

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

2.1.2. Ključne kompetence za vseživljensko učenje
(h) Analiza in razvoj didaktike uporabe IKT pri poučevanju in učenju

2. Šifra projekta:

V5-0425

3. Naslov projekta:

DIDIKTA - Analiza in razvoj didaktike uporabe IKT pri poučevanju in učenju

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

DIDIKTA - Analiza in razvoj didaktike uporabe IKT pri poučevanju in učenju

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

DIDIKTA - Analysis and development of approaches of using ICT in learning and teaching

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

didaktika, IKT, poučevanje, učenje, informatizacija, kurikulum, interaktivnost, wiki

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

didactics, pedagogy, ICT, teaching, learning, informatization, curriculum, interactivity

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Univerza v Ljubljani (Fakulteta za matematiko in fiziko)

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko

6. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za šolstvo in šport

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

01467

prof. dr. Vladimir Batagelj

Datum: 30.9.2010

Podpis vodje projekta:

prof. dr. Vladimir Batagelj

Podpis in žig izvajalca:

prof. dr. Radovan Stanislav
Pejovnik

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti
 b) delno
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

Člani projekta Didikta so (bili) vpeti v več drugih izobraževalnih projektov - v evropske projekte Calibrate, Melt, EdReNe in Aspect ter slovenske projekte za razvoj izobraževalnih gradiv e-UM, NAUK. Tako je bila ena od vlog projekta Didikta prenos in prilagajanje znanj pridobljenih v evropskih projektih v naše okolje in projekte.

Glavni rezultati projekta Didikta so naslednji:

Vzpostavili smo wiki Didikta <http://zvonka.fmf.uni-lj.si/didikta>, ki naj bi postal nekakšen spletni priročnik za didaktična in tehnična vprašanja uporabe IKT v izobraževanju. To področje je zelo obsežno in v okviru projekta smo lahko ustvarili le skelet, ki ga bodo v naslednjih letih uporabniki dopolnjevali in izpopolnjevali. Prav za te namene je wiki idealno orodje. Poleg naših prispevkov računamo delno s prispevki naših študentov predmetov o uporabi IKT v izobraževanju, delno pa z odprtjem wikija širši javnosti, uporabo in dopolnjevanje s strani učiteljev. Kot podsklop wikija Didikta smo razvili posebno programsko podporo za vzdrževanje zbirke primerov dobre prakse, ki jih avtomatično vgrajuje v wiki. Pri zasnovi opisa primerov dobre prakse smo se naslonili na standard LRE razvit v evropskih projektih Calibrate, Melt in Aspect. Wiki Didikta smo letos uspešno preizkusili pri predmetu Učenje z računalnikom s študenti pedagoške matematike in študenti izpopolnjevanja iz računalništva in informatike ŠPIRI. Wiki Didikta bomo predstavili širši izobraževalni javnosti na konferenci SIRIKT 2011.

Spremljanje novosti na področju IKT in uvajanje izbranih v slovenski šolski prostor ter razvoj lastnih rešitev:

- pomenski splet in pregled tehnologij Splet 2.0 ter njihove vloge v izobraževanju
- pregled standardov pomembnih za izobraževanje
- pregled didaktičnih pristopov za uporabo IKT pri poučevanju in učenju
- navodila za pakiranje izobraževalnih gradiv v obliki SCORM in pretvorba v obliko Common cartridge
- vključitev programskega jezika Scratch (za zgodnje uvajanje v programiranje) v predmetnik Didaktike računalništva in informatike na izobraževanju ŠPIRI; poslovenjenje slikovnega vmesnika tolmača za Scratch
- preiskali smo različne možnosti vključevanja multimedijskih gradiv in izdelkov (PDF, SVG, Java, Scratch, Netlogo, Geogebra, video, zvok ...) v wikijevo besedilo. Za najpomembnejše oblike smo pripravili navodila s primeri.
- izvedena je bila empirična raziskava o pomenu interaktivnih diagramov (apletov) kot promotorjev medvrstniškega učnega pogovora pri pouku matematike.
- izvedena je bila raziskava spremljanja poteka kombiniranega (e-)izobraževanje pri obravnavi osnovnih geometrijskih pojmov.
- raziskovali smo uporabo e-gradiv v obliki interaktivnih virtualnih manipulatorjev - npr. situacija pokvarjena tipka na računalu
- razvili smo model didaktike z IKT
- primerjalna analiza 16 matematičnih portalov
- razvili smo smernice za didaktične zahteve za e-gradiva.

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

- razvili smo okolje, ki simulira okolje LMS in tako omogoča enostavno prikazovanje gradiv v obliki SCORM na portalih z e-gradivi, vendar takšen prikaz ne omogoča spremljave učečega.
- pripravili smo minimalne tehnične zahteve za e-gradiva
- raziskovali smo možnosti ad-hoc povezav preko tehnologije Bluetooth. V okviru tega smo razvili programski prototip responderja, ki imogoča interakcijo med predavanji (pridobivanje povratne informacije s strani učencev preko mobilnih telefonov)
- pregled zmožnosti Flex / ActionScript 3 pri pripravi interaktivnih izobraževalnih gradiv
- raziskovali smo uporabe bogatih spletnih aplikacij (Rich Internet Applications) v izobraževanju. Posebno pozornost smo posvetili novima tehnologijama JavaFX in HTML5. Pokazalo se je, da HTML5 odpravlja nekatere slabosti JavaFX in je lahko dobra osnova za programiranje animacij in simulacij.
- izpopolnjevanje orodja Java-XYZ, ki naj bi predvidoma šel v evaluacijo s strani ekspertov mednarodne digitalne knjižnice Merlot. Razvili smo več didaktičnih primerov ter pripravili spletna navodila za uporabo. Vse skupaj je objavljeno v treh jezikih (slovenščina, angleščina, nemščina). Sam uporabniški vmesnik je bil preveden tudi v španščino in francoščino.
- preiskusi razvoja javanskih simulacij s programom Cloc
- sodelovanje pri pripravi študijskega programa ŠPIRI
- evalvacija in spremljanje študijskega programa ŠPIRI in svetovanje pri izbiri vsebin
- sodelujemo pri pripravi teoretičnih in praktičnih izhodišč za drugostopenjski program izobraževanja bodočih IKT koordinatorjev na vzgojno izobraževalnih zavodih
- proučevali smo uporabo sistemov Wiki na področju izobraževanja. Pripravili smo nekaj prototipnih sistemov Wiki za sodelovalno delo. Ti predstavljajo tako zasnovo vsebin, ki so praktično uporabne v izobraževalne namene, kot tudi za demonstracijsko sredstvo možnih pristopov na področju k sodelovalni obliki dela in deljenju znanja. Npr. <http://lokar.fmf.uni-lj.si/wikiji/Matura>, <http://lokar.fmf.uni-lj.si/wikiji/Python>, ...
- priprava prototipnega spletnega portala za predstavitev orodij. Pri prikazu smo veliko uporabljali prikaze s pomočjo animiranih sekvenc zajemov dogajanj na računalniških zaslonih s pomočjo orodja Wink. <http://lokar.fmf.uni-lj.si/www/ROM>
- priprava teoretičnih izhodišč za pripravo e-gradiv, ki so osnova pristopu NAUK (napredne učne kocke), ki se uporablja pri pripravi elektronskih učnih gradiv
- priprava teoretičnih izhodišč za pripravo e-učbenikov.

Organizirali smo poletni šoli Colos 2009 in CoLoS 2010 za "naprednejše" učitelje, na katerih smo predstavili tudi posamezne rezultate projekta Didikta.

O rezultatih raziskav smo poročali na raznih konferencah in strokovnih srečanjih ter jih objavili v zbornikih srečanj in v revijah. Večina rezultatov je dosegljivih tudi na naših spletnih straneh. Pregled objav je razviden iz priloženih bibliografij sodelavcev. Nekaj rezultatov bo objavljenih še v naslednjih mesecih.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

- Uvajanje svetovnih standardov, pristopov in orodij v naš šolski prostor.
- Izboljšave poučevanja in učenja z IKT.
- Pristopi k pripravi kakovostnejših izobraževalnih e-gradiv.

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

- Izboljšanje poučevanja in učenja z IKT
- Izboljšanje kakovosti izobraževalnih e-gradiv.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

- koncept učnih kock NAUK je bil opažen v mednarodnih krogih. Matija Lokar je imel vabljen predstavitel koncepta na konferenci CADGME 2010.
- orodje java-XYZ kandidira za vključitev v mednarodno digitalno knjižnico Merlot.
- za rezultate diplomske naloge o JavaFX se je zanimal tudi tuji založnik
- bili smo povabljeni, da prispevamo poglavje za knjigo A. A. Juan; M. A. Huertas; S. Trenholm; C. Steegmann (editors), Teaching Mathematics Online: Emergent Technologies and Methodologies, IGI books.

3.7. Število diplomantov, magistrorv in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

Izdelanih je bilo 9 diplom in 1 magisterij.
V pripravi je 1 doktorat, ki bo zaključen naslednje leto.

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

Med tekom projekta smo sodelovali tudi v evropskih izobraževalnih projektih Melt, EdReNe in Aspect.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Sodelavce na projektih smo seznavali s slovenskimi izkušnjami in rešitvami, po drugi strani pa smo predvsem rezultate teh projektov prenašali v naš šolski prostor.

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

6. Druge reference⁴ vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani: <http://www.izum.si/>

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.

Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitev projekta in njegovih rezultatov vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.