Informacijska družba IS 2006 / Information Society IS 2006
9. mednarodna multi-konferenca / 9th International Multi-Conference
Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi / Education in Information Society
Ljubljana, Slovenija, 13.-14. oktober 2006

Računalniška zbirka za avtomatsko sestavo pisnega preizkusa znanja kot uporaben pripomoček in vzpodbuda učiteljem kemije za uporabo IKT

Collection of Computer-Based Tasks for Automatic Designing of Written Exams as the Useful Instrument for Encourageing ICT Use among Chemistry Teachers

Andreja Bačnik
ZRSŠ

Povzetek:

Prispevek predstavlja namen izdelave in značilnosti računalniške zbirke nalog za avtomatsko sestavo pisnega preizkusa znanja. Zbirka je bila zasnovana z namenom vzpodbujanja IKT pismenosti pri učiteljih kemije ob neposredni aplikaciji na vedno aktualno področje preverjanja in ocenjevanja znanja, posebej še na kvalitetno pripravo pisnih preizkusov znanja iz kemije.

Ključne besede: *računalniška zbirka nalog za avtomatsko sestavo pisnega preizkusa znanja, kemija, IKT pismenost, preverjanje in ocenjevanje*

Abstract

The article presents the purpose of designing and the basic characteristic of the "collection of computer-based tasks for automatic designing of written exams". The collection was designed to encourage ICT literacy among chemistry teachers in the very important field of knowledge assessment. One of the aims was designing quality exam sheets for chemistry.

Key words*: collection of computer-based tasks for automatic designing of written exams, chemistry, ICT literacy, assessment of knowledge*

1. Uvod

Vsi, ki se ukvarjamo z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije na področju izobraževanja, se neprestano sprašujemo kako še bolj vzpodbuditi njeno uporabo pri pouku, predvsem v smislu kakovosti in funkcionalnosti uporabe. To je posebej aktualno na predmetnih področjih, kot je kemija, kjer je IKT podpora zelo potrebna zaradi vizualizacije. Ustrezna uporaba vizualizacijskih sredstev pri

predstavljanju kemijskih (naravoslovnih) pojmov in pojavov lahko bistveno prispeva k izboljšavi razumevanja (Vrtačnik, 2003), hkrati pa ima tudi motivacijske učinke. Nenazadnje obstaja na področju vizualizacije z IKT za pouk kemijo veliko kvalitetnega »podpornega« materiala (npr. http://www.keminfo.uni-lj.si/).

Ob splošnih raziskavah IKT področja v osnovnih in srednjih šolah Slovenije (Gerlič, 2004), je bilo tudi na področju kemijskega izobraževanja opravljenih nekaj pomembnih raziskav, predvsem v smislu uporabe IKT pri pouku kemije (npr. Uporaba multimedijskega računalnika pri pouku kemije v osnovni šoli (Krajnik, 2001); Uporaba medmrežja pri pouku kemije v osnovnih in srednjih šolah v Sloveniji (Bohinc, 2005), Računalniško podprti eksperimenti pri pouku kemije (Šteblaj, 2005) itd.). Vse te raziskave so dale oz. dajejo dragocene smernice za nadaljnje delo na tem področju.

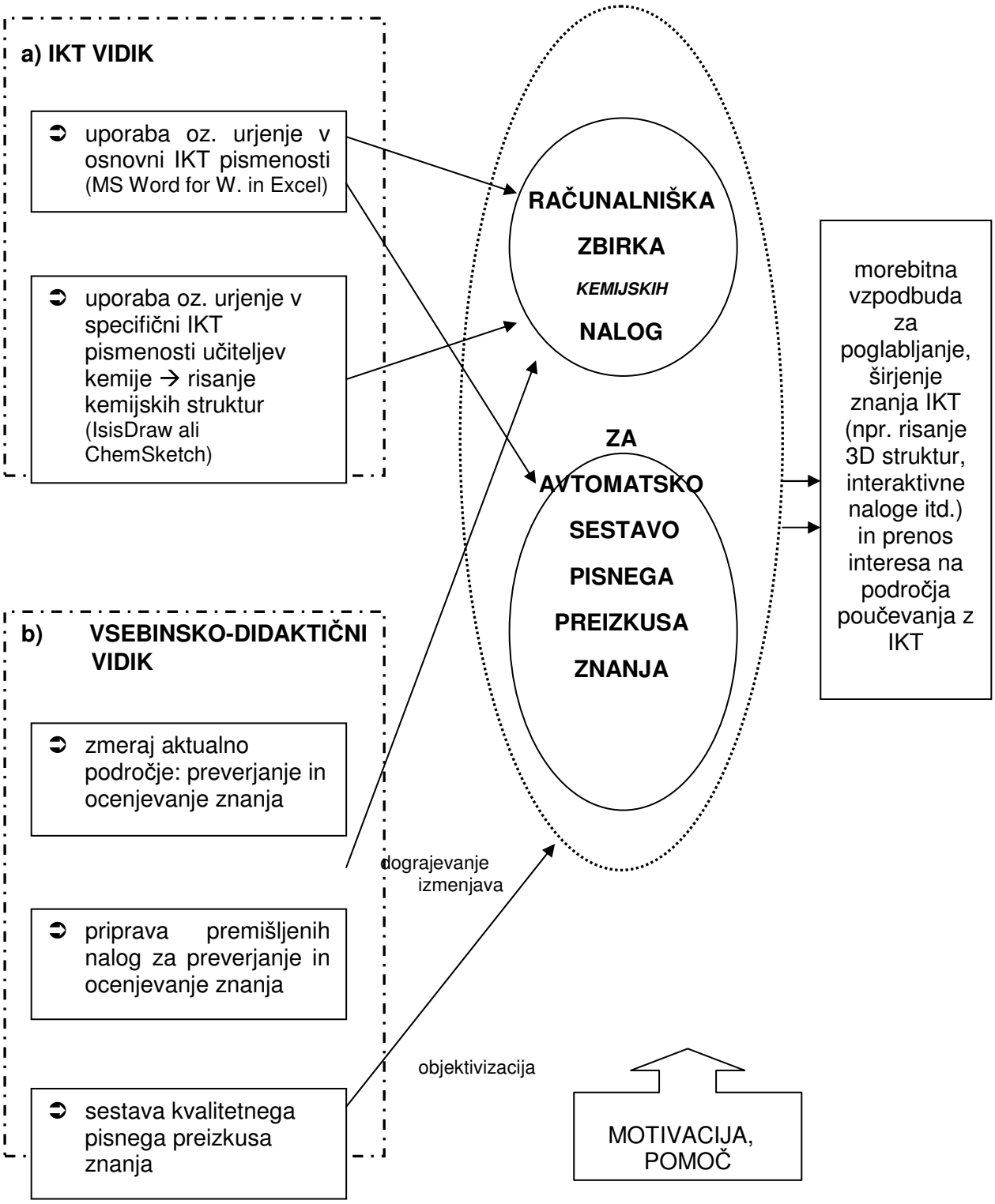
Z anketo o izobraževalni tehnologiji pri kemiji v OŠ in *SŠ (izpeljana je bila v šolskem letu 2005/2006 v okviru študijskih skupin, na vzorcu okrog 300 učiteljev kemije)* preliminarno ugotavljamo (anketa je še v obdelavi) problematiko na področju računalniške pismenosti oz. uporabe IKT za lastne profesionalne potrebe učiteljev.

Iz teh razlogov smo se v predmetni skupini za kemijo ZRSŠ s pomočjo ekspertov (posebej programerski podpori ga. Danice Dolničar), v okviru izobraževanja multiplikatorjev, lotili priprave računalniške zbirke nalog, s poudarkom na avtomatskem sestavljanju pisnega preizkusa znanja (v nadaljevanju zbirka). Zbirka združuje vedno aktualno področje pouka- preverjanje in ocenjevanje znanja in IKT pismenost v nov vidik uporabnosti. Zbirko smo najprej zasnovali za osnovno šolske učitelje kemije, neposredno za potrebe izobraževanja multiplikatorjev ZRSŠ. Že ob prvi predstavitvi se je izkazalo, da zbirka predstavlja močan motivacijski element in dobrodošlo orodje.

2. Računalniška zbirka kemijskih nalog za avtomatsko sestavo pisnega preizkusa znanja iz kemije

S shematsko preglednico predstavljamo osnovna vodila pri pripravi in uporabi računalniške zbirke kemijskih nalog za avtomatsko sestavo pisnega preizkusa znanja.

VODILA pri pripravi zbirke:



Ad a) IKT VIDIK

IKT vidik priprave zbirke je vodila predvsem želja po preprostost uporabe, vključujoč osnovno IKT pismenost. Zato je prototip izdelan v MS Wordu in Excelu. Na različnih nivojih razprav se kemijski izobraževalci srečujemo v opredeljevanju splošne informacijske in računalniške pismenosti za učitelja kemije. IKT pismenost ob splošnem področju (obvladovanje MS Office-a oz. ustreznih odprto-kodnih programov, uporabe medmrežje in e-pošta) vključuje tudi predmetno (kemijsko) specifiko - risanje in prikazovanje kemijskih struktur.

Začetni nivo predstavlja risanje in prikazovanje dvo- dimenzionalnih (2 D) kemijskih struktur, za kar uporabljamo prosto dostopne programe kot sta Isis/Draw ali ChemSketch. Nekoliko zahtevnejše je risanje in prikazovanje tro-dimenzionalnih (3 D) kemijskih struktur s programom Chime. Za učenje oz. urjenje risanja kemijskih struktur se na področju kemijskega izobraževanja ponuja veliko podpore, od različnih gradiv (Dolničar, 2005), spletnih navodil (Naučimo se risati kemijske strukture na http://www.keminfo.uni-lj.si/) do raznolikih oblik izobraževanja. Nekateri programi za risanje in prikazovanje kemijskih struktur ob risanju in prikazovanju kemijskih struktur omogočajo tudi risanje laboratorijskih pripomočkov in aparatur (npr. že omenjeni program ChemSketch ali pa ChemWindow).

Ad b) Vsebinsko-didaktični vidik

Vsebinsko izhodišče pri pripravi zbirke je predstavljal poglobljen študij gradiv s splošnega področja preverjanja in ocenjevanja znanja (Požarnik, 2000; Žagar, 2002; Rutar Ilc (2003) itd.) in s področja preverjanja in ocenjevanja v kemijskem izobraževanju (Glažar, 2006 itd.). Vsebinska izhodišča smo združili v nov vidik uporabe, primeren za računalniško zbirko.

Zbirka vsebuje naslednje elemente:

- Naloge (MS Word, **#.doc**)
- Seznam vsebinskih sklopov (MS Excel, **test.xls**, list ***poglavja***)
- Seznam nalog → specifikacijska tabela nalog (MS Excel, **test.xls**, list ***naloge***)
- Program za izbor (VBA, v **test.xls**)
- Izbrane naloge → pisni preizkus znanja (MS Excel, **test.xls**, list ***izbor*** - seznam, MS Word, **izbor.doc** - naloge)

Zbirko, kot prototip je možno in potrebno še dograjevati oz. izboljševati. Pri nadgrajevanju bi precej enostavno lahko v zbirko dodali še:

- Rešitve (MS Word, #r.doc)
- Rešitve izbranih nalog → rešitve pisnega preizkusa znanja (MS Word, izbor-r.doc)

Opis elementov zbirke

Naloge

Vsako posamezno nalogo uporabnik zapiše in shrani v ločen Wordov dokument. Dokumente poimenuje z zaporednimi številkami. Pri zapisovanju in shranjevanju nalog se vključuje osnovna IKT pismenost, ker naloge lahko ob besedilu vključujejo tudi zapise kemijskih struktur, kemijskih formul, slik (modeli, laboratorijski pripomočki, oznake za nevarne snovi itd.). Predpogoj za zapis naloge je poglobljen pristop k zasnovi naloge, saj jo je potrebno ustrezno klasificirati oz. specificirati (glej

specifikacijska tabela oz. seznam nalog), kar se dodaja v seznam nalog (v Excelu). Naloge se lahko v zbirko poljubno dodajajo.

Seznam vsebinskih sklopov

V Excelu (v listu *vsebinski sklopi*) hranimo seznam vsebinskih sklopov, kot so zapisani v učnem načrtu za kemijo. Vsak vsebinski sklop je opredeljen s številko, naslovom ter oznako za vključitev v izbor nalog. Oznake lahko spreminjamo ter dodajamo nove vsebinske sklope.

Seznam nalog (specifikacijska tabela nalog)

Seznam nalog (specifikacijska tabela nalog) se zapisuje v Excelu in jo hranimo v listu *naloge*. Vsako nalogo v seznamu uporabnik opiše z:

- št. naloge (zaporedne številke, ki se ujemajo z imeni datotek nalog)
- št. vsebinskega sklopa (v katerega naloga sodi)
- cilji oz. vključenimi pojmi v nalogi (kaj naloga preverja)
- standard znanja (ki ga naloga vključuje - minimalni ali temeljni)
- težavnost naloge (opredeljeno na 3. stopnjah)
- tip naloge (opredeljeno v 5. kategorijah)
- število možnih točk (ki jih lahko dosežemo z reševanjem naloge)

Program za izbor

Pri izboru so upoštevane določene omejitve:

- število nalog (je določeno – 10)
- izbor vsebinskih sklopov (označi se neposredno pred izborom, pri čemer je v postopku izbora poskrbljeno, da je razmerje med zastopanostjo vsebinskih sklopov kar se da enakomerno)
- težavnost nalog (opredeljena s 3. stopenjsko lestvico, ki je prirejena po Bloom-ovi taksonomiji, kot je v uporabi pri NPZ in maturi; razmerje med številom nalog posamezne težavnostne stopnje (1:2:3) v pisnem preizkusu znanja je 4:4:2)
- raznolikost tipov nalog (za potrebe zbirke so različni tipi nalog opredeljeni oz. združeni v 5 kategorij; v izboru so najmanj trije različni tipi nalog in prikaz vključenih tipov)

Postopek za izbor nalog

Za optimalno delovanje zbirke je potrebno zagotoviti dovolj nalog. Program prebere podatke in z upoštevanjem omejitev izbere 10 nalog. Oblikuje seznam nalog ter oblikuje nov dokument z izbranimi nalogami → pisni preizkus znanja.

Faze v postopek avtomatske sestave pisnega preizkusa znanja:

- *Izbira vsebinskega sklopa:* v tabeli označimo vsebinski sklopi (x v stolpcu izbira). Program za izbor upošteva le naloge označenih vsebinskih sklopov.
- *Enakomerno število nalog za vsako poglavje:* naloge se izbirajo v krogih - za vsak vsebinski sklop po eno nalogo (vrstni red vsebinskih sklopov je izbran naključno), nato se postopek ponovi, dokler ne dobimo 10 nalog.
- *Težavnost:* najprej se izbirajo štiri najlažje naloge, nato štiri srednje težke in na koncu dve najtežji nalogi, vse ob upoštevanju omejitev v prejšnji točki.
- *Tipi nalog:* po izboru se izpiše število uporabljenih tipov nalog. Ob premajhni raznolikosti lahko izbor ponovimo.

Rezultati avtomatske sestave pisnega preizkusa znanja sta seznam nalog (Excel) in izpis nalog (Word), ki vključuje tudi ustrezno »glavo« pisnega preizkusa znanja. Le ta vsebuje prostor za vse potrebne podatke reševalca preizkusa. »Glavo« pisnega preizkusa lahko poljubno spreminjamo. Prav tako lahko poljubno spreminjamo vrstni red nalog v končnem Wordovem dokumentu (izbor) oz. pisnem preizkusu znanja ali pa kakšno nalogo po želji »ročno« zamenjamo. Ob izpisu vsake naloge se izpiše tudi polje z dvema okencema. Eno okence je prazno, za vpis števila doseženih točk, v drugem pa je avtomatsko zapisano število možnih točk, ki smo jih opredelili v seznamu nalog (specifikacijski tabeli). Zbirki smo dodali še navodila za uspešen zagon programa za izbor.

3. Namesto zaključka

Ni dovolj, da je učitelj računalniško pismen in zna tehnologijo uporabljati, ampak mora njene prednosti inovativno vključevati v svoj pouk, prenesti na tehnologijo opravila, ki jih le-ta opravi bolje in učinkoviteje od njega in s tem izboljšati kvaliteto poučevanja/učenja oz. znanja (Wechtersbach, 2006).

4. Viri

Bačnik A., Dolničar D. (2005): »Računalniška zbirka kemijskih nalog za avtomatsko sestavo pisnega preizkusa znanja«, Gradivo za multiplikatorje ZRSŠ, ESS in ZRSŠ, Ljubljana.

Bohinc N. (2005):«Uporaba medmrežja pri pouku kemije v osnovnih in srednjih šolah v Sloveniji«, diplomsko delo, mentorica prof. M. Vrtačnik,UL, NTF-KII.

Dolničar D. (2005): »Risanje in prikazovanje 2D/3D kemijskih struktur«, gradivo za multiplikatorje ZRSŠ, ESS in ZRSŠ, Ljubljana.

Gerlič I. (2004): »Informacijsko-komunikacijska tehnologija v osnovnih in srednjih šolah Slovenije«,Pedagoška obzorja,19.

Glažar S. A. (2006):« Preverjanje in ocenjevanje znanja v naravoslovju«, Naravoslovje v teoriji in praksi, pogledi in izkušnje, ZRSŠ, Ljubljana.

Krajnik K. (2001):«Multimedijski računalnik pri pouku kemije v osnovni šoli«, Kemija v šoli, 13 (2-9).

Marentič-Požarnik B. (2000): »Psihologija učenja«, DZS, Ljubljana.

Rutar Ilc Z. (2003): »Pristopi k poučevanju, preverjanju in ocenjevanju«, ZRSŠ, Ljubljana.

Šteblaj M. (2005): »Računalniško podprt eksperiment pri pouku kemije«, Zbornik povzetkov,10. mednarodna konferenca – MIRK'05, MŠŠ, Ljubljana.

Vrtačnik M. et. al (2005): »Dinamična vizualizacija naravoslovnih pojmov s poskusi in modeli«, Ljubljana.

Wechtersbach R. (2006): »Področje informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT)«, Interno gradivo, ZRSŠ, Ljubljana.

Žagar D. (2002): »Napotki za pripravo pisnih preizkusov znanja v devetletni osnovni šoli«, Vzgoja in izobraževanje, XXXIII, št. 2.

http://www.keminfo.uni-lj.si/ (17.6.2006)

Anketa o izobraževalni tehnologiji pri pouku kemije, Študijske skupine za kemijo v OŠ in SŠ, 2005/2006 (v obdelavi razvojne skupine ZRSŠ za uporabo IKT pri kemiji)

Strokovni življenepis

Andreja Bačnik, *magistrica kemijskega izobraževanja in zaposlena kot višja svetovalka in vodja predmetne skupine za kemijo na Zavodu RS za šolstvo.*

Področje dosedanjega in bodočega strokovnega delovanja je didaktika kemije, s poudarkom na metodah (posebej eksperimentalnem delu in ostalih metodah aktivnega učenja, poučevanja), didaktičnih sredstvih, posebej IKT za pouk kemije in integriranju okoljskih vsebin v kemijski kontekst. Do sedaj objavila čez 50 različnih strokovnih prispevkov s področja kemijskega izobraževanja.