

Nadaljni koraki v razvoju e-izobraževanja v slovenskem šolskem prostoru

Further steps in the development of better quality e-learning in Slovenian educational environment

Boris Horvat

IMFM in FMF UL, Jadranska 19, 1000 Ljubljana, Slovenija
boris.horvat@fmf.uni-lj.si

Matija Lokar

IMFM in FMF UL, Jadranska 19, 1000 Ljubljana, Slovenija
matija.lokar@fmf.uni-lj.si

Primož Lukšič

IMFM in FMF UL, Jadranska 19, 1000 Ljubljana, Slovenija
primoz.luksic@fmf.uni-lj.si

Damijan Omerza

Hruška.si, Ilirska 21, 1000 Ljubljana, Slovenija
damijan@hruska.si

Alen Orbanič

IMFM in FMF UL, Jadranska 19, 1000 Ljubljana, Slovenija
alen.orbanic@fmf.uni-lj.si

Povzetek

V tem prispevku bomo predstavili stanje na področju e-izobraževanja v slovenskem osnovnošolskem in srednješolskem prostoru v prvi polovici leta 2009 in predlagali potrebne korake, ki jih moramo narediti, da bi stanje na tem področju izboljšali. Osredotočili se bomo predvsem na kvaliteto e-gradiv, na orodja, ki jih potrebujejo učitelji ter na storitve, ki jih za kvalitetno izvajanje e-izobraževanj potrebuje širša skupnost v Sloveniji.

Ključne besede: e-izobraževanje, e-gradiva, analiza stanja, orodja, storitve, praksa, Slovenija

Abstract

The paper presents the current state of e-learning in Slovenian (primary and secondary level) education as well as the necessary steps that need to be taken to improve it. We focus mostly on the quality of existing e-learning content, on tools needed to produce content of good quality and on services needed for an ever-expanding community in Slovenia that uses e-learning in practice.

Keywords: e-learning, e-learning content, current state, tools, services, practice, Slovenia

1 Uvod

E-izobraževanje je področje, ki se v zadnjih letih pospešeno razvija (Varlamis, 2006), tako v tehnološkem smislu (razvoj standardov in orodij), v pedagoškem smislu (predvsem prek razvoja novih učnih pristopov in prenosa primerov dobre prakse) in vsebinskem smislu (izdelava kvalitetnih e-gradiv).

Osnovni namen vsakega izobraževanja je, da se učeči čim več naučijo. Večina učečih mlajših generacij (današnji osnovnošolci in srednješolci – t.i. “digitalni domačini”) imajo 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 (povezave na sorodna gradiva), preferirajo igre nad “resnimi” vsebinami, želijo čim več interaktivnosti in večpredstavnosti; glej (Prensky, 2001). Ker morajo kvalitetna e-gradiva učeče motivirati za učenje, morajo avtorji e-gradiv ta dejstva upoštevati in zato čimbolj izkoriščati sodobne pristope, interaktivnost in večpredstavnost. Samo e-gradiva niso dovolj; integrirana morajo biti v virtualna učna okolja, ki med drugim omogočajo vsaj sledenje napredka in znanja učečih.

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

Predvsem pomanjkanje orodij, ki so enostavna za uporabo in hkrati omogočajo funkcionalnosti, ki jih potrebujemo za zagotavljanje kvalitetnega izobraževanja, ter preveč sistemsko-tehničnega znanja, ki je potrebno za izvajanje elektronsko podprtih izobraževanj, sta glavni oviri, ki danes v Sloveniji onemogočata širšo uporabo e-izobraževanja (tako v šolskem prostoru kot zunaj njega).

Nabor in prilagoditev “pravih” tehnologij in orodij ter vzpostavitev delujočega okolja za izvajanje e-izobraževanja sta ključnega pomena za zagotovitev osnovne podpore in popularizacijo e-izobraževanja. Seveda to ni naloga za učečega in učitelja. Vzpostavitev okolja v katerem se bo mogoče kvalitetno e-izobraževati ter vseh spremljajočih storitev je naloga za interdisciplinarno skupino strokovnjakov, ki poleg vsebinskih strokovnjakov povezuje tudi strokovnjake iz naslednjih področij: pedagogika, IKT in večpredstavnostne tehnologije.

2 Učeči potrebujejo predvsem e-gradiva

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 (OK), smo v Sloveniji do danes na področju e-izobraževanja poskrbeli predvsem za razvoj e-gradiv. Najpomembnejši (celo osnoven) namen množice projektov izdelave e-gradiv je bil seveda izdelati dovolj veliko e-gradiv, na katerih bo mogoče graditi SIO (Čač et al., 2007). Drugi (in ne le skriti) namen je bil motivirati učitelje, da s(m)o 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.

Zaradi vseh naštetih razlogov je dobro, da smo se v Sloveniji razvoja šolskih e-gradiv lotili dovolj široko, razumno in ne enoumno. Nastalo je več centrov e-znanj¹, 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 in 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, 2009) in v nekem smislu vzpostavili zdravo konkurenco, ki spodbuja izmenjavanje idej in rešitev.

Kljub dobro izpeljanim “prvim korakom”, pa je potrebno pošteno oceniti trenutno stanje na področju e-gradiv. Podroben pregled vsebin namreč pokaže, da so nekatera 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 računalništva², kjer je mogoče najti več projektov, ki vsebujejo za poučevanje neprimerna e-gradiva. Taka e-gradiva je brez težav mogoče poiskati tudi na drugih področjih. Naštejmo 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-gradiva morajo biti elementarna in majhna oz. osredotočena ter kratka,
- uporabljene so tehnologije, ki jih ni mogoče popravljati, dopolnjevati (recimo celotno e-gradivo je ena velika Flash datoteka); uporabljati je potrebno primerne dobro dokumentirane formate, tako da je mogoče popravljati tudi dele vsebin,
- e-gradiva morajo biti opremljena s kvalitetnimi meta podatki, ki omogočajo hitrejšo iskanje takšnih gradiv v velikih repozitorijih; učitelji bi morali imeti možnost preiskovanja repozitorijeve-gradiv, tam najti manjše – elementarne vsebine, ki jih zanimajo, zato da bi iz njih lahko sestavili večje skupke - lekcije,
- učitelj bi moral imeti prost dostop do orodij za popravljanje, nadgrajevanje in gradnjo novih e-gradiv, zato bi morala biti e-gradiva shranjena v obliki, ki učitelju omogoča popravljanje in popoln nadzor; e-gradiva bi morala biti sestavljena v elementarni obliki, ki ločuje vsebino od oblike; z različnimi orodji potem sestavljamo pakete in jih izvozimo v prave standarde,
- učitelj bi moral imeti prost sistem za popravljanje in upravljanje gradiv, ki poskrbi za oblikovanje, strukturo in funkcionalnost; tako se lahko osredotoči na vsebino in način prikaza – na poučevanje,
- vsebovane naloge, če obstajajo, so najpogosteje “zapisane” v samem e-gradivu (boljša e-gradiva vsebujejo naloge, ki varirajo vhodne parametre, vendar je nabor vhodnih parametrov in možnih rešitev pogosto zelo omejen); potrebna bi bila povezava s sistemom za dinamično generiranje nalog,
- rešitve nalog, če obstajajo, so skoraj vedno “vnaprej definirane” v e-gradivu, učečim celo predpisujejo način v katerem morajo odgovoriti na zastavljeno

¹ <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>

² Skupina NAUK – Napredne Učne Kocke. (2009). <http://www.nauk.si>

vprašanje; odgovori učečih so v lahko pravilni, pa jih računalnik ne zazna (recimo $x + 1 = 1 + x$), zato bi bilo potrebno imeti simbolično evaluacijo vnešenih odgovorov,

- uporabniški vmesniki niso razmišljeni in so neizdelani; uporabniški vmesnik e-gradiva je prvi stik učečega z gradivom, zato je zelo pomembno, da je intuitiven, enostaven, uporaben, všečen in oblikovno dodelan,

- vsebinske oziroma pedagoške narave

- nekatera gradiva so v bistvu realizirani kot digitalizirani učbeniki; e-gradivo je povsem drug medij kot papir (oz. z računalnikom izdelana predstavitev, elektronski dokument), s svojimi značilnostmi,
- obstoječa e-gradiva imajo pogosto le linearno strukturo, ki je pri vsakem pregledu enaka; tako je ponavljanje snovi preveč suhoparno,
- 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,
- e-gradiva vsebujejo premalo motivacij s pohvalami in sprotnega nagrajevanja ob pravilno rešenih “problemih”,
- pogosto recenzije niso najboljše (na primer, e-gradiva vsebujejo ponesrečene “hudomušne” pripombe),
- avtorji pogosto nimajo izkušenj s pripravo učbenikov, zato je vsebina velikokrat preohlapno zapisana, terminologija ni poenotena oziroma je slabo izbrana,
- opazna je pomanjkljiva uporaba novih učnih pristopov; učeči bodo e-gradiva najpogosteje uporabljali 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.

Pri vzpostavitvi novega SIO, bo potrebno vzpostaviti področne/predmetne/vsebinske uredniške odbore (predmetni odbor v smislu fizika za osnovne šole), ki bodo poskrbeli za vsebinsko ustreznost teh gradiv in pregled nad dobro (in slabše) pokritimi temami znotraj učnega načrta; tako je tudi načrtovano (Čač et al., 2007 in Božeglav et al., 2009). Naslednji koraki pri razvoju SIO bodo torej morali konkretno poseči na področje upravljanja z e-gradivi in v uredništvo e-gradiv. Avtorji opazamo, da je bilo med posameznimi projekti premalo sodelovanja in pozdravljamo idejo MŠŠ o ustanovitvi nacionalnega centra za e-izobraževanje, ki naj bi prevzel povezovalno vlogo med strokovnjaki s posameznih področij in postavil strategijo za razvoj SIO in e-izobraževanja v Sloveniji.

3 Učitelji potrebujejo predvsem orodja

Pogosto je prva naloga, ki jo opravi učitelj, objava gradiva (navadno tujega avtorja) v virtualnem učnem okolju (VLE oziroma sistemu za upravljanje z učnimi vsebinami LMS). V slovenskem šolskem prostoru najpogosteje srečamo odprtokodno virtualno učno okolje Moodle³, v podjetniškem okolju pa odprtokodno virtualno učno okolje Dokeos⁴ in plačljivo virtualno učno okolje E-cho⁵.

V okviru Dodatnih izobraževanj iz računalništva in informatike⁶ za učitelje srednjih in osnovnih šol (Lukšič, 2007) so udeleženci izobraževanj, torej 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 (kako razdeliti predmete, kaj narediti pri prehodu na novo šolsko leto, kako dodati kviz, kako dodati e-gradivo, varnostne kopije in podobno). Učitelji, ki so obiskovali dopolnilni izobraževanji DIRI⁸ in IPI⁷, so od organizacije Arnes (po mnenju avtorjev utemeljeno) pričakovali, da jim bo pomagal pri njihovih težavah; glej (Horvat et al., 2008).

Arnes in IMFM sta že leta 2008, ko je bil Moodle preveden le na pol, poskrbela za poenotenje obstoječega delnega prevoda osnovnega paketa Moodle z verzijo 1.9.3 (Horvat et al., 2008) in ga v sodelovanju s slovensko Moodle skupnostjo vrnila v uradno distribucijo. Arnes je v okviru projekta SIO podprl tudi prilagoditev sistema Moodle in jo bo v okviru ene izmed svojih storitev ponudil svojim uporabnikom; glej (Božeglav et al., 2009). Arnes bo po mnenju avtorjev moral sodelovati tudi pri podpori izobraževanja učiteljev, ki bodo uporabljali Moodle, slovenska Moodle skupnost pa bo morala poskrbeti za to, da bo učeče Moodle naučila uporabljati. Avtorji menimo, da so za to nalogo najbolj primerni video tečaji primerov uporabe Moodle-a v različnih vlogah.

V veliko slabšem stanju je drugi omenjeni sistem Dokeos. Odprtokodni del sistema v zadnji uradni verziji 1.8.6 vsebuje veliko napak (forumi, statistika, uporabniki, težave s kodiranjem znakov, pošiljanje e-pošte, uvoz in izvoz SCORM paketov, izdelave varnostnih kopij, slaba lokalizacija v slovenščino itd.). Prilagoditve raznih verzij Dokeosa se je lotilo že več organizacij, za avtorjem znano zadnjo posodobitev glej vir⁸. V tem trenutku je po avtorjem dostopnih informacijah v teku bistvena nadgradnja sistema E-cho.

A tudi dostop do virtualnega učnega okolja in znanje za njegovo uporabo nista dovolj. Čeprav učitelj obravnava le del snovi, mora v tem trenutku na spletno učilnico postaviti kar celotno e-gradivo (pogosto dostopno le v paketih SCORM), ki lahko vsebuje veliko odvečnih in morda celo motečih informacij. Učitelj seveda še vedno želi biti tisti, ki vodi učni proces, in glede na odzive učencev v trenutnem razredu kroji ritem učenja. Problem obstoječih e-gradiv (delno tudi zaradi omejitev paketov SCORM) pa je, da ne dopuščajo popravkov, temveč jih je potrebno uporabiti takšna kot so. Učitelji bodo izdelana e-gradiva uporabljali le, če bodo imeli

³ <http://www.moodle.org>

⁴ <http://www.dokeos.com>

⁵ <http://www.e-cho.org>

⁶ Lokar, M. et al. Dopolnilna izobraževanja iz računalništva in informatike (DIRI), <http://ucilnica.fmf.uni-lj.si>

⁷ Lokar, M. et al. (2008). Izbrana poglavja iz informatike. <http://vesna.fmf.uni-lj.si/ipimoodle>

⁸ Omerza, D. et al. (2008). Portal izobraževanj podjetja Hruska.si. <http://elearning.hruska.si>

možnost na enostaven način iz enega ali več obstoječih gradiv sestaviti gradivo, s katerim bodo zadovoljni. Zato je dobro, da imajo učitelji možnost izbire med že izdelanimi e-gradivi, ki z različnimi pristopi, razlagami, primeri, nalogami in vsebinami razložijo isto snov, ter možnost spreminjanja in urejanja obstoječih e-gradiv.

Potrebno bo torej spremeniti pristop pri izdelavi e-gradiv, ki ga uporablja večina centrov omenjenih v prvem poglavju (Lokar, 2009). E-gradiva bodo morala biti sestavljena modularno iz manjših delov/enot/gradnikov, hkrati pa še vedno pripravljena v enem izmed standardov (recimo SCORM ali Common Cartridge), a tako, da bo mogoče gradnike izvoziti ločeno. Posamezni gradniki bodo morali biti integrirani s sistemom verzij, tako da jih bo mogoče čez čas enostavno nadomestiti z novo verzijo istega gradnika. Vsak izmed gradnikov bo moral biti natančno popisan s ključnimi besedami. Repozitorij e-gradiv Trubar v okviru SIO projekta⁹ bo moral omogočati zmogljivo preiskovanje po ključnih besedah in meta podatkih.

Učitelji potrebujejo tudi orodje za izdelavo e-gradiv, saj ima vsak učitelj kakšno svoje gradivo, ki bi ga želel objaviti. Pri takem orodju je pomembna predvsem razvojna podpora (podjetja oziroma, če gre za odprtokodni projekt, razvojne skupnosti). Orodje mora dobro podpirati slovenščino, vsebovati več dodatkov, na primer takih, ki omogočajo predvajanje večpredstavnostnih vsebin, podpirati mora najnovejše standarde. Zaželeno je, da je orodje lokalizirano v slovenščino. V tem trenutku je po mnenju avtorjev najbolj perspektivno orodje program eXe¹⁰, ki je v slovenskem prostoru že dobro poznano. Kljub temu, da uradna distribucija ni bila spremenjena že od začetka maja 2008, so na IMFM v okviru odprtokodnega projekta (Lukšič, 2009) eXe posodobili, do konca lokalizirali in mu dodali nove funkcionalnosti¹¹. Program bo potrebno še dodatno prilagoditi, najbolj očitne pomanjkljivosti v tem trenutku pa so: slaba podpora standardu SCORM, omejen nabor različnih dejavnosti, predvsem slaba podpora kvizom in predvajanju večpredstavitvenih vsebin (podpora vsebini v Flash Video Formatu – FLV¹²).

Orodje za sestavljanje e-gradiv bo moralo znati iz več virov (e-gradiva, lokalni repozitorij vsebin, Trubar, SIO) 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 evaluacijo rezultatov. Orodje za sestavljanje gradiv bo moralo znati shraniti gradnike v vsaj enem izmed standardov. Gradiva bodo morala biti pripravljena tako, da jih bo mogoče z orodjem za sestavljanje gradiv ponovno urejati, ter posamezne gradnike nadomestiti z novejšimi verzijami.

Pogosto se dogaja, da na enem gradivu sodeluje več avtorjev, zato bi bilo smiselno orodje za sestavljanje gradiv integrirati s sistemom za kontrolo verzij in avtorizacijskim procesom. Avtorjem poznano spletno okolje Rhaptos¹³ omogoča izdelavo e-gradiv kar preko spleta in podpira sodelovanje več avtorjev ter kontrolo verzij.

⁹ <http://www.sio.si>

¹⁰ <http://exelearning.org>, (maj 2008), eXe Version 1.04 (r3532)

¹¹ Slovenska nadgradnja orodja eXe, <http://exe.imfm.si>

¹² http://en.wikipedia.org/wiki/Flash_Video

¹³ <http://www.rhaptos.org>

Avtorji smo sodelovali pri izdelavi enostavnega orodja "Lekcija"¹⁴ za sestavljanje novih e-gradiv iz obstoječih virov. Orodje je trenutno namenjeno predvsem za lastno rabo razvijalcev. Bilo bi ga potrebno izpopolniti, narediti robustnega, in uporabniku še bolj prijaznega. Gradiva na repozitorijih "AM - aktivna matematika"¹⁵ in "UP - učenje programiranja"¹⁶ so na voljo tudi v obliki, ki jo podpira program »Lekcija«.

Z razvojem odprtokodnega orodja "Lekcija", ki bo zaradi morebitne kasnejše integracije s programom eXe napisano v programskem jeziku Python, nameravamo nadaljevati. Orodje bo moralo biti podprto z ustrezno uporabniško dokumentacijo in e-gradivi, ki bodo prikazovala njegovo uporabo na primerih. Orodje bo sestavljeno modularno, omogočalo bo uporabo različnih tipov e-gradiv, od navadnih spletnih strani, video animacij, kvizov, dinamično generiranih nalog, nalog z namigi itd. Omogočalo bo vodenje enostavnih lokalnih repozitorijev pri uporabniku ter sestavljanje spletnih portalov in paketov SCORM. Nadgrajena verzija programa bo morala podpirati tudi delo z e-gradivi v obliki gradnikov naslednjih tipov:

- enostavne spletne strani brez oblike (XHTML v XML), s podporo avtomatičnemu barvanju kode, podporo številčenju vrstic, prikazom matematičnih formul in dodatnimi funkcionalnostmi (uporabno pri naravoslovno-tehničnih predmetih),
- naloge z namigi, točkovanjem in rešitvami; namigi se lahko razvejijo, uporabo le teh se točkuje, na koncu je možno videti rešitve; namigi lahko vključujejo reference na druga gradiva in se lahko glede na izbor vejijo (npr. namig naloge je video animacija, ki obravnava relevantno snov),
- kvizi, ki se izgradijo iz bank kvizov in jih je možno uporabljati tako v paketih SCORM, navadnih spletnih straneh kot tudi izvoziti v format MoodleXML ter uvoziti v virtualno učno okolje Moodle,
- video animacije sestavljene s kakšnim od programov kot so Wink, Captivate, Camtasia,
- videoposnetki zapakirani v Flash video format.

4 Slovenski šolski prostor potrebuje predvsem storitve

Uporabniki SIO pri izvajanju izobraževanj s podporo e-izobraževanj potrebujejo pomoč. Na eni strani tehnološko/tehnično, na drugi pa pedagoško/andragoško. Pod tehnološko oziroma tehnično pomoč spadata tudi pomoč pri oblikovanju e-gradiv ter uporaba orodij.

4.1 Gostovanje učnih okolij

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. Arnesovo gostovanje uporabnikom omogoča razmeroma enostaven prvi stik s spletnimi učilnicami, saj je aplikacija Moodle že nameščena na strežniku, prav tako pa so privzeto nastavljene tudi priporočene nastavitve, ki naj bi ustrezale povprečnim uporabnikom iz slovenskega okolja. Za preverjanje istovetnosti

¹⁴ Kavkler, I. *et al.* (2008). Programsko orodje "Lekcija". <http://up.fmf.uni-lj.si/lekcija>

¹⁵ Orbanić, A. *et al.* (2008). Portal projekta "Aktivna matematika". <http://am.fmf.uni-lj.si>

¹⁶ Lokar, M. *et al.* (2008). Portal projekta "Učenje programiranja". <http://up.fmf.uni-lj.si>

uporabnikov gostovanje uporablja sistem z enkratnim vpisom gesla SSO (ang. Single Sign-On), ki uporabnikom ponuja kar nekaj prednosti. Uporabniška imena lahko spletna učilnica Moodle preveri v že obstoječi bazi uporabniških imen organizacije, zato ponoven vpis le teh ni potreben; končnemu uporabniku si tako ni potrebno zapomniti novega uporabniškega imena in gesla. Tak sistem zagotavlja tudi visoko stopnjo varnosti, saj spletna aplikacija nikoli ne vidi gesla uporabnika. Vse spletne učilnice v okviru gostovanja se redno varnostno kopirajo, tako da podatki v primeru fizične odpovedi strežnika ne bodo izgubljeni.

Po mnenju avtorjev je največja prednost gostovanja na Arnesu zagotovljeno več-nivojsko vzdrževanje. Če si organizacija postavi lastni strežnik, mora skrbeti za vzdrževanje strojne opreme, postaviti in vzdrževati mora operacijski sistem in ustrezne module – npr. php, mysql, postfix ... Tudi v primeru, ko organizacija izbere dinamično gostovanje, mora običajno še vedno sama vzdrževati in redno nadgrajevati aplikacijo, ki ji omogoča uporabo spletnih učilnic – okolje Moodle. Ravno to vzdrževanje aplikacije je lahko za tehnično manj vešče uporabnike dokaj zahtevno in stresno opravilo, ob pomanjkljivem vzdrževanju pa tudi nevarno za podatke v spletni učilnici. Arnesovo gostovanje gre v tem primeru korak dlje, saj uporabnike razbremeni tudi vzdrževanja aplikacije same, tako da se lahko le ti v celoti posvetijo vsebini oziroma izobraževalnemu procesu. V članku (Božeglav et al., 2009) je podrobneje predstavljena tematika gostovanja spletnih učilnic na ARNESu. Storitev bo v pilotno fazo prešla predvidoma v poletju leta 2009, po uspešnem zaključku pilotne faze pa bo storitev na voljo tudi vsem ostalim organizacijam, ki so upravičene do storitev Arnesa – tako s področja izobraževanja kot tudi raziskovanje in kulture.

4.2 SIOTube

Današnja tehnologija izdelave videoposnetkov je postala dostopna širšim množicam. Po drugi strani pa je infrastruktura potrebna za ponujanje videa na zahtevo nekaj, kar si šole in posamezniki tipično ne morejo privoščiti. V ta namen bi lahko posamezniki uporabljali spletne storitve, kot so Youtube, vendar le-te nudijo preširok in nereguliran spekter storitev videa na zahtevo, z omejitvami kvalitete in dolžine videoposnetkov. Dodatna slabost je, da je obstoječ spletni vmesnik veliko presplošen in v angleščini. Tudi portal Videlectures.net¹⁷ ima precej drugačno ciljno publiko, čeprav na njem lahko najdemo gradiva, ki jih lahko uporabljamo v sklopu e-izobraževanja. Slovenija potrebuje ponudnika storitev za gostovanje videa na zahtevo. Takšna storitev bi morala biti tudi tesno integrirana z nastajajočimi sistemi v šolskem izobraževalnem omrežju, kot je npr. repozitorij Trubar.

4.3 Sistemi za avtomatsko preverjanje znanja

Pri matematiki, fiziki, kemiji in ostalih naravoslovnih ter tehničnih predmetih je možno sestaviti tekstne naloge, ki zahtevajo določene izračune po formulah, zahtevajo pa številske ali simbolične odgovore (npr. rezultat matematičnega izraza, ki je oblike $x^2 + 2x + 1$, kar je isto kot npr. $(x + 1)^2$). Nove generacije sistemov za dinamično generirane naloge omogočajo, da naloga vsebuje naključno generirane podatke, pri sestavljanju naloge pa za preverjanje naloge podamo končno formulo. Tako učeči pri vsakem poskusu reševanja dobi nalogo z nekoliko drugačnimi podatki, kar ga odvrne od prepisovanja in učenja na pamet, hkrati pa prihrani učitelju sestavljanje množice podobnih nalog. Jedro takega sistema za dinamično generirane naloge mora biti sistem za simbolno računanje; glej recimo sistem za simbolno računanje Mathematica¹⁸. Potrebna bo razvoj ter ustrezna prilagoditev takšnega sistema za podporo

¹⁷ Videlectures.net, <http://www.videlectures.net>

¹⁸ Wolfram, S. et al. Sistem za simbolno računanje Mathematica. <http://www.wolfram.com/mathematica>

dinamičnim nalogam: poslovenjenje, oblika, uporaba pravih orodij za izpis matematičnih formul, ter razvoj funkcionalnosti za pakiranje takšnih nalog v pakete SCORM.

Avtorji 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 preko paketov SCORM vključevali v svoje spletne učilnice. Takšni paketi SCORM seveda morajo komunicirati preko spleta s strežnikom, kjer so banke vprašanj. Primer dobre prakse je recimo repozitorij vsebin “Aktivna matematika”, ki uporablja svoj interni sistem za generiranje in evaluacijo dinamičnih nalog.

5 Zaključek

Naloga centra za e-šolstvo je torej, da vzpostavi okolje, ki bo omogočalo izvajanje vseh zgoraj omenjenih nalog:

- e-gradiva (manjši povezljivi gradniki, upravljanje, uredništvo, preiskovanje, urejanje, spreminjanje, povezovanje, kombiniranje, objava, primeri dobrih zaključenih lekcij in gradiv, navodila za uporabo gradnikov in njihovo sestavljanje, ustvarjanje skupnosti),
- orodja (izbira pravih orodij, tehnična prilagoditev, omogočiti podporo standardom, podpora SIO, prilagoditve, lokalizacija, podpora uporabnikom, skupnost),
- repozitorij vsebin Trubar (zagon, vzdrževanje, prilagoditve standardom, nadgradnje, različni formati vsebin),
- LMS sistemi (storitev, prilagoditve, vzdrževanje, pomoč uporabnikom),
- ostale storitve (sistem za dinamično generiranje in avtomatsko popravljanje nalog, SioTube, razvoj skupnosti, izobraževanja uporabnikov sistema itd.).

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.

Literatura

- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants, *On the Horizon. MCB University Press*, 9(5): 1 - 6.
- Babić, T. (2006). *Spletno učenje*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko. http://rc.fmf.uni-lj.si/matija/OpravljenDiplome/TatjanaBabic_SpletnoUcenje_dipNal.pdf
- Sajovic, P. (2006). *E-izobraževanje*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko. <http://rc.fmf.uni-lj.si/matija/OpravljenDiplome/PolonaSajovic-diploma.pdf>
- 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.
- 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. et al. (2007). Uporaba spletnih učilnic in wikijev pri poučevanju. Dnevi slovenske informatike 2007 - DSI, Zbornik prispevkov, 10 str.
- 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, 12. oktober 2007 : proceedings of the 10th International Multiconference Information Society IS 2007*. Uredniki: Rajkovič, V., Urabančič, T. & Bernik, M. Ljubljana. 12th October 2007. Ministrstvo za šolstvo in šport: Institut Jožef Stefan: Zavod Republike Slovenije za šolstvo; Kranj: Fakulteta za organizacijske vede, 156 - 163.
- Horvat, B. & Lukšič, P. (2007). Spletne učilnice: korak naproti e-Univerzi. Moodle konferenca 2007.
- Lukšič, P. et al. (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.
- Horvat, B. et al. (2008). Projekt "Svetovanje pri upravljanju življenjskega cikla virtualnega učnega okolja", http://www.imfm.si/raziskave-in-projekti/gospodarski-projekti/svetovanje_pri_upravljanju_zivljenskega_cikla
- Horvat, B. & Lukšič, P. (2008). Standardi s področja e-izobraževanja v teoriji in praksi. Dnevi slovenske informatike 2008 - DSI, Zbornik prispevkov, 9 str.
- Orbanić, A. et al. (2008). Portal projekta "Aktivna matematika". <http://am.fmf.uni-lj.si>
- Preložnik, M. (2008). *Avtomatsko preverjanje matematičnega znanja s sistemom STACK*, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko.
- Božeglav, D. & Horvat, B. & Lukšič, P. & Lokar, M. (2009). Uporaba spletnih učilnic pri pouku v OŠ in/ali SŠ, Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, SIRIKT 2009: 22-32. http://www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/predstavitve/2009/ZBORNIK_Sirikt2009.pdf.
- 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.
- Lokar, M. (2009) Uporaba spletne učilnice in wikija pri pouku programiranja v OŠ in/ali SŠ. http://rc.fmf.uni-lj.si/matija/Eseji/Wiki_in_spletne_ucilnice.html
- Lukšič, P. (2009). Nadgradnja programa eXe za izdelavo standardiziranih e-gradiv. Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, SIRIKT 2009: 134.