

E-izobraževanje z naprednimi učnimi kockami – NAUK.si

Boris Horvat^{1,2}, Matija Lokar², Primož Lukšič²

¹Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Jadranska 19, 1000 Ljubljana, Slovenija, boris.horvat@fmf.uni-lj.si
²Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko & Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Jadranska 19, 1000 Ljubljana, Slovenija; matija.lokar@fmf.uni-lj.si, primoz.luksic@fmf.uni-lj.si

Avtorji učnih e-gradiv, namenjenih učiteljem, vse prevečkrat pripravijo le-te v obliki monolitnih blokov, sestavljenih na način, kot so običajni tekstovni delovni zvezki. To zahteva, da jih učitelj uporabi kot celoto, na točno predpisan način. A ker je učitelj posrednik med učnim gradivom in učencem, je on tisti, ki mora narediti izbor gradiv in jih kombinirati na ustrezen način. E-gradiva naj bodo zato pripravljena na fleksibilen način. Zakaj ne izrabiti možnosti, ki jih ponujajo nove tehnologije in učitelju vsaj ponuditi možnost, da gradiva pripravi ustrezno svojim in učenčevim potrebam.

V procesu izdelave izobraževalnih e-gradiv, ki je v Sloveniji v zadnjih letih močno poraslo zaradi različnih razpisov na to tematično, se je vedno bolj zapostavljalo učitelja in vpeljevalo dvosmerno relacijo med avtorjem gradiva ter uporabnikom – učencem. Cilj projekta NAUK je zato izgradnja naprednih učnih vsebin, ki učitelju dajejo možnost prilagajanja, saj le-ta najbolj ve kaj potrebuje pri pouku. V prispevku tako srečamo izkušnje iz preteklih let, predstavimo možne scenarije uporabe repozitorijev učnih gradiv ter na teh osnovah zgrajenega portala nauk.si.

Ključne besede: e-izobraževanje, e-gradiva, Slovenija, atomarna gradiva, učitelj

1 Uvod

O tem, kaj je učenje, obstajajo različne definicije. Tako Možina v (Možina, 2000) piše, da:

»splošno veljavnega odgovora na to, kaj je učenje ni, saj znanost ni uspela v celoti razkriti zakonitosti človekovih učnih in miselnih procesov. ... Na splošno lahko govorimo, da je učenje vsaka oblika aktivnosti posameznika, s katero dosežemo spremembo obnašanja oziroma vedenja ...«.

Učenje je torej proces, ki nastopa v različnih oblikah. Ko bomo govorili o učnih gradivih, se bomo omejili na tista učna gradiva, ki jih uporabljamo v učnem procesu, ko se učenec uči ob pomoči učitelja. Osnovni namen vsakega izobraževanja je ta, da se učeči se čim več naučijo. Večina učečih mlajših generacij (današnji osnovnošolci in srednješolci – t.i. “digitalni domačini”) ima raje grafične in vizualne prikaze kot besedilo. Navajeni so pridobivati hitre in jasne odgovore na zastavljena vprašanja, potrebujejo takojšnje pohvale in nagrade za dobro opravljene naloge, povezujejo informacije (uporabljajo povezave na sorodna gradiva), igre so jim bolj všeč kot “resne” vsebine, želijo čim več interaktivnosti in večpredstavnosti, radi uporabljajo sodelovalne načine dela; glej (Prensky, 2001). Digitalni domačini vse svoje življenje uporabljajo računalnike, z njimi živijo, in zato pričakujejo, da bodo gradiva iz katerih se bodo lahko učili dobili tudi v digitalni obliki.

Tudi zaradi teh razlogov je e-izobraževanje področje, ki se v zadnjih letih pospešeno razvija (Varlamis, 2006). Razvija se tako v tehnološkem smislu (z razvojem standardov in orodij), v pedagoškem smislu (predvsem z razvojem novih učnih pristopov in preko prenosa primerov dobre prakse v učni proces) ter v vsebinskem smislu (ob izdelavi kvalitetnih e-gradiv). Ker morajo kvalitetna e-gradiva učeče motivirati za učenje, morajo avtorji e-gradiv upoštevati pričakovanja učečih in zato čim bolj izkoriščati sodobne pristope, interaktivnost in večpredstavnost. Samo kvalitetna e-gradiva pa niso dovolj; integrirana morajo biti v virtualna učna okolja, ki med drugim omogočajo vsaj sledenje napredka in znanja učečih.

Ob tem ko razmišljamo o učencih, ne smemo pozabiti tudi na druge končne uporabnike (učitelje), ki lahko z uporabo e-izobraževanj učni proces bistveno izboljšajo. S pomočjo sodobnih tehnologij lahko e-izobraževanje: pripomore k vzpostavitvi oziroma povečevanju sodelovanja med učečimi se in učitelji, omogoči izvajanje izobraževanja na daljavo, interaktivno izvajanje poskusov, dinamično preverjanje znanja (Preložnik, 2008) in sprotno nagrajevanje, omogoči lažje sledenje napredka ter znanja učečega se in podobno; glej tudi (Horvat et al., 2008).

Predvsem pomanjkanje primernih orodij, ki so enostavna za uporabo in hkrati omogočajo funkcionalnosti, ki jih potrebujemo za izdelavo primernih e-gradiv ter zagotavljanje kvalitetnega izobraževanja, ter preveč sistemsko-tehničnega znanja, ki je potrebno za podporo izvajanju elektronsko podprtih izo-

brazhevanj, sta glavni oviri, ki danes v Sloveniji onemogočata širšo uporabo e-izobraževanja (tako v šolskem prostoru kot zunaj njega).

2 Na splošno o učnih gradivih

Med priprave učitelja na poučevanje sodita tudi pregled in izbor učnih gradiv, ki jih bo uporabljal. Tako na spletnih straneh Inštituta za interaktivne medije in učenje Univerze za tehnologijo v Sydneyju v sklopu priročnika za učno osebo¹ med drugim piše, da je ena od pomembnih lastnosti dobrega učitelja ta, da vedno uporablja učna gradiva na način, ki najbolj ustrezajo razredu, ki ga trenutno poučuje.

Če premislimo, kako pravzaprav učitelji uporabljajo »klasično« učno gradivo kot so knjige, zbirke vaj in podobno, ugotovimo, da z gradivi ves čas kombinirajo. Učencem zelo pogosto naročijo, naj si ogledajo »te in te strani v učbeniku«, nato naj rešijo določen izbor nalog iz zbirke, nato naj spet nekaj preberejo itd. Ta navodila se zelo pogosto spreminjajo; v enem razredu je kombinacija takšna, v drugem nekoliko drugačna. Učitelj iz gradiva naredi kombinacijo – lekcijo oziroma zgodbo, ki kar se da najbolj ustreza učencem, ki jih uči. Zato ni čudno, da med najpogosteje uporabljenimi tehnološkimi pripomočki sodobnega učitelja najdemo škarje in kopirni stroj.

Razlog za tako ravnanje je povsem naraven. Avtorji učnih gradiv si zamislijo neko hipotetično učno situacijo in hipotetičnega učenca, učitelj pa je tisti, ki se mora prilagoditi dejanskemu stanju v učnem procesu. In to stanje največkrat vsaj nekoliko odstopa od s strani avtorja učnega gradiva zamišljenega procesa. Glede na to, da dostopnost gradiva praviloma ni problematična, je prav ta izbor, prilagajanje in rekombiniranje gradiv eno od poglobitnih učiteljevih opravil.

3 Kako dobra (e-)gradiva imamo?

S podporo Ministrstva za šolstvo in šport (MŠŠ), projektov financiranih iz evropskih sredstev (najpogosteje iz sredstev evropskih socialnih skladov ESS), odprtokodnih projektov in projektov financiranih iz naslova nadgradnje odprte kode, smo v Sloveniji do danes na področju e-izobraževanja poskrbeli

predvsem za razvoj e-gradiv. Najpomembnejši (celo osnovni) namen množice projektov izdelave e-gradiv je bil seveda izdelati dovolj veliko e-gradiv, na katerih bo mogoče izgraditi novo generacijo Slovenskega izobraževalnega omrežja SIO (Čač et al., 2007). Drugi (in ne le skriti) namen pa je bil motivirati učitelje, da so začeli razmišljati o tem, kako e-izobraževanje vpeljati v izobraževalni proces, kako izdelati kvalitetna e-gradiva, kako motivirati učeče in podobno. E-izobraževanje pa je veliko več kot le kopica zbranih e-gradiv.

Dobro je, da smo se v Sloveniji razvoja šolskih e-gradiv lotili dovolj široko, razumno in ne enoumno. Nastalo je več centrov e-znanj^{2,3}, ki ponujajo brezplačno dostopna e-gradiva s šolsko tematiko. Obstoječa gradiva so bila recenzirana in so na prvi pogled povsem primerna za poučevanje. Ob tem, ko je nastalo več centrov e-znanj, smo v Sloveniji identificirali probleme, ki se pojavijo pri vpeljavi e-izobraževanja (Babić, 2006; Sajovic, 2006) in ob izdelavi e-gradiv dobili različne ideje kako jih rešiti (Horvat et al., 2007a, 2007b in 2007c; Lukšič et al. 2007; Božeglav et al., 2009; Lokar, 2009a).

Pri pregledu zbirk e-gradiv⁴ in ostalih zbirk e-gradiv dosegljivih v našem šolskem prostoru vse prevečkrat ugotovljamo, da so gradiva (vsaj v večji meri) sestavljena tako kot običajni tiskani učbeniki oziroma tiskani delovni zvezki. Tako pripravljena e-gradiva upoštevajo le potrebe učečega se in še to v vlogi končnega in samostojnega uporabnika.

Kot taka so uporabna v glavnem le pri samoučenju, kljub temu da je bila osnovna predpostavka pri razvoju teh gradiv, da se bodo uporabljala tudi v učnem procesu v katerem nastopa tudi učitelj. In če na tako pripravljena gradiva pogledamo iz stališča uporabe v učnem procesu v katerem nastopa tudi učitelj, je učitelj v resnici še na slabšem kot je bil, ko je uporabljal le klasični učbenik. Pogosto so namreč ta e-gradiva tehnološko tako »zaprta«, da učitelj nima ustreznega nadomestka za škarje, s katerimi bi »kombiniral« klasično tiskano gradivo.

Učitelji tako pogosto naletijo na veliko oviro že, če želijo uporabiti le del učnega gradiva, da o možnosti, da bi želeli prilagoditi del gradiva svojim potrebam, sploh ne govorimo. Vsi učitelji seveda ne potrebujejo gradiv v enaki obliki, enakem vrstnem redu, z enakimi zgledi in enakimi nalogami.

Po drugi strani pa avtorji e-gradiv na vlogo učitelja računajo, saj le malo gradiv učenca vodi avtomatsko (mu izbira primerne naloge, zaporedje tem, dodatne razlage itd.),



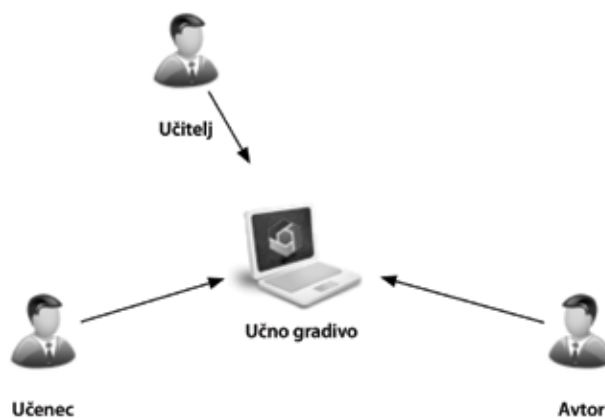
Slika 1: e-gradivo, ki ne upošteva vloge učitelja je primerno le za samoučenje

¹ IML Teaching Matters: A handbook for UTS academic staff; <http://www.iml.uts.edu.au/learn/teach/resources/tm/teacherprep.html>

² Zbirka povezav e-gradiv izdelanih v okviru projektov MŠŠ in ESS, http://www.mss.gov.si/si/delovna_podrocja/ikt_v_solstvu/e_gradiva

³ Centri e-znanj: <http://www.nauk.si>, <http://www.egradiva.si>, <http://profutura.scv.si>, <http://www.e-um.si>, <http://www.praktik.si>, <http://am.fmf.uni-lj.si>, <http://up.fmf.uni-lj.si>

⁴ Slovensko izobraževalno omrežje SIO2, <http://www.sio.si> in slovensko izobraževalno omrežje SIO, <http://sio.edus.si>



Slika 2: Odnosi med učnim gradivom in vsemi udeleženci učnega procesa

ampak se posredno zanašajo na dejstvo, da bo pri učenju ob učencu navzoč tudi učitelj.

Kljub dobro izpeljanim "prvim korakom" pri izgradnji slovenskega izobraževalnega omrežja⁴ je torej potrebno pošteno oceniti trenutno stanje na področju e-gradiv. Podroben pregled vsebin namreč pokaže, da so nekatera e-gradiva kljub opravljeni recenziji za poučevanje žal neprimerna (Prensky, 2001) in so primerna le kot dopolnilna gradiva pri klasičnem izobraževanju. Avtorji tega prispevka dobro poznamo e-gradiva iz matematike, fizike in računalništva. Na teh področjih je mogoče najti več projektov, ki vsebujejo za poučevanje neprimerna e-gradiva, taka e-gradiva pa je brez težav mogoče poiskati tudi na drugih področjih. Naštejmo najpomembnejše slabosti (in predloge izboljšav) povprečnega že izdelanega e-gradiva; te so večinoma:

■ *konceptualne narave*

- *monolitnost* (e-gradivo je najpogosteje izdelano iz enega velikega kosa in kot tako neprimerno za drobljenje); e-gradivo mora biti sestavljeno iz elementarnih kosov, ki so dovolj majhni, osredotočeni in kratki, da jih je mogoče sestavljati v različne celote,
- uporabljene so *tehnologije*, ki jih ni mogoče popravljati in dopolnjevati (recimo celotno e-gradivo je ena velika datoteka Flash); uporabljati je potrebno primerne dobro dokumentirane (odprte) formate, tako da je mogoče posodabljanje tudi dele vsebin,
- *povezovanje* med e-gradivi je oteženo; e-gradiva morajo biti opremljena s kvalitetnimi meta podatki, ki omogočajo hitrejšo iskanje takšnih gradiv v velikih repozitorijih, učitelji bi morali imeti možnost preiskovanja repozitorijev e-gradiv, tam najti manjše elementarne vsebine, ki jih zanimajo, zato da bi iz njih lahko sestavili večje skupke – lekcije,
- *pretesna povezanost vsebine, funkcionalnosti in izgleda* (koncept "vzemi ali pusti"); e-gradiva bi morala biti shranjena v obliki, ki učitelju omogoča posodabljanje in popoln nadzor, sestavljena bi morala biti v elementarni obliki, ki ločuje vsebino od oblike,

- upravljanje z e-gradivi mora biti *enostavno* – poudarek mora biti na učenju; učitelj bi moral imeti prost sistem za popraviljanje in upravljanje z e-gradivi, ki poskrbi za oblikovanje, strukturo in funkcionalnost; tako se lahko osredotoči na vsebino in način prikaza – na poučevanje,
 - *dinamičnost* je izredno slabo vgrajena v e-gradiva; vsebovane naloge, če obstajajo, so najpogosteje "zapisane" v samem e-gradivu (boljša e-gradiva vsebujejo naloge, ki variirajo vhodne parametre, vendar je nabor vhodnih parametrov in možnih rešitev pogosto zelo omejen); potrebna bi bila povezava s sistemom za dinamično generiranje nalog, premešanje nalog, kontekstna odvisnost ...; s tem dosežemo, da ob ponovni uporabi istega e-gradiva dobimo podobno, a drugačno vsebino,
 - rešitve nalog, če obstajajo, so skoraj vedno v e-gradivu *vnaprej definirane*, učečim se celo predpisujejo način, v katerem morajo odgovoriti na zastavljeno vprašanje; odgovori učečih se so lahko pravilni, pa jih računalnik ne zazna (recimo odgovor $x + 1$ je sprejet kot pravi, $1 + x$ pa kot napačen), zato bi bilo potrebno imeti bistveno močnejšo evaluacijo vnesenih odgovorov, še posebej, ker je to možno (npr. z uporabo tehnik računalniške algebre pri matematičnih odgovorih),
 - prilagajanje različnim skupinam uporabnikov (otroci s posebnimi potrebami, slabovidni, starejši, ...) in scenarijem uporabe e-gradiva (interaktivna tabla, projekcija, računalnik, uporaba, ko dostop do omrežja ni možno – recimo uporaba zgoščenke itd),
- *vsebinske oziroma pedagoške narave*
- pogosto so e-gradiva realizirana kot *digitalizirani učbeniki* (čeprav imajo dodane video vsebine to še ne pomeni, da so prava e-gradiva); e-gradivo je povsem drug medij kot papir (oz. z računalnikom izdelana predstavitev, elektronski dokument),
 - slaba interaktivnost in omejena *večpredstavnost*; opazno je pomanjkanje resnično interaktivnih nalog, pri katerih učeči sodeluje (recimo z odgovori v obliki

- risbe, načrta, uporaba video kamere in mikrofona, aktivno sodelovanje pri izvajanju poskusov, reševanje problema skozi igro); na primer: interaktivna uporaba zvezdne karte ("hands-on" koncept) je veliko boljša interaktivnost kot le pasivno opazovanje filma, ki prikazuje uporabo take karte,
- pomanjkanje *kontekstne odvisnosti*; praktično ni e-gradiva, ki bi na trenutnem koraku znalo prikazati vsebino glede na aktivnosti uporabnika pri pregledovanju tega gradiva do tega trenutka (ta funkcionalnost je zelo uporabna, ko želimo učečega podučiti o njegovi napaki, ki jo je naredil nekaj korakov nazaj in posledicah, ki iz te napake izhajajo),
 - avtorji uporabijo *premalo sodobnih pristopov*; tukaj so mišljeni predvsem interaktivni poskusi (nekatera gradiva sicer vsebujejo video posnetke opravljenih poskusov, vendar učeči pri takih poskusih ne sodelujejo); "učenje skozi igranje oz. interaktivnost" je zelo pomembno za t.i. "digitalne domačine"; glej (Prensky, 2001),
 - e-gradiva vsebujejo premalo *sprotnega preverjanja znanja, motivacij s pohvalami in sprotnega nagrajevanja* ob pravilno rešenih "problemih",
 - opazna je pomanjkljiva uporaba *novih učnih pristopov*; učeči se bodo e-gradiva pogosto uporabljali tudi takrat, ko učitelj ne bo prisoten, zato je zelo pomembna

večkratna razlaga istega pojma, motivacija s primerom pred razlago, postopno nadgrajevanje znanja, preverjanje znanja po razlagi, nagrajevanje ob pravilno rešenih problemih ipd.,

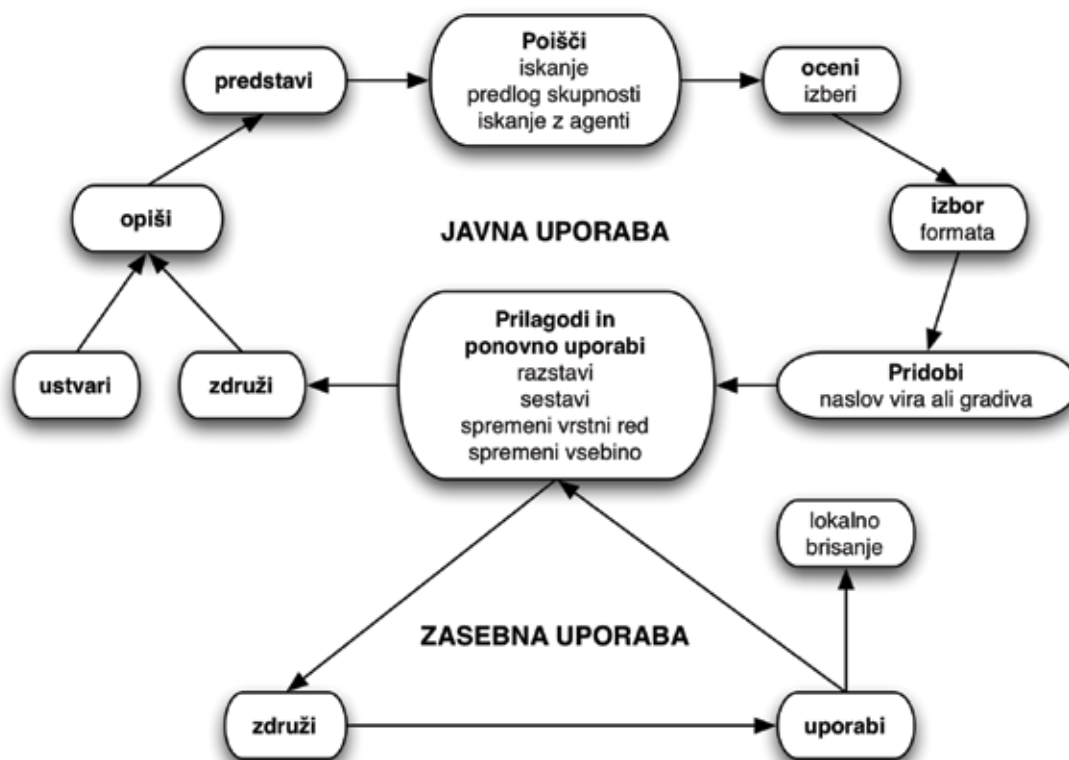
- manjkajo *navodila za učitelja* – kako poučevati s tem gradivom, kaj je cilj oziroma namen vsebine na posameznem koraku itn.

3.1 Kako do boljših e-gradiv?

Ob pripravi e-gradiva je pomembno, da upoštevamo njegov celotni življenjski cikel. Ta zajema proces izdelave, uporabe in spreminjanja e-gradiva. Celoten proces upravljanja z e-gradivom je lepo opisan v (van Assche in Vuorikari, 2006), od koder je povzeta slika 3.

Raziskava, ki so jo naredili v Južni Koreji (Hwang, 2008) glede zadovoljstva učiteljev z e-gradivi, je dala zanimive rezultate. Po njej je eden glavnih faktorjev, ki vpliva na zadovoljstvo učiteljev z e-gradivom in s tem tudi na dejansko uporabo e-gradiva v razredu, obstoj možnosti, da je gradivo mogoče prilagajati svojemu načinu poučevanja.

Če poskusimo izdelavo e-gradiv primerjati s priljubljenimi lego⁵ kockami, je osnovna zahteva, da morajo avtorji e-gradiv na uporabo ponuditi: osnovne gradnike, izdelane modele,



Slika 3: Življenjski cikel učnega e-gradiva (van Assche in Vuorikari, 2006)

⁵ <http://www.lego.com>



Slika 4: Osnovni gradniki;
vir: <http://www.turbosquid.com>



Slika 5: Izdelani modeli (ki jih je moč "popraviti");
vir: <http://www.track7.org>



Slika 6: Načrti izdelav novih modelov;
vir: <http://www.lego.com>

ki jih je mogoče popraviti in načrte (navodila) za izdelavo novih modelov, glej slike 4-6.

Seveda pa v praksi potrebujemo še več. Tudi osnovne kocke je včasih potrebno prilagajati. Tako mora učitelj med drugim imeti možnost spremeniti besedilo posameznega vprašanja ali naloge, spremeniti razlago, v povratni informaciji pri evalvaciji odgovora dodati povezavo na drugo učno gradivo, dodati nove pogoje vejitve (na primer: če se odgovor na vprašanje od pravega (pričakovanega) razlikuje samo v predznaku, potem se učitelj lahko odloči, da doda pogojni skok, izpiše novo opozorilo in v gradivu poskrbi za preusmeritev na pravi korak) itd.

Tako "fleksibilno" upravljanje z e-gradivi je v današnjem času tehnološko mogoče podpreti. Potreben pogoj pa je, da avtorji e-gradiva upoštevajo vlogo učitelja že v fazi načrtovanja e-gradiva.

Prav tako je zelo smiselno, da ima učitelj možnost pripravljeni učni gradnik uporabiti v različnih oblikah (v verziji za samoučечеga, za učitelja, primerno za ponavljanje, kot gradivo primerno za tisk – na primer izpitni list). Glede na to, da izvoz primerno pripravljenega e-gradiva v več oblik iz tehničnega stališča ne predstavlja večjega problema, je smiselno, da bi učitelju omogočili možnost, da isto nalogo (vprašanje) izvozi v tekstovno obliko (npr. za uporabo v testu, ki ga pripravlja v urejevalniku besedil), v obliki vprašanja v spletni učilni Moodle, v obliki (z JavaScriptom podprtega) interaktivnega vprašanja na spletni strani ...).

3.2 Prvi rezultati – projekta UP in AM

Koncepti in ideje omenjene v tem prispevku so bili delno preizkušeni v sklopu dveh projektov: Kako poučevati začetni tečaj programskega jezika⁶ (UP) in Aktivno učenje matematike v obliki učnih listov in resnično interaktivnih kvizov⁷ (AM). Pri pripravi obeh projektov smo sodelovali tudi avtorji tega prispevka. Izhajali smo iz izkušenj, ki smo jih dobili pri sodelovanju pri različnih EU projektih⁸ o repozitorijih učnih

gradiv (Batagelj et al., 2007 in 2009) in pri sodelovanju pri izgradnji SIO2 (Čač et al., 2007).

Temeljni cilji projektov AM in UP so tako bili:

- Gradiva predstaviti kot *množico gradnikov*, ki jih je moč *enostavno spreminjati* in s tem ponuditi čim bolj »surovo« obliko gradiva, ki se ga da zato prilagoditi učiteljevi potrebi, tj. spremeniti zgled, odstraniti kak primer, zamenjati vrstni red vprašanj, ...
- Gradnike narediti *majhne, prilagodljive* in čim bolj *neodvisne od orodij*, tako da je npr. neko gradivo, ki sicer kot zgled uporablja programski jezik Java enostavno spremeniti v gradivo, ki kot zgled uporablja npr. jezik Python. Še vedno pa dosežemo isti cilj - dijaka naučiti nek programski / algoritmični / idejni konstrukt!
- Odgovornost za *kombiniranje gradnikov* naložiti učitelju samemu. On je namreč tisti, ki se bo na podlagi svojega pedagoškega znanja odločil, katere gradnike bo uporabil v določenem pedagoškem kontekstu in v kakšnem vrstnem redu.
- Gradnike narediti *splošno uporabne*, tj. uporabne kot samostojne spletne strani, znotraj spletnih učilnic, na nosilcih informacij (CD, DVD), na mobilnih napravah ...

Skozi izvajanje projektov ter iz odzivov učiteljev so bile izpostavljene tudi določene pomanjkljivosti omenjenega uporabljenega pristopa. Čeprav s takim pristopom učitelj dobi možnost kombiniranja ter prilagajanja učnih vsebin, je to še vedno zanj precej zahtevno opravilo. Kombiniranje je od učitelja zahtevalo uporabo specifičnih (tehničnih) znanj o naprednejši uporabi spletnih učilnic, poznavanje jezika HTML, poznavanje specifikacije SCORM itd. Za zmotno se je izkazalo tudi pričakovanje, da bodo učitelji e-gradiva le uporabljali; zelo hitro so imeli tudi didaktične in tehnične pripombe. Kot takrat največje presenečenje pa se je pokazalo dejstvo, da večina učiteljev e-gradiv ne želi zlagati v celoto, ampak le dopolnjevati že narejene predloge. Najsi je bil vzrok v nemotiviranosti, zahtevnosti postopka, ali pa v pomanjkanju

⁶ Projekt Učenje programiranja (UP), <http://up.fmf.uni-lj.si>

⁷ Projekt Aktivna matematika (AM), <http://am.fmf.uni-lj.si>

⁸ ASPECT, projekt EU, <http://aspect-project.org>; CALIBRATE, projekt EU, <http://calibrate.eun.org>; EdReNe, projekt EU, <http://edrene.org>; MELT, projekt EU, <http://info.melt-project.eu>

kvalitetnih vsebin, v vsakem primeru je bilo potrebno odkriti težave in jih popraviti.

Tako neformalni razgovori s številnimi učitelji, kot tudi prve reakcije uporabnikov že pripravljenih e-gradiv pa so pokazali tudi, da učitelji menijo, da je omenjen pristop dober in jim bo ob upoštevanju njihovih pripomb omogočal kvalitetnejše poučevanje; ocenili smo, da se izplača v omenjene koncepte vložiti dodaten trud.

3.3 Nadgradnja ideje v praksi: NAPredne Učne Kocke – NAUK.si

Tako je nastala skupina NAUK.si⁹, v okviru katere sodelujemo tudi avtorji tega prispevka. Skupina nadaljuje in nadgrajuje paradigmo, ki je bila predstavljena v projektih UP in AM, vendar v širšem kontekstu. Namesto matematike za srednje šole in učenja programiranja v okviru skupine razvijamo e-gradiva iz matematike (SŠ), logike, fizike (OŠ in SŠ) ter računalništva in informatike (vse ravni). Izpostavljene pomanjkljivosti poskušamo odpraviti, do sedaj omenjene koncepte in e-gradiva še nadgraditi ter jih izboljšati. Izpeljava petih projektov obljublja večji krog uporabnikov, hkrati pa skupini nalaga večjo odgovornost.

Na portalu skupine NAUK.si je implementirana enotna vstopna točka, kjer so na voljo novice in prihajajoči dogodki, izobraževanja ter natečaji za izdelavo e-gradiv. Zanimanje učiteljev za izdelavo kvalitetnih e-gradiv name-

ravamo povečati, jim ponuditi orodja za izdelavo e-gradiv ter jih aktivno vključiti v proces izdelave in uporabe e-gradiv. Predvsem zadnja faza je pri večini podobnih projektov v Sloveniji izpuščena, čeprav je jasno, da se tudi najboljša gradiva ne bodo uporabljala, če za učitelje ne bodo uporabna.

V okviru portala bo namenjen poseben poudarek dobremu iskalniku gradiv. Poleg iskanja po naslovih in vsebini bo podprta tudi avtomatizirana izdelava kazal, ki bodo vsebino urejala po učnih načrtih glede na v e-gradivih podane meta podatke, tipu gradiv, njihovi namembnosti, obsegu, priljubljenosti itd. Dober sistem klasifikacije in zmogljiv iskalnik po e-gradivih sta ključna koraka pri izgradnji portala, ki ne smeta biti izpuščena, če želimo, da bo zbirka e-gradiv resnično uporabna.

Učitelji, ki želijo kombinirati gradnike, potrebujejo pri posameznem gradniku tudi povezave na sorodne gradnike tako po vrsti kot po učni vsebini. Povezave jim bodo pomagale pri tem, ko bodo gradili (sestavljali) celotno učno vsebino ali preverjanje znanja. Nekaterim so dovolj le osnovna izbirna vprašanja, drugi pa npr. želijo vprašanja, ki bodo vsakokrat drugačna (parametrizirana). Sistem za avtomatsko generiranje dinamičnih nalog ter avtomatsko ocenjevanje (Preložnik, 2008) je bil kot prvi tak sistem v Sloveniji implementiran že v okviru projektu AM (Kavkler et al., 2008). V sklopu projekta NAUK.si bo sistem uporabljen in nadgrajen. S tem bo učiteljem močno olajšana sestava

Slika 7: Vstopna točka skupine NAUK - NAPredne Učne Kocke, vir: <http://www.nauk.si>

⁹ NAPredne Učne Kocke (NAUK.si), <http://www.nauk.si>

preverjanja znanja iz iste tematike, z različnimi podatki za vsakega učenca.

Na koncu pa je potrebno učno enoto še zgraditi. Zato se je vzporedno z izvajanjem projektov UP in AM začel razvoj orodja za izdelavo učnih enot oziroma lekcij. Orodje omogoča uvoz različnih gradnikov, izbor, preurejanje ter izvoz v obliki celotne učne enote (v formatu SCORM oziroma klasični obliki HTML). Z razvojem orodja za izdelavo lekcij bomo v skupini NAUK.si nadaljevali, hkrati pa bo ponujena tudi možnost uvoza drugih vsebin, ki niso nastale v sklopu projektov skupine NAUK.si. S tem bo omogočena vsestranska uporabnost orodja, saj je v zadnjih letih nastalo veliko število e-gradiv, ki jih je mogoče ponovno uporabiti pod licenco Creative Commons.

E-gradiva bo mogoče s portala prenesti v spletne učilnice, jih natisniti in uporabiti v papirnati obliki, jih objaviti na drugih nosilcih informacij itd. Oblika SCORM je, kljub temu, da je ena redkih standardov za delo z e-gradivi, premalo uporabna, da bi učiteljem omogočala vse predstavljenе možnosti (Varlamis in Apostolakis, 2006). Zato nameravamo gradiva ponuditi v njihovih izvornih oblikah (XML, WIKI format), v s slogi opremljenih oblikah (HTML + CSS, PDF, DOC, itd.) ter seveda v standardiziranih formatih (kot sta na primer SCORM, IMS QTI ipd). Različni izvorni formati so uporabni v primeru, ko želi učitelj prenesti zbirko vprašanj iz portala NAUK.si v svojo spletno učilnico. Če uporablja na primer okolje Moodle in XML izvorni format, lahko vprašanja iz NAUK.si portala uporabi na enak način kot vprašanja, ki jih sestavi v svojem Moodle okolju. Čeprav bi učitelj lahko vprašanja v Moodle uvozil tudi prek formata SCORM, bi v nekaterih primerih zaradi izbire formata SCORM izgubil možnost statistične obdelave odgovorov in ocenjevanja, ki jo ponujajo učna okolja itd.

Izkazalo se je, da je za kvalitetna in uporabna e-gradiva zelo pomembno sodelovanje učiteljev z ustvarjalci e-gradiv. V ta namen nameravamo znotraj portala zgraditi podporo spletnim skupnostim, kjer bo mogoče oddajati svoja mnenja, recenzirati in komentirati že obstoječa gradiva. Na izvedenih seminarjih se je namreč izkazalo, da imajo učitelji željo po objavi svojih gradiv, še več pa imajo idej po spremembah in posodobitvah obstoječih e-gradiv, ki pa jih zaradi pomanjkanja časa ali znanja ne uspejo realizirati. E-skupnosti bodo namenjene reševanju tega problema, saj bodo nudile skupno komunikacijsko točko za učitelje in razvijalce gradiv.

4 Kako naprej? Orodja in storitve za podporo kvalitetnemu e-izobraževanju v Sloveniji

Pogosto je prva naloga, ki jo opravi učitelj, objava e-gradiva (navadno tujega avtorja) v sistemu za upravljanje z učnimi vse-

binami (LMS). V slovenskem šolskem prostoru najpogosteje srečamo odprtokodno virtualno učno okolje Moodle.¹⁰

V okviru Dodatnih izobraževanj iz računalništva in informatike¹¹ za učitelje srednjih in osnovnih šol (Lukšič et al., 2007) so udeleženci izobraževanj (učitelji na srednjih in osnovnih šolah) izrazili željo po tem, da potrebujejo pomoč pri izbiri, namestitvi, upravljanju ter administriranju LMS in dodatkov, ki razširjajo njegove funkcionalnosti. Najpogosteje omenjeni težavi sta bili: neustrezno opremljena šola (šola nima dovolj zmogljivega strežnika, šola nima računalnikarja - systemskega administratorja, ki bi znal izbrati, namestiti in prilagoditi LMS) in da imajo sami neustrezen nivo znanja za upravljanje z LMS okoljem in življenjskim ciklom spletnih učilnic. Učitelji, ki so obiskovali dopolnilni izobraževanje DIRI¹³ in IPI¹², so od organizacije Arnes pričakovali, da jim bo pomagal pri njihovih težavah; glej (Horvat et al., 2008).

Dobro organizirana Moodle skupnost v Sloveniji je poskrbela za popularizacijo in prilagoditve okolja Moodle za slovenske potrebe. Učitelji v Sloveniji so Moodle dobro sprejeli in predvsem zaradi pogosto omenjenih pozitivnih izkušenj njihovih kolegov, ki so orali ledino, se je izoblikovalo skupno mnenje, da je Moodle v tem trenutku najboljša izbira za slovenske šole. Arnes je zato v letu 2008 v okviru projekta SIO začel s pripravo naprednega gostovanja spletnih učilnic Moodle. Arnes je podprl tudi prilagoditev sistema Moodle in jo bo v okviru ene izmed svojih storitev ponudil svojim uporabnikom; glej (Božeglav et al., 2009). Arnesovo gostovanje gre v tem primeru korak dlje, saj uporabnike razbremenjuje tudi vzdrževanja aplikacije same, tako da se lahko le ti v celoti posvetijo vsebini oziroma izobraževalnemu procesu.

Učitelji potrebujejo tudi orodje za izdelavo e-gradiv, saj ima vsak učitelj kakšno gradivo, ki bi ga želel objaviti. V slovenskem prostoru so avtorji najpogosteje uporabljali program eXe¹³. Ker uradna distribucija ni bila spremenjena že od začetka maja 2008, smo avtorji tega prispevka v okviru odprtokodnega projekta (Lukšič, 2009) eXe posodobili, do konca lokalizirali in mu dodali nove funkcionalnosti¹⁴.

Orodje, ki bo nadgradilo program eXe in bo primerno za izdelavo naprednih učnih kock ter sestavljanje le-teh v učne enote, bo moralo znati iz več virov, zbrati gradiva na isto temo, zbrati gradnike, ki jih sestavljajo in omogočiti učitelju, da si sam sestavi tako e-gradivo, kot mu ustreza. Kvizi in domače naloge bodo morali biti pripravljene tako, da bo omogočena prijava na strežnik za avtomatsko generiranje nalog in evalvacijo rezultatov. Orodje za delo z učnimi kockami bo moralo znati shraniti učne kocke v vsaj enem izmed standardov za e-gradiva. Sestavljeno bo moralo biti modularno, omogočalo naj bi uporabo različnih tipov e-gradiv, od navadnih spletnih strani, video animacij, kvizov, dinamično generiranih nalog, nalog z namigi itd. Omogočalo naj bi vodenje enostavnih lokalnih repozitorijev pri uporabniku ter sestavljanje standardiziranih e-gradiv in paketov SCORM. Delovati bo moralo tudi brez povezave na internet.

¹⁰ <http://www.moodle.org>

¹¹ Lokar, M. et al., Dopolnilna izobraževanja iz računalništva in informatike (DIRI), <http://ucilnica.fmf.uni-lj.si>

¹² Lokar, M. et al., Izbrana poglavja iz informatike (IPI), <http://vesna.fmf.uni-lj.si/ipimoodle>

¹³ <http://exelearning.org>, (maj 2008), eXe Version 1.04 (r3532)

¹⁴ Slovenska nadgradnja orodja eXe, <http://exe.imfm.si>

Avtorji tega prispevka predlagamo, da bi v Sloveniji zagotovili ponudnika storitve, ki bi gostil strežnike sistema za podporo dinamičnim nalogam, učitelji pa bi imeli omogočen dostop do sistema, kjer bi lahko gradili svoje naloge ter jih vključevali v svoje spletne učilnice. Primer dobre prakse je recimo repozitorij vsebin AM, ki uporablja svoj interni sistem za generiranje in evaluacijo dinamičnih nalog. Podobna storitev bo podprta tudi v okviru projektov skupine NAUK.si.

5 Zaključek

Najpomembnejša naloga slovenskega centra za e-šolstvo je torej, da vzpostavi okolje, ki bo omogočalo izvajanje vseh zgoraj omenjenih nalog, predvsem na naslednjih področjih:

- *e-gradiva*: razvoj manjših povezljivih gradnikov, upravljanje, uredništvo, preiskovanje, urejanje, spreminjanje, povezovanje, kombiniranje, objava, primeri dobrih (zaključenih) lekcij in gradiv, navodila za uporabo gradnikov in njihovo sestavljanje,
- *orodja*: izbira pravih orodij, razvoj novih orodij, tehnična prilagoditev, podpora standardom, podpora SIO2, prilagoditve, lokalizacija, podpora uporabnikom,
- *repozitorij vsebin SIO2*: zagon, vzdrževanje, prilagoditve standardom, nadgradnje, različni formati vsebin, razvoj (spletnih) storitev, različni izvozni formati,
- *LMS sistemi*: storitev, vzdrževanje in nadgradnje, lokalizacija, pomoč uporabnikom,
- *razvoj novih konceptov in paradigem*.

V prihodnje bo potrebno več časa nameniti tudi razvoju e-gradiv, ki bodo prirejene prikazu na manjših zaslonih pametnih mobilnikov (majhni prenosni računalniki, mobilni telefoni in pametni dlančniki) – t.i. *mobile learning*.

Cilj projektov skupine NAUK.si je **ponovno postaviti učitelja v vodilno mesto** pri pripravi in uporabi e-gradiv, saj je on tisti, ki mora odločati kako in kje bo gradiva uporabljal. Z dobro premišljenimi koncepti in orodji, ki nastajajo v okviru skupine NAUK.si e-gradivom zagotavljamo obstojnost, prilagodljivost ter vsestranskost in dajemo učitelju možnost izbire. S tem pa ga postavljamo »nazaj v igro«!

6 Literatura

- van Assche, F. & Vuorikari, R. (2006). A Framework for Quality of Learning Resources. *Handbook on Quality and Standardisation in E-Learning*, Springer. Uredila: Ehlers, U. & Pawlowski, J.M., Berlin: Springer, 443-456.
- Babič, T. (2006). *Spletno učenje*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, dosegljivo na http://rc.fmf.uni-lj.si/matija/OpravljenDiplome/TatjanaBabic_SpletnoUcenje_dipNal.pdf (26.6.2009).
- Batagelj, V., Kavkler, I. & Lokar, M. (2007). Project CALIBRATE - calibrating elearning in schools, *Organizacija*, 40(6): 279-287.
- Batagelj, V., Kavkler, I. & Lokar, M. (2009). Mreža evropskih skladišč učnih gradiv - EdReNe = Educational Repositories network – EdReNe, *Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, SIRIKT 2009*. Uredila: Orel, M. Kranjska Gora, 15.-18. april 2009. Ljubljana: Arnes, 209-214.
- Božeglav, D., Horvat, B., Lukšič, P. & Lokar, M. (2009). Uporaba spletnih učilnic pri pouku v OŠ in/ali SŠ, *Mednarodna konfe-*

renca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, SIRIKT 2009. Uredila: Orel, M. Kranjska Gora, 15.-18. april 2009. Ljubljana: Arnes, 22-32.

- Čač, J., Čampelj, B., Flogie, A., Gajšek, R., Golob, M., Harej, J., Kozjek, M., Lokar, M., Papić, M., Razbornik, I., Sulčič, V. & Turk, M. (2007). *Idejna zasnova programa projektov izdelave Slovenskega izobraževalnega omrežja*, Delovno gradivo Programskega sveta za informatizacijo šolstva.
- Horvat, B. & Lukšič, P. (2007). Spletne učilnice: korak naproti e-Univerzi, *1. nacionalna konferenca Moodle.si*. Koper, 18. maj 2007. Koper: UP Fakulteta za management, 72-81, dosegljivo na: <http://www.moodle.si/moodle/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=83> (1.11.2009)
- Horvat, B. & Lukšič, P. (2008). Standardi s področja e-izobraževanja v teoriji in praksi. *Dnevi slovenske informatike 2008 - DSI*, Portorož, 9.-11. april 2007. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
- Horvat, B., Lokar, M. & Lukšič, P. (2007). Uporaba spletnih učilnic in wikijev pri poučevanju. *Dnevi slovenske informatike 2007 - DSI*. Uredili: Novaković, A., Bajec, M., Požnenel, J. & Indihar Štemberger, M., Portorož, 11.-13. april 2007. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
- Horvat, B. et al. (2008). Projekt "Svetovanje pri upravljanju življenjskega cikla virtualnega učnega okolja", dosegljivo na http://www.imfm.si/raziskave-in-projekti/gospodarski-projekti/svetovanje_pri_upravljanju_zivljenjskega_cikla (1.11.2009).
- Horvat, B., Lokar, M. & Lukšič, P. (2007). Didaktični pristopi v luči novih tehnologij = Didactic Perspectives in the Light of New Technologies. *Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi : zbornik 10. mednarodne multikonference Informacijska družba IS 2007*. Uredili: Rajkovič, V., Urbančič, T. & Bernik, M. Ljubljana, 12. oktober 2007. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Institut Jožef Stefan: Zavod Republike Slovenije za šolstvo; Kranj: Fakulteta za organizacijske vede, 156-163.
- Hwang, D. (2008). EDUNET: The Core of Korea's Knowledge Bank, *predavanje na 2nd Strategic meeting EdReNe*, Lizbona, 9. – 11. junij 2008, dosegljivo na <http://edrene.org/seminars/seminar2Lisbon.html> (1.11.2009).
- Kavkler I., Lokar M., Lukšič P. & Peperko A. (2008) Uporaba tehnologije pri preverjanju znanja v matematiki. *Strokovno srečanje in 60. občni zbor Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije*. Uredila: Razpet, N., Podčetrtek, 7.-8. november 2008. Ljubljana: DMFA Slovenije.
- Lokar, M. (2009) Uporaba spletne učilnice in wikija pri pouku programiranja v OŠ in/ali SŠ, dosegljivo na http://rc.fmf.uni-lj.si/matija/Eseji/Wiki_in_spletne_ucilnice.html (1.11.2009).
- Lokar, M. (2009). E-učna gradiva – kakšna in kako = E-learning materials – what and how. *Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, SIRIKT 2009*. Uredila: Orel, M. Kranjska Gora, 15.-18. april 2009. Ljubljana: Arnes, 641-649.
- Lukšič, P. (2009). Nadgradnja programa eXe za izdelavo standardiziranih e-gradiv. *Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, SIRIKT 2009*. Uredila: Orel, M. Kranjska Gora, 15.-18. april 2009. Ljubljana: Arnes, 651-657.
- Lukšič, P., Horvat, B., Bauer, A. & Pisanski, T. (2007). Practical E-Learning for the Faculty of Mathematics and Physics at the University of Ljubljana, *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3: 73-83, dosegljivo na <http://ijlko.org/Volume3/IJKLOv3p073-083Luksic321.pdf> (1.11.2009).
- Možina, S. (2000). Učeca se organizacija. *Industrijska demokracija*, 5, dosegljivo na <http://www.delavska-participacija.com/clanki/ID000504.doc> (1.11.2009).
- Orbanič, A. et al. (2008). *Portal projekta "Aktivna matematika"*, dosegljivo na <http://am.fmf.uni-lj.si> (1.11.2009).

- Preložnik, M. (2008). *Avtomatsko preverjanje matematičnega znanja s sistemom STACK*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon. MCB University Press*, 9(5): 1-6.
- Sajovic, P. (2006). *E-izobraževanje*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, dosegljivo na <http://rc.fmf.uni-lj.si/matija/OpravljeneDiplome/PolonaSajovic-diploma.pdf> (1.11.2009).
- Varlamis, I. & Apostolakis, I. (2006). The present and future of standards for e-learning technologies. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 2: 59-76, dosegljivo na <http://ijlko.org/Volume2/v2p059-076Varlamis.pdf> (1.11.2009).

Boris Horvat je bil med prvimi avtorji sistema spletnih učilnic, ki se uporablja na Fakulteti za matematiko in fiziko že od leta 2004 naprej ter eden prvih uporabnikov tega sistema. Njegovo delo obsega preučevanje standardov ter kvalitete e-izobraževanja v Sloveniji in po svetu. Je soavtor več znanstvenih in strokovnih prispevkov s tega področja in eden od vodilnih sodelavcev v projektu izdelave e-gradiv NAUK – napredne učne kocke.

Matija Lokar je zaposlen na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani kot vodja računalniškega centra in kot višji predavatelj. Je avtor več knjig in člankov s področja računalništva in uvajanja računalniške tehnologije v pouk. Sodeloval je pri številnih domačih in mednarodnih projektih na temo uporabe IKT v izobraževanju in je tudi eden od vodilnih sodelavcev v projektu izdelave e-gradiv NAUK – napredne učne kocke.

Primož Lukšič je bil med prvimi avtorji sistema spletnih učilnic in wikijev, ki se uporabljajo na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Bil je sodelavec projektov »Učenje programiranja« in »Aktivna matematika«, ki sta potekala v okviru razpisa MŠŠ za izdelavo e-gradiv. Bil je vodja projekta nadgradnje in lokalizacije programa eXe. Je eden izmed vodilnih sodelavcev v projektu izdelave e-gradiv NAUK – napredne učne kocke. Je avtor več prispevkov s področja e-izobraževanja, ki pokrivajo tako teoretična izhodišča kot tudi primere dobre prakse.