

GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÉ SYSTÉMY AKO PROSTRIEDOK MODERNIZÁCIE PRÍRODOVEDNÉHO VZDELÁVANIA

IMRICH JAKAB, HENRICH GREŽO

ABSTRAKT

Využitie otvorených GIS softvérov v celoživotnom vzdelávaní učiteľov prináša viaceré výhody. Jedná sa o profesionálne softvéry, na ktoré škola nemusí vyčleniť peniaze. Zaoštaranie softvéru, jeho využívanie a aktualizácia je zdarma. Otvorenosť softvéru umožňuje bezproblémové exporty a transformácie dát z jedného softvéru do druhého, čím je možné kombinovať viaceré softvéry pri riešení úloh. Ich hlavnou výhodou je, že učitelia i žiaci si ich môžu slobodne inštalovať na svojich počítačoch a ich práca pod profesionálnym GIS softvérom nie je limitovaná možnosťami počítačovej miestnosti. Využitie otvorených GIS softvérov vo vyučovaní je súčasťou plánovaného vzdelávacieho programu určeného pre učiteľov prírodovedných predmetov sekundárneho vzdelávania. Príspevok približuje základnú myšlienku kurzu, jeho ciele, obsah a formu realizácie.

ÚVOD

Spôsoby získavania, spracovania a vizualizácie informácií sa neustále zefektívňujú a modernizujú, na čo by mala reagovať každá vzdelávacia inštitúcia inováciou nielen obsahu, formy vzdelávania, ale aj podmienok, v ktorých sa samotná výučba realizuje. Od učiteľov prírodovedných predmetov sa očakáva, že okrem nadobudnutých vedomostí budú disponovať aj určitou úrovňou zručností v oblasti informačno-komunikačných technológií (IKT), ktoré pri správnom používaní dokážu učiteľovi pomôcť pri zefektívňovaní a modernizácii vyučovania.

Štátny vzdelávací program pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike kladie dôraz v oblasti využívania IKT na výchovu „k efektívnemu využívaniu prostriedkov informačnej civilizácie rešpektovaním právnych a etických zásad používania informačných technológií a produktov, pričom toto poslanie je potrebné dosiahnuť spoločným pôsobením predmetu informatika a aplikovaním informačných technológií vo vyučovaní aj iných predmetov, medzipredmetových projektov, celoškolských programov a pri riadení školy.“ (www.statpedu.sk, 2008)

Jedným z prioritných zameraní prírodovedného vzdelávania na Fakulte prírodných vied UKF v Nitre v oblasti IKT je využívanie nástrojov Geografických informačných systémov (GIS). Geografické informačné systémy majú potenciál byť silným inovatívnym a motivačným nástrojom použiteľným v širokej škále oblastí prírodovedného vzdelávania. Dokazuje to aj množstvo publikácií, ktoré boli k téme publikované (napríklad: Balážovič, 2007; Jakab, Baláž, 2011; Sudolská, 2004; Sudolská, 2006a; Sudolská, 2006b)

GIS V SEKUNDÁRNOM VZDELÁVANÍ

Napredujúci rozvoj v oblasti geografických informačných systémov (GIS), vyvíjanie zjednodušených GIS softvérov pre širokú škálu užívateľov, objavujúce sa aplikácie využiteľné nielen v odbornej praxi, ale aj v bežnom živote spôsobujú, že sa vytvára prirodzený záujem o túto oblasť aj v komerčnej sfére. Nástroje GIS sa postupne objavujú aj vo vyučovacom procese na základných a stredných školách, kde môžu zohrať dôležitú úlohu najmä pri snahe o modernizáciu vyučovania a pri motivácii a aktivizácii žiakov počas vyučovania.

V sekundárnom vzdelávaní môžu zohrať dôležitú úlohu počas výučby vzdelávacích oblastí „Človek a prostredie“, „Človek a spoločnosť“, „Matematika a práca s informáciami“ a pri realizácii prierezových tém „Environmentálna výchova“ a „Tvorba projektu a prezentačné schopnosti“.

Skutočnosť, že geografické informačné systémy, majú svoje miesto a opodstatnenie v sekundárnom vzdelávaní prírodovedných predmetov potvrdzuje aj záujem učiteľov o v minulosti zrealizovaný kurz GIS pre každého, riešený v rámci projektu A - Centrum (ESF 2002/000.610-15). Kurzu sa zúčastnili aj učitelia prírodovedných predmetov základných a stredných škôl a v záverečnej evalvácií realizovaného kurzu potvrdili prínos problematiky i samotného školenia v inovácii obsahu a formy vyučovania.

Nástroje geografických informačných systémov môžu pomôcť učiteľom:

- pri vyučovaní predmetov, ktorých obsah vzdelávania má priestorový charakter
- pri zbieraní, spracovávaní a prezentácii priestorových údajov,
- pri motivovaní žiakov k aktívnemu prijímaniu poznatkov,
- pri práci s nadanými žiakmi,
- pri budovaní medzipredmetových vzťahov,
- pri realizácii vyučovania formou projektového vyučovania
- pri realizácii prierezových tém Tvorba projektov a prezentačné zručnosti a Environmentálna výchova

NÁVRH VZDELÁVACIEHO PROGRAMU PRE CELOŽIVOTNÉ VZDELÁVANIE

Pedagogický zamestnanec a odborný zamestnanec je podľa Zákona č. 317/2009 Z. z. povinný udržiavať a rozvíjať svoje profesijné kompetencie prostredníctvom kontinuálneho vzdelávania alebo sebavzdelávania a vykonávať pedagogickú činnosť alebo odbornú činnosť v súlade s aktuálnymi vedeckými poznatkami, hodnotami a cieľmi školského vzdelávacieho programu alebo výchovného programu. Prípravou akreditovaných kurzov pre kontinuálne vzdelávanie na túto skutočnosť, popri iných organizáciách, zareagovala i Katedra ekológie a environmentalistiky. V roku 2013 bol úspešne zrealizovaný pilotný vzdelávací program s názvom „Modernizácia vyučovania využitím nástrojov

geografických informačných systémov v sekundárnom vzdelávaní“. Jedná sa o inovačné vzdelávanie, ktoré patrí medzi druhy kontinuálneho vzdelávania. Jeho cieľom je zdokonaľovanie profesijných kompetencií potrebných na štandardný výkon pedagogickej činnosti alebo na štandardný výkon odbornej činnosti (Zákon č. 317/2009 Z. z). Cieľovou skupinou realizovaného vzdelávacieho programu boli pedagogickí zamestnanci základných a stredných škôl, konkrétne:

- učitelia pre nižšie stredné vzdelávanie (učitelia druhého stupňa zákl. školy),
- učitelia pre nižšie stredné odborné vzdelávanie, stredné odborné vzdelávanie, úplné stredné všeobecné vzdelávanie, úplné stredné odborné vzdelávanie a učitelia pre vyššie odborné vzdelávanie (učitelia strednej školy).

CIELE VZDELÁVACIEHO PROGRAMU

Hlavným cieľom pripravovaného vzdelávacieho programu je získať profesijné kompetencie potrebné k efektívnej modernizácii vyučovacieho procesu prírodovedných predmetov použitím informačno-komunikačných technológií (IKT) s dôrazom na využívanie nástrojov geografických informačných systémov.

Špecifické ciele možno rozdeliť do nasledovných skupín:

- spoznať aktuálne nástroje IKT a naučiť sa ich efektívne používať vo vyučovacom procese prírodovedných predmetov sekundárneho vzdelávania,
- získať poznatky v oblasti geografických informačných systémov, nevyhnutné k praktickej aplikácii nástrojov GIS vo vyučovaní,
- naučiť sa využívať nástroje GIS v rôznych vyučovacích predmetoch sekundárneho vzdelávania,
- získať prehľad o možnostiach využitia nástrojov GIS v rôznych organizačných formách vyučovania prírodovedných predmetov,
- nadobudnúť potrebné zručnosti s prácou pod konkrétnym GIS softvérom s dôrazom na použitie otvorených, slobodných softvérov,
- získať potrebné vedomosti a zručnosti pre vyučovanie prírodovedných predmetov s využitím GIS a ďalších nástrojov IKT,
- preukázať kompetencie, vyplývajúce z vyššie uvedených špecifických cieľov, vedúce k príprave, vypracovaniu, obhajobe a prípadnej pilotnej realizácie zadaného záverečného projektu.

VZDELÁVANIE POMOCOU OTVORENÉHO GIS SOFTVÉRU

Podporou pre rozmach využívania nástrojov GIS na školách môže byť využívanie otvorených softvérov, ktorých zaobstaranie a používanie na školách je bezplatné. K otvoreným GIS softvérom je k dispozícii množstvo študijných materiálov a cvičných dát, čo len podporuje možnosti ich využitia na školách.

Používanie otvorených softvérov vo výučbe so sebou prináša celý rad výhod:

- Jedná sa o profesionálne softvéry, na nákup ktorých škola nemusí vyčleniť finančné zdroje, nakoľko ich zaobstaranie a používanie je pre nekomerčné účely bezplatné.
- Aktualizácia softvéru je taktiež bezplatná, čiže OpenSource softvér vďaka pribúdajúcim aktualizáciám nezostarne,
- Otvorenosť softvéru umožňuje bezproblémové exporthy a transformácie dát z jedného softvéru do druhého, možné je kombinovať viaceré GIS softvéry pre riešenie jednej úlohy,

- Ich hlavnou výhodou je, že žiaci si ich môžu slobodne inštalovať na svojich počítačoch, a práca žiakov s profesionálnym GIS softvérom nie je limitovaná možnosťami počítačovej miestnosti, čo otvára priestor pre tvorivosť a samovzdelávanie žiakov i vo voľnom čase.
- Ponúknutím určitých práv a možnou dostupnosťou k zdrojovému kódu softvérov sa vývoj GIS nástrojov môže odohrávať aj mimo veľkých firiem. Táto skutočnosť môže byť silným motivujúcim prvkom pre talentovaných žiakov, ktorí môžu vyvíjať nové nástroje a pretvárať existujúce.
- Učitelia, ktorí absolvujú navrhovaný vzdelávací program sa vrátia do pedagogickej praxe nielen odborne spôsobilí, ale poznajú možnosti a výhody Open Source softvérov ako alternatívy k používaniu profesionálnych GIS softvérov a sú schopní ich priamo využívať.
- Využitie OpenSource GIS softvérov je výhodnou alternatívou pre celoživotné vzdelávanie učiteľov v oblasti GIS. Pre učiteľov prírodovedných predmetov je používanie GIS softvéru vo vyučovacom procese nižšieho a vyššieho sekundárneho vzdelávania moderným a efektívnym vyučovacím prostriedkom použiteľným v pedagogickej praxi súčasného školstva. Preto je o túto oblasť zvýšený záujem a možnosť vzdelávania v Open Source ponúka okrem vyškolených pedagógov aj bezplatný nástroj pre školy.
- K dispozícii je množstvo materiálov a manuálov dostupných na webových stránkach.

V priebehu realizácie vzdelávacieho programu bude použitých niekoľko GIS nástrojov a aplikácií:

- GIS desktop aplikácie – Quantum GIS ako otvorený desktopový prehliadač a editor dát geografických informačných systémov má veľký potenciál možného využitia vo výchovno-vzdelávacích inštitúciách popri ľahkej dostupnosti i vďaka jeho multiplatformovej kompatibilite. V porovnaní s komerčnými alternatívami má spravidla nižšie systémové nároky, čo v rámci nasadenia v nekomerčnej sfére možno vnímať ako značný benefit. Základnými funkciami sú zobrazovanie, vytváranie, úprava, správa, analýza a export dát a je možné ho obohatiť prostredníctvom zásuvných modulov o ďalšie funkcie napísané v jazyku C++ alebo Python. Pre pokročilejšie analýzy a syntézy dát je k dispozícii softvér GRASS GIS, ktorý svojou sofistikovanou koncepciou a prevedením dokáže uspokojiť i záujemcov o náročnejšie aplikácie nástrojov GIS.
- Mobilné GIS – najmä použitie mobilných prístrojov pre tvorbu, editáciu a prehliadanie GIS máp. Kombináciou GPS navigátorov a desktop GIS aplikácií nainštalovaných v prenosných počítačoch možno dosiahnuť dostupnosť väčších databáz s údajmi získanými priamo v teréne. Tento prístup umožňuje robiť rozhodnutia a korekcie dát bezprostredne po ich zaznamenaní, čo je často efektívnejšie ako spracovávať získané dáta mimo miesta ich zberu.
- Webové aplikácie – poslúžia v rámci kurzu prevažne ako zdrojové dáta a podkladové vrstvy, najmä na báze štandardov webových služieb od Open Geospatial Consortium (OGC), prioritne služby typu WMS (Web Map Service). Ako vhodné príklady využitia webových aplikácií možno uviesť odkazy na portáli <http://www.geodata.sk/> ale i mnohé ďalšie.

OBSAH VZDELÁVACIEHO PROGRAMU

Obsah vzdelávacieho programu tvorí osem logicky nadväzujúcich kapitol:

1. Informačno-komunikačné technológie v službách modernizácie vyučovania
 - modernizácia obsahu vzdelávania a materiálnych, nemateriálnych vyučovacích prostriedkov
 - všeobecná charakteristika IKT, aktuálne trendy v oblasti IKT, možnosti využitia IKT vo vyučovaní

- prírodovedných predmetov,
- filozofia e-learningu, prostredie LMS Moodle, základná práca v prostredí, predstavenie vzdelávacieho kurzu;
2. Geografické informačné systémy
 - všeobecná charakteristika GIS - z reálneho sveta do sveta GIS, definícia GIS, dáta vs. geodáta, komponenty geografických údajov, modelovanie geo-priestoru, kartografická vizualizácia,
 - možnosti využitia súčasných nástrojov a aplikácií GIS v sekundárnom vzdelávaní;
 3. Priame metódy zberu informácií
 - priame metódy zberu informácií - podrobné mapovanie, GPS merania, tvorba digitálnej vektorovej mapy (polohopis, výškopis), diaľkový prieskum Zeme, letecké snímky a ortofotomapy,
 - GPS a geocaching - princíp fungovania GPS, teoretická príprava pre prácu s GPS,
 - možnosti využitia prístrojov GPS v edukačnom procese na základných a stredných školách,
 - geodetické vymeriavanie - matematické princípy geodetických meraní, tachymetria a ďalšie princípy geodetických meraní, využitie goniometrie pri tvorbe máp,
 - tvorba mapy využitím princípov geodetických meraní ;
 4. Transformácia údajov
 - transformácia údajov získaných použitím GPS - zmena súradnicového systému použitím softvérových nástrojov, príprava údajov pre ich použitie v prostredí GIS;
 5. Nepriame metódy získavania informácií
 - nepriame metódy zberu informácií - zadávanie alfanumerických údajov, význam a princípy digitalizácie, získavanie voľne dostupných geodát z webu,
 - možnosti využitia voľne dostupných geodát vo vyučovaní prírodovedných predmetov (Atlas krajiny SR, Geologická mapa SR, Pôdny portál, Lesnícky GIS a podobne);
 6. Geodatabáza a mapová vrstva
 - od tabuľky k databázam a geodatabázam - základné vlastnosti databáz, relačné databázy v GIS, práca s geodatabázami, mapové vrstvy,
 - predstavenie softvérového nástroja QuantumGIS – Quantum GIS ako *OpenSource* GIS softvér, inštalácia softvéru, pracovné prostredie GIS softvéru,
 - práca s existujúcimi mapovými vrstvami - práca s vektorovými dátami, práca s atribútovou tabuľkou, práca s rastrovými dátami,
 - vytváranie vlastných vrstiev - vytváranie nových vrstiev – body, línie, polygóny, editácia bodových líniových a polygónových vrstiev, vytvorenie mapovej vrstvy z dát získaných pomocou GPS,
 - Google Earth/Maps ako učebná pomôcka - tvorba bodovej, líniovej a polygónovej vrstvy v prostredí Google Earth/Maps - Google SketchUp - Tvorba 3D objektov,
 - možnosti využitia tvorby geodatabáz a vlastných vrstiev v edukačnom procese;
 7. Vizualizácia a kartografická prezentácia
 - vizualizácia a kartografická prezentácia - princípy kartografickej prezentácie v GIS, vizualizácia a kartografická prezentácia v QuantumGIS, tvorba mapového výstupu;
 8. Ďalšie možnosti využitia IKT pri výučbe GIS na základných a stredných školách

REALIZÁCIE VZDELÁVACIEHO PROGRAMU

Pilotný vzdelávací program bol realizovaný prezenčnou formou vzdelávania, zastúpenou kontaktnými seminármi v kombinácii s e-learningovým kurzom. Rozsah vzdelávacieho programu bol 110 hodín (56 prezenčne, 54 dištančne). Programu sa zúčastnilo 8 učiteľov sekundárneho vzdelávania z toho 5 učiteľov bolo zo základnej školy, dvaja učители z gymnázia a jedna učiteľka zo strednej odbornej školy. Vzdelávanie naštartovalo celodenné úvodné stretnutie, ktoré sa uskutočnilo 23. februára 2013 v priestoroch UKF FPV v Nitre. Najintenzívnejšou časťou vzdelávania bol štvordňový intenzívny program, ktorý sa uskutočnil v dňoch 6. až 9. marca v Mojmirovciach. Zvyšok prezenčnej formy vzdelávania sa znova realizoval celodennými stretnutiami 6. a 27. apríla.

Učitelia sa v priebehu realizácie školenia vzdelávali v teórii GIS, v teórii vyučovania GIS a získali základné zručnosti s prácou v slobodných GIS softvéroch. Okrem toho museli v priebehu školenia pripraviť krátky projekt na implementáciu získaných poznatkov do vyučovania konkrétneho prírodovedného predmetu a konkrétneho učiva. Prezentáciou vypracovaného projektu pred trojčlennou komisiou preukázali, že sú schopní a spôsobilí aplikovať získané vedomosti a zručnosti do konkrétnych vzdelávacích programov vo svojej pedagogickej praxi.

Všetky náklady na realizáciu pilotného vzdelávacieho programu boli hrazené z projektu Primas – Promoting Inquiry in Mathematics and Science across Europe (č. projektu 244380).

ZÁVER

Vhodným využívaním nástrojov a aplikácií GIS vo vyučovaní môže učiteľ zefektívniť svoju prácu a zatriktívniť samotný vyučovací proces. Nástroje a aplikácie GIS môžu byť správnu cestou pre zavádzanie nových vyučovacích prostriedkov, akým je objavné vyučovanie. Žiaci nie sú len pasívnym prijímateľom učiva, ale svojou aktívnou činnosťou sa spolupodieľajú na obsahovej i procesuálnej stránke vyučovania.

Príspevok vznikol s podporou projektu Primas – Promoting Inquiry in Mathematics and Science across Europe (č. projektu 244380).

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Balážovič, Ľ., 2007: Využitie GIS vo vyučovaní geografie na všeobecnovzdelávacích školách In. *Súčasné trendy v kartografii, zborník referátov*. Bratislava: Kartografická spoločnosť, 2007 ISBN 978-80-89197-66-8;

Jakab, I., Baláž, I.. 2011: Modernizácia celoživotného prírodovedného vzdelávania využitím geografických informačných systémov In: *Perspektivy celoživotného učení v odborném vzdelávání : sborník příspěvků z IV. mezinárodní konference 8. - 9.9. 2011*. Praha : ČZU, 2011, S. 110-116

Sudolská, M., 2004: Projektové vyučovanie GIS. In *V. vedecká konferencia doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov*. Nitra : UKF, 2004. 281 – 285, ISBN 80-8050-670-1

Sudolská, M., 2006a: Integrácia GIS technológií do vzdelávania. In: *Aktivity v kartografii 2006*. Zborník zo seminára. Bratislava: Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, 2006, ISBN 80-89060-09-94, ISSN 1336-5339

Sudolská, M., 2006b: Úloha GIS vo výchove študentov stredných a základných škôl. In : *Zborník príspevkov GIS 2005*. Zvolen : SAGI, 2006. s. 152 – 160. ISBN 80 – 228 – 1581 – 0

Sudolská, M., 2007: Využitie GIS pri modernizácii edukačného procesu. Ostrava: VŠB – TU Ostrava. online: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2007/sbornik/Referaty/Sekce9/sudolska_kor.pdf

Zákon č. 317/2009 Z.z. o pedagogických zamestnancoch a odborných zamestnancoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 568/2009 Z.z. o celoživotnom vzdelávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Smernica č. 15/2010 o ďalšom vzdelávaní na Univerzite Konštantína Filozofa v Nitre

ADRESY AUTOROV

Mgr. Imrich Jakab, PhD.
Katedra ekológie a environmentalistiky
FPV UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
ijakab@ukf.sk

Mgr. Henrich Grežo, PhD.
Katedra ekológie a environmentalistiky
FPV UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
hgrezo@ukf.sk