

Laboratorijske vaje z računalnikom - most med kemijo in biologijo

Andrej Šorgo
Zdenka Keuc

Povzetek

Na Prvi gimnaziji Maribor smo poskušali uporabiti računalniško podprte vaje za dosego treh ciljev:

- 1) povezati vsebine biologije in kemije med seboj,
- 2) povečati kompetenco dijakov za razreševanje problemov,
- 3) uvesti računalniško podprto tehnologijo v razrede.

Po vpeljavi dela z računalniki pri laboratorijskih vajah lahko ugotovimo, da so takšne vaje v primerjavi s klasičnimi vajami bolj učinkovite, med predmeti se je vzpostavil prenos znanja, zapisi so bolj natančni, hkrati pa je prišlo do racionalizacije sredstev in postopkov.

Abstract

At Prva gimnazija Maribor we tried to use computer based experiments in order to achieve the following three aims:

- 1) the link of the contents of biology and chemistry,
- 2) the increase of the students' competence in solving problems,
- 3) the introduction of computer based technology into classroom work.

It can be concluded that, after the introduction of computer based laboratory work, such experiments are more effective in comparison to traditional ones. Furthermore, knowledge transfer has been established, notes have proved more accurate. Simultaneously, rationalisation of means and procedures has been achieved.

Ključne besede

računalniško podprt laboratorij, biologija, kemija, vaje.

Key words

computer based laboratory, biology, chemistry, experiments

Skoraj nemogoče je napovedati, kateri bodo resnični problemi vsakega posameznika ali skupnosti v prihodnosti. Brez sence dvoma pa lahko sprejmemo trditev, da bodo ključnega pomena spretnosti in znanje, povezano z razreševanjem problemov v znanih in neznanih situacijah – predvsem v slednjih. Mnogi problemi so sicer takšni, da jih lahko razreši vsak sam, še več pa je takšnih, ki zahtevajo ne le ravnanje po tujih navodilih, temveč sodelovanje in partnerski odnos med vsemi vpletenimi. Izobraževanje v prihodnosti naj bi zato bilo usmerjeno v pridobivanje socialne in akcijske kompetence (NKS, 1997). Obe kompetenci sicer spadata v nabor postmodernih vrednot in podpirata trajnostni razvoj kot trenutno prevladujočo paradigmo razvoja.

Opravljenе analize¹ kažejo, da je znanje slovenskih učencev in dijakov v osnovnih in srednjih šolah razpršeno med različnimi predmetnimi področji. Še več, manjkajo celo horizontalne in vertikalne povezave znotraj istega predmeta.

Nezadovoljni s takšnim stanjem, smo poskušali uporabiti računalniško podprte vaje za doseg o treh ciljev:

- 1) povezati vsebine predmetov med seboj,
- 2) povečati kompetenco dijakov za razreševanje problemov,
- 3) uvesti računalniško podprto tehnologijo v razrede.

Povezava vsebin med seboj

Fizika, kemija in biologija so v bistvu le trije načini razlage dogajanj v naravi. V obstoječi šolski praksi pa praviloma bolj vztrajamo pri poudarjanju razlik kakor iskanju povezav, ki bi dale dijakom popolnejšo sliko o dogajanju v neživi in živi naravi. Poudarjanje razlik se še kot posebej neplodno izkaže pri iskanju rešitev okoljskih problemov. Le-ti so praviloma preveč kompleksni, da bi jih lahko razreševali le znotraj ene same znanstvene panoge.

Kot tipičen primer obravnave praktično iste stvari, brez medsebojnih povezav na nivoju učnih načrtov, lahko predstavimo dve vaji, ki ju izvajamo na gimnazijah: delovanje enostavnih katalizatorjev, ki jo izvajajo biologi, in katalitične reakcije, ki jo izvajajo kemiki. Obe vaji v bistvu obravnavata hitrost kemijske reakcije – ena v biologiji, druga pa v kemiji, kar opazimo takoj, ko primerjamo cilje eksperimentalnih vaj (tabela 1).

Tabela 1: Primerjava ciljev biološke in kemijske vaje iz programa gimnazija

Hitrost kemijske reakcije	
Biologija – delovanje enostavnih katalizatorjev	Kemija – katalitične reakcije
Cilj vaje je prepoznati vplive:	Cilj vaje je prepoznati vplive:
➤ toplote	➤ toplote
➤ encima	➤ organskega in anorganskega katalizatorja
➤ površine	➤ površine
➤ pH	➤ pH
➤ koncentracije	➤ koncentracije
na potek kemijske reakcije	na potek kemijske reakcije

Iz tabele je razvidno, da obe vaji v bistvu sledita enakim ciljem, ena v biološkem, druga pa v kemijskem svetu. Cilje na obeh predmetnih področjih dosegamo po različnih poteh, z uporabo različne terminologije, kar velikokrat privede do »ločenega razumevanja« istega pojava.

Povečati kompetenco dijakov za razreševanje problemov

¹ Na primer: zadnji rezultati 4. mednarodne raziskave TIMSS.

Posledica timskega pristopa k izvedbi eksperimentalne vaje je bil dogovor, da bomo vaji opravili po enakem, računalniško podprtem postopku. Morda je prav uporaba računalnika pripomogla k olajšanju komunikacije med izvajalci, saj je bila za oba učitelja računalniška izvedba novost, ki je zahtevala sodelovanje. Zaradi tega sva se bolj posvetila iskanju podobnosti ter ustreznih rešitev in ne toliko poudarjanju razlik in iskanju problemov.

Ob izvajanju vaje² in pozneje pri razpravi smo pri dijakih opazili zanimivo spremembo. Njihova pozornost se je zaradi avtomatiziranega zajemanja podatkov in enake procedure preusmerila z dogajanja na instrumentu na dogajanje v eksperimentu ter interpretacijo rezultatov. Ker sta oba eksperimenta potekala na skoraj identičen način, so dijaki morali preusmeriti pozornost na principe, in ne na razlike, ki so navzoče pri klasični izvedbi vaj.

Uvesti računalniško podprto tehnologijo v redno šolsko delo

Spoznanje, da nam računalniki že danes krojijo usodo in da se bo njihov pomen le še večal, se odraža v uvajanju računalniškega in informacijskega znanja v šole. Vendar ugotavljamo, da v šolah pozornost posvečamo predvsem informatiki in računalniku kot pisarniškemu orodju, manj pa njegovi vlogi pri zajemu podatkov, vzorčenju, analizi rezultatov. Menimo, da smo z razširitvijo njegove uporabe računalnik kot vsakdanje orodje bolj približali dijakom. Tehnologija in postopki, ki smo jih uvedli, so opisani v drugih člankih (Šorgo in sod. 2000, Šorgo in Briški 2000) in v medmrežju, zato jih na tem mestu ne bomo opisovali.

Sklep

Po vpeljavi dela z računalniki pri laboratorijskih vajah lahko ugotovimo, da so takšne vaje v primerjavi s klasičnimi vajami bolj učinkovite, med predmeti se je vzpostavil prenos znanja, zapisi so bolj natančni, hkrati pa je prišlo do racionalizacije sredstev in postopkov.

Literatura:

Šorgo, A in sod.: Uporaba računalnika pri laboratorijskih vajah biologije, kemije in fizike. Zbornik MIREK, 2000. Piran, 2000.

Šorgo, A. Briški, D.: Demonstracija računalniško podprtih vaj iz biologije, kemije in fizike. V: Zbornik 2. srečanja učiteljev naravoslovnih predmetov. Portorož, 2000.

Avtorja

Andrej Šorgo, univ. dipl. biol., je leta 1982 diplomiral na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Po študiju se je zaposlil pri Agrokombinatu Maribor. Po enem letu dela v ribogojnici se je zaposlil na Srednji šoli pedagoške in kulturne usmeritve, na sedanji Tretji gimnaziji Maribor. Od leta 1985 je profesor biologije z ekologijo na Prvi

² Vaje smo izvedli z dijaki, ki se pripravljajo na maturo iz biologije in kemije.

gimnaziji Maribor. Bil je mentor več mladinskim raziskovalnim nalogam ter mentor in vodja številnih mladinskih raziskovalnih taborov. Bil je član medpredmetne kurikularne komisije za okoljsko vzgojo. V strokovnem in dnevnem časopisju je do sedaj objavil okoli sto člankov in prevodov. Teme, ki se jih je najpogosteje loteval, so iz ornitologije, metodike pouka biologije, raziskovalnih nalog ter okoljske vzgoje.

Zdenka Keuc

Rojena sem leta 1964 v Slovenj Gradcu. Študij pedagoške kemije in biologije sem končala na Pedagoški fakulteti v Mariboru in ga kasneje nadaljevala na Naravoslovno-tehniški fakulteti v Ljubljani, Oddelku za kemijsko izobraževanje in informatiko. Po enajstih letih poučevanja kemije v Srednji kemijski šoli Ruše in Prvi gimnaziji Maribor sem se kot svetovalka za kemijo zaposlila na Zavodu Republike Slovenije za šolstvo.

The Authors

Andrej Šorgo, univ. dipl, biol., graduated in biology at The Faculty of Biotechnology at Ljubljana University in 1982. He worked at Agrokombinat Maribor and then as a biology teacher at Srednja šola pedagoške in kulturne usmeritve. He has been working at Prva gimnazija Maribor since 1985. He has been a mentor to students' research work, a mentor or a leader of youth research camps, and a member of the curricular commission for environmental education. Up to now he has published approximately one hundred articles and translations. The issues he has most frequently dealt with are ornithology, the methodology of biology teaching and research work, and environmental education.

Zdenka Keuc was born in Slovenj Gradec, Slovenia, in 1964. She studied at the Pedagogical Faculty (University Maribor) and later at the Faculty of National Science and Engineering (University in Ljubljana), Department of Chemical Educational and Informatics. She was trained as a science and chemistry teacher at primary and secondary level. She taught chemistry at a grammar school for ten years when She started my postgraduate study at Department of Chemical Educational and Informatics. Recently she works at the Institute of Education as a counsellor to chemistry teacher at primary and secondary schools.

Temeljni poudarki mojega dela so:

- razvijanje problemskega pristopa v poučevanju kemije in pomoč učencem, da bi teoretična znanja uspešno uporabljali v vsakdanjem življenju;
- razvijanje kompleksnega mišljenja s poudarkom na razvijanju kritičnega odnosa in razvijanjem ustvarjalnosti;
- raziskovanje zgrešenih predstav pri naših učencih, ki izhajajo iz napačnega konstruiranja znanja;
- razvijanje inovativnih metod dela, ki pokrivajo različna področja in podpirajo različne stile učenja.

Temeljna izhodišča za moje delo predstavlja prepričanje, da:

- je učenje posledica razmišljanja in učinkovito razmišljati lahko naučimo vse učence;

- učenje mora zajemati globlje razumevanje pojavov, kar zahteva njegovo fleksibilno in aktivno uporabo.

Her principal lines of work are:

- to explore the didactics of chemistry to help students learn to use their knowledge to solve unexpected problems, rather than simply recite back facts;
- to design strategies for creating a “culture of thinking” in the classroom that encourages students to think critically and creatively;
- to relate classroom instruction to the tasks and experiences students will encounter outside school and particularly at work;
- to devise games, interactive exhibits and other activities that appeal to a variety of learning styles;
- to discover of the process by which students gradually relinquish their initial misconceptions or stereotypical ways of thinking about the world;
- innovative methods of assessment that evaluate different forms of learner thinking, not just mathematical skills or methods, including projects, portfolios, and video portfolios that show at students’ abilities to use information flexibly and appropriately in real-life situations;

The aim of her work is good education that is based on two guiding principles:

- learning is a consequence of thinking and good thinking is learnable by all students;
- learning should include deep understanding which involves the flexible, active use of knowledge.