

NEFORMÁLNE VYUČOVANIE EKOLÓGIE A JEHO VPLYV NA VEDOMOSTI A POSTOJE ŽIAKOV

Pavol Prokop, Radoslav Kvasničák, Zuzana Pištová

Anotácia: Neformálne vzdelávanie je progresívnou metódou, pomocou ktorej je možné meniť postoje žiakov. Väčšina výskumov však zisťovala relatívne dlhodobé vplyvy neformálneho vzdelávania na postoje alebo vedomosti v konkrétnej oblasti. V prezentovanom výskume sme sa zamerali na vplyvy terénneho vyučovania na postoje žiakov k biológii a ich vedomosti z ekológie. Postojový test pozostávajúci z 12 výrokov ako aj dvojúrovňový test na zisťovanie vedomostí vykazovali vysokú reliabilitu (Cronbachova alfa > 0,7). Skóre z posttestov sa medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou signifikantne lišilo. Zo získaných výsledkov vyplýva, že krátkodobé vplyvy neformálneho vzdelávania významne vplývajú na postoje a vedomosti žiakov k ekológii.

KLúčové slová: neformálne vzdelávanie, ekológia, vzdelávanie.

Úvod

Podľa teórie konštruktivismu je učenie aktívny proces, pri ktorom dochádza k tvorbe pojmov a získavaniu vedomostí z predchádzajúcich predstáv a skúseností (Driver; Bell 1986). Spôsob vyučovania prírodovedných predmetov je charakteristický ročovaním faktických poznatkov zo strany učiteľa, ktoré si žiak musí zapamätať, nemá však priestor prísť na ne sám alebo získať reálne skúsenosti. Uvedený transmisívny prístup principiálne odporuje konštruktivistickému prístupu a vedie k zvyšovaniu negatívnych postojov žiakov k prírodovedným predmetom (Selim; Shrigley 1983). Postoje sú relatívne stále psychické sústavy vyjadrujúce vzťah človeka k svetu a k jeho zložitosti (Kollárik 1993). Z edukačného hľadiska je dôležité, že sú základným faktorom ovplyvňujúcim učebné výkony žiakov a ich záujem o prírodovedné predmety (Dhinda; Chung 2003, Salta; Tzougraki 2004).

Výskumu postojov žiakov a študentov k prírodovedným predmetom sa venuje najmä v zahraničí značná pozornosť (Osborne

2003). Stručne možno uviesť, že postoje sú ovplyvnené najmä pohlavím (napr. Jones; Howe; Rua 2000) a vekom. Konkrétne starší žiaci majú negatívnejšie postoje k prírodovedným predmetom ako mladší a dievčatá majú pozitívnejší vzťah k biológii (ale nie k ostatným prírodovedným predmetom) ako chlapci (Osborne 2003). Ovčľa menej práce je však zameraných na to, ako negatívne postoje zmeniť.

Zmeny v postojoch k prírodovedným predmetom možno očakávať napríklad vplyvom tzv. neformálneho vzdelávania. Salmi (2003) definuje neformálne vzdelávanie ako novú formu vzdelávania, ktorá sa realizuje formou mimoškolského alebo informatívneho vzdelávania. Neformálne vzdelávanie je často uvádzané ako protipól formálneho (tradičného) vzdelávania, pretože je založené na tzv. skúsenostnom získavaní informácií (experiential learning, learning by doing). Aj napriek tomu, že sa jedná o moderný trend, jeho podstata siaha až k J. A. Komenskému alebo J. Deweyovi, ktorí preferovali vlastné skúsenosti žiakov pri učení.

Rozvoj neformálneho vzdelávania v prírodopise/biológii na Slovensku alebo v Čechách nemá ani zďaleka hlbšiu tradíciu ako v zahraničí. V Jedovnici bolo PdF Masarykovej univerzity v Brne založené prírodovedné pracovisko s cieľom integrovať prírodovedné predmety a najmä umožniť študentom PdF získavať priame skúsenosti so základnými prírodovednými javmi. Dalším krokom bolo založenie podobného pracoviska v Modre podporovaného PdF TU v Trnave (Žoldošová; Prokop; Kirchmayerová 2001, Žoldošová; Held; Kirchmayerová, a kol. 2004). Nosnými edukačnými metódami sú pozorovanie a experiment. Žiaci sa učia vedeckými postupmi, pozorujú predmety a javy v ich prirodzených podmienkach, odoberajú vzorky priamo v prírode, v laboratóriách ich analyzujú a plánujú nové experimenty. Používajú skutočné experimentálne prostriedky, ktoré v nich spolu s vedecmi prácu majú prebúdzajú pociť, že sú schopní vedecky pracovať a vzbudzovať ich hlbší záujem. Uplatňujú sa najmä prvky kooperatívneho a problémového vyučovania.

Vlastné skúsenosti pedagógov s neformálnym prírodovedným vzdelávaním jednoznačne potvrdzujú pozitívny vplyv skúseností s prácou s prírodninami na študentov VŠ (Černý; Matěnová; Petr 1995, Kubičková 1996), avšak kvantitatívne údaje zisťujúce vplyv takejto výučby na zvyšovanie (trvácnosť) vedomostí alebo postoje študentov k prírodovedným predmetom chýbajú.

Salmi (2003) napríklad zistil, že vnútorná motivácia žiakov k prírodovede sa zvyšovala vplyvom neformálnych kurzov prírodovedného vzdelávania. Podobne Gibson; Chase (2002) po dvojročnom neformálnom kurze zistili zvýšený záujem žiakov o vedu vrátane ich väčšieho záujmu o prírodovedne zamerané povolania. V uvedenom prípade išlo o relatívne dlhodobé pôsobenie, avšak

údajov týkajúcich sa krátkodobých vplyvov je pomerne málo. Najkratšie publikované vplyvy rôznych kurzov vždy trvali aspoň 14 dní (Padilla; Okey; Garrand 1984, Fernández-Manzanal; Rodríguez-Barreiro; Casal-Jiménez 1999, Knox; Moynihan; Markowitz 2003, Markowitz 2004).

Údaje zo Slovenska však nie sú tak presvedčivé. Žoldošová; Prokop (2006a) napríklad zisťovali, ako vplýva v priemere 5dňový intenzívny kurz neformálneho vzdelávania prírodovedných predmetov na vnútornú motiváciu žiakov ZŠ. Na rozdiel od vyššie citovaných autorov nezistili žiadne štatisticky významné vplyvy neformálneho kurzu. Nie je však jasné, či bol ich neúspech spôsobený nízkou reliabilitou výskumného nástroja alebo dĺžkou trvania kurzu, pretože použitím iných metód na rovnakej skupine žiakov sa významný nárast záujmu o prírodovedné predmety ukázal (Žoldošová; Prokop 2002, 2005).

Z vyššie uvedeného vyplýva, že vplyv neformálneho vzdelávania môže súvisieť napríklad s dĺžkou neformálnych kurzov a/alebo s použitými výskumnými metódami. V našom výskume sme zisťovali, či sa vplyvom krátkodobého neformálneho vzdelávania menia (1) postoje žiakov k prírodopisu a (2) ich vedomosti z ekológie. Motivovani sme boli predovšetkým nedostatkom informácií o krátkodobých vplyvoch, ktoré často hoci len v trvaní niekoľkých týždňov nie je možné z finančných alebo časových dôvodov realizovať. Avšak dvojdnové sústreďovanie so žiakmi vo vhodnej lokalite sú istým potenciálom, ktorý by mohol pozitívne postaviť žiakov k prírodopisu a ich vedomosti zvyšovať. Z literárnych zdrojov nám známych však nie je celkom jasné, či sa krátkodobé vplyvy môžu odzrkadliť v zmenách postojov a zvýšených vedomostiach, resp. či majú ako doplnok tradičného vyučovania adekvátny význam.

Popri potenciálnom vplyve neformálneho vzdelávania sme sa zamerali aj na kontrolovanie základných faktorov, akými sú pohlavné rozdiely a umiestnenie školy (v mestách versus na vidieku), pretože tieto boli predošlými štúdiami označené za preukázateľné (Strommen 1995; Jones; Howe; Rua 2000).

Metódy

Výskumu sa zúčastnilo 143 žiakov šiesteho ročníka zo šiestich vidieckych a mestských základných škôl. Triedy boli náhodne rozdelené na experimentálnu a kontrolnú skupinu ($n_1 = 74$, $n_2 = 69$). Počet chlapcov a dievčat bol v oboch skupinách podobný. Žiaci experimentálnej skupiny sa od kontrolnej nelíšili v poslednej priemernnej známke z prírodopisu (priemer $\pm$ SE, $1,8 \pm 0,1$ vs $1,8 \pm 0,1$, $t = -0,09$, $df = 141$, $p = 0,93$), ktorá sa používa ako indikátor rozdielov medzi žiakmi vo výskume podobného charakteru (Özkan; Tekkaya; Geban 2004). Nezistili sme ani rozdiely v počte žiakov, ktorí považujú prírodopis za svoj najobľúbenejší predmet (experimentálna vs. kontrolná skupina, 39 vs. 36 %, $\chi^2 = 1,0$, $df = 1$, $p = 0,31$), v názore na alternatívne spôsoby vyučovania prírodopisu (89 vs. 91 %, $\chi^2 = 0,18$, $df = 1$, $p = 0,67$) ani v záujme o flóru a faunu (68 vs. 65 %, $\chi^2 = 0,09$, $df = 1$, $p = 0,77$).

Neformálny kurz ekológie sme realizovali v terénnom pracovisku prírodovedného vzdelávania v oblasti Modra-Harmónia. Na základné časovej a materiálnej nenáročnosti sme si vybrali model vyučovania ekológie zameraný na *Ekologické vzťahy vo vybraných typoch ekosystémov* (Žoldošová; Held; Kirchmayrová, a kol. 2004). Navrhnutý vyučovací model pristupuje k vzdelávaniu v oblasti ekológie prostredníctvom heuristickej metódy. Žiaci si na základe vlastnej skúsenosti osvojovali základné ekologické pojmy ako abiotické a biotické zložky prostredia, potravné vzťahy

medzi organizmami, ktoré sú typické pre daný typ ekosystému. Vychádzali sme z predpokladu, že žiaci už majú vytvorené predstavy o procesoch fotosyntézy, dýchania a osvojené pojmy o modelových zástupcoch živočíchov žijúcich vo vode, poode, na lúke i v lese, ktoré sú predmetom učiva v 5. ročníku ZŠ. Tieto vedomosti boli ďalej prehľbované potravnými vzťahmi v danom ekosystéme. Ďalej sme kladli dôraz na pochopenie vzájomných vzťahov medzi organizmami a organizmami a ich prostredím.

Žiaci experimentálnej skupiny boli v roku 2005 v mesiacoch máj – jún v trvaní desiatich vyučovacích hodín (1 deň) podrobení vplyvu experimentálneho modelu ekológie v rámci neformálneho prírodovedného vyučovania. Boli schopní riešiť problémové úlohy a pracovať v heterogénnych skupinách samostatne prípadne s pomocou pedagóga. Žiaci kontrolnej skupiny pochádzali z rovnakých škôl, ale na rozdiel od experimentálnej skupiny kurz neformálneho vzdelávania neabsolvovali, t.j. nezískavali nové vedomosti prostredníctvom neformálneho, ale iba tradičného vzdelávania. Pretest bol realizovaný v oboch skupinách súčasne mesiac pred experimentálnym vplyvom neformálneho vzdelávania a posttest s rovnakými otázkami štyri dni po absolvovaní kurzu.

Na testovanie vplyvu neformálneho vyučovania sme sledovali zmeny v *postojoch* žiakov k prírodopisu a ich *vedomostiach* z ekológie.

Zisťovanie postojov

Pri zisťovaní postojov sme vybrali celkovo 12 položiek zameraných 1. na postoje k hodinám prírodopisu, 2. postoje k povolaniu prírodovedca a 3. postoje k prírode. Žiaci skórovali každý z 12 výrokov Likertovou škálou od „úplne nesúhlasím“ po „úplne súhlasím“ (škála 1–5). Výroky s negatívnym významom boli pred

analýzami skórované v opačnom poradí. Validita a reliabilita použitých výrokov bola testovaná aj vo výskume zameranom na postoj študentov k chémii (Salta; Tzougraki 2004), pričom koeficient reliability celého testu bol aj v našom prípade dostatočne vysoký (Cronbachovo alfa = 0,74). Získané skóre bolo podrobené faktorovej analýze (PCA), pričom boli vyderivované tri faktory rovnako, ako je

uvedené vyššie, t.j. výroky súvisiace s postojmi k hodinám prírodopisu, povolaniem prírodovedca a prírodou (tab. 1). Rozdelenie skóre uvedených faktorov navyše vysvetľovalo až 50 % variability výsledkov, čo je porovnateľné aj s inými prácami podobného charakteru. Znamená to, že znenie výrokov a ich zatriedenie možno považovať za spoľahlivé (napr. Spinner; Fraser 2005).

Tab. 1: Faktorové skóre získané analýzou dotazníka na zisťovanie postojov žiakov k prírodopisu. Skóre nižšie ako 0,4 nie je uvedené

	Výroky	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Hodiny prírodopisu	1. Prírodopis patrí medzi moje obľúbené predmety.	0,65		
	2. Rád by som mal prírodopis častejšie.	0,57		
	3. Prírodopis nie je v porovnaní s ostatnými predmetmi zaujímavý.	0,55		
	4. Práca so živým materiálom na hodinách prírodopisu je veľmi zaujímavá.	0,54		
Povolanie	1. Chcel by som sa stať prírodovedcom.		0,75	
	2. Môj učiteľ prírodopisu je mojim vzorom, chcel by som pracovať ako on.		0,40	
	3. Rád sledujem prírodopisné filmy, preto by som sa chcel v budúcnosti zamestnať v tejto oblasti.		0,79	
	4. Nemám v pláne študovať biológiu.		0,43	
	5. Prírodovedec ako povolanie je pre mňa zaujímavé.		0,54	
Príroda	1. Rád pozorujem živočíchy vo voľnej prírode.			0,44
	2. Zaujímam sa o druhové mená živočíchov.			0,40
	3. Vedomosti o prírode sú dôležité na porozumenie prírodných javov.			0,63
% celkového rozptylu		13	27	10

Zisťovanie vedomostí

Na zisťovanie vedomostí sme použili dvojúrovňový test so 16 otázkami (každá s dvoma úrovňami) zameraný na vedomosti z ekológie. Otázky sa týkali štyroch rôznych ekosystémov (pôda, voda, lúka, les), čo nám umožňovalo ďalšiu analýzu rozdielov vo vedomostiach o jednotlivých ekosystémoch, ale aj objektivitu pri vyhodnocovaní.

ni. Pri zostavovaní testu sme vychádzali z osnov prírodopisu, pričom validitu testu sme potvrdili konzultáciami tromi rôznymi učiteľmi prírodopisu. Reliabilita testu bola rovnaká ako v prípade postojov (Cronbachovo alfa = 0,74). Vzhľadom k veľkému množstvu otázok ich pôvodné znenie neuvádzame, v prípade záujmu je však možné vyžiadat' si ich od ktoréhokolvek z autorov.

Dvojúrovňový test bol zameraný na zisťovanie vedomostí v nasledovných ekologických kategóriách, ktorých validita bola testovaná už v predchádzajúcom výskume (Kvasničák; Prokop 2004):

- 1) **Ekosystém – vzťahy**
– Žiaci mali charakterizovať daný typ ekosystému ako vzájomné pôsobenie živých a neživých zložiek, medzi ktorými dochádza k obehu látok a energie.
- 2) **Neživé zložky prostredia**
– Žiaci majú posúdiť vplyv neživých faktorov prírody (svetlo, teplo, vlhkosť...) na kvitnúce byliny a dreviny.
- 3) **Živé zložky prostredia**
– Žiaci majú charakterizovať daný ekosystém na základe typických zástupcov živočíchov – hmyzu a ich spôsobu prijímania potravy.
- 4) **Potravné vzťahy**
– Žiaci majú vybrať správny potravný reťazec zložený z organizmov žijúcich v skúmanom ekosystéme a posúdiť jeho stabilitu.

Skóre z jednotlivých kategórií sme sčítali a do štatistických analýz sme zaradili sumy za každý ekosystém oddelené.

Výsledky

Postoje

V preteste sme nezistili rozdiely v priemernom skóre medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou ani v jednej z troch sledovaných dimenzií (postoje k prírodopisu, postoje k biológii ako povolaniu a postoje k prírode). Analýzou variancie (ANOVA) sme však zistili signifikantné rozdiely ($p < 0,001$) v samotnom skóre medzi jednotlivými dimenziami: postoje k prírodopisu a postoje k prírode dosahovali pozitívne skóre (v priemere 3,5–3,6), avšak postoje k povolaniu prírodovedca boli záporné (priemer 2,7).

Porovnaním skóre pretestu a posttestu párovým t-testom sme zistili vyšší aritmetický priemer skóre vo všetkých troch dimenziách, avšak iba v experimentálnej skupine (všetky $p < 0,05$), pričom zmeny v kontrolnej skupine neboli signifikantné.

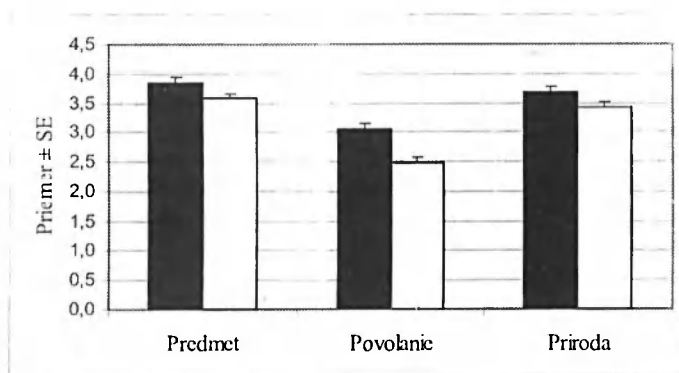
V ďalšej analýze, v ktorej sme testovali potenciálne vplyvy ďalších faktorov, sme postupovali nasledovne. Priemerné skóre pretestov sa používa ako kovariát, t.j. kontroluje sa ním štatistická analýza, čím sa eliminuje potenciálny vplyv vstupných premenných (napr. Soyibo; Hudson 2000). Vzhľadom k tomu, že kovariáty by boli v našom prípade tri premenné (t.j. skóre z každej dimenzie), použili sme faktorovú analýzu na redukciu údajov, ktorou sme zistili, že medzi skúmanými premennými v preteste existuje úzky vzťah a bolo možné vyderivovať skóre pre jeden faktor (PC1). PC1 sme použili ako kovariát v multivariátnej analýze kovariancie (MANCOVA), závislé premenné boli skóre z troch dimenzií posttestu, a faktormi boli 1. umiestnenie školy, 2. pohlavie a 3. typ skupiny (experimentálna vs. kontrolná).

Ako vyplýva z tab. 2, zistili sme iba signifikantný vplyv experimentálnej vs. kontrolnej skupiny. Interakcie medzi faktormi nie sú uvedené, pretože boli vo všetkých prípadoch nesignifikantné. V grafe 1 sú znázornené rozdiely v postteste medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou. Najvýraznejší rozdiel možno vidieť v postojoch k povolaniu prírodovedca.

Tab. 2: Vplyv vybraných faktorov na zmeny postojov k prírodopisu u žiakov základných škôl

Faktor	Postoje		2-úrovňový test	
	F (3,132)	p	F (4,131)	p
PC1 (kovariát)	1,523	0,21	2,75	0,03
Mesto/Vidiel	0,891	0,45	0,59	0,67
Pohlavie	0,281	0,84	0,54	0,71
Skupina	5,021	0,003	28,69	0,001

Graf 1: Rozdiely v postojoch po absolvovaní kurzu (posttest) medzi experimentálnou (čierne stĺpce) a kontrolnou (biele stĺpce) skupinou. Vo všetkých prípadoch sú rozdiely štatisticky významné



Dvojúrovňový test

Podobne ako v predošlom prípade ani tu sme nezistili rozdiely v skóre pretestu štyroch odlišných ekosystémov (voda, pôda, lúka, les) medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou. Navyše skóre týchto ekosystémov bolo podobné (ANOVA, $p = 0,1$).

Porovnaním skóre pretestu a posttestu sme zistili signifikantné zvýšenie priemerneho skóre vo všetkých štyroch položkách experimentálnej skupiny (párový t-test, všetky $p < 0,01$), prekvapujúco však bolo skóre vyššie aj v ekosystémoch voda a pôda v kontrolnej skupine ($p < 0,05$).

Pri testovaní ďalších faktorov sme postupovali rovnako ako v predchádzajúcom prípade, t.j. na základe faktorovej analýzy zo skóre štyroch ekosystémov sme vyderivovali znova jeden faktor (PC1), ktorý bol použitý ako kovariát a skóre posttestu ako závislé premenné v teste MANCOVA. Ako je uvedené v tab. 1, znova sme potvrdili signifikantný vplyv experimentálnej skupiny, pričom však treba podotknúť, že signifikantný

význam kovariátu iba potvrdil potrebu kontrolovania analýzy so skóre pretestu. Rozdiely medzi oboma skupinami po absolvovaní kurzu experimentálnou skupinou sú znázornené v grafe 2. Najvýraznejšie rozdiely sme zistili v skóre ekosystému lesa. Interakcie medzi faktormi, podobne ako v predošlom prípade, neboli signifikantné.

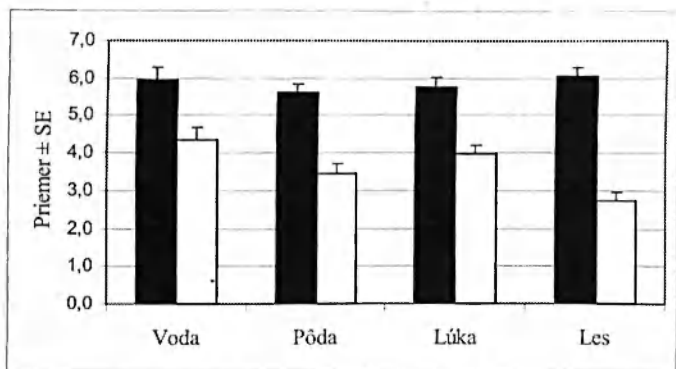
Diskusia

V prezentovanej štúdii sme zistili, že krátkodobý (1dňový) kurz neformálneho vyučovania ekológie signifikantne vplyva na zvyšovanie vedomostí a pozitívnych postojov k ekológii. Dillon; Rickinson; Teamey, a kol. (2006) v prehľadovej práci zameranej na vplyv neformálneho prirodovedného vzdelávania na postoje a vedomosti žiakov neuvádzajú žiadnu štúdiu, ktorá by potvrdila významný vplyv kurzu v trvaní 1 deň na zmeny v postojoch alebo vedomostiach žiakov. Vo všeobecnosti sa skôr udáva, že pozitívne výsledky sa dajú očakávať minimálne po približne 5 dňi trvajúcich intervenciách (Dillon; Rickinson;

Teamey, a kol. 2006, Žoldošová; Prokop 2006b). Z tohto dôvodu možno predloženú prácu považovať za dôkaz najkratšej zaznamenatej štatisticky významnej intervencie v oblasti neformálneho vyučovania ekológie. Vzhľadom k časovej krátkosti interven-

cie je pomerne nízka pravdepodobnosť zníženia internej validity experimentu inými faktormi, ako napr. zmenami záujmov žiakov alebo získavania informácií z iných zdrojov ako priamo z experimentálnej výučby.

Graf 2: Rozdiely vo vedomostiach po absolvovaní kurzu (posttest) medzi experimentálnou (čierné stĺpce) a kontrolnou (biele stĺpce) skupinou.
Vo všetkých prípadoch sú rozdiely štatisticky významné



Postoje

Zistili sme, že postoje a vedomosti žiakov 6. ročníka ZŠ sú ovplyvniteľné aj krátkodobým neformálnym vyučovaním ekológie priamo v prírode. Nezistili sme však žiadne rozdiely, ktoré by boli závislé od polohy alebo umiestnenia školy.

Za najvýznamnejšie možno považovať pozitívne zmeny v postojoch po krátkodobom vplyve neformálneho vzdelávania. Z iných dostupných prameňov je napríklad známe, že postoje k etickým problémom vedy sa zmenili až po 7 týždňov trvajúcej intervencii (Choi; Cho 2002). Drvivá väčšina postojovo zameraných výskumov však neuvádza zmeny postojov v dôsledku experimentálnej manipulácie, ale majú skôr empirický charakter (prírodovedne zamerané práce: Chen; Raffan 1999, Downie; Barron

2000, Dawson; Schibeci 2003). Fernández-Manzanal; Rodríguez-Barreiro; Casal-Jiménez (1999) zisťovali vplyv návštevy vodného ekosystému na upcviňovanie ekologických pojmov a postojov žiakov základnej školy. Podobne ako v našom prípade, aj im sa podarilo zistiť signifikantné zmeny v oboch oblastiach. Ich výskum však trval dlhšie (návšteva ekosystému trvala 6 hodín a ďalšie ekologické aktivity cca 20 hodín počas nasledujúcich 14 dní) a týkal sa iba jedného ekosystému. Preto náš výskum rozširuje možnosti úspešnej aplikácie neformálneho vzdelávania v porovnaní s doterajšími poznatkami.

V nezávislom výskume sme na základe údajov získaných zo vzorky 945 respondentov slovenských školákov zistili, že biológia, resp. povolania s ňou súvisiace (napr.

medicína) patria u žiakov medzi najneobľúbenejšie (Prokop, nepublikované údaje). V našom prípade sa už po jednom dni podarilo zvýšiť priemerné skóre k povolaniu aspoň na neutrálnu úroveň, z čoho vyplýva, že žiaci k povolaniu prírodovedca aspoň nemali negatívny postoj ako predtým. Trvácnosť zmenených postojov je však otázkou ďalšieho výskumu, lebo môže súvisieť so záujmami, ktoré môžu byť ovplyvnené iba krátkodobo. Ďalší výskum by sa mal zamerať na trvácnosť zmenených postojov po krátkodobých intervenciách, ako to bolo v našom výskume, pretože z nami získaných údajov nie je možné zmenené postoje ďalej analyzovať.

Vedomosti

Niekoľko nezávislých výskumov publikovalo problémy žiakov v chápaní ekologických vzťahov (napr. Leach; Driver; Scott; WoodRobinson 1995), avšak iba niektoré z nich skúmali vplyv netradičnej výučby na zmeny v chápaní ekologických pojmov (Özkan; Tekkaya; Geban 2004). V súlade so zisteniami posledných citovaných autorov sme zistili významné rozdiely vo vedomostiach po aplikovaní neformálneho prístupu. Na rozdiel od zistení Strommena (1995) sme nepotvrdili vplyv umiestnenia školy v meste alebo na vidieku na chápanie vzťahov v ekosystémoch. Táto skutočnosť sa dá vysvetliť minimálne dvoma spôsobmi: 1. Žiaci z miest, ktoré sú v porovnaní s mestami v USA, kde robil výskum Strommen, neporovnateľne menšie, a preto nie sú limitovaní návštevami prírody tak ako v USA. 2. Nedá sa vylúčiť, že žiaci z dedín poznajú živočíchy a rastliny v lesoch lepšie, ale je možné, že ich deskriptívne znalosti sa nctýkajú hlbšieho chápania ekologických vzťahov. Ani jednu z možností vylúčiť nemôžeme, pretože Strommenova práca sa týkala skôr deskrip-

tívnych znalostí ako ekologických vzťahov. V našom výskume sme navyše neboli priamo zameraní na deskriptívne znalosti žiakov. Rovnako je možné, že nedetekované rozdiely sú iba výsledkom rozdielnych výskumných nástrojov, pretože Strommen používal interview a kresbu. Nakoniec treba podotknúť, že Strommenov výskum mal empirický, nie experimentálny charakter.

Absenciu pohlavne podmienených rozdielov, ktoré sa dali očakávať najmä v postojoch, možno vysvetliť limitovanou vekovou vzorkou žiakov. Obsah učiva sa v každom ročníku mení, sexuálne rozdiely sú viazané iba na niektoré ročníky (Dawson 2000, Prokop, nepublikované údaje), pričom v šiestom ročníku, kde sa preberá zoológia, zatiaľ rozdiely neboli zistené. To je jedna z možností, prečo sme na našom výskume sexuálne rozdiely nezistili.

Záver

Krátkodobé neformálne vzdelávanie poskytuje väčší priestor na uplatnenie záujmov žiakov, prebieha v podnetnejšom prostredí, akým je školská trieda, a využíva väčšie množstvo vyučovacích prostriedkov. Vyučovanie ekológie uvedeným spôsobom v priamom kontakte so živými organizmami dáva priestor na efektívnejšie chápanie vzťahov medzi organizmami a tvorbu pojmov a pozitívnych postojov k vede. Vzhľadom k prezentovaným výsledkom odporúčame aplikovanie krátkodobých neformálnych vstupov, ktoré nie sú časovo ani finančne náročné, ale zlepšujú postoje a vedomosti žiakov z ekológie.

Literatúra:

ČERNÝ, R.; MATĚNOVÁ, V.; PETR, J. Zkušenosti s ekologickou přípravou a výchovou budoucích učitelů na PdF Ji v Č. Budějovicích. In LIŠKOVÁ, E. (ed.). *Sborník referátů celostátního work-*

- shopu „Ekologické vzdělávání a výchova na fakultách připravujících pedagogy“. Praha 1.–2. 11. 1995. Ostrava : Technická univerzita v Ostravě, 1996, s. 25-29.
- DAWSON, Ch. Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*, 2000, roč. 22, s. 557-570.
- DAWSON, V.; SCHIBECI, R. Western Australian high school students attitudes towards biotechnology processes. *Journal of Biological Education*, 2003, roč. 38, s. 7-12.
- DHINDSA, H.S.; CHUNG, G. Attitudes and achievement of Bruneian science students. *International Journal of Science Education*, 2003, roč. 25, s. 907-922.
- DILLON, J.; RICKINSON, M.; TEAMEY, K.; MORRIS, M.; CHOI, M.Y.; SANDERS, D.; BENEFIELD, B. The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 2006, roč. 87, s. 107-111.
- DOWNIE, J.R.; BARRON, N.J. Evolution and religion: attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching of evolutionary biology. *Journal of Biological Education*, 2000, roč. 34, s. 139-146.
- DRIVER, R.; BELL, B.F. Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, 1986, roč. 67, s. 443-456.
- CHEN, S.Y.; RAFFAN, J. Biotechnology: student's knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 1999, roč. 34, s. 17-23.
- CHOI, K.; CHO, H.H. Effects of teaching ethical issues on Korean school students' attitudes towards science. *Journal of Biological Education*, 2002, roč. 37, s. 26-30.
- FERNÁNDEZ-MANZANAL, R.; RODRÍGUEZ-BARREIRO, L.M.; CASAL-JIMÉNEZ, M. Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. *Journal of Research in Science Teaching*, 1999, roč. 36, s. 431-453.
- GIBSON, H.; CHASE, C. Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 2002, roč. 86, s. 693-705.
- JONES, M.G.; HOWE, A.; RUA, M.J. Gender differences in students' experiences, interests and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 2000, roč. 84, s. 180-192.
- KNOX, K.L.; MOYNIHAN, J.A.; MARKOWITZ, D.G. Evaluation of short-term impact of a high school summer science program on students' perceived knowledge and skills. *Journal of Science Education and Technology*, 2003, roč. 12, s. 471-478.
- KOLLÁRIK, T. *Sociálna psychológia*. SPN : Bratislava, 1993, s. 70-80.
- KVASNIČÁK, R.; PROKOP, P. Prirodovedné vzdelávanie v teréne a jeho vplyv na formovanie vedomostí a predstáv z ekológie u žiakov základných škôl. *Acta Facultatis Pedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*, Ser. B, 2004, roč. 8, s. 36-41.
- KUBÍČKOVÁ, J. Didaktické problémy zoológického cvičení v teréne. In *Východoslovenské biologické dni*. Prešov, 1996, s. 181-185.
- LEACH, J.; DRIVER, R.; SCOTT, P.; WOODROBINSON, C. Children's ideas about ecology I. Theoretical background, design and methodology. *International Journal of Science Education*, 1995, roč. 17, s. 721-732.
- MARKOWITZ, D.G. Evaluation of the long-term impact of a university high

- school summer science program on students' interest and perceived abilities in science. *Journal of Science Education and Technology*, 2004, roč. 13, s. 395-407.
- OSBORNE, J. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 2003, roč. 25, s. 1049-1079.
- ÖZKAN, Ö.; TEKKAYA, Ö.C.; GEBAN, Ö. Understanding of ecological concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 2004, roč. 13, s. 95-105.
- PADILLA, M.J.; OKEY, J.R.; GARRAND, K. The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 1984, roč. 21, s. 277-287.
- SALMI, H. Science centers as learning laboratories: Experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. *International Journal of Technology Management*, 2003, roč. 25, s. 460-476.
- SALTA, K.; TZOUGRAKI, C. Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 2004, roč. 88, s. 535-547.
- SELIM, M.A.; SHRIGLEY, R.L. The group dynamics approach: A sociopsychological approach for testing the effect of discovery and expository teaching on the science achievement and attitude of young Egyptian students. *Journal of Research in Science Teaching*, 1983, roč. 20, s. 213-224.
- SOYIBO, K.; HUDSON, A. Effects of computer-assisted instruction (CAI) on 11th graders' attitudes to biology and CAI and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science and Technological Education*, 2000, roč. 18, s. 191-199.
- SPINNER, H.; FRASER, B.J. Evaluation of an innovative mathematics program in terms of classroom environment, student attitudes, and conceptual development. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 2005, roč. 3, s. 267-293.
- STROMMEN, E. Children's conceptions of forests and their inhabitants. *Journal of Research in Science Teaching*, 1995, roč. 32, s. 683-698.
- ŽOLDOŠOVÁ, K.; HELD, L.; KIRCH-MAYEROVÁ, J.; KVASNIČÁK, R.; PROKOP, P.; SLANICAY, J. *Prirodovedné vzdelávanie v teréne*. Trnava : Trnavská univerzita, 2004.
- ŽOLDOŠOVÁ, K.; PROKOP, P. (2006a) Analysis of motivational orientations in science education. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 2006.
- ŽOLDOŠOVÁ, K.; PROKOP, P. Causal attribution of school success investigated by Q-methodology. *Paidagogos*, roč. 2005 [on line]. <<http://www.paidagogos.net/>>.
- ŽOLDOŠOVÁ, K.; PROKOP, P. (2006b) Education in the field influences children's ideas and interest toward science. *Journal of Science Education and Technology*, 2006.
- ŽOLDOŠOVÁ, K.; PROKOP, P. Motivačný vplyv skúsenostného učenia v prírodovednom vzdelávaní v teréne (diagnostika detskou kresbou). In BÍLEK, M. *Aktuální otázky výuky chemie. Sborník přednášek XII. mezinárodní konference o výuce chemie*. IX, 2002. Hradec Králové : Gaudeamus, 2002, s. 319-324.
- ŽOLDOŠOVÁ, K.; PROKOP, P.; KIRCH-MAYEROVÁ, J. Neformálne prírodovedné vzdelávanie v teréne. In *Zborník príspevkov z okresnej konferencie „Ako ďalej v environmentálnej výchove“*. Modra-Harmónia : SPAM, 24. 11. 2001, s. 71-81.