

# Inovatívne prístupy vo výučbe geológie na základných školách

Lenka Birčáková

Geologický ústav, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava; bircakova@azet.sk

## AGEOS Innovative approaches in teaching geology at elementary schools

**Abstract:** The article contributes results of a pedagogical research on teaching geosciences at elementary schools. The purpose of the research was to evaluate the efficiency of using worksheets at geoscientific excursions and to determine the pupils' and teachers' attitudes against Natural History 8 classes. The work's main purpose was to create such materials that could be useful for teachers by planning and undertaking fieldworks. As a result serves an electronic database of geoscientific POIs (points of interest) of Slovakia and its software interface, GeoGuide. Another outcome is a set of 15 universal worksheets designed to be usable on any field trip within whole Slovakia. Both of these aids have already performed well at preparing and undertaking excursions. And at the same time, a pedagogical experiment has shown that pupils equipped with worksheets at the fieldworks generally acquire more valuable knowledge than those without it. Using worksheets has always significantly improved pupils' score at final testing.

**Key words:** pedagogical research, pupils' attitudes, worksheet, excursion, database of geoscientific POIs of Slovakia, GeoGuide software

### 1. ÚVOD

Prírodovedné predmety nepatria u žiakov a študentov práve k tým najobľúbenejším. Zvlášť to platí o geológii, ktorú sa žiaci na základných školách učia vo 8. ročníku v predmete Prírodopis 8 (od školského roku 2011/12 v predmete Biológia 8. ročník). Postoje žiakov k tomuto predmetu sú negatívne a žiaci ho nemajú v obľube aj kvôli náročnosti. Táto skutočnosť v kombinácii s prevahou tradičných spôsobov výučby sa následne prejavuje nielen v chabých vedomostiach žiakov ale celkovo nízkej prírodovednej gramotnosti. Prírodovednú gramotnosť chápe (definuje) PISA 2006 (2007, s. 29) ako „...schopnosť používať vedecké poznatky, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery pre pochopenie a tvorbu rozhodnutí o sive prírody a zmenách, ktoré v ňom nastali v dôsledku ľudskej aktivity“. Veľmi nepriaznivé je, že prírodovedná gramotnosť našich 15-ročných žiakov je, podľa výsledkov medzinárodného testovania PISA 2006 a tiež PISA 2009, podpriemerná. Ak si uvedomíme, že bez elementárnych prírodovedných znalostí a schopnosti ich praktickej aplikácie sa v súčasnej dobe – dobe globálnych problémov a stúpajúceho počtu prírodných katastrof (prívalové dažde, záplavy, zosuvy pôdy a pod.) naozaj nedá zaobiš, musí sa vo vzdelávaní stať prioritou snaha priviesť žiakov ku kvalitnej prírodovednej gramotnosti. To však cestou tradičných (transmisívnych) postupov výučby medzi štyrmi stenami v triede nepôjde. Vo väčšej miere by sa preto mali začať uplatňovať také formy a metódy práce, ktoré sú pre žiakov atraktívne a zároveň výchovno-vzdelávací proces zefektívňujú. Jednou z takýchto foriem je určite exkurzia. Pre žiakov je vysoko atraktívna a pôsobí motivujúco už len tým, že sa uskutočňuje mimo priestorov školy. Ďalšou jej prednosťou je možnosť pozorovať a spoznávať prírodné javy priamo v ich prirodzenom prostredí, čo je zvlášť vo výučbe geológie nevyhnutné. Navyše

exkurzie poskytujú priestor, v ktorom sa môžu žiaci učiť kompetenciám tzv. prírodovedných činností. Podľa Bíleka (2008) by sa doménou prírodovednej výučby malo stať vedenie žiakov k nadobudnutiu práve týchto kompetencií. Jedná sa o činnosti: pozorovanie a meranie, porovnávanie a usporadúvanie, výskum a experimentovanie, predvídanie a dokazovanie, diskusia a interpretácia, modelovanie a matematizácia či rešerš a komunikácia. Všetky spomínané aktivity sú významnou súčasťou inovatívnych (aktivizujúcich) metód výučby. Uplatňovanie týchto vyučovacích metód je prejavom modernizácie vyučovacieho procesu ako aj cestou k zvyšovaniu záujmu žiakov o predmet. Ak má teda exkurzia plniť svoj účel maximálne, treba žiakov v jej priebehu aktivizovať. Na tento účel sa ako veľmi vhodná ukázala byť metóda práce žiakov s pracovnými listami. V prieskume, ktorý uskutočnila Lachnittová (1976/77) sa preukázalo, že uplatňovanie tejto metódy počas exkurzií pôsobí na žiakov veľmi motivačne a aktivizujúco. V inom výskume Šlégrová (1993) dokázala prínos pracovných listov pri nadobúdaní nových vedomostí a zručností (Birčáková, 2010<sup>a</sup>).

Exkurzia je veľmi náročná vyučovacia forma, preto boli navrhnuté materiály (pomôcky), ktoré by mohli učitelia využiť pri príprave a realizácii exkurzií. Výsledkom je: 1. elektronická databáza geovedne zaujímavých lokalít Slovenska, ktorej súčasťou je obslužný program GeoGuide a 2. súbor 15-tich univerzálnych pracovných listov, ktoré sú koncipované tak, aby boli použiteľné (po minimálnych úpravách) kdekoľvek na Slovensku. Efektívnosť použitia vytvorených pomôcok počas geovedných exkurzií bola overená pedagogickým experimentom, ktorý bol súčasťou pedagogického výskumu. Bližšiu charakteristiku vytvorených materiálov ako aj výsledky výskumu sú uvedené v nasledujúcich podkapitolách.

## 2. ELEKTRONICKÁ DATABÁZA LOKALÍT A PROGRAM GEOGUIDE

Zostaveniu databázy predchádzalo zhromažďovanie a integrácia dát o geovedne zaujímavých lokalitách Slovenska. Splnenie tejto úlohy spočívalo v intenzívnej individuálnej aj skupinovej exkurznej aktivite po Slovensku, počas ktorej bola realizovaná obhliadka a dokumentácia (určenie zemepisných súradníc, fotodokumentácia a pod.) vybraných záujmových lokalít. Nakoľko cieľom bolo zostaviť databázu geovedne zaujímavých lokalít bolo dôležité do nej, okrem geologicky zaujímavých objektov, zaradiť aj čo najucelenejšiu „zbičku“ geografických objektov t.j. miest a obcí. Tých je v našej republike niekoľko tisíc, preto nebolo fyzicky možné, v prijateľnom čase ich všetky navštíviť a zdokumentovať. Veľmi užitočnou sa ukázala byť webová stránka Slovenskej pošty (<http://www.posta.sk/stranky/postove-smerovacie-cisla>, 31.3.2011), kde je k dispozícii na stiahnutie zoznam všetkých obcí a miest Slovenska, spolu s informáciami o ich administratívnom začlenení do okresov a krajov. Takto získaný zošit formátu Microsoft Excel poslužil po úpravách ako základ vznikajúcej databázy (Birčáková, 2010<sup>a</sup>). Súbežne bol pripravený jednoduchý program, ktorý vyhľadáva objekty s neurčenou polohou GPS podľa ich názvu a príslušnosti do okresu, následne zobrazuje výsledky hľadania na webových mapách a po prípadnej korekcii a odsúhlasení používateľom, vkladá získané súradnice do spomínaného zošita. Vďaka tomuto riešeniu sa počas niekoľkých týždňov podarilo získať súradnice všetkých miest a obcí SR. Výsledkom je databáza, ktorá v súčasnosti obsahuje záznamy o 4560 objektoch. Z týchto objektov je 138 miest a 3977 obcí a ich miestnych častí (podľa údajov o ich PSČ) a 445 ďalších objektov ako jaskyne, hrady a zámky, banské diela, skalné útvary, vodopády, technické pamiatky a rôznych inak kategorizovaných lokalít. Každý záznam v databáze je relevantný, nakoľko vždy obsahuje prinajmenšom názov, typ objektu, zemepisné súradnice objektu a jeho administratívne pričlenenie. Pri vybraných objektoch je uvedená i stručná charakteristika a fotodokumentácia. Databáza je priebežne dopĺňaná a rozširovaná.

Na prácu s vytvorenou databázou bol vytvorený softvérový produkt GeoGuide – program na plánovanie exkurzií. Hlavným cieľom programu GeoGuide je uľahčiť pedagógom plánovanie exkurzií a terénnych cvičení. Program umožňuje niekoľko funkcií. Jednou z hlavných je správa databázy lokalít t.j. umožňuje pridávať, upravovať a mazať jej záznamy. Ďalšou funkciou programu GeoGuide je vyhľadanie zaujímavých lokalít za účelom ich výberu a následného zaradenia do itinerára exkurzie. Itinerár je možné ďalej modifikovať, nechať ho vytlačiť resp. exportovať vo formáte GPX, ktorý je podporovaný väčšinou navigačných prístrojov. Filozofiu programu GeoGuide z pohľadu počítača možno vyjadriť nasledovne: „Povedz mi, kde chceš svoju exkurziu zahájiť a ja vypíšem všetky lokality, ktoré sa nachádzajú v Tebou stanovenej maximálnej vzdialenosti od tohto bodu. Na Tebe je aj voľba, aké typy lokalít zahrnúť, či naopak, vynechať“ (Birčáková, 2010<sup>a</sup>).

GeoGuide je z funkčného hľadiska rozdelený do piatich pracovných panelov, združujúcich súvisiace funkcie:

- ▶ nastavenie GPS modulu;
- ▶ stanovenie východiskového bodu;

- ▶ najbližšie objekty;
- ▶ itinerár;
- ▶ správa databázy (Birčáková, 2010<sup>a</sup>, 2010<sup>b</sup>).

Bližšie informácie o inštalácii a práci s programom GeoGuide boli uvedené v článku „Užívateľská príručka programu GeoGuide“. Dostupný je na: [http://www.uips.sk/sub/uips.sk/images/JE/cas\\_informatika/infor37\\_2010.pdf](http://www.uips.sk/sub/uips.sk/images/JE/cas_informatika/infor37_2010.pdf), (31.3.2011).

## 3. UNIVERZÁLNE PRACOVNÉ LISTY

Pracovné listy predstavujú veľmi vhodnú a účelnú učebnú pomôcku, ktorá vďaka úsiliu mnohých pedagógov (didaktikov) prežíva svoju renesanciu a opätovne nachádza svoje uplatnenie v moderných vyučovacích prístupoch v mnohých predmetoch a na všetkých stupňoch škôl. Uplatňovanie tejto metódy vo vyučovacom procese má svoje opodstatnenie. Metóda práce s pracovnými listami výrazne prispieva k aktivizácii žiakov, k rozvoju ich samostatnosti, kreativity, vyšších kognitívnych schopností, prispieva k zvýšeniu ich záujmu o predmet, čo v konečnom dôsledku vedie k zefektívneniu výchovno-vzdelávacieho procesu (Birčáková, 2010<sup>a</sup>).

Aby pracovný list splnil vo vyučovacom procese svoju funkciu musí byť v prvom rade kvalitne spracovaný. To si vyžaduje dokonalú orientáciu v príslušnom predmete a jeho didaktike, v pedagogike a taktiež v psychológii dieťaťa. Pri zostavovaní a formulácii jednotlivých typov úloh treba dbať na to, aby obsahovali informácie z príslušného učiva, rozvíjali poznávací procesy, vzbudili u žiakov záujem o dané učivo a tým aj o celý predmet (Žáčok & Schlarmanová, 2007; Birčáková, 2010a). Zásady tvorby pracovného listu možno podľa Pettyho (1996) zhrnúť nasledovne: 1) odstupňovať obťažnosť úloh (prvé úlohy a otázky majú byť jednoduchšie, aby žiaci nadobudli sebadôveru); 2) úlohy formulovať jednoznačne a zrozumiteľne; 3) dbať na to, aby aspoň posledná úloha bola otvorená, aby mohli žiaci prejavovať vlastnú tvorivosť; 4) vytvoriť čo najzaujímavejšie pracovné listy; 5) používať pracovné listy „zdravo“ (ich nadmerné zaraďovanie môže viesť k znudeniu a nezájmu žiakov). Podľa Tymrákovej et al. (2005) je dôležité dbať aj na správny formát pracovného listu t.j. formát stránky, veľkosť a typ písma, zvýraznenie zadania úloh a vhodnosť obrázkov.

Zohľadnením všetkých spomínaných odporúčaní ako aj určením základných typov lokalít, ktoré sú vhodné na zaradenie do plánu geovednej exkurzie, bolo zostavených 15 univerzálnych pracovných listov. Tieto sú po minimálnych úpravách použiteľné kdekoľvek na Slovensku. Pri samotnej tvorbe pracovných listov bol použitý program Microsoft Word 2007, grafický tablet a internet. Univerzálny pracovný list (PL) boli vytvorené na použitie na nasledovných lokalitách: 1) múzeum s mineralogickou expozíciou; 2) banícky skanzen; 3) sopečné pohoria; 4) jadrové pohoria; 5) krasová oblasť; 6) jaskyne; 7) hrady; 8) náučné chodníky; 9) breh potoka (riecky); 10) flyšové pásmo; 11) bradlové pásmo; 12) odkryv hornín; 13) mesto a poznávanie dekoračných kameňov; 14) PL – k trase exkurzie a 15) PL pre prácu skupiny. Formát univerzálnych pracovných listov bol zvolený A4. Celkový vzhľad je striedmy ale farebne atraktívny. Počet úloh v univerzálnych pracovných listoch sa

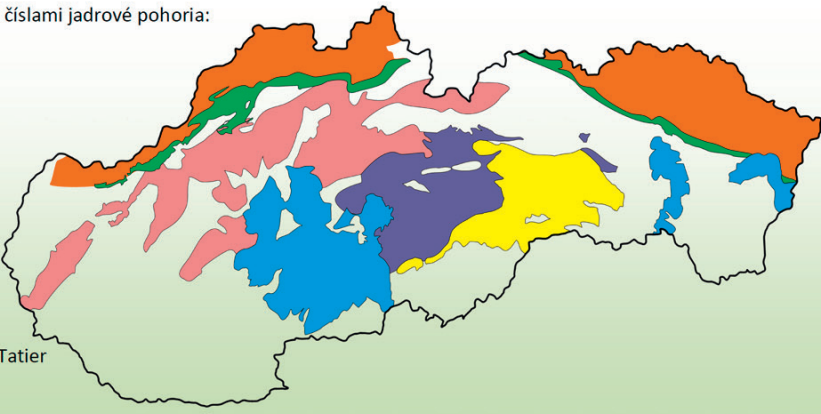
Meno žiaka: .....

### PRACOVNÝ LIST K EXKURZII DO JADROVÉHO POHORIA

Jadrové pohoria tvoria pásmo jadrových pohorí, ktoré zaberá najväčšiu časť Slovenska. Charakterizuje ich stavba: jadro a obal. Ich typickými vlastnosťami sú najmä výrazná členitosť povrchu a veľké výškové rozdiely.

**Úloha 1:** Na mape vyznač číslami jadrové pohoria:

- 1 - Malé Karpaty
- 2 - Považský Inovec
- 3 - Tribeč
- 4 - Strážovské vrchy
- 5 - Malá Fatra
- 6 - Veľká Fatra
- 7 - Západná časť Nízkych Tatier
- 8 - Vysoké Tatry



**Úloha 2:** Podľa atlasu zisti názvy a nadmorské výšky najvyšších vrcholov pohorí z úlohy 1:

Názov pohoria	Najvyšší vrch	Nadmorská výška
Malé Karpaty		
Považský Inovec		
Tribeč		
Strážovské vrchy		
Malá Fatra		
Veľká Fatra		
Nízke Tatry		
Vysoké Tatry		

**Úloha 3:** Vylúšti doplňovačku. V tajničke je názov útvaru, typického pre jadrové pohoria. Vznikol počas alpín. vrásnenia presunom mohutných platní hornín.

**Tajnička:**.....

1. kusy ľadu, padajúce počas silnej búrky
2. názov mesta aj rieky na Slovensku
3. vrch nad Banskou Bystricou
4. zachovaný hrad neďaleko Rožňavy, Krásna...
5. jadrovým pohorím sú aj Vysoké...
6. 587 m vysoký vrch v pohorí Tribeč, vypínajúci sa nad mestom z otázky 2
7. najsevernejší región Slovenska

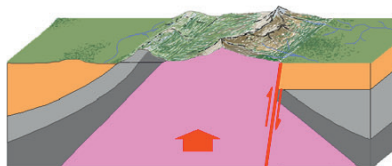
**Úloha 4:** Spoj čiarou časti jadrového pohoria s ich názvami. Prirad' k týmto častiam označenie horniny, ktorá ich tvorí:  
a) žula, b) vápenec, c) premenené horniny, d) štrk a piesok, e) dolomit

Jadro

Príkrov

Obal

Tretohorné usadeniny



1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Obr. 1. Ukážka univerzálneho pracovného listu – Pracovný list k exkurzii do jadrového pohoria.

Fig. 1. An universal worksheet sample – worksheet for an excursion into a core mountain.



pohybuje od 4 do 6. Typovo sú zastúpené úlohy: opis obrázkov, dopĺňanie údajov do mapiek, uvádzanie stručných odpovedí, riešenie doplňovačiek, osemsmerníkov, priradovanie pojmov správne k sebe, uvádzanie príkladov, dopĺňanie údajov do tabuliek podľa zadania a pod. (Birčáková, 2010<sup>a</sup>).

Súbežne s tvorbou univerzálnych pracovných listov prebiehala aj tvorba pracovných listov, ktoré boli použité na exkurziách počas pedagogického experimentu. Úlohy sú zvlášť pre jednotlivé lokality exkurzie, preto je pracovný list vo formáte 4 x A5. Úlohy sú typovo podobné úlohám v univerzálnych pracovných listoch.

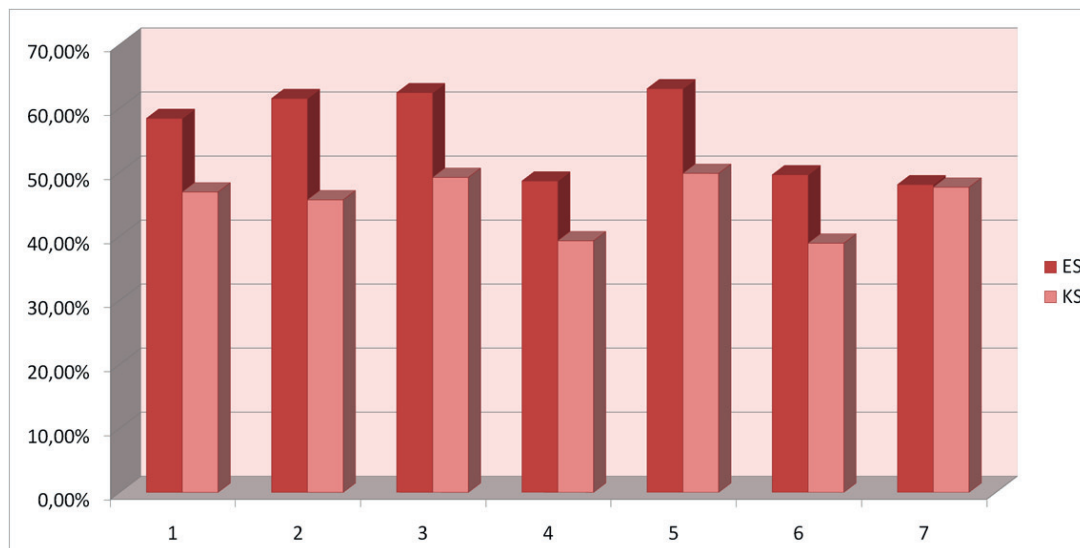
#### 4. PEDAGOGICKÝ VÝSKUM A JEHO VÝSLEDKY

V rámci pedagogického výskumu bolo hlavným cieľom zistiť, či použitie pracovných listov počas exkurzie v rámci vyučovania Prírodopisu 8 resp. Biológie 4, zvýši efektívnosť výchovno-vzdelávacieho procesu, čo sa pozitívne odrazí vo vedomostiach žiakov. Výskum sa realizoval formou pedagogického experimentu na 5 školách (3 ZŠ a 2 OGY) v Bratislave a v Kremnici, v školskom roku 2008/09 a 2009/10. Žiaci 8. ročníka resp. kvarty (ich počet bol 227, z toho 132 dievčat a 95 chlapcov) absolvovali v rámci vyučovania exkurziu s geovedným zameraním do blízkeho okolia školy. Celkovo bolo zrealizovaných 14 exkurzií na 5 rôznych miest (Kremnica a okolie, B. Štiavnica a okolie, SNM v Bratislave, NPR Devínska Kobyla, Modra a jaskyňa Driny). Pred konaním exkurzie boli žiaci rozdelení do experimentálnych a kontrolných skupín (celkovo bolo 7 ES a 7 KS). Žiaci experimentálnej skupiny počas exkurzie pracovali s pracovnými listami a žiaci kontrolnej skupiny boli bez pracovných listov. Nakoľko bolo použitie metódy práce s pracovnými listami efektívne, bolo overené testovaním žiakov 1 mesiac po exkurzii (Birčáková, 2010<sup>a</sup>). Súčasťou každého testu bol aj dotazník, ktorým boli zisťované názory žiakov na absolvovanú exkurziu. Údaje získané v testoch a dotazníkoch boli následne podrobené

matematicko-štatistickej analýze. Bolo zistené, že lepšie výsledky (priemerné relatívne skóre) dosiahli v testoch vo všetkých prípadoch žiaci experimentálnych skupín.

Overením získaných výsledkov štatistickým testom, sa štatisticky významné rozdiely zistili v štyroch prípadoch zo siedmich sledovaných skupín. Aj keď sa účinnosť metódy práce s pracovnými listami týmto nepreukázala úplne, na základe údajov z dotazníka, ktorý žiaci vyplňali po exkurzii, vyplynulo, že žiaci experimentálnych skupín zhodnotili prínos exkurzie pre ich poznanie vysoko pozitívnejšie (štatisticky potvrdené zistenie) než žiaci kontrolných skupín. Na základe uvedených zistení bolo teda možné konštatovať, že používanie metódy práce s pracovnými listami počas exkurzií má svoje opodstatnenie. Sledovaná metóda má výrazný vplyv na aktivizáciu žiakov a ako sa preukázalo aj testovaním žiakov, vplýva aj na kvalitnejšie nadobúdanie vedomostí (Birčáková, 2010<sup>a</sup>).

Ďalším cieľom výskumu bolo zistiť postoje a názory žiakov 9. ročníka a ich učiteľov na predmet Prírodopis 8 – geologické učivo (Birčáková, 2010<sup>a</sup>). Na získanie údajov bola zvolená metóda dotazníka. Niektoré otázky (položky) mali učители a žiaci v dotazníkoch podobné, čo umožnilo sledovať hodnovernosť výpovedí a zároveň vplyv učiteľa na postoje žiakov k predmetu. Vyhodnotených bolo 336 žiackych dotazníkov (198 dievčat, 138 chlapcov) a 16 učiteľských dotazníkov. V skratke možno zistenia zhrnúť nasledovne: postoje žiakov k predmetu Prírodopis 8 sú negatívne, napriek tomu, že väčšina žiakov (s prevahou chlapcov) sa vyjadrila, že je jeho učivo zaujímavé a uvedomujú si význam jeho vedomostí pre budúcnosť. Na negatívnych postojoch žiakov k tomuto predmetu výraznou mierou participuje jeho celková neoblíbenosť (dobrovoľne by si ho zvolilo len 33 % opýtaných), na ktorej sa významnou mierou podieľa náročnosť predmetu. Pre žiakov je až 70 % učiva z celkového obsahu veľmi náročný. Z ďalších zistení vyplynulo, že na celkové postoje žiakov k predmetu vplýva v značnej miere učiteľ (svojou osobnosťou, spôsobom prístupu k predmetu a jeho výučbe). Z dotazníkov, ako aj rozhovorov s učiteľmi a žiakmi vyplynulo, že žiaci, ktorých učители



Obr. 2. Porovnanie výsledkov testovania experimentálnych (ES) a kontrolných skupín (KS).

Fig. 2. A comparison of results of experimental (ES) and control groups (KS).

majú sami pozitívny postoj ku geológii, uplatňujú pri vyučovaní rozmanité metódy a formy práce, majú k predmetu výrazne pozitívnejší postoj. Závěry týchto výsledkov však nemožno považovať za všeobecne platné, nakoľko počet respondentov (najmä z radov učiteľov – 16) bol veľmi nízky. Bolo by preto vhodné uskutočniť hlbší prieskum načrtnutej problematiky na väčšej vzorke respondentov z radov učiteľov aj z radov žiakov, s rovnomerným zastúpením obcí a miest v rámci celého Slovenska.

## S. ZÁVER

Z výsledkov výskumu jednoznačne vyplynulo, že používanie pracovných listov na exkurziách zvyšuje vedomostnú úroveň žiakov. Zároveň sa potvrdilo, že metóda práce s pracovnými listami žiakov aktivizuje a prostredníctvom atraktívneho spôsobu výučby – organizovanie exkurzií, aj motivuje. Z výsledkov dotazníkového šetrenia zasa vyplynulo, že učiteľ svojou osobnosťou ako aj prístupom k predmetu a realizácii výchovno-vzdelávacieho procesu, výrazne vplýva na formovanie postojov žiakov k predmetu.

Zostáva len veriť, že inovatívne (aktivizujúce) spôsoby výučby sa stanú pre našich učiteľov prioritou a vďaka nim budú nasledujúci absolventi základných škôl dosahovať omnoho lepšie výsledky v medzinárodných testovaniach a čo je podstatnejšie, budú aktívne pristupovať k ochrane životného prostredia a prírodného bohatstva našej planéty.

## Literatúra

- Birčáková L., 2010<sup>a</sup>: Inovatívne metódy vo výučbe geovied zamerané na prácu s pracovnými listami na exkurziách. Dizertačná práca, Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského, Bratislava, 155 p.
- Birčáková L., 2010<sup>b</sup>: Uživatelská príručka programu GeoGuide. Informatika v škole, 37, 19-33. Dostupné na: [http://www.uips.sk/sub/uips.sk/images/JE/cas\\_informatika/infor37\\_2010.pdf](http://www.uips.sk/sub/uips.sk/images/JE/cas_informatika/infor37_2010.pdf), videné 31. 3. 2011.
- Bílek M., 2008: Zájem žáku o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledku v pedagogické praxi. *Acta Didactica*, 2, 67-82.
- Lachnittová H., 1976/77: Geologická exkurze do okolí školy s využitím pracovních listů. *Přírodní vědy ve škole*, 28, 3, 370-373.
- Národná správa OECD PISA SK 2006 (spracovali: Koršňáková P. & Kováčová J.), 2007. ŠPÚ, Bratislava, 29-43.
- Národná správa OECD PISA SK 2009 (spracovali: Koršňáková P., Kováčová J. & Heldová D.), 2010. NÚCEM, Bratislava, 44-56.
- Petty G., 1996: Moderní vyučování. Portál, Praha, 380 p.
- Slovenská pošta, 2011: Poštové smerovacie čísla. Dostupné na: <http://www.posta.sk/stranky/postove-smerovacie-cisla>, videné 31.3.2011.
- Šlégrová Y., 1993: Význam pracovních listů při nábídku dovedností žáků. *Pedagogika, časopis pro vědy o vzdělávání a výchově*, 43, 2, 191-196.
- Tymráková I., Jedličková H. & Hradilová L., 2005: Pracovní list a tvorba pracovního listu pro přírodovědné vzdělávání. In: Metodologické aspekty a výskum v oblasti didaktik přírodných, poľnohospodárskych a príbuzných odborov, FPV UKF, Nitra, 104-110.
- Žáčok & Schlarmannová J., 2005: Metodika tvorby pracovných listov pre základné školy. *Technológia vzdelávania – príloha Slovenský učiteľ*, SLOV-DIDAC, Nitra, 13, 7, 8-10.

**Summary:** The article introduces a compilation of a dissertation thesis aimed on research of various aspects of teaching geology at elementary schools. Geology is featured in Natural Sciences 8 classes (since the 2011/2012 term in Biology 8 classes). Generally, pupils do not like the classes and have quite negative attitude against them. This state is tightly bound to difficulty of the subject but mainly caused by the way it is being taught. The thesis' author has therefore concentrated to create such teaching aids that could made innovative (i.e. challenging) approach in teaching of the subject possible and at the same time, made the subject itself more popular for pupils and teachers as well.

An electronic database of geoscientifically interesting localities of Slovakia is a result, along with its software interface called GeoGuide, which is able to fully plan a field trip. The database consists of more than 4600 objects data (name, geographical latitude and longitude, municipality details). Selected records also include more detailed information, like closer description and photos. A good way to make geology more attractive for pupils is undertaking field trips with them. However, if a teacher wants this method to be effective (i.e. to bring pupils to a knowledge that's really worth and is applicable in case of need), he is to make sure that they mainly gather the required information using their own effort. This cannot be done without activating them. A very good aid for this purpose is certainly a wisely designed fieldwork worksheet. Its exercises are not only good for revision of old, but also for acquiring new knowledge. Pupils can solve the exercises either alone or in groups. The work had also another aim: to propose and design universal worksheets that any teacher could use anywhere within Slovakia (with only small changes necessary if needed). This resulted to a set of 15 ready-made worksheets for selected types of geoscientific POIs.

A pedagogical experiment has been undertaken afterwards to verify the real efficiency of using the worksheets at fieldworks. Pupils have undertaken geological excursions during it, while been separated into experimental and control groups. Experimental group members worked with the worksheets during the excursion. One month after the excursion a test had been given to all of them. Its results showed better performance by those who had worked with worksheets. Experimental group members always gained better results. However, only 4 out of total 7 test runs confirmed statistically relevant deviation. The efficiency of using worksheets on fieldworks could be therefore not fully confirmed in this study. In general, however, it is obvious that using worksheets on field trips is without any doubt a real improvement. It activates pupils in a proper way, which increases their better subject comprehension. Using of an excursion-related worksheet acts certainly very motivationally.

The data gained from the conducted survey showed clearly that unpopularity of geology and pupils' negative attitudes against it stems from both overall difficulty of the subject and traditional (i.e. uninteresting or even boring) teaching methods. The results have also shown the importance of teacher's personality and his approach to the subject and the whole educational process for how the pupils' attitudes against the subject are formed.