unutar popisa sadržaja. Nisu prisutni videomaterijali, ali ostala multimedija sadrži opis. Nije moguć odabir fonta, ali je sadržaj odvojen u kraće odlomke i između redaka je dovoljan razmak.

TEHNIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Što su električni i elektronički otpad?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Autorska prava’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Projektni zadatak’</i>
dostupnost na raznim platformama (na Windows, Android, Apple i MacOS uređajima)	+	+	+
prilagodljivost različitim uređajima	+	+	+

jasnoća i kvaliteta, čitljivost teksta i multimedije	+	+	+
prigodne boje i kontrast	+	+	+
moгуćnost prikaza udžbenika na različitim preglednicima	+	+	+

Tablica 8: Tehnički zahtjevi – Profil Klett

Udžbenik je dostupan na raznim platformama (otvoren uz pomoć Windowsa i Androida), prilagođava se raznim uređajima (sadržaj otvoren na laptopu i mobitelu) te je moguć prikaz udžbenika na različitim preglednicima (udžbenik pregledan uz pomoć Google Chrome-a i Mozille Firefox). Tekst i multimedijски sadržaj je jasan i kvalitetan te se koriste prigodne boje i kontrast s pozadinom, ali ne postoji mogućnost zasebnog otvaranja slika i ilustracija uz pomoć skočnog prozora.

11.2. Školska Knjiga

Unutar digitalnog udžbenika informatike Školske Knjige definirale su se sljedeće nastavne jedinice koje će se analizirati:

- nastavna cjelina *Nulama i jedinicama do jezika računala*:
 - unutar teme *Digitalni sustavi*
 - **jedinica** o EE otpadu: *'Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je uporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada'*
- nastavna cjelina *Život i rad u virtualnom svijetu*
 - **jedinica**: *'Sigurnost i privatnost na internetu'*

ZNANSTVENI, PEDAGOŠKI I PSIHOLOŠKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>EE otpad- ‘Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je oporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Sigurnost i privatnost na internetu’</i>
temeljen po kurikulumu	+	+
prikaz ishoda pojedine nastavne jedinice	+	+
usklađenost gradiva s ishodima	+	+
razvijanje funkcionalnog znanja	+	+
razvijanje vještina	+	+
rješavanje problema i donošenje odluka	+	+

Tablica 9: Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjevi – Školska Knjiga

Sadržaj udžbenika je podijeljen na sedam nastavnih cjelina koji je temeljen na kurikulumu i usklađen s ishodima. Na kraju udžbenika se nalazi prikaz ishoda pojedinih nastavnih jedinica. U obje nastavne jedinice razvija se funkcionalno znanje kroz obradu sadržaja, a zadacima za ponavljanje i vježbanje se potiče razvoj vještina i rješavanje problema.

DIDAKTIČKO-METODIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>EE otpad- ‘Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je oporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Sigurnost i privatnost na internetu’</i>
prikaz povezanosti ishoda s međupredmetnim temama	+	+
prikaz korelacije s drugim predmetima	-	-

motivacija	-	+
ONNS	+	+
ponavljanje	+	+
vježbanje	+	+
provjeravanje i ocjenjivanje	+	+
princip diferencijacije i integracije	+	+
princip zornosti i apstraktnosti	+	+
princip sistematičnosti i postupnosti	+	+
princip aktivnosti i razvoja	+	+
princip primjerenosti i akceleracije	+	+
princip individualizacije i socijalizacije	+	+
princip ekonomičnosti i racionalizacije	+/-	+/-
princip historičnosti i suvremenosti	+/-	+/-
prisutnost dodatnih izvora	-	-

Tablica 10: Didaktičko-metodički zahtjevi – Školska Knjiga

Na kraju udžbenika, uz prikaz ishoda za pojedine nastavne jedinice, prikazana je i povezanost ishoda s međupredmetnim temama, ali izostaje prikaz korelacije s drugim nastavnim predmetima. Kod prve nastavne jedinice izostaje etapa motivacije, dok se ostale etape kreću sukcesivnim redoslijedom. Druga nastavna jedinica sadrži sve etape. Etape ponavljanja i vježbanja se dodatno ostvaruju zadacima iz radne bilježnice i dodatnim obrazovnim materijalima dostupnim na platformi. Obje jedinice sadrže multimedijske elemente, sadržaj ima svoj početak i kraj te se postupno produbljuje i proširuje znanje čime se poštuju principi zornosti i apstraktnosti te sistematičnosti i postupnosti. Manji dijelovi sadržaja se spajaju u cjelinu pružanjem zadataka za ponavljanje i vježbanje čime se poštuje princip diferencijacije i integracije. Sadržaj je primjeren razvojnoj dobi učenika, naglašava se važnost EE otpada i autorskih prava u suvremenom društvu. Kroz samostalne i grupne oblike zadataka ostvaruje se princip individualizacije i socijalizacije. Važnost nastavne jedinice se ostvaruje kroz optimalan obujam sadržaj čime se djelomično ostvaruje princip ekonomičnosti i

racionalizacije, ali on dodatno ovisi o nastavnikovoj pripremi. Dodatni izvori znanja nisu prisutni u samom udžbeniku, ali se na stranicama nalaze razni digitalni obrazovni sadržaji za proširivanje znanja.

ETIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>EE otpad- 'Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je uporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada'</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Sigurnost i privatnost na internetu'</i>
objektivnost sadržaja	+	+
prisutnost odgojnih elemenata	+	+
nacionalni identitet i pripadnost	+/-	-
ravnopravnost spolova kod statičnih i dinamičnih elemenata	+	+
imenice obaju roda	+/-	+/-

Tablica 11: Etički zahtjevi – Školska Knjiga

Sadržaj je objektivan u obje nastavne jedinice te se potiče moralno djelovanje i razvitak odgojnih elemenata (reciklaža, uporaba autorskih prava). U drugoj nastavnoj jedinici nije naglašen osjećaj nacionalnog identiteta i pripadnosti, a u dodatnim obrazovnim sadržajima se učenik upoznaje sa zbrinjavanjem otpada u RH. U istoj mjeri su prisutne ilustracije muškog i ženskog spola, dok se u tekstu zasebno ne naglašava spol.

JEZIČNI ZAHTEJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>EE otpad- ‘Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je uporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Sigurnost i privatnost na internetu’</i>
pisan hrvatskim standardnim jezikom i poštuje pravopis	+	+
engleski nazivi se navode nakon hrvatskih naziva	+/-	+/-
pisan jezikom koji je primjeren učeniku s obzirom na njegove psihofizičke karakteristike	+	+

Tablica 12: Jezični zahtjevi – Školska Knjiga

Obje jedinice su prilagođene razvojnoj dobi učenika i pisane su hrvatskim standardnim jezikom te poštuju pravopis hrvatskog jezika. Za određene pojmove, koji nemaju hrvatski prijevod (npr. Copyright) se koristi samo nazivi na engleskom jeziku.

LIKOVNO-GRAFIČKI ZAHTEJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>EE otpad- ‘Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je uporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Sigurnost i privatnost na internetu’</i>
prevelika količina multimedije	-	+
premala količina multimedije	-	-
primjerena količina multimedije	+	-
slike	+	+

grafovi	-	-
ilustracije	+	+
fotografije	-	+
animacije	-	+
videozapisi	+	+
audio zapisi	-	-
simulacije	-	-
poveznice	+	+
ostali interaktivni elementi	+	+
mogućnost pregleda multimedijskog sadržaja na raznim uređajima	+	+
mogućnost upisa željene stranice	+	+
pretraživanje udžbenika	+	+
konstantni izbornik za kretanje	+	+
pregled na 1 ili 2 stranice	-	-
mogućnost linka na željenu jedinicu kod popisa sadržaja	+/-	+/-
povećanje prikaza stranice (zoom)	+	+
opis slika i ostale multimedije	+/-	+/-
izbor fonta	-	-
razmak između redaka	+	+
kraći odlomci	+	+
titlovi kod videomaterijala	+	+

Tablica 13: Likovno-grafički zahtjevi – Školska Knjiga

Prva nastavna jedinica sadrži optimalnu količinu multimedije: slika, ilustracije, te videozapisa, poveznica, kvizova i križaljki u sklopu dodatnih obrazovnih sadržaja. Druga

nastavna jedinica sadrži nepotrebne ilustracije te samim time preveliku količinu multimedije. Udžbenik i dodatni obrazovni materijali sadrže slike, ilustracije, fotografije, animacije, videozapise, didaktičke igre, poveznice i kvizove. Multimedijски elementi unutar udžbenika nemaju opis, dok videozapisi unutar dodatnih digitalnih sadržaja sadrže opis i titlove. Multimedijske elemente je moguće pregledati na raznim uređajima (poveznice za dodatni sadržaj otvorene preko laptopa i mobitela). Udžbenik pruža mogućnost upisa željene stranice i pretraživanje sadržaja. Izbornik za kretanje je stalno dostupan, ali nije moguće pregledavati stranicu po stranicu. Stranica se može povećati za bolji prikaz, ali nije moguć izbor fonta. Sadržaj je odijeljen u više odlomaka te postoji dovoljan razmak između redova.

TEHNIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>EE otpad- ‘Zbrinjavanje električnog i elektroničkog otpada i Što je oporaba(reciklaža) električnog i elektroničkog otpada’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Sigurnost i privatnost na internetu’</i>
dostupnost na raznim platformama (na Windows, Android, Apple i MacOS uređajima)	+	+
prilagodljivost različitim uređajima	+	+
jasnoća i kvaliteta, čitljivost teksta i multimedije	+	+
prigodne boje i kontrast	+	+
mogućnost prikaza udžbenika na različitim preglednicima	+	+

Tablica 14: Tehnički zahtjevi – Školska Knjiga

Na web stranici Školske knjige naznačeno je da su svi digitalni obrazovni sadržaji dostupni na raznim platformama. Nadalje, sadržaj je prilagođen za upotrebu na raznim uređajima te se udžbenici mogu prikazati kroz različite preglednike. Tekst i multimedija je jasna i kvalitetna te su boje prigodne i pružaju kontrast pozadini.

11.3. SysPrint

Unutar digitalnog udžbenika informatike SysPrint definirale su se sljedeće nastavne jedinice koje će se analizirati:

- nastavna tema *Osnove računala*
 - o **jedinica:** *'Elektronički otpad'*
- nastavna tema *Digitalni svijet oko nas*
 - o **jedinica:** *'Istina ili ne?'*
 - o **jedinica:** *'Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?'*

ZNANSTVENI, PEDAGOŠKI I PSIHOLOŠKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Elektronički otpad'</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Istina ili ne?'</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>'Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?'</i>
temeljen po kurikulumu	+	+	+
prikaz ishoda pojedine nastavne jedinice	+	+	+
usklađenost gradiva s ishodima	+	+	+
razvijanje funkcionalnog znanja	+	+	+
razvijanje vještina	+	+	+
rješavanje problema i donošenje odluka	+	+	+

Tablica 15: Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjevi – SysPrint

Udžbenik je temeljen na kurikulumu i usklađen s ishodima čiji se prikaz nalazi na kraju udžbenika. Navedene lekcije potiču razvijanje znanja i vještine te rješavanje problema uz pomoć pitanja za ponavljanje i vježbu.

DIDAKTIČKO-METODIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Elektronički otpad’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Istina ili ne?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?’</i>
prikaz povezanosti ishoda s međupredmetnim temama	+	+	+
prikaz korelacije s drugim predmetima	-	-	-
motivacija	+	+	+
ONNS	+	+	+
ponavljanje	+/-	+/-	+/-
vježbanje	+	+	+
provjeravanje i ocjenjivanje	+	+	+
princip diferencijacije i integracije	+	+	+
princip zornosti i apstraktnosti	+	+	+
princip sistematičnosti i postupnosti	+	+	+
princip aktivnosti i razvoja	+	+	+
princip primjerenosti i akceleracije	+	+	+
princip individualizacije i socijalizacije	+	+/-	+/-
princip ekonomičnosti i racionalizacije	+/-	+/-	+/-
princip historičnosti i suvremenosti	+/-	+/-	+/-
prisutnost dodatnih izvora	+	+	+

Tablica 16: Didaktičko-metodički zahtjevi – SysPrint

Uz prikaz ishoda pojedinih nastavnih jedinica prikazana je i povezanost ishoda s međupredmetnim temama, ali ne prikazuje se korelacija jedinica s drugim nastavnim predmetima. Kod svih jedinica su prisutne sve etape, s izuzetkom etape ponavljanja čiji su zadaci prisutni u radnoj bilježnici. Kroz sve jedinice se vidi poštivanje principa zornosti i

apstraktnosti koji se ostvaruje korištenjem multimedijских elemenata. Sadržaj ide od jednostavnijeg prema težem i postupno se proširuje znanje čime se ostvaruje princip sistematičnosti i postupnosti. Princip diferencijacije i integracije je ispoštovan pružanjem zadataka za ponavljanje i vježbanje kod kojih se obrađeni manji dijelovi spajaju u jednu cjelinu. Sadržaj se prilagođava razvoju učenika te se naglašava važnost EE otpada i autorskih prava u današnjem društvu. Kroz pružanje zadataka za individualni i grupni rad ostvaruje se princip individualizacije i socijalizacije – obje grupe zadataka za prvu jedinicu su dostupni u udžbeniku, dok se za drugu i treću jedinicu zadaci za grupni rad nalaze u radnoj bilježnici. Ekonomičnost i racionalizaciju sadržaja ostvaruje nastavnik kod podučavanja sata, ali se može vidjeti primjerena količina sadržaja unutar udžbenika kojom se djelomično ostvaruje navedeni princip. Prisutne su poveznice za dodatne izvore znanja unutar udžbenika, ali neke poveznice više nisu u funkciji.

ETIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Elektronički otpad’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Istina ili ne?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?’</i>
objektivnost sadržaja	+	+	+
prisutnost odgojnih elemenata	+	+	+
nacionalni identitet i pripadnost	+	-	-
ravnopravnost spolova kod statičnih i dinamičnih elemenata	+/-	+/-	+/-
imenice obaju roda	+/-	+/-	+/-

Tablica 17: Etički zahtjevi – SysPrint

Objektivnost sadržaja i prisutnost odgojnih elemenata kod poticanja moralnosti (odgovorno zbrinjavanje EE otpada, zaštita autorskih prava, piratizacija) se provlače kroz sve navedene nastavne jedinice. Kroz povezivanje teme EE otpada s temom odlaganja i količine otpada u RH potiče se nacionalni identitet i pripadnost u prvoj nastavnoj jedinici, što izostaje u drugoj

i trećoj nastavnoj jedinici. Ne prikazuju se osobe kod statičnih i dinamičnih elemenata te se koriste neutralne imenice čime se ne naglašava muški ili ženski spol.

JEZIČNI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Elektronički otpad’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Istina ili ne?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?’</i>
pisan hrvatskim standardnim jezikom i poštuje pravopis	+	+	+
engleski nazivi se navode nakon hrvatskih naziva	+/-	+/-	+
pisan jezikom koji je primjeren učeniku s obzirom na njegove psihofizičke karakteristike	+	+	+

Tablica 18: Jezični zahtjevi – SysPrint

Sadržaj udžbenika je pisan hrvatskim standardnim jezikom koji je prilagođen razvojnoj dobi učenika te se poštuje hrvatski pravopis. U prve dvije lekcije nailazimo na uporabu engleskog jezika kod imenovanja, bez prijevoda na hrvatski kad su u pitanju pojmovi koji nemaju službeni hrvatski prijevod (npr. Copyright). U trećoj lekciji vidimo da se engleski nazivi navode nakon hrvatskih (npr. engleski naziv za registracijski ključ je naveden u zagradi nakon hrvatskog naziva).

LIKOVNO-GRAFIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Elektronički otpad’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Istina ili ne?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?’</i>
prevelika količina multimedije	-	-	-
premala količina multimedije	-	-	-
primjerena količina multimedije	+	+	+
slike	+	+	+
grafovi	-	-	-
ilustracije	+	-	-
fotografije	+	-	-
animacije	-	-	-
videozapisi	-	-	-
audio zapisi	-	-	-
simulacije	-	-	-
poveznice	+	+	+
ostali interaktivni elementi	+	+	+
mogućnost pregleda multimedijskog sadržaja na raznim uređajima	+	+	+
mogućnost upisa željene stranice	-	-	-
pretraživanje udžbenika	+	+	+
konstantni izbornik za kretanje	+	+	+
pregled na 1 ili 2 stranice	-	-	-
mogućnost linka na željenu jedinicu kod popisa sadržaja	+	+	+

povećanje prikaza stranice (zoom)	+	+	+
opis slika i ostale multimedije	+	+	+
izbor fonta	-	-	-
razmak između redaka	+	+	+
kraći odlomci	+	+	+
titlovi kod videomaterijala	+/-	+/-	+/-

Tablica 19: Likovno-grafički zahtjevi - SysPrint

Prisutna je optimalna količina multimedije u svim nastavnim lekcijama – koriste se slike, poveznice i kvizovi u svim jedinicama, a prva jedinica sadrži i ilustracije i fotografije. Multimedijски sadržaj je moguće pregledavati na raznim uređajima (korišten je laptop i mobitel) te je prisutan opis multimedijских elemenata. Nije moguć upis željene stranice, ali postoji mogućnost poveznice na željenu jedinicu kod popisa sadržaja. Stalno je dostupan izbornik za kretanje i moguće je pretraživanje udžbenika i zoomiranje. Nije moguć pregled samo jedne stranice niti izbor fonta. Sadržaj je podijeljen u kraće odlomke te je razmak između redaka jasan.

TEHNIČKI ZAHTJEVI	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Elektronički otpad’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Istina ili ne?’</i>	NASTAVNA JEDINICA: <i>‘Koliko je malena razlika između kopiranja i krađe?’</i>
dostupnost na raznim platformama (na Windows, Android, Apple i MacOS uređajima)	+	+	+
prilagodljivost različitim uređajima	+	+	+
jasnoća i kvaliteta, čitljivost teksta i multimedije	+	+	+

prigodne boje i kontrast	+	+	+
mogućnost prikaza udžbenika na različitim preglednicima	+	+	+

Tablica 20: Tehnički zahtjevi – SysPrint

Udžbenik se može koristiti na raznim platformama (korišteni su Windows i Android platforme) i preglednicima (otvoreni preko Google Chrome-a i Mozilla Firefox) te se prilagođava raznim uređajima. Multimedija i tekst su jasni, kvalitetni i čitljivi te se koriste prigodne boje i kontrast.

11.4. Rasprava

Udžbenici svih triju izdavača su slični po karakteristikama sljedećih zahtjeva: znanstveni, pedagoški i psihološki, etički, jezični i tehnički. To se može objasniti činjenicom da je većina karakteristika navedenih zahtjeva obavezna od strane Udžbeničkog standarda. Razlike možemo vidjeti u opcionalnim karakteristikama koje čine sam dizajn i pristupačnost udžbenika. Za didaktičko-metodički zahtjev Profil Klett u udžbeniku ne daje prikaz ishoda nastavnih jedinica niti njihovu povezanost s međupredmetnim temama, dok Školska Knjiga i SysPrint to prikazuju. Najveća razlika se vidi u količini multimedijских elemenata unutar likovno-grafičkog zahtjeva – po mojem mišljenju udžbenik Školske Knjige posjeduje preveliku količinu multimedijского sadržaja. Uz veliki broj multimedije unutar samog udžbenika, može se pristupiti i dodatnim multimedijским sadržajima na njihovim stranicama što može uzrokovati ometanje učenikove pažnje i povećani zamor kod korištenja. Nadalje, Sysprint pruža mogućnost poveznice na željenu jedinicu kod popisa sadržaja, ali izbornik za kretanje udžbenikom ima nedostatak: ne može se upisati željena stranica te sam izbornik nestaje pomakom miša što otežava samo kretanje kroz udžbenik. Kod udžbenika Školske Knjige i Profil Klett nije omogućena poveznica na željenu jedinicu kod popisa sadržaja, ali izbornik za kretanje ne nestaje i moguć je upis broja stranice čime je znatno olakšano kretanje udžbenikom. Nadalje, Školska Knjiga i SysPrint na početnim stranicama udžbenika objašnjavaju sadržaj i funkcije grafičkih oznaka koje se nalaze u udžbeniku.

12. Zaključak

Zadnjih desetljeća dolazi do sve većih i češćih promjena u sustavu odgoja i obrazovanja koje su uvjetovane razvojem digitalne tehnologije. Oblik klasične nastave se napušta te uz korištenje IKT-a se prelazi u nastavu uz pomoć IKT. Njihovom kombinacijom se stvara mješovita nastava, a potpunim napuštanjem klasičnog oblika nastave nastaje online nastava koja se u potpunosti održava online. Zbog važnosti digitalne tehnologije u procesu učenja i poučavanja proširio se i pojam didaktičkog trokuta u didaktički (digitalni) četverokut čime se digitalna tehnologija svrstava u jedan od četiri faktora nastave (uz nastavnika, učenika i nastavni sadržaj). Projektom E-škole u Republici Hrvatskoj (koji se provodi od 2015. do listopada 2023. godine) modernizirale su se učionice i povećala digitalna zrelost i digitalne kompetencije odgojno-obrazovnih djelatnika. Proces nastave se sve više usmjerava na učenika te pojavom e-učenja nastaju digitalni obrazovni sadržaji. Unutar digitalnih obrazovnih sadržaja svrstava se i digitalni udžbenik koji postaje novo obrazovno sredstvo u procesu učenja i poučavanja. Izrada digitalnih udžbenika uvjetovana je poštivanjem zahtjeva Udžbeničkog standarda, a CARNET je izradio i preporuke za izradu digitalnih obrazovnih sadržaja kako bi se što više olakšala izrada i prilagodba sadržaja učenicima i nastavnicima. U praktičnom dijelu rada provela se analiza udžbenika za informatiku petih razreda osnovnih škola izdavača Profil Klett, Školska Knjiga i SysPrint prema zahtjevima Udžbeničkog standarda. Udžbenik nakladnika Alfe nije analiziran zbog nemogućnosti otvorenog pristupa digitalnim obrazovnim sadržajima. Rezultati analize su pokazali da se u većini zahtjeva (znanstveni, pedagoški i psihološki, etički, jezični i tehnički) nalaze sličnosti između izdavača. Razlike se nalaze unutar didaktičko-metodičkog i likovno-grafičkog zahtjeva. Školska Knjiga i SysPrint omogućuju prikaz ishoda nastavnih jedinica i njihovu povezanost s međupredmetnim temama te na početnim stranicama udžbenika objašnjavaju grafičke oznake. Kretanje kroz udžbenik izdavača SysPrint je otežano jer izbornik nestaje kod pomaka miša te se ne može upisati željena stranica. Udžbenici se najviše razlikuju u količini i vrsti multimedije koju pružaju. Udžbenik Školske Knjige posjeduje preveliku količinu multimedijiskog sadržaja što može uzrokovati ometanje učenikove pažnje i povećani zamor kod korištenja. Pregledom znanstvenih istraživanja dao se prikaz stavova učenika i nastavnika o uporabi digitalnih udžbenika. Učenici i nastavnici su motivirani kod korištenja digitalnih udžbenika te ih smatraju korisnima, ali se susreću s izazovima najčešće tehničke prirode (nedovoljna infrastruktura i slaba internetska povezanost) te se javlja povećani zamor i odvratanje pažnje kod korištenja. Unatoč sve češćem korištenju digitalnih udžbenika, velika

je vjerojatnost da će tiskani udžbenici biti prisutni još dugo vremena, barem dok god se ne riješe svi izazovi digitalnih udžbenika.

13. Literatura

1. Babić, M., Bubica, N., Leko, S., Dimovski, Z., Stančić, M., Mihočka, N., Ružić, I. i Vejnović, B. (2019). *Moj portal 5: udžbenik informatike u petom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska Knjiga. Pristupljeno 10.08.2023. s <https://www.e-sfera.hr/udzbenicke-serije/predmetna-nastava>
2. Bežen, A. (2008). *Metodika- znanost o poučavanju znanstvenog područja*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta, Profil International
3. Bračević, I. (2019). *Digitalni obrazovni materijali u nastavi informatike u srednjoj školi* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. Preuzeto 10.05.2023. s <https://repositorij.ffzg.unizg.hr/islandora/object/ffzg%3A357>
4. Članovi Centra za primijenjenu psihologiju FFRI. (2018). Znanstveno istraživanje učinaka provedbe projekta: "e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt). Preuzeto 20.06.2023. https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2019/01/e-Skole_CPP_Zakljuci_i_preporuke_cjelokupnog_istrazivanja2.pdf
5. Ćukušić, M. i Jadrić, M. (2012). *E-učenje: koncept i primjena*. Zagreb: Školska knjiga. Preuzeto 20.06.2023. s https://www.skolskiportal.hr/wp-content/uploads/2020/03/51480_e-ucenje.pdf
6. Gregurić, V., Hajdinjak, N., Jakšić, M., Počuča, B., Rakić, D., Svetličić, S., Šokac, D. i Vljanić, D. (2019). *Informatika 5: udžbenik u petom razredu osnovne škole*. Zagreb: Profil Klett. Pristupljeno 10.08.2023. s <https://www.profil-klett.hr/informatika>
7. Hoić-Božić, N. i Holenko Dlab, M. (2021). *Uvod u e-učenje: obrazovni izazovi digitalnog doba*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci. Preuzeto 10.08.2023. s <https://www.unirepository.svkri.uniri.hr/islandora/object/infri:768>
8. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2016a). *Prijedlog kriterija za evaluaciju i preporuka za izradu digitalnih obrazovnih sadržaja*. Preuzeto 20.06.2023. s https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/12/Prijedlog_kriterija_za_DOS.pdf
9. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2016b). *Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi: učitelja/nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnoga osoblja*. Preuzeto 20.06.2023. s https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/12/OKVIR_digitalne_kompetencije-3.pdf

10. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2018a). *Okvir za digitalnu zrelost škola*. Preuzeto 20.06.2023. s <https://www.e-skole.hr/hr/rezultati/digitalna-zrelost-skola/okvir-digitalne-zrelosti-skola/>
11. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2018b). Strategija digitalnog sazrijevanja. Preuzeto 10.08.2023. s <https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/12/Strategija-digitalnog-sazrijevanja-cjeloviti-tekst.pdf>
12. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2020). Postajem E-učitelj. Preuzeto 20.06.2023. s <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/3e49b9f5-bdba-4266-b013-7f026eac0086>
13. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2023a). *Projekt e-Škole*. Pristupljeno 10.05.2023. s <https://pilot.e-skole.hr/hr/e-skole/opis-projekta/>
14. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2023b). *Projekt e-Škole*. Pristupljeno 10.05.2023. s <https://pilot.e-skole.hr/hr/rezultati/obrazovanje-i-podrska/okvir-za-digitalnu-kompetenciju/>
15. Jerbić-Zorc, G., Kasalo, V., Lipošćak, A. i Paris, T. (2017). *FIZIKA 7 - Modul 6 - PDF priručnik za nastavnike*. Zagreb: CARNET. Preuzeto 10.08.2023. s <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/928ebfca-5be5-44dd-aa42-fb91ae6fbe7f>
16. Kniewald, I., Galešev, V., Sokol, G., Vlahović, V., Kager, D. i Kovač, H. (2019). *Informatika⁺ 5: Udžbenik iz informatike za 5. razred osnovne škole*. Zagreb: Udžbenik.hr. Pristupljeno 10.08.2023. s <https://sysprint.hr/udzbenici/>
17. Lee, H. J., Messom, C. i Yau, K. A. (2013). Can an electronic textbooks be part of K-12 education? Challenges, technological solutions and open issues. *Turkish Online Journal of Educational Technology* - TOJET, 12 (1), 32-44. Preuzeto s <https://eric.ed.gov/?q=can+electronic+textbook&id=EJ1008864>
18. Lončar-Vicković, S. i Dolaček-Alduk, Z. (2009). *Ishodi učenja - priručnik za sveučilišne nastavnike*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera. Preuzeto 10.06.2023. s <https://www.kifos.hr/wp-content/uploads/2022/05/Prirucnik-ishodi-ucenja.pdf>
19. Mijatović, A. (2000). *Leksikon temeljnih pedagoških pojmova*. Zagreb: EDIP.
20. Millar, M. i Schrier, T. (2015). Digital or Printed Textbooks: Which do Students Prefer and Why? *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 13(2), 166-185. Preuzeto 10.05.2023. s <https://repository.usfca.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=hosp>

21. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2016). *Okvir nacionalnoga kurikuluma*. Preuzeto 20.06.2023. s <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/02/ONK-18.2-POPODNE-2.pdf>
22. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2018). *Kurikulum nastavnog predmeta informatika za osnovne škole i gimnazije*. Preuzeto 20.06.2023. https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/INF_kurikulum.pdf
23. Poljak, V. (1991). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
24. Pravilnik o udžbeničkom standardu te članovima stručnih povjerenstava za procjenu udžbenika i drugih obrazovnih materijala. *Narodne novine*, 9/2019. Preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_9_196.html
25. Rajh, P. (2021). *Korištenje elektroničkih udžbenika u nastavi i pripremi nastave hrvatskoga jezika u osnovnoj školi iz perspektive učitelja* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet. Preuzeto 10.05.2023. s <https://repozitorij.ffzg.unizg.hr/islandora/object/ffzg%3A4281>
26. Sangra, A., Valchopoulos, D. i Cabrera, N. (2012). Building an Inclusive Definition of E-Learning: An Approach to the Conceptual Framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning – IRRODL*, 13(2), 145-159. Preuzeto 05.07.2023. s <https://www.learntechlib.org/p/49456/>
27. Valenta, A. (2018). *Upotreba multimedijskog e-udžbenika u nastavi* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. Preuzeto 10.05.2023. s <https://zir.nsk.hr/islandora/object/ufzg%3A505>
28. Vican, D., Bognar, L. i Previšić, V. (2007). Hrvatski nacionalni kurikulum. *Kurikulum: teorije-metodologija-sadržaj-struktura*. Previšić, V. (ur.). Zagreb: Zavod za pedagogiju FFZG, Školska knjiga.
29. Vijeće Europske unije. (2018). *Preporuka vijeća o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje*. Preuzeto 10.08.2023. s [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018H0604(01))
30. Zakon o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu. *Narodne novine*, 116/2018. Preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_12_116_2288.html
31. Žužul, A. (2007). Udžbenik u nacionalnom kurikulumu. *Kurikulum: teorije-metodologija-sadržaj-struktura*. Previšić, V. (ur.). Zagreb: Zavod za pedagogiju FFZG, Školska knjiga.

Popis slika

Slika 1: Vremenska crta e-učenja	3
Slika 2: Usporedba početnog i završnog vanjskog vrednovanja digitalne razine škole	14
Slika 3: Prikaz dimenzija i područja digitalnih kompetencija prema skupini korisnika.....	16
Slika 4: Sustav nacionalnih kurikulumskih dokumenata	21

Popis tablica

Tablica 1: Korištenje tehnologija kod e-učenja	4
Tablica 2: Područja i elementi Okvira za digitalnu zrelost škola u RH.....	12
Tablica 3: Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjevi – Profil Klett	32
Tablica 4: Didaktičko-metodički zahtjevi – Profil Klett.....	34
Tablica 5: Etički zahtjevi – Profil Klett	35
Tablica 6: Jezični zahtjevi – Profil Klett.....	35
Tablica 7: Likovno-grafički zahtjevi – Profil Klett	37
Tablica 8: Tehnički zahtjevi – Profil Klett	38
Tablica 9: Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjevi – Školska Knjiga.....	39
Tablica 10: Didaktičko-metodički zahtjevi – Školska Knjiga	40
Tablica 11: Etički zahtjevi – Školska Knjiga.....	41
Tablica 12: Jezični zahtjevi – Školska Knjiga	42
Tablica 13: Likovno-grafički zahtjevi – Školska Knjiga.....	43
Tablica 14: Tehnički zahtjevi – Školska Knjiga.....	44
Tablica 15: Znanstveni, pedagoški i psihološki zahtjevi – SysPrint.....	45
Tablica 16: Didaktičko-metodički zahtjevi – SysPrint	46
Tablica 17: Etički zahtjevi – SysPrint.....	47
Tablica 18: Jezični zahtjevi – SysPrint	48
Tablica 19: Likovno-grafički zahtjevi - SysPrint.....	50
Tablica 20: Tehnički zahtjevi – SysPrint	51

Domena E-društvo u digitalnim udžbenicima informatike za 5. razred osnovne škole

Sažetak

U ovom radu definiralo se e-učenje i njegov razvoj. Objasnili su se ključni pojmovi i koncepti procesa nastave. Uvidom u projekt E-Škole vidjelo se kakvo je stanje u Republici Hrvatskoj s obzirom na digitalnu zrelost škola i uvođenje digitalnih udžbenika i materijala u škole. U tom kontekstu spomenuo se i novi Kurikulum nastavnog predmeta informatike koji je na snazi od 2018. godine. Kroz prikaz i objašnjenje Zakona o udžbenicima, Pravilnika o udžbeničkom standardu i CARNET Preporuke za izradu digitalnog obrazovnog sadržaja prikazala se funkcionalnost digitalnih udžbenika. Nadalje, definirao se pojam digitalnih udžbenika i navele su se njihove karakteristike. Na kraju teorijskog dijela rada dao se pregled znanstvenih istraživanja vezanih uz korištenje digitalnih udžbenika u nastavi. U drugom dijelu rada provela se kvalitativna analiza udžbenika za 5. razred osnovne škole triju izdavača: SysPrint, Profil Klett i Školske knjige. U udžbenicima se analizirala domena E-društvo po kriterijima Udžbeničkog standarda: znanstvenom, pedagoškom i psihološkom, didaktičko-metodičkom, etičkom, jezičnom, likovno-grafičkom i tehničkom. Na kraju su se udžbenici usporedili s obzirom na navedene karakteristike i prikazalo se na što pojedini izdavači stavljaju prednost kod izrade digitalnih udžbenika.

Ključne riječi: digitalni udžbenik, multimedijски udžbenik, e-učenje, nastava informatike, analiza udžbenika

E-society domain in digital informatics textbooks for the 5th grade of elementary school

Summary

This paper defined e-learning and its development. The key terms and concepts of the teaching process were explained. An insight into the E-School project showed the state of affairs in the Republic of Croatia with regard to the digital maturity of schools and the introduction of digital textbooks and materials in schools. In this context, the new Curriculum for the subject of informatics, which has been in force since 2018, was also mentioned. The functionality of digital textbooks was presented through the presentation and explanation of the Law on Textbooks, the Rulebook on Textbook Standards and the CARNET Recommendation for the creation of digital educational content. Furthermore, the concept of digital textbooks was defined and their characteristics were stated. At the end of the theoretical part of the paper, an overview of scientific research related to the use of digital textbooks in teaching was given. In the second part of the paper, a qualitative analysis of textbooks for the 5th grade of primary school was carried out by three publishers: SysPrint, Profil Klett and Školske knjige. In the textbooks, the E-society domain was analyzed according to the criteria of the Textbook Standard: scientific, pedagogical and psychological, didactic-methodical, ethical, linguistic, artistic-graphic and technical. At the end, the textbooks were compared with regard to the mentioned characteristics and it was shown what individual publishers prioritize when creating digital textbooks.

Key words: digital textbook, multimedia textbook, e-learning, computer science teaching, textbook analysis