

**VPLYV ENTOMOLOGICKÉHO KURZU NA POSOTJE, VEDOMOSTI  
A PREDSTAVY VYSOKOŠKOLSKÝCH ŠTUDENTOV K ENTOMOLÓGII**  
**Effect of entomology course on the attitudes, knowledge and ideas of university  
students to Entomology**

**Radoslav Kvasničák**

Katedra biológie  
Pedagogická fakulta  
Trnavská Univerzita  
Priemyselná 4, 918 43, Trnava  
<mailto:r.kvasnicak@gmail.com>

**Abstract:** Natural sciences courses are now a popular organizational form for all types of schools. In our conditions of University, we compiled a course of Entomology, which we implemented in teaching the subject of Entomology in the school indoor and outdoor. In previous researches were mainly observed short-term effects of science education. The subject of our research was to implement long-term impact entomology course and analyze the level of attitudes, knowledge and ideas of students participating in entomology courses and students who no participated in entomology course. In our experiment, we focused on the analysis of attitudes for the nature conservation, insect behavior, insect collection and rearing of animals and fear. Knowledge of entomology and ideas focused on anatomy, morphology, organ system and sensory organs of insects. The results before and after the experimental realization of the impact of research groups were analyzed and compared on the basis of measurement instruments, which showed a high value of reliability (Cronbach alpha > 0.78). Knowledge of entomology was tested by making statements with the free response. Ideas students to the structure and composition of the insect body, its organ systems were assessed by analysis of drawings. As part of the test sheet was also attitudinal questionnaire consisted of 25 statements, using a scaled bipolar Likert scale. Observed differences in attitudes, ideas and knowledge of the entomology were among the research groups throughout the course of implementation of teaching entomology statistically significant.

**Key words:** science education, student, ideas, knowledge, attitudes, entomology, insect

## Úvod

Nové trendy v oblasti vyučovania prírodovedných predmetov zameriavajú svoju pozornosť na aktívne spoznávanie okolitého prostredia na základe vlastných skúseností, a to buď v rámci neformálnych kurzov alebo ekologicky a environmentálne zameraných predmetov odučených v podmienkach prírody. Vychádzajú z požiadavky *vlastnej tvorby vedomostí* na základe *osobnej skúsenosti* žiaka a *priameho kontaktu s prírodou*. Predmetom nášho výskumu bolo zistiť vplyv výučbového kurzu z entomológie uskutočneného v prírodných aj v školských

podmienkach Trnavskej Univerzity a následne analyzovať postoje, vedomosti a predstavy študentov k menej atraktívnym skupinám živočíchov akou je hmyz. V našich vysokoškolských podmienkach je hmyz predmetom štúdia povinnej voliteľného predmetu *Entomológia*, ktorý absolvovali študenti s pedagogickým zameraním na biológiu. Práve *postoje ku hmyzu* sú medzi laickou verejnosťou skôr *negatívne* (Hooyt, Schulz, 2002), naopak u vedcov a ľudí s *vysokoškolským vzdelaním* boli zistené skôr *pozitívne postoje* (Kellert, 1993; Looy, Wood, 2010). Z predchádzajúcich zistení je zrejmé, že práve *vzdelanie jednotlivca môže pozitívne ovplyvniť postoje* k študovanej oblasti. Negativistické postoje ku hmyzu boli dokázané aj v zahraničných prácach, skúmajúcich vzťah ľudí ku komárom rodu *Anopheles*, ako prenášačov smrteľnej choroby - malárie v oblastiach rovníkovej Afriky (Cruz et al., 2006). Podobné nezávislé výskumy k postojom a vedomostiam o hmyze boli študované na vzorke španielskych turistov cestujúcich do oblastí s výskytom jedovatých pavúkov (Velez, Bayas, 2007). Pre informáciu *hmyz* v predstavách tureckých študentov zaujíma *ôsme miesto v rebríčku pre život nebezpečných živočíchov*, pričom prvotné miesta zaberajú divo žijúce nebezpečné živočíchy ako napr. had, škorpión, lev stonožka (Cardak, 2009).

Predmetom výskumu v našich podmienkach bolo *identifikovať postoje, vedomosti a predstavy z entomológie* u vysokoškolských študentov a zistiť mieru ich ovplyvnenia formou výučbového kurzu *realizovaného dlhodobo* (4 mesiace) v školskom aj prírodnom prostredí. V prácach, ktoré boli dodnes publikované v Čechách alebo na Slovensku sa obvykle uvádzajú pozitívne skúsenosti s výučbovými kurzami na mladšej vzorke respondentov (Černý et al., 1995; Kubičková, 1996; Černá, 1998). Autori štúdie Kvasničák a Prokop (2004) uvádzajú pozitívne zmeny vo vedomostiach a predstavách o ekosystéme, kde rozhodujúcu úlohu pri transfere poznatkového systému zohráva práve *vlastná skúsenosť žiaka pri učení v prírodných podmienkach*. Podobne autori štúdie Prokop, Kvasničák, Tuncer (2007) zistili, že absolvovanie *2 – 10 dňových* prírodovedných kurzov zvyšuje záujem žiakov o témy, ktorými sa v minulosti zaoberali. V zahraničných prácach, ktoré sa vplyvom výučbových kurzov zaoberajú, sa testovali vplyvy, ktoré trvali *14 dní* (Knox et al., 2003) až dva roky (Gibson, Chase, 2002), čo je v našich podmienkach na základných a stredných školách ťažko realizovateľné. V našom výskume sme skúmali v rámci *vysokoškolskej výučby dlhodobý vplyv kurzu* na postoje, predstavy a vedomosti z entomológie u budúcich učiteľov. V našich analýzach sme kontrolovali okrem vstupných premenných aj iné faktory, ktoré boli v predchádzajúcich štúdiách označené ako štatisticky významné – a to *intersexuálne rozdiely* (Jones et al., 2000), *vek respondenta* (Kellert, Westervelt, 1984), *absolvované vzdelanie (SOU, gymnázium)*, *maturita z biológie* a súčasné *odborové zameranie* študentov na Pedagogickej fakulte Trnavskej Univerzity.

### Ciele a hypotézy výskumu

Cieľom výskumu je zistiť *vplyv zostaveného entomologického kurzu na postoje, vedomosti a predstavy z entomológie* u vysokoškolských študentov s odborovým zameraním na biológiu. Ďalším cieľom je tieto postoje, vedomosti a predstavy porovnať medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou študentov a na základe toho potvrdiť prínos výučbového kurzu z entomológie pri osvojovaní si poznatkov v študovanej oblasti. Entomologický kurz bol realizovaný *klasickou výkladovou*

metódou v školských podmienkach a obohatený o empirické skúmanie v prírode. Naopak študenti nezúčastnení na entomologickom kurze získavali vedomosti klasickým spôsobom, výlučne len v školských podmienkach a bez experimentálneho pôsobenia v prírodnom prostredí. Na základe spomínaných cieľov sme stanovili nasledovné **hypotézy**:

**H1:** Entomologický kurz realizovaný v prírodných aj školských podmienkach pozitívne ovplyvňuje postoje ku hmyzu u vysokoškolských študentov. Naopak postoje študentov nezúčastnených na výučbovom kurze budú porovnateľne nižšie v sledovaných dimenziách postojov (ochrana prírody, správanie hmyzu, zber a chov hmyzu v umelom prostredí).

**H.2:** Študenti experimentálnej skupiny budú mať kvalitatívne vyššiu úroveň vedomosti z entomológie (morfológia, anatómia, orgánové sústavy hmyzu) ako študenti kontrolnej skupiny, ktorí sa entomologického kurzu nezúčastnili, ale získavali informácie o hmyze len klasickým spôsobom v školských podmienkach.

**H3:** Poznatky získané entomologickým kurzom preukážu študenti experimentálnej skupiny lepšie využiť pri zobrazení stavby tela hmyzu (telo, končatiny, krídla, zmyslové orgány, orgánové sústavy) ako študenti kontrolnej skupiny nezúčastnení na entomologickom kurze.

Aby boli splnené stanovené ciele a overené hypotézy bolo potrebné najprv zostaviť **entomologický kurz**, ktorý sme realizovali počas výučby letného semestra v školských aj prírodných podmienkach v trvaní štyroch mesiacov. **Entomologický kurz** pozostával zo súboru siedmich dvojhodinových *prednášok*, prezentovaných s použitím počítača v programe Power Point. *Elektronická prezentácia učiva* z entomológie bola zameraná na evolúciu, anatómiu, morfológiu a fyziológiu vybraných skupín článkonožcov so zameraním na triedu hmyz (*Insecta*). Súčasťou kurzu bola aj taxonomická a ekologická charakteristika modelových zástupcov hmyzu a ich hospodársky význam v prírode a pre človeka. Naopak *praktické cvičenia* boli realizované v prírodných podmienkach, zamerané na zber biologického materiálu v štyroch rôznych biotopoch (*voda, pôda, lúka, les*), *druhovú ochranu pozorovaných živočíchov a preparáciu* vybraných zástupcov hmyzu. Pozornosť bola venovaná aj tvorbe entomologických zbierok s apelovaním na ich *názorné využitie v edukačnom procese* pri vyučovaní predmetov s biologickým resp. ekologickým zameraním.

### Metódy výskumu

Postoje, vedomosti a predstavy z entomológie sme študentom výskumných skupín predkladali formou testovacieho hárka pred realizáciou experimentálneho pôsobenia (*pre-test*) a týždeň po realizácii (*post-test*). Kontrolná skupina sa entomologického kurzu nezúčastnila, pričom bola testovaná obdobným spôsobom ako experimentálna skupina.

Na zistenie vplyvu entomologického kurzu **na postoje** respondentov sme **metódou dotazníka** vybrali celkovo 25 otázok zameraných na: 1) ochranu prírody, 2) chov hmyzu v umelých podmienkach, 3) správanie hmyzu, 4) zber hmyzu

v prírodnom prostredí, 5) strach so živočíchov. Študenti skórovali každý z 25 výrokov Likertovou škálou (Likert, 1932) od „úplne nesúhlasím“ po „úplne súhlasím“ (škála 1 – 5). Výroky s negatívnym významom (N) boli pred analýzami preskórované v opačnom poradí (Tabuľka č. 1). Je to bežný spôsob pri hodnotení výrokov podobného druhu (napr. Choi, Cho, 2002; Dhindsa, Chung, 2003; Salta, Tzougraki, 2004). Metodika skúmania postojov bola doplnená aj súborom bipolárnych otázok s pozitívnou a negatívnou odpoveďou (áno/nie) s obdobným zameraním. Po preskórovaní sme výsledky podrobili testu reliability, pričom výskumný nástroj ukázal pomerne vysokú spoľahlivosť získaných výsledkov (Cronbachovo alfa = 0,775). Zo skóre každej dimenzie sme urobili sumu pre každého respondenta zvlášť, čím sa počet údajov redukoval a zároveň odrážal postoje študentov v každej sledovanej dimenzii.

Naopak **vedomosti z entomológie** boli u študentov výskumných skupín testované otázkami s voľnou tvorbou odpovede, zameraných na *morfológiu a anatóniu hmyzu, orgánové sústavy*, ako obehová, vylučovacia a dýchacia sústava. Správne odpovede boli skórované číslom 1, pričom nesprávnym a neúplným odpoveďami bola priradená nulová hodnota. Výsledné skóre potom odrážalo celkovú kvalitatívnu úroveň poznatkov v oboch výskumných skupinách.

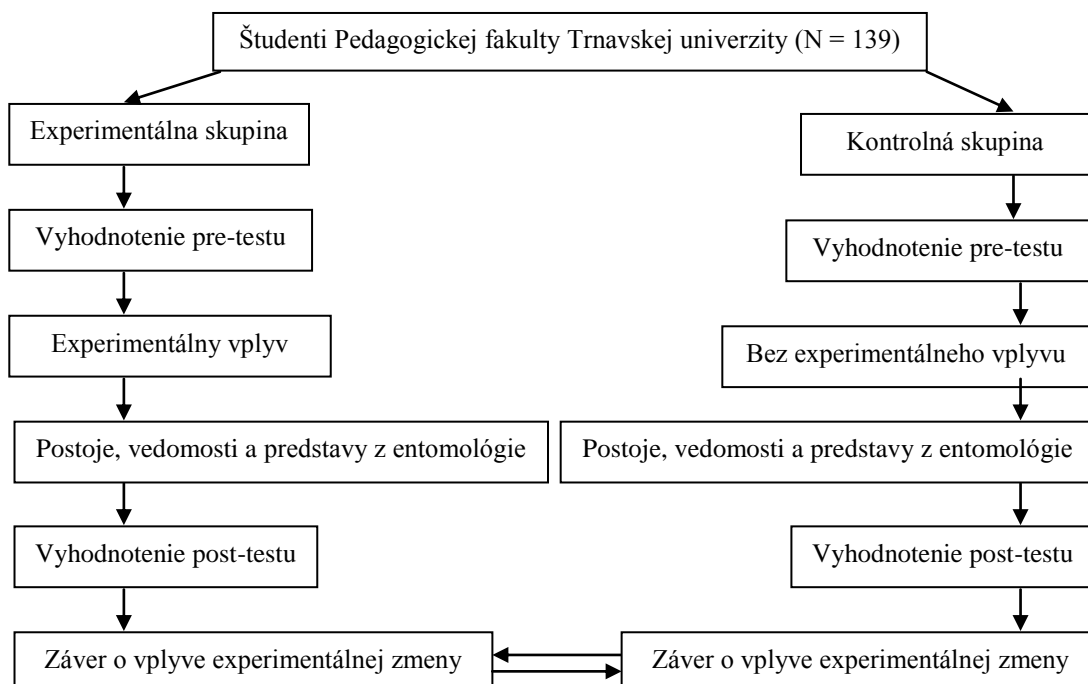
Podobne aj **predstavy o stavbe tela hmyzu** a jeho morfológii (*krídla, končatiny*) a orgánových sústavách boli vyhodnotené na základe *projektívnej techniky* (Kose, 2008). Študenti výskumných skupín znázorňovali vo svojich kresbách sledované atribúty, pričom znázornenie študovanej kategórie (napr. *dva páry krídel, tri páry končatín*) bolo hodnotené 1, naopak neúplné kresby a bez znázornenia skúmaných atribútov boli skórované 0 hodnotou. Skóre z testov bolo neskôr použité ako závislá premenná. Testy neboli anonymné, čo umožňovalo presnú identifikáciu vedomostí a predstáv v párových štatistických analýzách.

### Experimentálny plán výskumu a jeho realizácia

Na výskume realizovanom počas letného semestra v mesiacoch február – máj v rokoch 2010 a 2011 sa zúčastnilo 139 vysokoškolských študentov Pedagogickej fakulty Trnavskej Univerzity (TU) s odborovým zameraním na biológiu. Výskumnú vzorku tvorili študenti experimentálnej ( $N_e = 77$ ) a kontrolnej skupiny ( $N_k = 62$ ), vo veku 18 - 21 rokov. *Experimentálnu skupinu* respondentov tvorili študenti prvého ročníka magisterského štúdia, ktorí sa zúčastnili entomologického kurzu v rámci výučby povinne voliteľného predmetu Entomológia. *Kontrolnú skupinu* reprezentovali študenti prvého ročníka bakalárskeho štúdia, ktorí sa entomologického kurzu nezúčastnili, ale získavali poznatky z predmetov biologickej povahy so všeobecným zameraním (*Všeobecná biológia, Všeobecná zoológia*) výkladovou formou. Študenti experimentálnej skupiny sa od kontrolnej nelíšili v *priemernej známke na vysvedčení z biológie* (priemer 1,8 + 0,1 vs. 1,9 + 0,1,  $df = 1$ ,  $P = 0,595$ ), ktorá je pomerne významným ukazovateľom vedomostných rozdielov medzi žiakmi (Özkan et al. 2004). Signifikantné rozdiely medzi výskumnými skupinami sme nezistili v *počte študentov v záujme o prírodu* ( $\chi^2 = 0,28$ ,  $df = 1$ ,  $P = 0,981$ ). Odlišnosť skupín sa neprejavila ani u študentov v *absolvovaní entomologického kurzu* pred realizáciou výskumu ( $\chi^2 = 0,13$ ,  $df = 1$ ,  $P = 0,732$ ), čím bolo zabezpečené *homogénne zloženie respondentov* v jednotlivých výskumných skupinách. Výskumnú vzorku študentov v rámci pohlavia reprezentovalo 19 chlapcov a 120

dievčat. Respondenti študovali v minulosti biológiu prevažne *na gymnáziách* (N = 85), príp. navštevovali *iné stredné školy* (SPŠ, SOU). Z celkového počtu študentov sme evidovali 96 *maturantov z biológie*. V súčasnosti respondenti na Pedagogickej fakulte TU študujú učiteľský odbor *Biológia* s druhým aprobačným predmetom so zameraním *na prírodné vedy* (N = 53), *humanitné vedy* (N = 62) a *cudzí jazyky* (N = 24). Na identifikáciu postojov, vedomostí a predstáv z entomológie bol vo výskumnej skupine použitý *pedagogický experiment*, ktorého schéma je nasledovná:

*Schéma: Výskum realizovaný v experimentálnej a kontrolnej skupine respondentov (Gavora, 1997)*



Experimentálny dizajn výskumu sme modifikovali na použitý merný nástroj, pričom sme zohľadnili *nasledovné kritériá*: výber respondentov vo výskumných skupinách (N=139) bol limitovaný na odborové zameranie predmetov biologickej povahy v rámci prvých ročníkov bakalárskeho a magisterského štúdia, následne skúmané *závislé premenné* – štruktúra postojov, vedomostí a predstáv z entomológie bola kontrolovaná pomocou pedagogického merného prostriedku (*dotazník*), ktorý bol situovaný pre obe výskumné skupiny respondentov. Pri vyhodnotení bolo sledované skóre v jednotlivých dimenziách postojov, vedomostí a predstáv podľa *znakov výskumných objektov* ako sú pohlavie respondenta, jeho študijný odbor, absolvovaná stredná škola (SOU, gymnázium) a maturita z biológie.

### Výsledky výskumu

Použitím merného nástroja sme získali údaje, ktoré boli podrobené štatistickej analýze pomocou programov *SPSS ver. 17 for Windows* a *Microsoft Excel 2010*. Faktory a závislé premenné boli analyzované na základe *univariátnej analýzy kovariacie* (ANCOVA). Frekvencia výskytu jednotlivých analytických kategórií bola porovnávaná neparametrickým  $\chi^2$  testom (*Chí kvadrát 2x2*), ktorý sme použili pri vyhodnocovaní výsledkov jednotlivých skupín respondentov. Údaje boli vzájomne

porovnávané na hladine štatistickej významnosti  $\alpha = 0,05$ . Numerické zistenia potenciálnych vplyvov vybraných faktorov sú v jednotlivých tabuľkách zvýraznené *hrubým typom písma*.

### I. Analýza vybraných faktorov

Naším výskumom sme zisťovali ako vybrané faktory (*pohlavie respondenta, typ skupiny, odborové zameranie v rámci štúdia, absolvovaná stredná škola a maturita s biológiou*) ovplyvňujú úroveň postojov, vedomostí a predstáv k entomológii. Ako je zrejmé z *tabuľky č. 2* pri štatistickom hodnotení získaných výsledkov (ANCOVA) sme zaznamenali vplyv skupiny (*experimentálna vs. kontrolná*) respondentov na vedomosti a predstavy k entomológii ( $P < 0,001$ ), t.j. študenti experimentálnej skupiny boli pozitívne ovplyvnení entomologickým kurzom, čo sa odrazilo aj na úrovni ich vedomostí a predstáv v študovanej oblasti. Bolo zistené, že úroveň osvojených vedomostí z entomológie je ovplyvnená vo výskumných skupinách aj absolvovaním maturity z biológie. Nižšie vedomostné skóre bolo u študentov, ktorí z biológie nematurovali, pričom zistené rozdiely boli štatisticky významné ( $P < 0,05$ ). Ďalej sme zistili, že na postoje k entomológii vplýval jediný štatisticky významný prediktor, a to pohlavie respondenta, pričom dievčatá vo všeobecnosti vykazovali pozitívnejšie postoje voči hmyzu ako chlapci. Zistené intersexuálne rozdiely boli vo výskumnej vzorke respondentov štatisticky významné ( $P < 0,05$ ).

### II. Analýza postojov

V ďalšej analýze získaných výsledkov sme u študentov testovali ako zostavený entomologický kurz ovplyvňuje úroveň postojov zameraných na *ochranu prírody, chov hmyzu v umelých podmienkach, správanie hmyzu, zber hmyzu v prírodnom prostredí a strach so živočíchov*. Ako vyplýva z *grafu č. 1* rozdiely medzi výskumnými skupinami sa potvrdili v štyroch sledovaných dimenziách postojov (*ochrana, zber, chov, správanie*). Zistené rozdiely boli štatisticky významné ( $P < 0,05$ ). Zaujímavé je zistenie, že postoje študentov k správaniu hmyzu boli v experimentálnej skupine vyššie (3,7) ako v kontrolnej skupine (3,1). Zistený signifikantný vplyv ( $P < 0,01$ ) pravdepodobne súvisí s vplyvom entomologického kurzu, ktorého súčasťou bolo aj pozorovanie správania hmyzu (*mravce, podenky*) v prírodných aj školských podmienkach.

Súčasťou štatistickej analýzy bolo aj vyhodnotenie postojových dimenzií pred realizáciou entomologického kurzu v oboch výskumných skupinách (*Tabuľka č. 3*). Ako vyplýva z výsledkov postoje k entomológii boli po realizácii kurzu (*post-test*) u experimentálnej skupiny v priemere pozitívnejšie (4,0) ako u študentov kontrolnej skupiny (3,1), napriek tomu, že pred experimentálnym pôsobením (*pre-test*) postoje študentov vykazovali v oboch skupinách nižšie priemerné hodnoty ( $e = 3,2$ ,  $k = 3,1$ ). Zistené rozdiely boli bez štatistickej významnosti ( $P > 0,05$ ), čiže formovanie pozitívnych postojov k entomológii vplyvom vlastnej skúsenosti sa jednoznačne nepotvrdil. Zaujímavé je však zistenie, že postoje študentov k dimenzii „*strach so živočíchov*“ vykazoval v experimentálnej skupine nižšie skóre (2,6). Naproti tomu u respondentov nezúčastnených na entomologickom kurze bol *strach so živočíchov* vyšší a pri meraní postojov vykazoval vyššie priemerné hodnoty (2,8). Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s osvojenou metodikou zberu v štyroch rôznych biotopoch (*voda, pôda, lúka, les*), ako základnej požiadavky pri získavaní pozorovaní biologického materiálu v prírodných podmienkach.

### III. Analýza vedomostí

Predmetom výskumu bolo vo výskumných skupinách respondentov identifikovať vedomosti z entomológie zameraných na morfológiu a anatómiu hmyzu a v rámci fylogeny orgánových sústav, klasifikovať obehovú, vylučovaciu a dýchaciu sústavu hmyzu. Ako je zrejmé z grafu č. 2 úroveň osvojených poznatkov v študovanej oblasti bola po absolvovaní kurzu (*post-test*) u experimentálnej skupiny študentov vyššia ako u kontrolnej skupiny. Zistené rozdiely medzi skupinami boli štatisticky významné vo všetkých študovaných oblastiach ( $P < 0,05$ ). Najvýraznejšie rozdiely medzi skupinami ( $P < 0,001$ ) sa prejavili v testovej poločke „*Morfológia hmyzu*“ kde absolventi entomologického kurzu boli úspešnejší (73 %) ako študenti kontrolnej skupiny (44 %). Rozdiely medzi výskumnými skupinami ( $e = 85 \%$ ,  $k = 49 \%$ ) s výrazným signifikantným vplyvom ( $P < 0,001$ ) sme evidovali aj v rámci *obehovej sústavy*, ktorá sa u hmyzu klasifikuje ako otvorená, pričom telové tekutiny sa vylievajú do vnútornej dutiny a obmývajú vnútorné orgány. Naopak študenti kontrolnej skupiny uvádzali chybné vo väčšej miere uzavretý obehový systém, ktorý je typický napr. pre nižšie bezstavovce (*dážďovka*) ale aj pre evolučne dokonalejšie stavovce (*človek*). Podobne aj v rámci *vylučovacej sústavy* boli Malpighiho žľazy u hmyzu v rámci experimentálnej skupiny chápané vo väčšej miere (79 %) ako v kontrolnej skupine (61 %), kde mylné predstavy vychádzali z vylučovacích orgánov iných, vývojovo nižších živočíchov (*nefrídie*). Podobné štatistické zistenia ( $P < 0,05$ ) sme evidovali aj v rámci *dýchacej sústavy*, kde *vzdušnice* ako hlavný dýchací orgán u hmyzu bol u experimentálnej skupiny (92 %) osvojený vo väčšej miere ako v kontrolnej skupine (84 %). Tu miskoncepce o dýchacej sústave hmyzu pravdepodobne vznikli na báze fylogeneticky nižších bezstavovcov - pavúkovcov (*plúcne vaky*) a primárnych vodných živočíchov (*žiabre*).

Podobne ako pri analýze postojov, sme vedomosti z entomológie vyhodnocovali v rámci výskumných skupín pred realizáciou experimentu (*pre-test*) a tesne po jeho realizácii (*post-test*). Z údajov uvedených v tabuľke č. 4, vyplýva, že signifikantný vplyv ( $P < 0,05$ ) sa potvrdil v rámci experimentálnej skupiny pri klasifikácii *orgánových sústav* (*obehová, vylučovacia a dýchacia sústava*). Naopak *vedomosti o stavbe a zložení tela hmyzu* (*anatómia a morfológia*) dosahovali vo výskumných skupinách približne rovnakú úroveň, bez štatistickej významnosti ( $P > 0,05$ ). Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s osvojením si základných vedomostí o zložení tela hmyzu (*hlava, hrud' a bruško*) jeho anatómií v oboch výskumných skupinách študentov už pred realizáciou entomologického kurzu.

### IV. Analýza predstáv

Ako vyplýva z výsledkov uvedených v grafe č. 3, predstavy študentov o stavbe tela hmyzu dosahovali v experimentálnej skupine vyššie skóre ako v kontrolnej skupine respondentov. Zistené rozdiely boli po experimentálnom vplyve vo všetkých skúmaných oblastiach štatisticky významné ( $P < 0,001$ ). Študenti experimentálnej skupiny znázorňovali telo hmyzu zložené z troch častí (*hlava, hrud', bruško*) s vyššou úspešnosťou ako respondenti kontrolnej skupiny ( $e = 92 \%$ ,  $k = 47 \%$ ). Obdobné zistenia sme evidovali aj pri znázorňovaní dvoch párov krídel ( $e = 92 \%$ ,  $k = 55 \%$ ), troch párov končatín ( $e = 89 \%$ ,  $k = 32 \%$ ), zmyslových orgánov ( $e = 86 \%$ ,  $k = 10 \%$ ) a orgánových sústav ( $e = 81 \%$ ,  $k = 15 \%$ ). Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s osvojenými vedomosťami, pričom formovanie predstáv pravdepodobne

súvisí s pozorovaním správania vybraných zástupcov hmyzu (*mravce, bystrušky, podenky*) v školských aj prírodných podmienkach počas experimentálneho pôsobenia.

Z analýzy získaných výsledkov (*tabuľka č. 5*) zisťujúcich úroveň predstáv o stavbe tela hmyzu a jednotlivých orgánových sústavách boli po absolvovaní entomologického kurzu (*post-test*) vo všetkých študovaných oblastiach porovnateľne vyššie, ako pred experimentálnym vplyvom (*pre - test*). Zistené rozdiely boli v experimentálnej skupine študentov vysoko signifikantné ( $P < 0,001$ ). Naopak v kontrolnej skupine respondentov boli predstavy o stavbe a orgánových sústavách hmyzu osvojené v nižšej miere, pričom vo všetkých testovaných atribútoch (*pre-test vs. post-test*) vykazovali približne rovnaké hodnoty, bez štatistickej významnosti ( $P > 0,05$ ).

### Diskusia

Na základe získaných výsledkov výskumu môžeme konštatovať, že medzi účastníkmi entomologického kurzu a študentmi nezúčastnenými na výučbovom kurze v prírode sú značné rozdiely týkajúce sa postojov, vedomostí a predstáv k študovanej oblasti. Zistili sme, že najmä vedomosti a predstavy z entomológie sú u študentov **pozitívne ovplyvnené výučbovým kurzom realizovaným v prírodnom prostredí**. Práve prírodné prostredie v kontexte s prírodovedným vzdelávaním má svoje opodstatnenie *pri prvotnom formovaní vedomostnej a poznatkovej úrovne žiaka* (Žoldošová, Prokop, 2002). Na uvedenú skutočnosť poukazujú aj naše zistenia a potvrdzujú vyššiu úroveň vedomostí a predstáv u respondentov zúčastnených na entomologickom kurze. Súčasťou výučbového kurzu ktorého súčasťou boli aj **praktické cvičenia v teréne**. Kde práve jednoduchá manipulácia so živočíšnym materiálom v prírode (*zber*), pozorovanie správania hmyzu v školských podmienkach (*chov mravcov v mirmekáriách, pozorovanie lariev podeniek v umelom prostredí*) zohráva pri učení a osvojovaní si základných pojmov nezastupiteľnú úlohu. Na uvedenú skutočnosť poukazuje aj výskum autorov Prokop et al. (2008), kde žiaci, ktorí **chovajú v domácnostiach zvieru** (*napr. pes, mačka, akváriové rybičky*) vykazujú **vo všeobecnosti pozitívnejšie postoje voči živočíchom** a dosahujú lepšie výsledky pri hodnotení predstáv o vnútornej stavbe organizmov.

Výsledky výskumu poukazujú aj na **postoje** skúmajúcich **strach študentov z vybranej skupiny živočíchov**. Aj keď zistené rozdiely neboli štatisticky významné, postoje zamerané na strach z hmyzu u študentov, ktorí sa entomologického kurzu nezúčastnili bol väčší, ako u účastníkov kurzu. Zaujímavé sú aj výsledky so zahraničných výskumov, kde hmyz medzi laickou verejnosťou **vzbudzuje skôr negativistické postoje** (Kellert, 1993; Hoyt, Schultz, 2002; Cruz et al., 2006; Velez, Bayas, 2007). Hmyz v očiach tureckých študentov tiež patrí medzi menej obľúbené organizmy, dokonca až nebezpečné pre ľudský život (Cardak, 2009). Preto úlohou pedagógov v školách je ovplyvniť vznikajúce negativistické postoje voči nie dosť obľúbeným živočíchom. Východiskom môže byť aj **krátkodobé zaradenie neformálnych kurzov do školského prostredia**, kde vlastná skúsenosť žiaka pri poznávaní a pozorovaní organizmov v prírodných podmienkach zohráva nezastupiteľnú úlohu pri osvojovaní poznatkov v študovanej oblasti. Alternatívnou úlohou môže byť **aj jednoduché pozorovanie v prírode a následná fotodokumentácia modelových zástupcov hmyzu žijúcich v rôznych biotopoch**



(voda, pôda, lúka, les). Na pozitívne formovanie postojov (*vzťah k prírode*) vplyvom krátkodobých neformálnych kurzov z ekológie poukazujú aj výsledky výskumov (Kvasničák, 2005; Prokop et al., 2006 a), b); Prokop, Kvasničák, Tuncer, 2007), kde výskumnú vzorku tvorili žiaci druhého stupňa základnej školy a osemročného gymnázia.

Pozitívne zistenia sme získali aj pri hodnotení *vedomostí z entomológie*, kde výrazné rozdiely medzi vysokoškolskými študentmi sa prejavili v poznatkoch zameraných na orgánové sústavy hmyzu (*dýchacia, tráviaca, vylučovacia sústava*). Študenti ovplyvnení experimentálnym *vplyvom entomologického kurzu dosahovali lepšie výsledky* pri kategorizácii dýchacej sústavy (vzdušnice), vylučovacej sústavy (*Malpighiho žľazy*) a uzavretej obehovej sústavy.

Podobné výsledky ako pri vedomostiach z entomológie sme u študentov zistili aj pri *analýze predstáv*. V kresbách študentov ovplyvnených entomologickým kurzom bola preukázateľne *vyššia úroveň poznatkov o stavbe tela, jeho anatómii, počte končatín, krídel a orgánových sústavách*, ako u študentov, ktorí sa entomologického kurzu nezúčastnili (*Obrázok č. 1*). Zistené rozdiely medzi výskumnými skupinami boli štatisticky významné ( $P < 0,01$ ). Na problémy s *vytváraním pojmov súvisiacich s dýchacou sústavou u hmyzu* poukazuje výskum autorov Prokop et al. (2008), kde vzdušnice ako hlavný dýchací orgán u suchozemského hmyzu sú u žiakov osvojené v menšej miere ako napr. dýchacie orgány u terestrických cicavcov (*plúca*), ktoré sú typické aj u človeka. Podobne autori štúdie zistili aj *miskoncepce u žiakov základných škôl ohľadom chápania opornej sústavy* vybraných modelových živočíchov (*rak, roháč, pstruh, drozd a myš*). Žiaci vo svojich kresbách znázorňovali kosť aj u bezstavovcov (*roháč*), pre ktorých je typická vonkajšia kosť (*exoskelet*) zabezpečujúca oporu organizmu. Zistené *rozdiely medzi skupinami* boli štatisticky významné a prejavili sa *aj v rámci pohlavia žiakov*, kde dievčatá boli vo všeobecnosti úspešnejšie vo vedomostiach o vnútornej stavbe vybraných organizmov ako chlapci. V prezentovanom výskume aj *vek žiakov* významne ovplyvnil kvalitatívnu úroveň vedomostí, *kde starší žiaci vykazovali lepšie výsledky ako žiaci z nižších ročníkov*. V našom výskume potencionálne faktory ako *vek a pohlavie* respondenta jednoznačne *neovplyvnili vedomosti a predstavy* o vnútornej stavbe hmyzu. Výrazné rozdiely vo vedomostiach a predstavách sme evidovali u študentov tesne po realizácii (*post-test*) entomologického kurzu. Podobne aj v iných domácich aj zahraničných výskumoch (Košík, Hornáčková, 2002; Prokop et al., 2006 A) B); Kvasničák, 2010 a 2011; Laech et al., 1995, 1996; Eilam, 2002) sa potvrdil *vplyv neformálnej výučby z ekológie realizovanej v prírodnom prostredí*, kde žiaci experimentálnej skupiny dosahovali lepšie vedomosti ako žiaci kontrolnej skupiny. Podobne štatisticky významné rozdiely boli medzi výskumnými skupinami evidované aj u autorov výskumu Jarvis, Pell (2004) *po absolvovaní ekologického kurzu a následne aj pri vyhodnocovaní retenčných testov a to dva a štyri mesiace od experimentálneho vplyvu*. V našich podmienkach bolo použitie retenčných testov limitované v rámci respondentov experimentálnej skupiny, aj keď by bolo vhodné získané výsledky porovnať aj s dlhším časovým odstupom. Zaujímavým faktorom, pomocou ktorej možno pozitívne ovplyvniť postoje aj vedomosti žiakov *je aj lokalizácia školy v meste resp. na vidieku*, kde prírodné prostredie v blízkosti školy (*lúka, les*) umožňuje realizáciu neformálnych prírodovedných kurzov vo väčšej miere ako v mestských školách, čo sa pozitívne odrazilo aj na úrovni vedomostí a predstáv žiakov o skúmanom ekosystéme lúky (Kvasničák et al., 2005) či lesa

(Strommen, 1995). Autori vo svojich výskumoch tvrdia, že *vedomosti žiakov sú variabilné a závisia od typu školy (vidiecka vs. mestská) a vzdialenosti školy od prírodného prostredia (lúka, les)*. Ďalším pozoruhodným zistením bolo, že *sme nezaevidovali vplyv pohlavia a veku študentov na úroveň vedomostí a predstáv z entomológie* ( $P > 0,05$ ). Práce, ktoré sa zameriavali *na vplyv pohlavia* (Jones et al., 2000; Prokop, Prokop, 2007; Prokop et al., 2008) priniesli zistenia, kde príslušnosť k pohlaviu ovplyvňuje vedomosti respondentov. Výsledky pôsobenia neformálneho vyučovania v prírode vo výskumoch zaznamenali aj Košík, Hornáčková (2003), ktorí skúmali vplyv ekologických vedomostí účastníkov a neúčastníkov biologickej olympiády. Zistili, že *žiaci nezúčastnení na biologickej olympiáde dosiahli porovnateľne nižšie výsledky v žiackej kresbe ekosystému* ako účastníci olympiády. Podobné zistenia sme evidovali aj v našom výskume, *kde potvrdením stanovených hypotéz, absolventi entomologického kurzu dosahovali vo všeobecnosti pozitívnejšie postoje k študovanej problematike ako študenti, ktorí sa experimentálneho vplyvu nezúčastnili*, zistené rozdiely medzi výskumnými skupinami boli štatisticky významné ( $P > 0,001$ ) a *potvrdili sa aj na úrovni osvojených vedomostí a predstáv z entomológie*.

### Záver a odporúčania pre prax

V prezentovanom výskume porovnávame kvalitatívnu úroveň postojov, vedomostí a predstáv z entomológie vo výskumných skupinách respondentov s odlišným prístupom získavania poznatkov. Študenti ovplyvnení entomologickým kurzom v prírodných aj školských podmienkach vykazovali vyššiu úroveň vedomostí a predstáv z entomológie ako respondenti, ktorí sa experimentálneho pôsobenia nezúčastnili, ale získavali poznatky len prezenčnou formou v školských podmienkach. Výskum ukázal významné rozdiely v oboch skupinách respondentov. Rozdiely sa prejavili na úrovni vedomostí zameraných na morfológiu a anatómiu hmyzu. Rozdiely sme zistili aj pri komplexnom chápaní orgánových sústav hmyzu, pričom poznatky získané entomologickým kurzom, boli na vyššej vedomostnej úrovni ako u respondentov, ktorí sa kurzu nezúčastnili. Štatisticky významné rozdiely medzi skupinami sme evidovali aj v predstavách zameraných na stavbu tela hmyzu, znázornenie končatín, krídel, zmyslových orgánov a jednotlivých orgánových sústav. Predmetom skúmania boli aj zmeny v postojoch študentov vplyvom dlhodobého experimentálneho pôsobenia. Po jeho realizácii sme zistili pozitívne zmeny vo všetkých sledovaných dimenziách postojov (ochrana prírody, správanie hmyzu, chov hmyzu, zber hmyzu). Zaujímavé sú aj zistenia, že postoje skúmajúce strach so živočíchov boli po entomologickom kurze na nižšej úrovni ako u študentov, ktorí sa experimentálneho vplyvu nezúčastnili. Štatisticky významné rozdiely sa potvrdili aj v rámci pohlavia respondentov, kde u študentov dievčatá vo všeobecnosti vykazovali pozitívnejšie postoje voči hmyzu ako chlapci. Vyučovanie entomológie uvedeným spôsobom, v priamom kontakte so živými organizmami dáva priestor na efektívnejšie chápanie vzťahov medzi organizmami a osvojenie si základných pojmov a pozitívnych postojov k prírode. Vzhľadom k prezentovaným výsledkom výskumu odporúčame na aplikovanie výučbových kurzov využiť dostupné prírodné prostredie, ktoré nie je časovo ani finančne náročné, ale pozitívne ovplyvňuje postoje, vedomosti a predstavy študentov k skúmanej problematike.

## Pod'akovanie

V závere by sme chceli vysloviť pod'akovanie doc. PaedDr. Pavlovi Prokopovi, PhD. z katedry biológie Pedagogickej fakulty Trnavskej Univerzity za pomoc pri štatistickom vyhodnotení získaných výsledkov. Pod'akovanie patrí aj recenzentovi doc. PaedDr. Kristíne Žoldošovej, PhD. za spracovanie konštruktívnych pripomienok k rukopisu predkladaného článku.

## Zoznam použitej literatúry:

- CARDAK, O. Student s' ideas about dangerous animals. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 2009, roč. 10, č. 2, s. 1-15.
- CRUZ, N. et al. Who sleeps under bednets in Ghana? A doer/non-doer analysis of malaria prevention behaviours. In *Malaria Journal*. 2006, roč. 61, č. 5, s. 1–10.
- ČERNÁ, B. *Integrovaná prírodovedná výuka v terénu*. Příprava učitelů chemie (Sborník materiálů z celostátního semináře). Brno, 1998.
- ČERNÝ, R. - MATĚNOVÁ, V. - PETR, J. Zkušenosti s ekologickou přípravou a výchovou budoucích učitelů na PdF JU v Č. Budějovicích. In LIŠKOVÁ, E. (ed.) „*Ekologické vzdělávání a výchova na fakultách připravujících pedagogy*“. Sborník Referátů celostátního workshopu. Praha, 1. – 2. 11. 1995, s. 25–29.
- DHINDSA, H. S. - CHUNG, G. Attitudes and achievement of Bruneian science students. In *International Journal of Science Education*. 2003, roč. 25, s. 907–922.
- EILAM, B. Strata of comprehending ecology: looking through the prism of feeding relations. In *Science Education*. 2002, roč. 68, s. 645–671.
- GAVORA, P. *Výskumné metody v pedagogike*. Bratislava : Univerzita Komenského, 1997.
- GIBSON, H. - CHASE, C. Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. In *Science Education*. 2002, roč. 86, s. 693-705.
- HOYT, E. – SCHULZ, T. *Insect Lives: Stories of mystery and romance from a hidden world*. First Harward University, 2002. 349 s. ISBN 0-674-00952-5.
- JARVIS, T. – PELL, A. Factors Influencing Elementary School Children's Attitudes toward Science before, during, and after a Visit to the UK National Space Centre. In *Journal of research in science teaching*. 2004, roč. 23, s. 1-31.
- JONES, M. G. - HOWE, A. - RUA, M. J. Gender differences in students' experiences, interests and attitudes toward science and scientists. In *Science Education*. 2000, roč. 84, s. 180–192.
- CHOI, K. – CHO, H. Effects of teaching ethical issues on Korean school students' attitudes towards science. In *Journal of Biological education*. 2002, roč. 37, č. 1, s. 26–30.
- KELLERT, S. R. Values and perceptions of invertebrates. In *Conservation Biology*. 1993, roč. 7, s. 845–855.
- KELLERT, S. R. - WESTERVELT, M. O. Children's attitudes, knowledge and behaviors towards animals. In *Children's Environments Quarterly*. 1984, roč. 1, s. 8–11.

- KIDMAN, G. C. Asking students: what key ideas would make classroom biology interesting? In *Teaching Science*. 2008, roč. 54, č. 2, s. 34-38.
- 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. In *Journal of Science Education and Technology*. 2003, roč. 12, s. 471-478.
- KOSE, S. Diagnosing student misconceptions: Using drawings as a research method. In *World Applied Sciences Journal*. 2008, roč. 3, s. 283-293.
- KOŠÍK, R. - HORNÁČKOVÁ, A. Ekologické vedomosti účastníkov biologickej olympiády. In *Pedagogická revue*. 2003, roč. 55, č. 5, s. 499-510.
- KUBÍČKOVÁ, J. Didaktické problémy zoologického cvičení v terénu. In *Východoslovenské biologické dni*. Prešov, 1996. s. 181-185.
- KVASNIČÁK, R. Neformálne vyučovanie v teréne ovplyvňuje genézu postojov u žiakov základných škôl. In *Acta Facultatis Pedagogicae Universitas Tyrnaviensis. Ser. D*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2005. ISBN 80-8082-048-1. s. 25-35.
- KVASNIČÁK, R. Skúsenostné vyučovanie v teréne ovplyvňuje genézu postojov, vedomostí a predstáv u žiakov základných škôl. In *Acta Facultatis Pedagogicae Universitas Tyrnaviensis, Ser. D*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2010. ISBN 978-80-8082-324-5. s. 87-106.
- KVASNIČÁK, R. Vplyv skúsenostného vyučovania v prírodných podmienkach na predstavy žiakov o ekosystéme. In *Pedagogika*. ISSN 0031-3815, 2011, roč. 2, s. 175-186.
- KVASNIČÁK, R. - PROKOP, P. Prírodovedné vzdelávanie v teréne a jeho vplyv na formovanie vedomostí a predstáv z ekológie u žiakov základných škôl. In *Acta Facultatis Pedagogicae Universitas Tyrnaviensis, Ser. B*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2004, s. 36-41.
- KVASNIČÁK, R. - PROKOP, P. - PIŠTOVÁ, Z. Vplyv krátkodobého neformálneho vyučovania na vedomosti a predstavy žiakov z ekológie. In *e-Pedagogium*. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2005, roč. 4, s. 28-39.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. In *Archives of Psychology*. 1932. 140 s.
- LEACH, J. et al. Children's ideas about ecology 2: Theoretical background, design and methodology. In *International journal of science education*. 1995, roč. 17, č. 6, s. 721-732.
- LEACH, J. et al. Children's ideas about ecology 3: Ideas found in children aged 5-16 about the interdependency of organisms. In *International journal of science education*. 1996, roč. 18, č. 2, s. 129-141.
- LOOY, H. – WOOD, J. R. Attitudes Toward Invertebrates: Are Educational "Bug Banquets" Effective? In *The Journal of Environmental Education*. 2010, roč. 37, č. 2, s. 37 – 48.
- ÖZKAN, Ö. - TEKKAYA, Ö, C. - GEBAN, Ö. Understanding of Ecological Concepts. In *Journal of Science Education and Technology*. 2004, roč. 13, č. 1, s. 95-105.
- PROKOP, P. Neformálne prírodovedné vzdelávanie. In *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis. Ser. B*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2007, 68 s.
- PROKOP, P. – KVASNIČÁK, R. – PIŠTOVÁ, Z. Neformálne vyučovanie ekológie ovplyvňuje vedomosti a postoje žiakov k prírodopisu. In *Pedagogika*. roč. 56, č. 3, 2006a, s. 221-230.

PROKOP, P. – KVASNIČÁK, R. – PIŠTOVÁ, Z. Predstavy žiakov o ekosystémoch. In *Paidagogos*, 2006b, 2.

PROKOP, P. - PROKOP, M. Is biology boring? An analysis of students' interests toward biology. In *Journal of Biological Education*. 2007, roč. 42, č. 1, s. 36–39.

PROKOP, P. – TUNCER, G. - KVASNIČÁK, R. Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experienc. *Journal of Science Education and Technology*. 2007, roč. 16, č. 3, s. 247-255.

PROKOP, P. – PROKOP, M. – TUNNICLIFFE, S. Effects of Keeping Animals as Pets on Children's Concepts of Vertebrates and Invertebrates. In *International Journal of Science Education*. 2008, roč. 30, č. 4, s. 431 – 449.

SALMI, H. Science centers as learning laboratories: Experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. In *Internation Journal of Technology Management*. 2003, roč. 25, s. 443 - 460.

SALTA, K, - TZOUGRAKI, C. Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. In *Science Education*. 2004, roč. 88, s. 535 – 547.

STROMMEN, E. Children´s conceptions of forests and their inhabitants. In *Journal of Research in Science Teaching*. 1995, roč. 32, č. 7, s. 683-698.

VELEZ, L., R. – BAYAS, J., M. Spanish Travelers to High-Risk Areas in the Tropics: Airport Survey of Travel Health Knowledge, Attitudes, and Practices in Vaccination and Malaria Prevention. In *Journal of travel medicine*. 2007, roč. 14, č. 5, s. 297-305.

ŽOLDOŠOVÁ, K. - PROKOP, P. Motivačný vplyv skúsenostného učenia v prírodovednom vzdelávaní v teréne (diagnostika detskou kresbou). In *Aktuální otázky výuky chemie*. Sborník přednášek XII mezinárodní konference o výuce chemie, IX, Universita Hradec Králové, Gaudeamus, 2002. s. 319 – 324.

## Tabuľky a grafy

**Tabuľka 1:** Prehľad pozitívne (P) a negatívne (N) formulovaných výrokov v sledovaných dimenziách postojov (Cronbachovo alfa = 0,775)

**Table 1:** Summary report of statements in the studied dimensions of attitudes: positive (P) or negative (N), Cronbach alpha = 0,775

Dimenzie postojov	Výroky dotazníka a ich interpretácia	P/N
<b>Ochrana prírody</b>	1)S ochranou prírody a krajiny sa v plnej miere stotožňujem.	P
	5)Ochrana chránených druhov živočíchov nie je pre mňa dôležitá.	N
	11)Ak by som mal prístup k Červenej knihe živočíchov, dôkladne by som si ju preštudoval.	P
	17)Myslím si, že v súčasnosti nie je vzťah človeka k prírode dôležitý.	N
	21)Ochrane hmyzu by sa mala venovať väčšia pozornosť.	P
<b>Správanie hmyzu</b>	6)Správanie spoločenstva včiel a mravcov ma vždy fascinovalo.	P
	9)Často uvažujem nad tým, prečo svrčky cvrlikajú.	P
	12)Zamýšľam sa nad tým, prečo sú niektoré denné motýle tak pestro sfarbené.	P
	14)Nerád pozorujem správanie hmyzu v prírodnom prostredí.	N
	18)So záujmom sledujem TV programy zamerané na správanie hmyzu.	P
<b>Chov hmyzu</b>	2)Chov úžitkového hmyzu (napr. včiel) ma zatiaľ neoslovil.	N
	7)Súhlasili by ste, keby Vám navrhli liečbu pomocou lariev hmyzu.	P
	15)Neobľubujem TV programy zamerané na chov hmyzu – napr. včelárstvo.	N
	19)Práca včelára a chov včiel je pre mňa zaujímavá.	P
	23)Myslím si, že chov úžitkového hmyzu je pre človeka prospešný.	P
<b>Zber hmyzu</b>	3)V minulosti som mal v pláne vytvoriť si entomologickú zbierku chrobákov alebo motýľov.	P
	10)Zber a preparácia hmyzu nie je pre mňa zaujímavá.	N
	13)Hmyz v prírode nikdy nezberám.	N
	20)Pri pásavke zemiakovej uprednostním individuálny zber pred chemickými postrekmi.	P
	24)V mladosti som niekedy zbieral/a chrobákov (napr. lienky) a pozoroval/a som ich v prírode.	P
<b>Strach so živočíchov</b>	4)V minulosti sa u mňa vyskytoval strach z chrobákov a pretrváva aj do dnes.	P
	8)Bál by som sa chytiť modlivku do ruky.	P
	16)Ak vidím pri prechádzke na chodníku bystrušku, premiestnim ju do prírodného prostredia.	P
	22)Ak som v lese v blízkosti mraveniska, zmocní sa ma strach.	P
	25)Nemám problém chytiť do ruky lúčneho konika.	N

**Tabuľka 2:** Výsledky testovania potenciálnych faktorov ovplyvňujúcich skúmané atribúty postojov, vedomostí a predstáv z entomológie (ANCOVA)

**Table 2:** Results of tests examined potential factors influencing attributes of attitudes, knowledge and ideas of Entomology (ANCOVA)

Skúmané atribúty (N = 117)		Postoje		Vedomosti		Predstavy	
Faktor	d.f.	F	P	F	P	F	P
Pohlavie	1	5,443	<b>0,041</b>	0,321	0,432	0,291	0,413
Skupina	1	5,562	0,204	27,157	<b>0,000</b>	66,531	<b>0,000</b>
Študijný odbor	1	0,674	0,512	0,793	0,455	0,581	0,561
Škola (SOU, gymnázium)	1	4,166	0,056	0,112	0,919	0,016	0,899
Maturita s biológiou	1	0,883	0,3870	5,524	<b>0,026</b>	0,263	0,609
Pohlavie x skupina x škola	1	0,501	0,824	0,205	0,651	0,21	0,648

**Tabuľka 3:** Postoje študentov vo výskumných skupinách pred (pre-test) a po (post-test) realizácii entomologického kurzu ( $\chi^2$  - test 2x2)**Table 3:** Attitudes of students in research groups before (pre-test) and after (post-test) implementation of entomological course ( $\chi^2$  - test 2x2)

Postoje	Skupina	Test	N	Priemer	SD	$\chi^2$ - test	df	P
<i>Ochrana prírody</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>4,0</b>	0,145	0,2710	1	0,6027
		Pos-test	77	<b>4,2</b>	0,148			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>3,8</b>	0,129	0,0000	1	1,0000
		Pos-test	62	<b>3,8</b>	0,129			
<i>Správanie hmyzu</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>3,5</b>	0,141	0,1984	1	0,6560
		Pos-test	77	<b>3,7</b>	0,119			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>3,1</b>	0,109	0,0000	1	1,0000
		Pos-test	62	<b>3,1</b>	0,109			
<i>Chov hmyzu</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>3,8</b>	0,129	0,0533	1	0,8174
		Pos-test	77	<b>3,7</b>	0,119			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>3,5</b>	0,139	0,1838	1	0,6681
		Pos-test	62	<b>3,3</b>	0,130			
<i>Zber hmyzu</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>2,6</b>	0,101	0,6494	1	0,4203
		Pos-test	77	<b>3,0</b>	0,109			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>2,6</b>	0,105	0,0400	1	0,8414
		Pos-test	62	<b>2,5</b>	0,102			
<i>Strach so živočíchov</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>2,6</b>	0,101	0,0000	1	1,0000
		Pos-test	77	<b>2,6</b>	0,101			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>2,5</b>	0,102	0,3613	1	0,5478
		Pos-test	62	<b>2,8</b>	0,107			

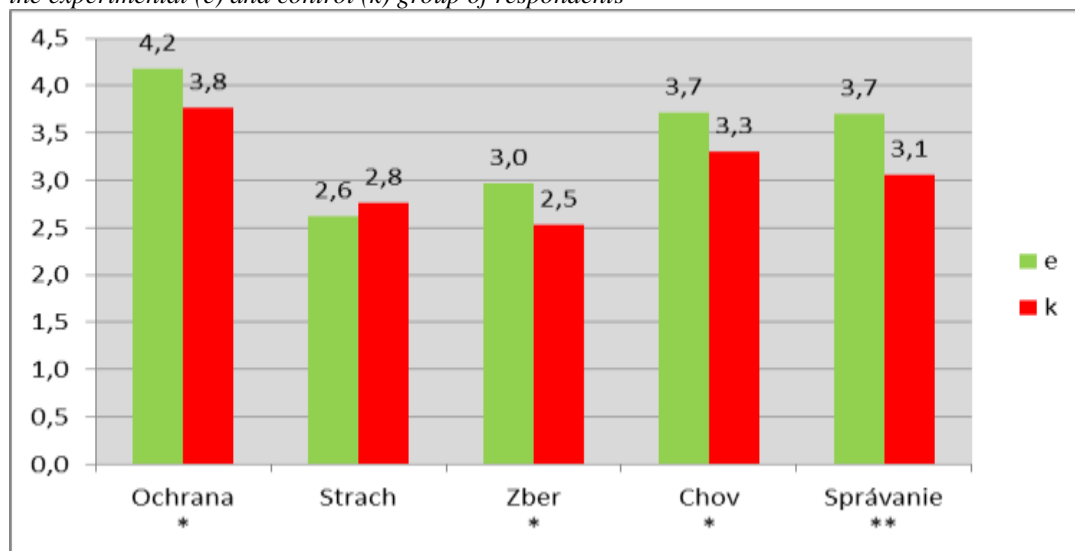
**Tabuľka 4:** Vedomosti študentov vo výskumných skupinách pred (pre-test) a po (post-test) realizácii entomologického kurzu ( $\chi^2$  - test 2x2)**Table 4:** Knowledge of students in research groups before (pre-test) and after (post-test) implementation of entomological course ( $\chi^2$  - test 2x2)

Vedomosti	Skupina	Test	N	%	SD	$\chi^2$ - test	df	P
<i>Morfológia</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>70</b>	0,574	0,2208	1	0,6384
		Pos-test	77	<b>73</b>	0,569			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>40</b>	0,401	0,3284	1	0,5666
		Pos-test	62	<b>44</b>	0,409			
<i>Anatómia</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>80</b>	0,589	0,5420	1	0,4616
		Pos-test	77	<b>84</b>	0,679			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>69</b>	0,574	0,0236	1	0,8779
		Pos-test	62	<b>70</b>	0,574			
<i>Obehová sústava</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>71</b>	0,576	5,7110	1	<b>0,0169</b>
		Pos-test	77	<b>85</b>	0,681			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>40</b>	0,401	1,6398	1	0,2003
		Pos-test	62	<b>49</b>	0,422			
<i>Vylučovacia sústava</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>55</b>	0,493	13,0258	1	<b>0,0003</b>
		Pos-test	77	<b>79</b>	0,582			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>59</b>	0,499	0,1000	1	0,7518
		Pos-test	62	<b>61</b>	0,511			
<i>Dýchacia sústava</i>	Experimentálna	Pre-test	77	<b>81</b>	0,589	5,1809	1	<b>0,0228</b>
		Pos-test	77	<b>92</b>	0,795			
	Kontrolná	Pre-test	62	<b>80</b>	0,588	0,5420	1	0,4616
		Pos-test	62	<b>84</b>	0,677			



**Tabuľka 5:** Predstavy študentov vo výskumných skupinách pred (pre-test) a po (post-test) realizácii entomologického kurzu ( $\chi^2$  - test 2x2)**Table 5:** Ideas of students in research groups before (pre-test) and after (post-test) implementation of entomological course ( $\chi^2$  - test 2x2)

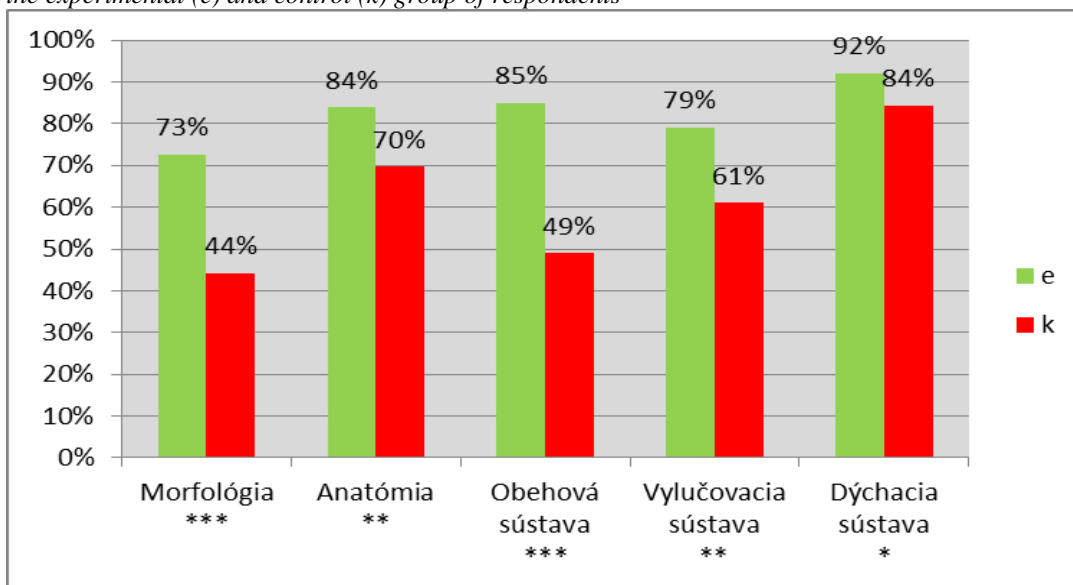
Predstavy	Skupina	Test	N	%	SD	$\chi^2$ - test	df	P
Stavba tela	Experimentálna	Pre-test	77	50	0,454	39,6825	1	0,0000
		Pos-test	77	92	0,801			
	Kontrolná	Pre-test	62	47	0,422	0,0000	1	1,0000
		Pos-test	62	47	0,422			
Kridla	Experimentálna	Pre-test	77	53	0,488	38,1442	1	0,0000
		Pos-test	77	92	0,801			
	Kontrolná	Pre-test	62	27	0,322	9,9640	1	0,7416
		Pos-test	62	29	0,492			
Počet končatín	Experimentálna	Pre-test	77	52	0,481	32,9126	1	0,0000
		Pos-test	77	89	0,726			
	Kontrolná	Pre-test	62	30	0,355	0,0935	1	0,7598
		Pos-test	62	32	0,359			
Zmyslové orgány	Experimentálna	Pre-test	77	13	0,251	10,9520	1	0,0009
		Pos-test	77	86	0,678			
	Kontrolná	Pre-test	62	10	0,182	0,0000	1	1,0000
		Pos-test	62	10	0,182			
Orgánové sústavy	Experimentálna	Pre-test	77	8	0,145	10,7885	1	0,0010
		Pos-test	77	81	0,674			
	Kontrolná	Pre-test	62	9	0,155	1,0730	1	0,3003
		Pos-test	62	15	0,224			

**Graf 1:** Rozdiely v postojoch po absolvovaní kurzu z entomológie (post-test) medzi experimentálnou (e) a kontrolnou (k) skupinou respondentov**Figure 1:** Differences in the attitudes after completing the course of entomology (post-test) between the experimental (e) and control (k) group of respondents

\* P&lt;0,05    \*\* P&lt;0,01

**Graf 2:** Rozdiely vo vedomostiach po absolvovaní kurzu z entomológie (post-test) medzi experimentálnou (e) a kontrolnou (k) skupinou respondentov

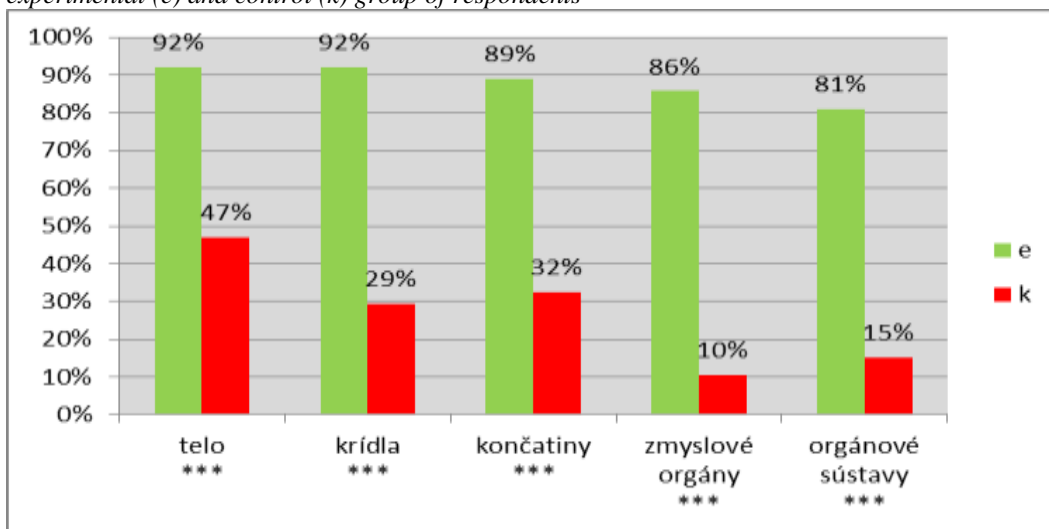
**Figure 2:** Differences in the knowledge after completing the course of Entomology (post-test) between the experimental (e) and control (k) group of respondents



\*  $P < 0,05$     \*\*  $P < 0,01$     \*\*\*  $P < 0,001$

**Graf 3:** Rozdiely v predstavách po absolvovaní kurzu z entomológie (post-test) medzi experimentálnou (e) a kontrolnou (k) skupinou respondentov

**Figure 3:** Differences in the ideas after completing the course of entomology (post-test) between the experimental (e) and control (k) group of respondents



\*\*\*  $P < 0,001$

## Obrázková príloha

**Obrázok č. 1:** Študenti ovplyvnení výučbovým kurzom z Entomológie znázorňovali orgánové sústavy u hmyzu s vyššou frekvenciou ako respondenti, ktorí sa kurzu nezúčastnili. Zistené rozdiely boli štatisticky významné ( $P < 0,01$ ).

