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

Posodobitev srednješolskega pouka geografije z uvajanjem GIS

Bojan Močnik

Institut Jožef Stefan,
bojan.mocnik@ijs.si

Jože Rugelj

Institut Jožef Stefan,
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani
joze.rugelj@ijs.si

Povzetek

Projekt GISAS v evropskem programu Socrates-Minerva je strateški pilotski projekt na področju aktivnega uvajanja informacijske tehnologije v pouk evropskih srednjih šol. Cilji projekta so poiskati metodologijo, ki bo učinkovito vključevala IKT v pouk, hkrati pa v okviru pouka geografije raziskati kvaliteto vodotokov v okolici sodelujočih evropskih šol in s pomočjo sodobne informacijsko-komunikacijske tehnologije izmenjati pridobljene rezultate in jih uporabiti za analizo ter primerjave.

Med globalne cilje projekta sodi tudi vzpostavljanje povezav z univerzami in drugimi inštitucijami, ki bi poskrbele za nadgradnjo usposabljanja učiteljev, ki bodo izvajalci pouka s pomočjo novih tehnologij. Ob vzporednem izvajanju konkretne naloge, to je raziskave kvalitete vodotokov v okolici sodelujočih šol, se spopadamo tudi z vsemi omejitvami, ki so se pojavile zaradi heterogenosti sodelujočih partnerjev in omejitev, ki izhajajo iz njihovih okolij

Izvajalci projekta GISAS se v okviru triletnega projektnega cikla spopadamo z drugo fazo projekta. Faza zasnove, priprave in zagotavljanja virov je za nami. V tej fazi smo se soočili s težavnim zagotavljanjem čim bolj poenotenih digitalnih zemljevidov, ki so osnova za delo z GIS. V drug fazi, fazi realizacije, smo se spopadli z dvojno nalogo: z usposabljanjem učiteljev za uporabo tehnologije GIS (programska in strojna oprema) ter hkrati z usposabljanjem učiteljev za nov pristop k poučevanju, ki je problemsko usmerjen.

Ključne besede: *projekt GISAS, geografski informacijski sistemi (GIS), informacijske tehnologije v izobraževanju, uvajanje GIS v pouk geografije*

Abstract

The GISAS project from the European Socrates-Minerva program is a strategic pilot project in the field of active introduction of information technology in the education process of European secondary schools. Aims of the project are finding the methodology which could effectively incorporate IT in the classroom. Concurrently with the above strategic aims, the GISAS project executes real-life task exploring the quality of creeks, rivers and river basin environment in nearby school surroundings. Among the most important strategic aims of the project is the study of possible establishing closer cooperation between secondary schools, universities and other education institutions which would provide advanced education process for teachers who will execute the new sophisticated IT courses in secondary schools.

Carrying out the GISAS project theme of exploration the river water quality, we encountered many limitations resulting from the partner heterogenic regional roots.

The GISAS project consortium currently carries out the second of the three general project phases. The first phase, the phase of project planning, preparation and providing working sources is successfully concluded. In this phase one of the major problems was to provide all partners a digital map of the school surroundings which are basics for the GIS technology.

Currently the project is in its second phase, called the realisation phase. The major topic of this phase is a 2-layer teacher training for project involved teachers: advanced GIS education (new software and hardware) and preparing them for a new problem oriented concept of the learning process.

Keywords: *GISAS Project, Geographical Information Systems (GIS), Information Technology in Education, Introduction of GIS in Schools*

1. Uvod

Prenova visokošolskega študija je v evropskem prostoru danes v teku. Integracija političnega, ekonomskega in monetarnega sistema se je preselila na področje izobraževanja. Smernice združene Evrope na papirju se udejanjajo, pri tem pa so se pokazale tudi prve težave. Harmonizacija visokošolskih programov in reforma študijskih procesov je zaradi preveč različnih in z lokalno tradicijo zakoreninjenih sistemov naletela na odpor. A težave so bile tudi na ostalih področjih integracije EU, pa le-te to ni zaustavilo, morda le upočasnilo in skrajšalo korak.

Podobno kot na področju visokošolskega študija se pripravljajo spremembe in reforme tudi na področju srednješolskega izobraževanja. Izobraževalni procesi so na tem področju v svojem bistvu že dolgo nespremenjeni. V tem je skrita ena njegovih prednosti, saj prinaša preizkušenost ter z nekaterimi modifikacijami skozi leta izboljšano kvaliteto in predvidljivo (izmerljivo) stopnjo izobraženosti ob koncu šolanja.

S tem povezano je tudi usposabljanje bodočih učiteljev, katerih študijski programi so relativno dobro uglašeni s potrebami v razredu. A tudi na področje izobraževanja učiteljev prihajajo nove tehnologije, ki omogočajo kakovostnejše poučevanje in učenje, pogosto pa povsem nov pristop pri izobraževanju, ki lahko učinkovito zamenja starega.

Informacijsko-komunikacijska tehnologija ponuja celo vrsto novih rešitev na področju šolstva in izobraževanja. Geografski informacijski sistemi (GIS) so le del široke palete možnosti. Njihovo uvajanje in integracija v pouk geografije v srednje šole pomeni velik kvalitativen premik v načinu razmišljanja, v tehnološki pismenosti, kot tudi izziv za usposabljanje učiteljev, ki bodo sposobni izvajati pouk geografije na nov način. Z uvajanjem GIS v pouk geografije vstopamo tudi na tem področju v tretje tisočletje.

2. Kaj je geografski informacijski sistem?

Geografski informacijski sistem je sestavljen sistem, ki povezuje prostorske, organizacijsko-sociološke ter tehnološke komponente v prepleteno soodvisno celoto [1]. Geografski informacijski sistem ni le kos programske ali strojne opreme. GIS je koncept, ki povezuje ustrezno programsko opremo z zemljevidi in strojno opremo, celoten sistem pa koordinira človek. Strojna oprema služi kot orodje za pridobivanje podatkov (merjenje različnih atributov okolja), programska oprema poskrbi za procesiranje in predstavitev zbranih podatkov, človek pa je tisti, ki na podlagi novih informacij iz zbranih podatkov poskusi le-te ustrezno interpretirati. Zadnja faza GIS predvideva aktivno ukrepanje, ki bi lahko učinkovito reševalo z GIS-analizo odkrite probleme.

Moč GIS je njegova konceptualna univerzalnost. Tematika, ki jo želimo obravnavati s pomočjo GIS, je lahko poljubna, saj lahko skoraj vsak podatek, ki si ga zamislimo, predstavimo prostorsko. Zbiranje podatkov izvajamo s pomočjo strojne opreme (terenske meritve geografskih (GPS), fizikalnih, kemičnih, bioloških atributov) ali podatke pridobimo iz drugih virov (geodetske uprave, statistični uradi itd.). Zbrane podatke prenesemo v podatkovno bazo GIS, ki je izhodišče za predstavitev in analizo podatkov. Specializirana programska oprema ponuja različne načine predstavitve podatkov, najpogostejši pa je prikaz podatkov na nekem konkretnem zemljevidu, ki zajema opazovano okolje. Različne vrste podatkov se shranjujejo v ločenih tabelah in skupaj z zemljevidom tvorijo sloj (angl. layer). Funkcionalnost programske opreme GIS omogoča, da lahko različne sloje med seboj hkrati vizualno analiziramo. Če tako kombinirana sloja ali sloje pogledamo kot celoto, kot nov zemljevid, pogosto ugotovimo, da so podatki različnih slojev med seboj v določeni meri soodvisni. Informacije takšne analize so novo vêdenje, ki se izlušči iz znanih prostorsko-podatkovnih zvez.

Zaključek procesa je sprejemanje sklepov in na podlagi le-teh nadaljnje ukrepanje za učinkovito reševanje problemov, ki se morda razkrijejo z analizo [1,2].

3. Projekt GISAS

Konzorcij sodelujočih (Univerza Helsinki, Finsko ministrstvo za šolstvo, Inštitut Jožef Stefan ter 8 sodelujočih šol iz osmih različnih evropskih držav) v projektu GISAS (kratica za Geographical. Information Systems - Application for Schools) je zasnoval in izvaja projekt, kjer pilotsko preizkuša tehnologijo GIS integrirano v pouk geografije v srednjih šolah. Cilji projekta GISAS so naslednji:

- seznanitev in uvajanje GIS v pouk geografije v srednje šole in gimnazije,
- izdelava modela za integracijo GIS v pouk geografije,
- izdelava modela izobraževanja učiteljev za vodenje projektno usmerjenega pedagoškega procesa,
- seznanitev in izobraževanje učiteljev za delo z GIS tehnologijo,
- priprava gradiva, vaj in okolja za učitelje in učence,
- izvedba konkretne projektne naloge po zgoraj izdelanih modelih,
- predstavitev rezultatov ob koncu projekta,
- poizvedba o podobnih programih, ki se morda že izvajajo, a ne tako sistematično,
- ustanovitev mednarodne skupine ekspertov in učiteljev za sodelovanje, podporo in pomoč uporabnikom po vzpostavitvi novega sistema.

Slika 1: Seznanjanje učencev z GPS napravo

V okviru evropskega izobraževalnega programa Socrates-Minerva IJS sodeluje pri pilotskem projektu GISAS, evropskem projektu, ki raziskuje in preverja upravičenost uvajanja GIS v šole kot del pouka geografije. Poleg strateškega cilja projekta, t.j. natančneje opredeliti metodologijo in preveriti učinkovitost uvajanja GIS v pouk geografije, so pomembni cilji tudi aktivno izvajanje raziskave o kvaliteti vode vodotokov v neposredni okolici šole, seznanitev učencev z ostalimi okoljskimi problemi v njihovi okolici, doseganje večje ekološke osveščenosti in spodbujanje aktivnejše vloge mladih ljudi pri reševanju okoljskih problemov. Le tako osveščeni mladi ljudje se lahko kasneje polno zavedajo razsežnosti globalnih težav, ki izvirajo iz lokalnega onesnaževanja zraka ali vode, iz problemov odlaganja odpadov in uničevanja ekosistemov.

V prvi fazi izvajanja projekta GISAS smo s predstavniki sodelujočih šol opredelili projekt raziskave in analize vodotokov v okolici njihovih šol. Učitelji sodelujočih šol so odgovorni za lokalno izvedbo akcij, ki jih predvideva projekt: za izbiro učencev, ki bodo pri projektu sodelovali na terenu, nakup potrebne računalniške in druge opreme, nakup paketa za enostavno analizo vzorca vode in za nakup GPS naprav za natančno določanje geografskega položaja odvzema vzorcev vode.

Druga faza projekta zajema terensko delo, kjer se učitelji z učenci odpravijo na teren, neposredno do vodotoka, ki je predmet njihove raziskave. Vsaka od sodelujočih šol je v bližnji okolici šole izbrala vodotok, običajno potok ali reko. Ob vodotoku so šole izbrale od pet do deset lokacij, ki so med seboj oddaljene najmanj 200 metrov. Na teh lokacijah so s pomočjo GPS naprave natančno določile pozicijo odvzema vzorca vode (koordinate, nadmorska višina, datum in čas...) in izmerili še nekatere atribute vode (vsebnost mikroorganizmov, alkalnost in trdoto vode, nitrate, nitrite, kisik, fosfate, temperaturo...). Vzorce vode bodo kasneje analizirali s pomočjo šolskega kompleta za analizo vode ali pa bo analizo opravil bio-kemični laboratorij na šoli ali v ustanovi, ki je za to usposobljena [4].

V zadnji fazi projekta GISAS bodo šole poskrbele za analizo zbranih podatkov in dobljene podatke ustrezno predstavile in interpretirale ter jih objavile v specializirani spletni aplikaciji. Tako bodo podatki dosegljivi ostalim šolam in vsakemu drugemu obiskovalcu spletne strani. Poleg podatkov in njihove analize, bodo šole objavile tudi multimedijska gradiva (slike, video posnetke, izpeljane vaje, meritve, vtisi, težave), ki bodo omogočala podrobnejši vpogled v celoten proces izvajanja projekta.

4. Dvoplastno izvajanje projekta

Projekt GISAS je zasnovan dvoplastno in se tako tudi izvaja. Njegov širši cilj je poiskati metodologijo za vključitev GIS tehnologije kot del učnega procesa pri predmetu geografija v srednjih šolah. Tu gre za strateške odločitve o vključitvi nove tehnologije v srednješolski pouk in posledice te odločitve. Projekt GISAS mora v tem okviru odgovoriti s pripravljeno predlagano metodologijo, na kakšen način bi lahko GIS

učinkovito vključili v pouk. Pri tem je potrebno zaradi enotnega pristopa do vseh partnerskih šol biti zelo previden zaradi različnih omejitev, regionalnega ali lokalnega značaja.

Druga plast projekta GISAS je aplikativna, kjer je potrebno izvesti v skladu z nastajajočo strategijo konkretno nalogo, ki vključuje GIS tehnologijo. Raziskava vodotokov v okolici šol nudi cel kup možnosti,

ki odkrivajo nove zahteve in potrebe za uvajanje nove tehnologije. Na videz povsem preprosta naloga, kot je pridobitev ustreznega zemljevida okolice šole v elektronski obliki in zbiranje podatkov o vodotoku, sta odkrila cel kup možnih težav, za katere je potrebno poiskati učinkovite rešitve. Pričakovana težava je tudi neustrezna, nepopolna pedagoška usposobljenost učiteljev. GIS zahteva več kot le vsebinsko strokovnost, zahteva učitelja, ki je poleg novega pedagoškega pristopa k problemsko usmerjenemu poučevanju seznanjen z najnovejšo informacijsko tehnologijo, tako strojno kot tudi programsko. Večina današnjih učiteljev se s temi znanji na fakulteti sploh ni srečala ali pa o njej ve premalo za kvalitetno delo v razredu. Ker se obe plasti projekta dotikata novih področij in vprašanj, sta med seboj neločljivo povezani. Tako kot bomo s predlaganimi strateškimi smernicami zarisali osnovo strategije, smo hkrati s konkretnim izvajanjem aplikativnega dela projekta dobili nove podatke, ki so posledično vplivali na spremembo prej postavljenih smernic, le te pa spet naprej na izvajanje aplikativne naloge.

Slika 2: Jemanje vzorca vode rečice v bližini latvijske šole

5. Viri za izvajanje projekta

Za izvajanje projekta je potrebno zagotoviti različne vire. Izkazalo se je, da se tam, kjer nismo pričakovali težav, to je na primer pri pridobivanju digitalnih zemljevidov okrožij šol, lahko zelo zaplete. Problemov je bilo več, saj je pridobivanje zemljevidov od države do država terjalo različne pristope. Iskanje ustrezne institucije, ki razpolaga s takšnimi zemljevidi, iskanje ustreznega zemljevida (vedno ni bil na razpolago topološki zemljevid), različna merila zemljevidov v različnih državah, različni digitalni zapisi (vektorski, rastrski). Tudi cena za digitalni zemljevid je bila različna. Medtem ko je bil zemljevid v nekaterih državah brezplačen in javno dostopen, je bil v drugih državah dostopen le proti plačilu, v eni od držav je bil celo v pristojnosti vojske in je bilo potrebno pridobiti posebno dovoljenje za nabavo zemljevida. Ovira je lahko tudi želja po objavi zemljevida na spletu. Večina držav s plačilom licence dovoli rabo zemljevida, a za javno objavo zemljevida (na spletu) smo morali pridobiti novo dovoljenje ali to možnost še doplačati. Posledica teh nepredvidenih težav je bila dolgotrajno in mukotrpno usklajevanje med projektnimi partnerji z veliko pomoči koordinatorja. Ker je zemljevid v GIS tehnologiji osnovno sredstvo, so vse ostale akcije nekoliko zamujale.

Rezultat obsežnih skupnih prizadevanj na koncu je bil, da so bili nabavljeni vsi potrebni zemljevidi, a problema raznolikosti zemljevidov zaradi lokalnih predpisov še vedno nismo v celoti rešili.

6. Dodatno izobraževanje učiteljev

Spoznavanje GIS programske opreme, strojna oprema in nov pedagoški pristop so le najnujnejše stvari, ki jih mora učitelj ob uvajanju nove tehnologije v učni načrt geografije spoznati in osvojiti. Le tako lahko kasneje strokovno in učinkovito izrabi prednosti GIS tehnologije in le-to prenese na učence [3,4].

Specializirana GIS programska oprema je komercialno dosegljiva in običajno imajo proizvajalci te opreme posebno, nižjo tarifo za izobraževalne ustanove, kar smo s pridom izkoristili tudi pri projektu. Še več, v tej začetni fazi množične uporabe GIS produktov so proizvajalci zaradi lastne promocije pripravljeni pomagati pri nabavi, namestitvi in usposabljanju kasnejših uporabnikov. Vsaj nekaj urno usposabljanje je nujno tako pri GIS programski opremi kot tudi pri uporabi specializirane strojne opreme (npr. GPS terminal).

Poleg omenjenega dodatnega vsebinskega izobraževanja moramo omeniti še problem strokovnega pedagoškega usposabljanja učiteljev. Izkušnje kolegov iz držav udeleženk projekta potrjujejo, da v večini primerov visokošolske ustanove pri izobraževanju učiteljev še vedno večino časa posvečajo klasičnemu frontalnemu poučevanju. V nekaterih državah se bodoči učitelji tekom študija seznanijo tudi z drugimi oblikami poučevanja (problemsko usmerjeno, integrirano...), a le redki učitelji imajo s temi načini učenja izkušnje. Izboljšanje bi bilo mogoče doseči le z vključevanjem novih, alternativnih oblik poučevanja. Tako bi bili bodoči učitelji ob zaključku študija usposobljeni za samostojno izvajanje različnih oblik poučevanja.

7. Problemsko usmerjeno učenje

Uvedba GIS tehnologije v pouk geografije omogoča spoznavanje okoljskih problemov in reševanje le-teh na nov, problemsko usmerjen način [5]. Učenci niso samo pasivni poslušalci v šolskih klopeh, ampak aktivno sodelujejo pri zbiranju podatkov na terenu, vnašanju podatkov v podatkovne baze in njihovi predstavitvi v izbranem zemljevidu ter razpoznavajo vzorce in korelacije med podatki, ki so razvidni iz jih posredujejo serije množice različnih atributov na istem zemljevidu. Projekt GISAS poskusno že izvaja takšen način pouka geografije v izbranih šolah. Izbrana rdeča nit projekta, to je ugotavljanje kvalitete vodotokov v okolici šole, je aktualna življenjska problematika njihove okolice, kar jih dodatno motivira. Hkrati pa bo eden od produktov projekta GISAS novo spletno orodje, ki bo omogočalo, da bo lahko vsaka od šol predstavila zbrane podatke javno, ne le sodelujočim šolam. S tem bodo pomembno prispevali k izmenjavi lokalnih podatkov in tako omogočili drug drugemu tudi globalen vpogled v kvalitete vodotokov po Evropi. V tej luči je projekt GISAS inovativen, saj z uporabo sodobne tehnologije neposredno omogoča sodelovanje šol po Evropi, dostop do zbranih podatkov komurkoli, ki ima dostop do spleta, in s tem daleč presega meje učilnice in šole. Hkrati pa nakazuje, da geografija ni edini predmet, kjer bi lahko takšno tehnologijo učinkovito vključili v pedagoški proces in hkrati vzpodbudili mednarodno sodelovanje šol, učiteljev in učencev.

8. Mednarodno povezovanje

Raba GIS tehnologije v izobraževanju je po Evropi še vedno predvsem domena univerz, čeprav je znano, da so možnosti uporabe tudi na nižji stopnji izobraževanja. V ZDA se je ob podpori vladnih institucij za izobraževanje uporaba GIS že uspešno preselila tudi v srednje šole. V globalnem, strateškem načrtu postopne reorganizacije in harmonizacija srednješolskih programov v skladu s smernicami EU, bodo tudi v evropske srednje šole vstopile nove tehnologije in sodobni pedagoški pristopi.

9. Zaključek

Izvajanje pilotskih projektov pripelje ob vseh predvidljivih in predvidenih težavah tudi do nepredvidenih. Le od volje, znanja in iznajdljivosti izvajalcev je odvisno, kako bodo težave premagali. Motivacija izvajalcev projekta GISAS je visoka že zaradi samega koncepta projekta, ki je v evropskem prostoru novost, kot tudi zaradi navdušenja sodelujočih učencev v šolah, ki dokazujejo pravilnost usmerjenosti k prenovi učnih programov in uvajanjem novih tehnologij k pouku.

Tradicionalno slabo razvitega sodelovanja med univerzitetnimi in drugimi izobraževalnimi inštitucijami ne moremo spremeniti čez noč, a tudi ta projekt je pokazal, zakaj bo to v prihodnosti nujno.

Ker gre pri projektu GISAS za prvo sistematično uvajanje nove IKT v pouk po srednjih šolah širom Evrope, imamo izvajalci še posebej odgovorno nalogo, saj bodo rezultati našega dela eden od pomembnih virov pri prenovi izobraževalnega sistema na tem področju.

Literatura in viri

[1] B. Močnik, J. Rugelj. Uvajanje geografskih informacijskih sistemov (GIS) v šole. Organizacija 2004, str. 519-522.

[2] I. Heywood, S. Cornelius, S. Carver. An Introduction to Geographical Information Systems. Prentice Hall. 1st edition 1999.

[3] L. Malone, A.M. Palmer, C.L.Voigt. Mapping Our World. ESRI Press. Redlands, California. 2002.

[4] K. Zanelli, Feaster L.S. Community Geography: GIS in Action. ESRI Press Redlnads, California. 2003.

[5] R. Audet, G. Ludwig. GIS in Schools. ESRI Press. Redlands, California. 2000.