



Slovenski i-učbeniki

Slovenian textbooks

> Igor Pesek
 >> Blaž Zmazek
 >>> Alenka Lipovec
 >>>> Jernej Regvat

Povzetek

V prispevku je predstavljen razvoj e-gradiv od prvih poskusov in izdelkov v zgodnjih dobah interneta do zadnjih dognanj pri e-učbenikih v Sloveniji. Sledi delitev na tri vrste e-učbenikov, med katerimi je najpomembnejši učbenik, poimenovan interaktivni učbenik oz. krajše i-učbenik. Predstavimo nekaj ključnih inovacij, tehničnih inovacij pri slovenskih i-učbenikih in sklenemo z obravnavo nekaterih možnih načinov uporabe i-učbenika glede na delež vključenosti učne enote i-učbenika v izvedbo pouka: učitelj lahko uporabi celotno enoto ali le njen del, učenec pa lahko uporablja i-učbenik tudi popolnoma samostojno.

Ključne besede

e-gradiva, interaktivni učbenik, i-učbenik, pouk, uporaba

UDK 37.091.64:004

Abstract

The article presents evolution of e-learning materials from first attempts in the early ages of internet to recent findings in e-textbooks in Slovenia. Regarding different ways of designing e-learning materials, technologically and didactically, we divide them in three groups the most important of which is called interactive textbook or i-textbook. We present some of the important technical innovations of the Slovenian i-textbooks and conclude with the explanation of some of possible ways of using i-textbook in the classroom considering different shares of learning unit inclusion as follows: entire unit or part of a unit is used in teacher guided instruction or the i-textbook is used completely independently by the student.

Keywords

e-materials, interactive textbooks, i-textbooks, teaching, use

Uvod

V zadnjem času v šolstvu veliko pozornosti namenjamo tudi razvoju ustreznega učnega okolja. To okolje obsega med drugim tudi fizični prostor in vso tehnologijo, ki jo še posebej v zadnjih letih premišljeno in sistematično vpeljujemo v slovensko šolstvo. Ključ te tehnologije vsekakor ni v tehnološki opremljenosti šol, čeprav je ta tudi pomembna in nezanemarljiva, temveč v vsebinah, gradivih, ki jih lahko neodvisno od naprave (telefoni, tablice, interaktivne table, računalniki ...) uporabimo pri delu v razredu. Ustrezna gradiva in njihova uporaba na napravah odpirajo nove koncepte dela v vzgojno-izobraževalnih zavodih, še posebej z e-gradivi in i-učbeniki, ki se pojavljajo v zadnjem času. Skrb za razvoj, smiselno vpeljevanje in evalvacija uporabe e-gradiv in i-učbenikov ter profesionalni razvoj učiteljev so pogoji za kakovostno delo v šolah.

Z razvojem informacijsko-komunikacijskih tehnologij je omogočena tudi učinkovitejša uporaba e-gradiv v procesu izobraževanja, kar je posledica interaktivnosti učnega medija (Pesek, 2011). Z začetkom svetovnega spleta leta 1992 se je v Sloveniji začel razvoj e-gradiv s projekti, kot sta Petra in Računalniško opismenjevanje (RO), hkrati pa je ministrstvo, pristojno za šolstvo, začelo z nakupi didaktične programske

opreme za šole in zavode. V letu 1995, ko smo v Sloveniji dobili prvo izvedbo Slovenskega izobraževalnega omrežja (takrat <http://sio.edus.si>), se je začela priprava smernic za vrednotenje gradiv (npr. Batagelj, 1996; Batagelj, 1999), katerih poveza-va se je pojavila v katalogu gradiv (znan pod imenom Trubar). Od tedaj je ministrstvo redno organiziralo srečanja strokovnjakov na področju IKT v izobraževanju, učiteljev in profesorjev na mednarodnih konferencah MIRK, SIRIKT, VIVID idr.

V letih 1997–1999 je ministrstvo že razpisovalo manjše projekte za izdelavo e-gradiv na spletu, v okviru katerih so posamezniki ali skupine učiteljev izdelovali e-gradiva za različna področja. ZRSS je v teh projektih sodeloval s svetovalci, večina nastalih e-gradiv pa je bila vključena tudi v programe seminarjev za uporabo IKT pri poučevanju in učenju. V letih 2006–2008 je ministrstvo izvedlo javne razpise za obsežnejša e-gradiva na spletu (e-gradiva so dostopna na <http://www.sio.si>) (Kreuh, 2011; Čampelj in Čač, 2011). S temi razpisi je želelo izbrati projekte, ki z razvojem novosti pri uporabi IKT (širjenje novih načinov dela pri vzgojiteljih in učiteljih ter posledično učencih) prispevajo k nadaljnjemu razvoju izobraževalnega sistema. Namen razpisov so bila nova multimedijška in interaktivna e-gradiva, ki so usklajena z učnimi načrti. Nastala e-gradiva in druga gradiva so poleg izobraževanja učiteljev namenjena tudi brezplačni uporabi v vzgojno-izobraževalnem procesu, tj. podpora izvedbe obstoječih izobraževalnih programov. E-gradiva lahko pripomorejo tudi k manjšemu številu tiskanih gradiv, ki jih uporabljajo učenci. Na daljši rok lahko z njimi staršem znižamo stroške za šolanje otrok in zmanjšamo težo šolskih torb. Vsa e-gradiva so v uporabi pod licenco Creative Commons, ki omogoča, da se odkrite napake lahko popravijo, pri tem pa ministrstvo za šolstvo ne potrebuje posebnega dovoljenja. (Čampelj in Čač, 2011)

I-učbeniki

Ker se v zadnjem obdobju vse večjega trenda uporabe IKT v izobraževanju pojavlja vse več e-učbenikov v obliki digitaliziranih klasičnih (tiskanih) učbenikov, ki izkoriščajo nove medije le kot nadomestilo (Pravilnik o potrjevanju učbenikov od leta 2010 omogoča potrjevanje vseh oblik e-učbenikov), je vpeljan pojem i-učbenik za interaktivne e-učbenike. Ta pojem pomeni e-učbenike, ki izkoriščajo nove medije za nadgradnjo interakcije z uporabnikom, kot jo omogoča nova tehnologija. Uporaba multimedijških elementov, vprašanj s takojšnjo povratno informacijo in interaktivnih nalog in zgledov sama ponuja kategorizacijo elektronskih učbenikov v tri ravni oz. vrste.

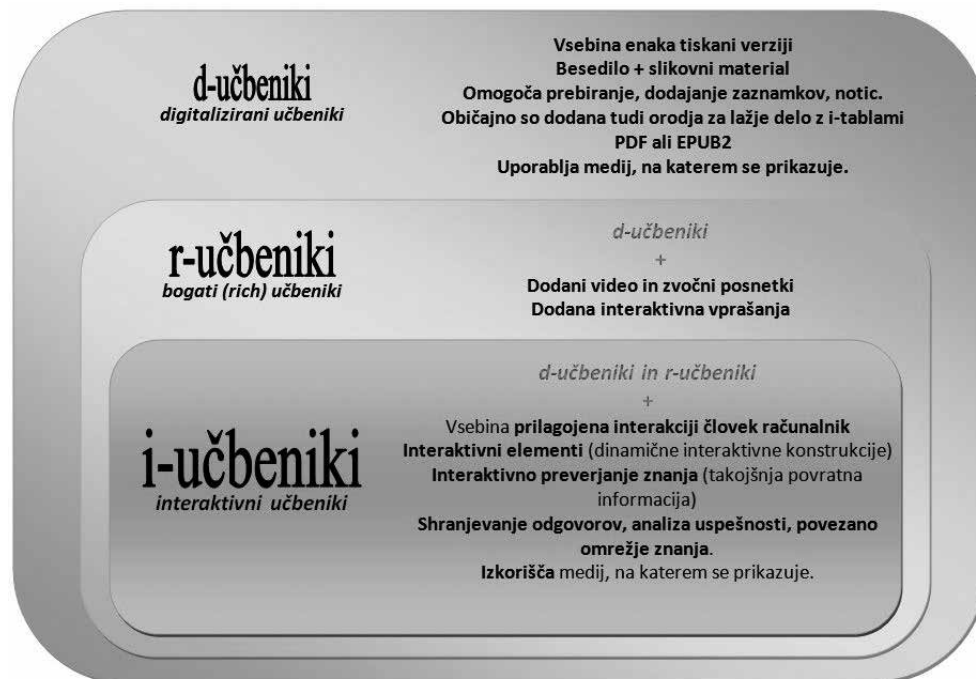
Na prvo raven e-učbenikov uvrščamo t. i. *d-učbeniki*, kar je skrajšano poimenovanje za digitalizirane učbenike. Ti učbeniki so elektronske kopije klasičnih tiskanih učbenikov, torej vsebujejo samo besedilo in slike. Po navadi so v formatih PDF ali EPUB2, med ponudniki pa se ti d-učbeniki razlikujejo predvsem v aplikacijah, ki jih prikazujejo. Te aplikacije ponujajo dodajanje zaznamkov, zapiskov. Nekateri ponudniki ponujajo še aplikacije za delo z interaktivnimi tablam.

Na drugo raven e-učbenikov uvrščamo *r-učbenike*. To so bogati e-učbeniki (ang. rich e-textbooks). Ti učbeniki so nadgradnja d-učbenikov, saj za osnovo služijo d-učbeniki, ki sta jim bila dodana zvok in video. Odvisno od prikazovalnika imajo nekateri dodana tudi preprosta vprašanja s takojšnjo povratno informacijo. Zaradi preprostosti nadgradnje se večina založnikov v tujini (npr. Digitale Schulbücher, Mosaic MozaBook idr.) odloča za ta tip e-učbenikov.

Na tretjo raven uvrščamo *i-učbenike*, kar je krajše poimenovanje za interaktivne e-učbenike. I-učbeniki niso nadgradnja r-učbenikov, čeprav omogočajo vse, kar

omogočajo r-učbeniki. Izdelava i-učbenikov se namreč bistveno razlikuje od vseh drugih, tako tehnološko kot vsebinsko. Ključna prednost i-učbenikov je neposredna vključitev interaktivnih zgledov, konstrukcij in nalog v besedilo i-učbenika. Povratne informacije pri reševanju so lahko kakovostnejše, omogočena sta shranjevanje odgovorov in spremljava uporabnika. I-učbeniki po navadi temeljijo na HTML5- ali EPUB3-standardu, s tem pa omogočimo tudi širok nabor aplikacij, ki jih podpirajo.

Grafično je delitev prikazana na sliki 1.



Slika 1: Kategorije e-učbenikov

I-učbenik pokriva celoten učni načrt za posamezni predmet v določenem razredu oz. letniku (če so v učnem načrtu opredeljena poleg splošnih tudi posebna in izbirna znanja, pokriva i-učbenik vsa znanja iz učnega načrta: obvezna in izbirna oziroma splošna, posebna in izbirna) z vnaprej dogovorjenimi oznakami za tip znanja.

Dober i-učbenik mora zadoščati naslednjim **minimalnim vsebinsko-didaktičnim, tehnično-organizacijskim** in **oblikovnim** zahtevam: strokovna ustreznost in korektnost, metodično-didaktična ustreznost (splošna in predmetno specifična), usklajenost z učnimi cilji in standardi oz. dosežki znanja iz učnega načrta, povratna informacija (sprotna in končna) z namigom za nadaljnje delo v primeru nerazumevanja snovi, upoštevanje razvojne stopnje učenca, upoštevanje sposobnosti in učnih zmoglosti učencev, upoštevanje splošnih didaktičnih načel (postopnosti, nazornosti, aktivnosti učencev itd.), še posebej načelo veččutnega (multisenzornega) učenja z vključevanjem didaktično ustreznih večpredstavnostnih elementov, možnost prilagajanja učencem s posebnimi potrebami, upoštevanje kulturnega okolja učencev, enotna zunanja oblikovna in uporabniška podoba, jezikovna ustreznost (poudarek tudi na semantični oz. starostni stopnji, primerni sporočilni vrednosti informacij, razumljiva razlagalna besedila, jasne strukture).

Sam i-učbenik je zasnovan tako, da učencu nudi različne izkušnje, taksonomsko raznovrstne naloge in spodbude k (sistematičnemu) povezovanju znanja (Rutar Ilc, 2003, str. 99). To pomeni, da i-učbenik omogoča učencu tudi razvoj procesnih ciljev, saj ga spodbuja k utemeljevanju, pojasnjevanju, razvrščanju ...

Vsebina i-učbenika je s kazalom strukturirana po vsebinskih sklopih, v vsakem vsebinskem sklopu so nanizane e-učne enote, ki smiselno pokrivajo vsebino za najmanj eno in največ tri šolske ure.

E-učne enote tako nikakor niso teoretične didaktične priprave za učitelja, temveč čim bolj spodbudno, prijazno in produktivno okolje za samostojno učenje, ki spodbuja razvoj relacijskega učenja (Skemp, 1978) z izgradnjo povezane kognitivne sheme oz. z izrazitim poudarkom na razumevanju kot bistveni komponenti konceptualnega znanja (Hiebert, 1986).

E-učne enote navajajo učenca na aktivno samostojno učenje, kar optimalno dosega s tem, da spodbujajo učenje z reševanjem problemov in od učenca oziroma dijaka terjajo namesto pasivnega branja in spoznavanja reaktivno sodelovanje. Zato morajo vsebovati zadostno količino interaktivnih, dinamičnih in drugih elementov, ki jih omogoča sodobna tehnologija (slike, zvočne sekvence, videoprojekcije, animacije oz. zaporedje slik), simulacije ter aplete. Vsebujejo tudi risbe z visoko didaktično uporabnostjo, kar pomeni, da ni ilustracij, ki so same sebi namen, temveč ilustracije z uvajanjem v bistvo problema omogočajo njegovo spoznavanje ali reševanje. Povezava (link) se ne šteje kot interaktivni element.

Sodobni interaktivni in dinamični gradniki lahko v učnem procesu – v odvisnosti od spretnosti sestavljavca e-učne enote – odigrajo konstruktivno, pa tudi destruktivno vlogo. Lahko so koristni pripomočki pri zagotavljanju aktivne udeležbe učenca oz. dijaka pri boljši predstavitvi dejstev in doseganju globljega razumevanja snovi. Napačno uporabljeni gradniki pa lahko zbranost učenca oz. dijaka zmotijo in jo od bistvenih ciljev usmerijo povsem drugam. Dinamičnost in interaktivnost zato ne smeta biti sama sebi namen in nista sama po sebi dobra. Uporabiti ju moramo ne za poceni »šov«, pač pa za doseg že prej naštetih konstruktivnih ciljev (Zmazek, Kobal, Zmazek in Hvala, 2007)

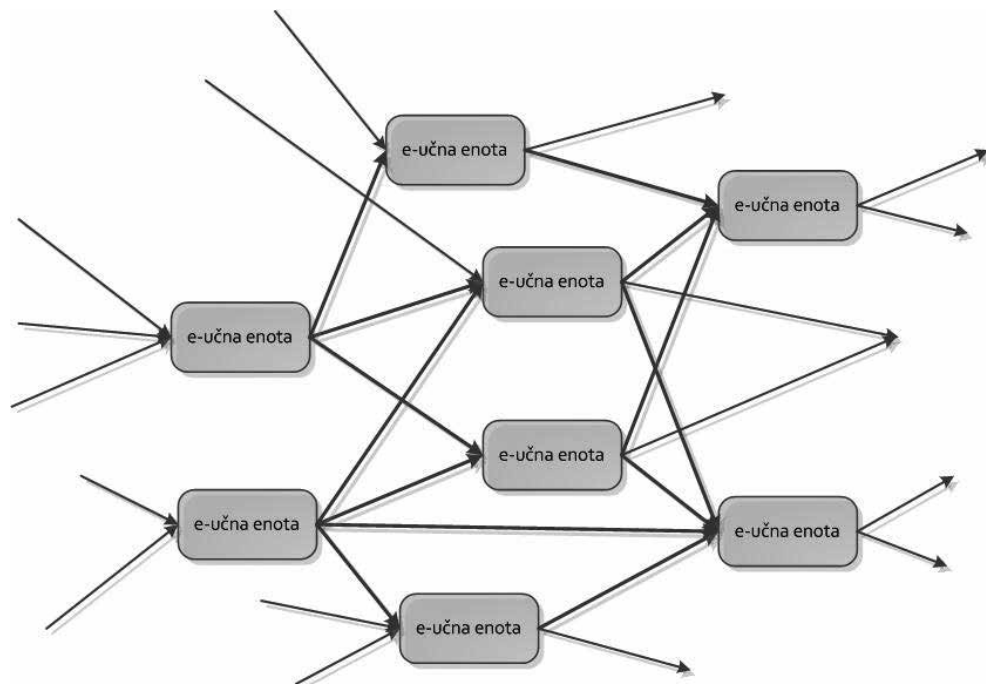
Povezano omrežje znanja

Med pripravo konceptov in pozneje tudi med umeščanjem e-učnih enot v e-učbenike so uredniki e-učbenikov želeli, da bi bilo zaradi možnosti pametnega učenja smiselno vzpostaviti povezave med vsebinsko povezanimi e-učnimi enotami, ki bi lahko uporabniku ob nerazumevanju snovi ali le nekaterih pojmov zaradi slabšega predznanja ponudile seznam e-učnih enot (lahko tudi iz drugih razredov in predmetov), ki so potrebne za razumevanje obravnavane e-učne enote. Če je učencu snov trenutne učne enote zanimiva in bi o tej temi hotel zvedeti še kaj več, mu omrežje znanja lahko ponudi e-učne enote, ki izhajajo iz trenutne e-učne enote ali se nanjo navezujejo. Primer takšnega omrežja znanja z generičnimi imeni enot je prikazan na sliki 2.

V tujini se za tovrstna omrežja uporablja izraz »topic map« (Topic map, 1991). Zapis takega omrežja je standardiziran, ima lastno XML-shemo in se uporablja pri upravljanju velikih količin vsebin.

Prikazovanje i-učbenikov na različnih operacijskih sistemih

V času pisanja tega prispevka so bili na tržišču trije glavni operacijski sistemi, namenjeni za tablične računalnike, in sicer Android, iOS in Windows. V slovenskih šolah je na večino računalnikov nameščen operacijski sistem Microsoft Windows (ver. 7 ali 8). Tehnološka skupina (Pesek in Zmazek, 2014) je zato že od samega začetka iskala najprimernejši format zapisa vsebin in tudi aplikacije, ki bi te vsebine prika-



Slika 2: Povezano omrežje znanja

zovale. Kot najpomembnejša izhodišča za odločitev o načinu in izvedbi prikazovanja e-učbenikov so bila postavljena hitrost, preprosto vzdrževanje, možnost nadgradenj e-učbenikov, možnost različnih dodatkov, delovanje brez internetne povezave. Ker e-učbeniki v spletnih brskalnikih brez internetne povezave ne bi mogli delovati, kar pa je bila ključna zahteva pri pripravi e-učbenikov, je bila sprejeta odločitev, da se izdelajo za vse prej naštetе operacijske sisteme aplikacije, ki so že dostopne v njihovih trgovinah pod imenom e-torba.

Neodvisen format zapisa vsebin – XML Schema

Izkušnje iz preteklih razpisov ministrstva, pri katerih ni bilo poenotenega zapisa vsebin, so posledično pripeljale do uporabe različnih formatov njihovega zapisa (HMTL, Adobe Flash, Java itd.). Razpršenost tehnologij in večkrat tudi njihova nezdržljivost sta onemogočili vse poskuse postavitve izdelanih e-gradiv na skupno platformo. Zato si je tehnološka skupina že v začetku zadala cilj, da format zapisa vsebin tehnološko poenoti in ga zapiše v formatu, ki ni vezan na nobeno trenutno tehnologijo. Skupina se je pri odločitvi zgledovala po dveh podobnih zapisih v tujini (ELML, 2008; ML3, 2007), kjer so prišli do podobnih ugotovitev. Ker je obema omenjenima zapisoma manjkalo nekaj ključnih lastnosti, je tehnološka skupina zasnovala lastno XML-shemo, ki vsebino opisuje v nevtralnem formatu XML, in jo je poimenovala E-learning object XML oz. krajše ELOX (ELO 2013). Shema podaja značke za opis vseh elementov posamezne e-učne enote e-učbenika. Vsebine so zapisane v zapisu XML, ki se ga s težavo bere, zato je potreben še en korak, ki te vsebine pretvori v človeku prijazno obliko, npr. HTML, ki ga prikazujejo spletni brskalniki. Avtorsko orodje ExeCute omogoča izvoz vsebin v ELOX-zapisu, razvijamo pa program, ki bo integriran v administrativni portal projekta in bo omogočal izvoz v različne oblike (EPUB3, SCORM idr.).

Uporaba i-učbenika

I-učbenik ponuja veliko možnosti uporabe tako v razredu kot zunaj njega, je enostavno dostopen, na računalniku pa lahko deluje s spletno povezavo ali brez nje. Namen

uporabe narekuje sam način uporabe i-učbenika. Če i-učbenik pri pouku uporablja učitelj ali če i-učbenik samostojno uporablja učenec, se pri uporabi pojavijo nekatere razlike. V nadaljevanju bomo prikazali uporabo i-učbenika v razredu in idejo uporabe i-učbenika doma (ali kjer koli zunaj razreda s samostojnim delom).

Učitelj uporabi celotno enoto i-učbenika

Imamo e-učno enoto, ki je pripravljena za do dve uri pouka. Ni smiselno pričakovati, da bodo učenci motivirani za samostojno uporabo i-učbenika, če jim bomo samo naročili, naj preberejo besedilo, premislijo zglede in raziščejo prikaze. Branje navodil in besedila je pri učencih namreč pogosto površno, saj preskakujejo njim manj zanimive dele. Interaktivne prikaze na hitro »preklikajo« (preizkusijo njihovo delovanje) in ob njih ne razmišljajo tako, kot si želimo učitelji. Zato je treba učence pri uporabi i-učbenika v šoli voditi (prim. Uesaka in Manalo, 2008). Vodenje je lahko ustno, tako da so učenci deležni ustnih navodil po korakih. Nevarnost ustnih navodil je skrita v dejstvu, da učenci ne poslušajo vedno osredotočeno in preslišijo bistvene napotke. Zato je lahko vodenje tudi pisno. Delovni list je lahko sestavni del izbrane enote i-učbenika, ki pa ga učitelj pripravi samostojno po lastnem premisleku o korakih obravnave vsebine v i-učbeniku. Naloženega ga lahko imamo v elektronski obliki v e-učilnici, tako da ni potrebe po fotokopiranju. Učenci lahko ustvarjajo zapiske na delovni list ali v zvezek, lahko pa jih zapisujejo v lasten dokument na računalniku. Namesto delovnega lista lahko pripravimo tudi spletna navodila, ob katerih lahko spremljamo opravljeno delo učencev. Navodila naj bodo kratka, razumljiva, strukturirana in nedvoumna, hkrati pa naj bo učencu omogočeno, da lahko v njemu lastnem tempu opravi predvideno delo, pregleda zglede, opravi zapiske in reši naloge (upoštevana individualizacija).

Učitelj uporabi del enote i-učbenika

Učitelj lahko pri pouku uporabi tudi le del gradiva, na primer prikaz (aplet), dejavnost ali zgled. Del gradiva uporabi, kadar pouk poteka frontalno in po navadi v učilnici z enim računalnikom. Učitelj zgled prikaže učencem in jih usmeri v razmislek s postavljanjem vprašanj (hevristični pristop), pri čemer je še posebej pozoren na taksonomijo vprašanj, ki jih zastavlja. Maganja (2009) namreč ugotavlja, da je več kot 80 % vprašanj, zastavljenih pri pouku matematike v drugem triletju, na nižjem taksonomskem nivoju, pri čemer prevladujejo (v več kot 50 %) enopomenska vprašanja. V primeru z razvrščanjem števk lahko učitelj učence izzove, naj sami razvrščajo številke v števila (z zapisovanjem v zvezek). Prikaz v i-učbeniku učitelj nato uporabi za predstavitev strategije (kombinatorično drevo) razvrščanja v različne kombinacije. Pri takšni uporabi i-učbenika učitelj po navadi izbere še enega od zgledov, pri čemer od učencev zahteva utemeljevanje odgovorov (rešitev), s tem pa učenci razvijajo matematični jezik in zmožnost utemeljevanja.

Samostojna uporaba i-učbenika

Zasnova i-učbenika omogoča učencu tudi samostojno učenje. V primeru daljše odsotnosti učenca (bolezen, šport, potovanja ...) lahko učenec ob usmerjenem, dobro načrtovanem delu samostojno usvoji večino ciljev. Vendar je tudi pri samostojni uporabi učbenika smiselno sodelovanje učitelja: učitelj namreč z nasveti in usmerjanjem učencu omogoči ciljno naravnano obravnavo vsebin. Če je le možno, naj učenec ne bo prepuščen samemu sebi ob branju in reševanju i-učbenika. Učenec naj samostojno pridobiva znanje s pomočjo pisnih navodil učitelja, če pa te možnosti ni, naj bodo navodila in usmeritve predstavljena vsaj ustno. V takem primeru namreč učenec rešuje zglede, preizkuša prikaze in premišljuje o ugotovitvah načrtno, osmišljeno in

s ciljem pred seboj. Tako se lahko učenec tudi izogne zgledom in nalogam, ki morda niso usklajeni z učiteljevim konceptom obravnave vsebine.

Uporaba i-učbenika v razmerju med šolskim in domačim delom

Eden od izhodiščnih konceptov pri načrtovanju i-učbenikov je bil pričakovan premik vlog učbenika, učenca in učitelja (prim. Blažič, Ivanuš Grmek, Kramar in Strmčnik, 2003, str. 124).

Premik vloge učbenika se razodeva kot odmik od prevladujoče vloge učbenika kot vira vsebinskega dela priprav za učitelja k vlogi učbenika kot vira dejavnosti za učenca. I-učbeniki lahko zaradi svoje interaktivne zmožnosti poleg običajne vsebinske vloge prevzemajo tudi nekatere didaktične funkcije, ki so bile v tiskanih učbenikih običajno pridržane za didaktične priročnike k posameznim učbenikom in seveda za učitelja: spodbuda k uporabi specifičnih metod dela (npr. raziskovanje z navodilom »z apletom razišči«, diskusija z navodilom »pogovori se s sošolcem o ugotovitvah«), sprotne povratne informacije učencu ob posameznih dejavnostih, generiranje novih primerov nalog, multisenzorni pristop pri ponazoritvah pojmov (besedilo, slika, video, zvok, apleti).

Sklep

IKT je sestavni del sodobnega življenja. Omogoča nam skoraj takojšen dostop do podatkov, gradiv in storitev, kar je bilo še pred 15 leti nepredstavljivo. V izobraževanje prinaša novo možnost udejanjanja principa enakosti.

V prispevku smo predstavili temeljne koncepte, ki so bili vodilo v (oblikovanju/ustvarjanju) i-učbenikov, ki so nastajali v projektu E-učbeniki za naravoslovne predmete. Učbeniki so bili širši javnosti predstavljeni le v grobem (Lipovec idr., 2013), saj še vedno nastajajo. Struktura in didaktične smernice pisanja i-učbenikov temeljijo na mnogih spoznanjih predmetno specifičnih didaktik in didaktik uporabe tehnologij v učnih situacijah. Pri nastajanju učbenikov smo se dodatno opirali na mnoga znanstveno utemeljena spoznanja (Repolusk, 2013), ki smo jih prepletali z izkušnjami dolgoletnih priznanih učiteljev iz prakse ter oplemenitili s tehnično podporo, ki je sledila didaktično-vsebinskim zahtevam. V prispevku smo posebej izpostavili vlogo, ki jo igra interaktivnost višjih stopenj, in s tem namenom tudi razlikovali e-učbenike od i-učbenikov. Verjamemo, da bodo izdelani i-učbeniki pripomogli k poglobljenemu znanju učencev, in upamo, da bodo primer dobre prakse IKT-didaktike, ki se v Sloveniji šele razvija. Vse koncepte in tehnične rešitve sodobnih i-učbenikov si je mogoče ogledati na naslovu <http://eucbeniki.sio.si>.

Viri

- Batagelj, V. (1996). Matematika in Omrežje. Seminar DMFA 96, 9. februar 1996, PeF, Ljubljana. <http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/ponudba/matinfo/dmfa96.htm>.
- Batagelj, V. (1999). Analiza možnosti uporabe IKT pri podpori izobraževanja na daljavo v osnovni in srednji šoli, Projekt MIRK, Ljubljana, december 1999. Pridobljeno 1. 4. 2014 s spletne strani: <http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/dela/mirk/MirkAnap.htm>.
- Blažič, M., Ivanuš Grmek, M., Kramar, M., Strmčnik, F. (2003). Didaktika. Novo mesto: Visokošolsko središče, Inštitut za raziskovalno in razvojno delo.
- Čampelj, B., Čač, J. (2011). E-gradiva, e-učbeniki in Ministrstvo za šolstvo in šport. E-gradiva in Slovensko izobraževalno omrežje – SIO. Bilten E-šolstva 5/2011, E-središče v okviru projekta E-šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno 1. 4. 2014 s spletne strani: http://www.sio.si/fileadmin/dokumenti/bilteni/E-solstvo_BILTEN_03_2011_FIN_screen.pdf.
- ELML (2008). Pridobljeno 13. 4. 2014 s spletne strani: <http://www.elml.org>.

- ELO (2013). Pridobljeno 13. 4. 2014 s spletne strani: <http://eucbeniki.sio.si/elo>.
- Hiebert, J. (1986). *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics*. London: Routledge.
- Kaučič, B., Prnaver, K., Regvat, J., Novoselec, P. in Šenveter, S. (2014). Tehnično-administrativni podporni mehanizmi. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Lipovec, A. in Senekovič, J. (2014). Evalvacija i-učbenikov za matematiko v OŠ. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Lipovec, A., Senekovič, J. in Repolusk, S. (2014). Načini uporabe i-učbenika. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Lipovec, A., Senekovič, J. in Zmazek, V. (2014). Modeliranje in i-učbeniki za matematiko v OŠ. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Lipovec, A., Vrtačnik, M., Senekovič, J., Repolusk, S. in Zmazek, B. (2013). E-učbeniki. V: Kreuh, N. (ur.) et al. Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT – SIRIKT 2013, Kranjska Gora, str. 815–816.
- Mačanja, S. (2009). Metoda razgovora pri pouku na razredni stopnji osnovne šole. Diplomsko delo. Maribor: Pedagoška fakulteta Univerze v Mariboru.
- ML3 (2007). Pridobljeno 13. 4. 2014 s spletne strani: <http://www.ml-3.org/>.
- Pesek, I. (2011). Kaj je e-gradivo. E-gradiva in Slovensko izobraževalno omrežje – SIO. Bilten E-šolstva 5/2011, E-središče v okviru projekta E-šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno 1. 4. 2014 s spletne strani: http://www.sio.si/fileadmin/dokumenti/bilteni/E-solstvo_BILTEN_03_2011_FIN_screen.pdf.
- Pesek, I., Zmazek, B. (2014). Tehnično-organizacijska izhodišča pri izdelavi i-učbenikov. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Pesek, I., Zmazek, B., Mohorčič, G. (2014). Od e-gradiv do i-učbenikov. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Pesek, I., Zmazek, B., Mohorčič, G., Milekšič, V. (2014). Projekt e-učbeniki pri naravoslovnih predmetih v osnovni šoli. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Repolusk, S. (2013). Značilnosti učnega pogovora pri učenju matematike z apleti. Doktorska disertacija. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru.
- Rutar Ilc, Z. (2003). Pristopi k poučevanju, preverjanju in ocenjevanju. Ljubljana: ZRSŠ.
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *Arithmetic Teacher*, 26 (3), str. 9–15.
- Topic map (1991). Pridobljeno 13. 4. 2014 s spletne strani: <http://www.topicmaps.org/>.
- Uesaka, Y., Manalo, E. (2008). Does the Use of Diagrams as Communication Tools Result in their Internalisation as Personal Tools for Problem Solving? V: Love, B. C., McRae, K., Sloutsky, V. M. (ur.), *Proceedings of the 30th Annual Conference of the Cognitive Science Society (1711–1716)*. Austin, TX: Cognitive Science Society. Pridobljeno 15. 4. 2010 s spletne strani: <http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/proceedings/2008/pdfs/p1711.pdf>.
- Wasserman, A., Drakulić, D., Pesek, I. in Zmazek, B. (2014). JSXGraph in itextbooks. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.
- Zmazek, B., Kobal, D., Zmazek, V., Hvala, B. (2007). The challenge of E-learning. V: 11th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics jointly with the 13th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis, July 8–11, 2007, Orlando, Florida, USA. CALLAOS, Nagib (ur.) et al. *WMSCI 2007 : proceedings*. Vol. 1. [Orlando]: International Institute of Informatics and Systemics, cop. 2007, str. 5.
- Zmazek, B., Pesek, I., Milekšič, V., Repolusk, S., Zmazek, V., Lipovec, A. in Senekovič, J. (2014). Vsebinsko-didaktična izhodišča in napotila. Slovenski i-učbeniki, ZRSŠ, 2014.

- > **Dr. Igor Pesek**, Univerza v Mariboru, docent na Fakulteti za naravoslovje in matematiko,
Naslov: Koroška cesta 160, Maribor
Naslov elektronske pošte: igor.pesek@um.si
- >> **Dr. Blaž Zmazek**, Univerza v Mariboru, redni profesor na Fakulteti za naravoslovje in matematiko,
Naslov: Koroška cesta 160, Maribor
Naslov elektronske pošte: blaz.zmazek@um.si
- >>> **Dr. Alenka Lipovec**, Univerza v Mariboru, izredna profesorica na Pedagoški fakulteti,
Naslov: Koroška cesta 160, Maribor
Naslov elektronske pošte: alenka.lipovec@um.si
- >>>> **Jernej Regvat**, Zavod RS za šolstvo, OE Maribor,
Naslov: Trg revolucije 7, Maribor
Naslov elektronske pošte: jernej.regvat@zrss.si