

VPLYV METODIKY ZBERU ZOOLOGICKÉHO MATERIÁLU NA URČOVANIE DRUHOVÉHO NÁZVOSLOVIA ŽIVOČÍCHOVŽIAKMU ZÁKLADNÝCH ŠKÔL

The Effect of Collecting Methodology of the Zoological Material on Determining the Animal Species Nomenclature by the Primary School Pupils

PaedDr. Radoslav Kvasničák, PhD.

Katedra biológie
Pedagogická fakulta
Trnavská Univerzita v Trnave
Priemyselná 4, 918 43, Trnava
r.kvasnicák@gmail.com

Abstract: In the presented research we examined on the lower secondary schools the impact of collection methodology in nature to the pupil's knowledge about the species terminology of animals (insects). Acquired knowledge in collecting and determination of zoological material was compared to a group of pupils who had learned the species terminology of animals only in the school environment. The collecting of animals was performed by the pupils in four different biotops (water, land, meadow and forest). The subject matter of the research is to compare the knowledge acquired through passive (soil trap with a bait) and active methodology of collecting (net for insects, exhaustor, sift). The final evaluation was the score for the correct identification of species names of insects, their number and statement about an interesting information about the insect's life. We've found out that pupils, who obtained biological material in natural conditions, proved positive attitudes towards collecting animals and better knowledge of the species nomenclature, as pupils who have mastered their knowledge only in the school environment. Positive findings about the knowledge were found out with the use of active methods of collecting, regardless of size and color attractiveness of collected animals (insects) in a different type of natural biotop.

Keywords: pupil, knowledge, attitudes, collecting, the species names, animals, insect

Úvod

Posledné zistenia domácich (Prokop et al., 2007; Kvasničák, 2011, 2013) a zahraničných výskumov (Randler et al., 2007; Schlegel, Rupf, 2010; Randler et al., 2012) pri overovaní neformálneho vyučovania v prírode dokazujú, že práve prírodné prostredie podporuje u žiaka prirodzenú zvedavosť a je vhodným prostriedkom pri efektívnom transfere vedomostí ekologickej a biologickej povahy. Ďalej sme zistili, že zber biologického materiálu v prírodných podmienkach je pre žiakov základných škôl obľúbenou aktivitou, ktorá pozitívne ovplyvňuje poznávanie živočíchov žijúcich v rôznom type prírodného prostredia. Predmetom výskumu je porovnať úroveň vedomostí o druhovom názvosloví u žiakov ovplyvnených neformálnou výučbou

v teréne a u žiakov, ktorí získavali vedomosti pomocou učebnice biológie v školskom prostredí. V predchádzajúcich výskumoch (Kvasničák a kol., 2005; Prokop et al., 2006), sme zisťovali ako krátkodobá výučba v prírode dokáže ovplyvniť vedomosti žiakov o študovanom ekosystéme. Počas neformálnej výučby žiaci obdobnou metódou - individuálnym zberom získavali modelových zástupcov hmyzu žijúcich vo vode, na povrchu pôdy, na lúke i v lese, bez ohľadu na vplyv aktívneho a pasívneho získavania biologického materiálu v prírode. *Hlavnou otázkou preto zostáva, či použitie aktívnej metodiky zberu, ako je smýkanie bylinného porastu, preosievanie listovej opadánky dokáže u žiakov ovplyvniť následnú druhovú determináciu získaných živočíchov. Zaujímavé sú aj zistenia ohľadom použitia zemných pascí s návnadou, ako pasívnej metodiky zberu, kde úspešnosť druhej determinácie u žiakov pravdepodobne súvisí s veľkosťou a farebnou atraktivitou získaných jedincov hmyzu preferujúcich terestrický spôsob života. Predpokladáme, že použitie aktívnej metodiky zberu bude u žiakov pozitívne vplývať na vedomosti o získaných zástupcoch hmyzu (počet druhov, druhové názvoslovie, informácia o spôsobe života), bez ohľadu na veľkosť a farebnú atraktivitu druhov získaných pasívnym zberom (zemné pasce) v prírodných podmienkach. Za zváženie stojí aj otázka ohľadom formovania žiackych postojov voči zberu biologického materiálu, pričom predpokladáme, že žiaci ktorí si osvojili metodiku zberu v prírode, budú mať vo všeobecnosti pozitívnejšie postoje voči zberu, ako žiaci vyučovaní výlučne v školských podmienkach.*

Ciele, hypotézy a realizácia výskumu

Cieľom výskumu je u žiakov základných škôl zistiť kvalitatívnu úroveň vedomostí o druhovom názvosloví živočíchov - hmyzu osvojených v prírodnom a školskom prostredí. Predmetom výskumu bolo získané vedomosti o živočíchoch porovnať vzhľadom na použitie aktívnej a pasívnej metodiky zberu v prírodných podmienkach. Ďalším cieľom bolo porovnať úroveň postojov ku zberu živočíchov v oboch výskumných skupinách respondentov. Na základe spomínaných cieľov sme stanovili nasledovné hypotézy:

H1: *Žiaci experimentálnej skupiny ovplyvnení neformálnou výučbou v prírode sa budú od žiakov kontrolnej skupiny líšiť vo vedomostiach o druhovom názvosloví živočíchov, o spôsobe života a počte druhov žijúcich v rôznom prírodnom prostredí (voda, pôda, lúka, les).*

H2: *Experimentálna skupina žiakov vykonávajúca zber zoologického materiálu v prírodných podmienkach bude vykazovať kvalitatívne vyššiu úroveň vedomostí o druhových názvoch živočíchov, ako žiaci kontrolnej skupiny, ktorí si osvojili druhové názvy živočíchov v školských podmienkach.*

H3: *Žiaci, ktorí získavali živočíchov aktívnym zberom v prírode (smýkanie bylinného porastu) budú mať v priemere vyššie vedomosti o druhovom názvosloví, ako žiaci, ktorí vykonávali zber pasívnou metódou zberu (zemná pasca s návnadou) v prírodnom prostredí.*

H4: Žiaci experimentálnej skupiny, ktorí získavali biologický materiál v prírode budú vykazovať pozitívnejšie postoje voči zberu živočíchov v prírode, ako žiaci kontrolnej skupiny, ktorí sa zberu nezúčastnili.

Pre splnenie cieľov výskumu a overenie stanovených hypotéz bolo potrebné zostaviť jednoduché entomologické pomôcky vhodné pre zber menších živočíchov v rôznom prírodnom prostredí s využitím aktívnej a pasívnej metódy zberu realizovaného v blízkosti školy, či školského pozemku. Aktívny zber bol realizovaný na rôznych biotopoch individuálnym zberom a použitím exhaustora (lúka), planktónovej sieťky (voda) a preosievadla (les), pričom získané živočíchy boli žiakmi aktívne odobraté priamo z prírodného prostredia (kvitnúce byliny, listová opadáka, stojaté a tečúce vody). Naopak pri pasívnej metodike zberu (zemné pasce s návnadou) žiaci získavali živočíchov žijúcich na povrchu pôdy päť dní po exponovaní zemnej pasce v prírodnom prostredí. Zhotovenie použitých entomologických pomôcok je podrobne spracované v odbornom časopise *Biológia, ekológia, chémia* č. 2, ročník 2010 (Kvasničák, 2010). Získaný zoologický materiál z prírody žiaci následne určovali pomocou odbornej literatúry (Brtek a kol., 2001) a dostupných entomologických kľúčov a encyklopédií (Reicholfová Riehmová, 1997; Garms, 1997).

Výskumná vzorka respondentov

Predmetom výskumu bola analýza žiackych vedomostí o druhovom názvosloví živočíchov – hmyzu osvojených v školských a prírodných podmienkach. Výskumu sa zúčastnilo 200 žiakov 5. a 6. ročníka základnej školy (ZŠ Vančúrova, Trnava a ZŠ Sadová, Senica), pričom žiaci experimentálnej skupiny ($e = 100$) získavali vedomosti o druhovom názvosloví živočíchov *individuálnym zberom v rôznom type prírodného prostredia* (voda, pôda, lúka, les). Naopak žiaci kontrolnej skupiny ($k = 100$), získavali vedomosti o druhových názvoch živočíchov *pomocou učebnice biológie* (Uhereková a kol., 2009). Išlo o tradičnú výučbu biológie realizovanú výlučne v školskom prostredí. Vplyv osobnosti učiteľa sme v oboch výskumných skupinách eliminovali pedagógom s viac ako desaťročnou praxou s predmetovým zameraním na biológiu. Aby bola zabezpečená homogenita výskumných skupín neformálna výučba v prírode bola realizovaná tým istým pedagógom a otázkami situovanými pre obe skupiny s obdobným zameraním.

Metodika výskumu

Okrem názvoslovia hmyzu sme v oboch výskumných skupinách vyhodnocovali aj. *počet modelových zástupcov hmyzu* vyskytujúcich sa v študovanom prostredí. Zamerali sme sa aj na *uviedenie zaujímavej informácie o spôsobe života konkrétneho druhu* (napr. *modelový druh pre vodný biotop: potápnik obrubený – preferuje dravý spôsob života, zásoby vzduchu si uchováva pod krovkami, končatiny slúžia na plávanie*). Pri *hodnotení druhového názvoslovia* sme si všimli uvedenie správneho rodového a druhového názvu, ktoré sme pre rodový a druhový názov skórovali 1. Naopak nesprávne uvedenie názvoslovia živočíchov sme hodnotili nulovou hodnotou. Pri *počte druhových názvov* mal každý druh pridelenú hodnotu 1, čím sme získali sumárny počet modelových druhov typických pre študovaný ekosystém.

Podobne sme postupovali aj pri skórovaní zaujímavej informácie o spôsobe života. Obdobným bipolárnym skórovaním (1-0) sme hodnotili *postup metodiky zberu a nákres pomôcky* použitej pri zbere biologického materiálu. Nákresy pomôcok a metóda zberu bola skórovaná v oboch výskumných skupinách respondentov, bez rozdielu realizácie výučby v škole, či prírode. Výsledkom bolo celkové skóre z uvedených druhov živočíchov viažucích sa svojím vývinom na vodné, pôdne, lúčne a lesné prostredie. Súčasťou výskumu bolo aj vyhodnotenie *postojov žiakov k zberu zoologického materiálu v prírodných podmienkach*. Výroky boli škálované pomocou likertovej škály (Likert, 1939) od „veľmi pozitívny“ po „veľmi negatívny“ (škála 1-5). Validita a reliabilita výrokov bola testovaná v predošlom výskume (Kvasničák, 2011b), pričom koeficient reliability bol dostatočne vysoký (Cronbachovo alpha = 0,775). Testy neboli anonymné, čo umožňovalo presnú identifikáciu pri párových štatistických analýzach. Použitím hore uvedeného merného nástroja sme získali údaje, ktoré boli podrobené štatistickej analýze pomocou programov *Statistica ver. 9 for Windows* a *Microsoft Excel 2010*. Frekvencia výskytu jednotlivých analytických kategórií bola porovnávaná neparametrickým χ^2 testom (Chí kvadrát 2x2), ktorý sme použili pri vyhodnocovaní žiackych vedomostí získaných v prírodnom a školskom prostredí (experimentálna kontrolná skupina) pred a po experimentálnom vplyve (pre-test - post-test), ktorým bola metodika zberu biologického materiálu. Údaje boli vzájomne porovnávané na hladine štatistickej významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky výskumu

Pri analýze vybraných faktorov na zmeny žiackych vedomostí sme postupovali nasledovne. Ročník respondentov sme použili ako kovariát v multivariátnej analýze kovariancie (MANCOVA), závislé premenné bolo skóre z troch dimenzií vedomostí (druhové a rodové názvy živočíchov, ich počet a zaujímavá informácia o spôsobe života). Faktormi boli pohlavie a skupina respondentov, typ metodiky zberu (aktívna vs. pasívna) a testovací nástroj použitý pred (pre-test) a po (post-test) experimentálnom vplyve. Pri *analýze potencionálnych faktorov (Tabuľka 1)* sme zistili výrazné signifikantné vplyvy na vedomosti žiakov o druhovom názvosloví. Štatisticky významné rozdiely ($P < 0,01$) sa potvrdili v rámci testovania vedomostí, pričom žiaci *po experimentálnom vplyve* (post-test) vykazovali v priemere vyššie skóre o druhovom názvosloví ako pred výučbou (pre-test). Evidovali sme aj výrazný signifikantný vplyv ($P < 0,01$) v rámci determinácie druhových názvov živočíchov v školskom, či prírodnom prostredí, pričom *žiaci ovplyvnení zberom zoologického materiálu* vykazovali vyššie vedomostné skóre, ako žiaci, ktorí získavali vedomosti výlučne pomocou učebnice. Zaujímavé sú zistenia ohľadom metodiky zberu biologického materiálu, kde *aktívny zber živočíchov* (napr. s použitím exhaustora) vykazoval v priemere vyššiu úroveň vedomostí o pozorovaných živočíchoch ako pasívna metodika zberu s využitím zemných pascí. Zistené rozdiely boli bez štatistickej významnosti ($P > 0,05$). Podobne bez signifikantných vplyvov evidujeme rozdiely vo vedomostiach, ktoré by boli závislé od veku (ročník) a pohlavia respondenta. Ďalšie interakcie testovaných faktorov na vedomosti žiakov boli bez štatistickej významnosti ($P > 0,05$).

1 Vplyv experimentálneho pôsobenia na skúmané atribúty žiackych vedomostí

Predmetom výskumu bolo zistiť *úroveň žiackych vedomostí o druhovom názvosloví živočíchov (hmyzu) obývajúcich rôzne biotopy (voda, pôda, lúka, les)*. Vedomosti sme skúmali pred (pre – test) a po (pos – test) experimentálnom vplyve realizovanom v prírodnom a školskom prostredí (*Graf 1*). Porovnaním výsledného skóre vedomostí sme zistili *výrazný signifikantný vplyv* ($P < 0,001$) v experimentálnej skupine (e) respondentov ovplyvnených zberom zoologického materiálu vo všetkých typoch skúmaného prostredia. Naopak porovnateľne nižšie skóre vedomostí sme evidovali v kontrolnej skupine žiakov (k), ktorí si druhové názvoslovie modelových zástupcov živočíchov osvojovali pomocou učebnice Biológie výlučne v školských podmienkach. Po odučení učiva (post-test) sme signifikantný vplyv evidovali len pri uvádzaní druhových názvov lesných bezstavovcov ($P < 0,01$), kde uvedené druhy (mravec lesný, lykožrút smrekový, kliešť obyčajný a i.) súvisia s tematickým zameraním učiva na lesný ekosystém. Zaujímavé sú zistenia, že ostatné biotopy (voda, pôda, lúka) vykazovali vo vedomostiach rozdiely bez štatistickej významnosti ($P > 0,05$), napriek ekosystémovej koncepcii učiva o modelových zástupcoch živočíchov viazaných na študovaný typ prostredia. Zo získaných výsledkov vyplýva, že aj osobná skúsenosť žiaka so zberom biologického materiálu v prírodných podmienkach dokáže pozitívne ovplyvniť vedomosti o druhovom názvosloví živočíchov žijúcich v skúmanom ekosystéme.

2 Vplyv aktívnej a pasívnej metodiky zberu na skúmané atribúty žiackych vedomostí

Súčasťou výskumu bolo vyhodnotiť *úroveň žiackych vedomostí o druhovom názvosloví hmyzu získaného aktívnym a pasívnym zberom v prírode* (*Graf 2*). Zistili sme, že žiaci ktorí získavali biologický materiál aktívne pomocou individuálneho zberu, s využitím exhaustora, smýkadla a preosievadla vykazovali v priemere vyššiu úroveň osvojených druhových názvov živočíchov (72 %), ako skupina žiakov, ktorá zbierala živočíchy pasívne pomocou zemných pascí (40 %). Zistené rozdiely medzi skupinami respondentov *boli štatisticky významné* ($P < 0,001$). Zaujímavým zistením je nesignifikantný vplyv ($P > 0,05$), v dvoch sledovaných atribútoch. Avšak početnosť modelových zástupcov živočíchov je u žiakov s aktívnym zberom (90 %) vyššia ako pri pasívnej metodike zberu (83 %). Obdobné zistenia sme zaevidovali v uvádzaní zaujímavej informácie o spôsobe života, kde aktívna metóda zberu vykazovala v priemere vyššie skóre vedomostí o druhovom názvosloví ako pasívny zber živočíchov s využitím zemných pascí. Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s aktívnym zberom a manipuláciou s biologickým materiálom a následnou druhovou determináciou v prírodných podmienkach.

3 Postoje žiakov k zberu zoologického materiálu po experimentálnom vplyve

Okrem vedomostí o druhovom názvosloví živočíchov, sme skúmali aj *postoje žiakov k zberu biologického materiálu v prírodných podmienkach* (*Graf 3*). Zamerali sme sa na analýzu postojov u žiakov ovplyvnených zberom živočíchov (experimentálna skupina) v prírode a u žiakov ovplyvnených výučbou v školskom prostredí (kontrolná skupina). Pri porovnaní výsledkov výskumných skupín

respondentov sme zistili *výrazné signifikantné rozdiely* ($P < 0,001$) v *pozitívnych a neutrálnych postojov ku zberu živočíchov*, pričom skupina žiakov ovplyvnená zberom entomologického materiálu vykazovala v priemere vyššie priemerné hodnoty postojov. Naopak negativistické postoje ku zberu boli vo výskumných skupinách respondentov porovnateľne na nižšej úrovni, avšak bez štatisticky významných rozdielov ($P > 0,05$). Vo všeobecnosti možno konštatovať, že u žiakov ovplyvnených zberom biologického materiálu sú postoje k študovanej problematike pozitívnejšie, ako u žiakov, ktorých výučba bola limitovaná len na školské prostredie.

Diskusia

Podstatou efektívneho transferu žiackych vedomostí u pozorovaných organizmoch je teória, že vlastná skúsenosť a manipulácia s biologickým objektom v prírodnom prostredí dokáže pozitívne ovplyvniť vedomosti žiakov o ekosystéme už v mladšom školskom období (Prokop et al., 2007; Kvasničák, 2011, 2013), čo je v súčasnosti v rámci výskumne ladenej koncepcie prírodovedného vzdelávania implementované aj na základných školách na Slovensku (Held a kol., 2011). Práve poznanie druhových názvov rastlín a živočíchov je základným predpokladom pre chápanie ekológických vzťahov v prírodnom prostredí (Randler, 2008), pričom použitie neformálnej výučby v prírodných podmienkach (návšteva zoologických a botanických záhrad, vedeckých centier a múzeí) sa javí pre žiakov ako opodstatnená (Braund, Reiss, 2006; Randler et al., 2007). Súčasný školský systém na Slovensku umožňuje realizáciu neformálnych výučbových kurzov, pričom v rámci predmetu biológia je učivo o modelových zástupcoch rastlín a živočíchov preberané v kontexte s prírodným prostredím. Učivo je koncipované špirálovým osnovením v ekosystémovej podobe (Uhereková a kol., 2009) vo viacerých ročníkoch (5.6. a 9. ročník), kde jednotlivé modelové druhy organizmov (rastliny aj živočíchy) sú prezentované v rámci študovaného prostredia (napr. rastliny a živočíchy lúk a záhrad, lesov, vŕd a mokradí a i.) bez kontextu s evolúciou organizmov a ich taxonomickou klasifikáciou v biologickom systéme. Následne predpokladáme, že súčasný obsahový štandard preberaného učiva bude mať pozitívny vplyv pri transfere poznatkového systému žiaka pri uvádzaní modelových druhových názvov živočíchov typických pre študovaný ekosystém. Výskumom sme zistili, že vedomosti o druhovom názvosloví hmyzu sú v školskom prostredí na porovnateľne nižšej úrovni, pričom vedomosti žiakov osvojené v prírodnom prostredí boli na kvalitatívne vyššej úrovni. Môžeme predpokladať, že práve zber a jednoduchá manipulácia s biologickým objektom a následná determinácia pomocou odbornej literatúry v prírode pozitívne ovplyvňuje vedomosti žiakov o druhovom názvosloví pozorovaných živočíchov. Zistili sme, že na efektívnejší transfer vedomostí vplyva v rámci druhového názvoslovia hmyzu nielen atraktivita a farebnosť získaných jedincov (lienky, farebné druhy liskaviek, denné motýle a i.) ale aj veľkosť a tvarová atraktivita získaných jedincov (bystrušky, fuzáče a vrzúniky s dlhými tykadlami). Známe sú aj iné výsledky zo Slovenska (Prokop, Rodák, 2009), kde žiaci a študenti základnej, strednej školy a univerzity determinujú 25 vtáčích druhov na základe vizuálnych (ochranné a kontrastné sfarbenie) a akustických stimulov (spev). Autori štúdie pri determinácii vtákov zistili, že použitie obrázkov a zvukových prejavov konkrétneho druhu (napr. vrana, sojka, sova) pozitívne ovplyvňujú transfer žiackych vedomostí o študovaných druhových názvoch. V zahraničných výskumoch skúmajúcich

druhovú názvoslovnú živočíchov sa objavujú zistenia, ktoré súvisia so vzdelaním jednotlivca, jeho sociokultúrnej interakcie (kniha, televízia, internet) a osobného kontaktu s pozorovaním živočíchom. Autori Patrick et al. (2013) na vzorke 5, 10 a 15 ročných žiakov zo šiestich krajín sveta (Brazília, Anglicko, USA, Island, Fínsko, Portugalsko) zistili, že žiaci zo živočíchov najčastejšie uvádzajú bežné cicavce a vtáky (napr. králik, myš, sova, kačka), pričom názvy bezstavovcov (napr. červy) majú minoritné zastúpenie, čo pravdepodobne súvisí s veľkosťou a atraktivitou spomínaných živočíchov. Zaujímavým zistením je aj používanie všeobecných a hovorových termínov pri pomenovaní cudzokrajných živočíchov (napr. morský oštiež) najmä u žiakov z vidieckeho prostredia, pričom všeobecnú terminológiu v rámci názvoslovia hmyzu evidujeme aj v našom výskume (napr. motýľ, chrobák, lúčny koník a i.). Na determináciu voľne žijúcich živočíchov (cicavce, vtáky a článkonožce) na základe ilustrovaných obrázkov upozorňuje aj výskum autorov (Huxham et al., 2010), ktorí zistili, že vedomosti o názvoch živočíchov narastajú s vekom žiaka (4-12 rok) a závisia od pohlavia jednotlivca, pričom chlapci vykazovali v priemere vyššie vedomosti o druhovom názvosloví živočíchov ako dievčatá, pričom znalosť bežných druhov cicavcov bola vyššia ako u vtákov a článkonožcov. Podobné zistenia v rámci veku respondenta boli okrem živočíchov skúmané aj na rastlinách (Patrick, Tunnicliffe, 2011), pričom deti vo veku od 4 do 10 rokov majú tendenciu z poznaných organizmov uvádzať vo vyššej frekvencii práve živočíchov ako rastliny. Uvedená skutočnosť súvisí pravdepodobne s atraktivitou doma chovaných živočíchov (pes, mačka, korytnačka a i.) napriek farebne kvitnúcim rastlinám pochádzajúcich z domova a zo záhrady. Známe sú aj výsledky z už skôr realizovaných výskumov (Braund, 1991; Smith, 1994; Shepardson, 2002; Kattmann, 2001), kde poznanie modelových zástupcov článkonožcov (hmyz, pavúky a motýle) sú u detí v predškolskom a školskom období limitované vlastným pozorovaním, veľkosťou, tvarovou variabilitou a pohybovou aktivitou pozorovaného organizmu v prírodnom prostredí. Podobne aj vo výskume Waglera R. a Waglerovej, A. z roku 2012 sa pojednáva o vplyve modelových zástupcov hmyzu (lienka, vážka, motýľ) a ich potenciálnom využití vo vyučovaní prírodovedných predmetov. Autori výskumu u študovaných organizmov zistili, že lienka (*Coccinella spp.*) ako atraktívny zástupca chrobákov, vykazoval u žiakov v dospelom štádiu pozitívnejšie postoje, ako menej výrazné larválne štádium. Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s atraktívnym červeno-čiernym aposematickým sfarbením dospelých jedincov a skúsenosťou žiakov pri manipulácii s imágom lienky už v detskom období. Podobne aj na Slovensku evidujeme pozitívne zistenia ohľadom formovania žiackych postojov ku hmyzu u žiakov základných škôl (Kvasničák, Třešková, 2012) a študentov vysokej školy (Kvasničák, 2011b), pričom dospelé vývinové štádium hmyzu je vo všeobecnosti vnímané pozitívnejšie ako ich menej výrazné štádium larvy. Zatiaľ neodpublikované výsledky výskumu (Kvasničák, Kuklišová, Nemečkaiyová, v tlači) poukazujú aj na vplyv audiovizuálnej prezentácie učiva, kde použitie obrazového materiálu a zvukových prejavov vybraných zástupcov článkonožcov (kobylika, komár, vážka, včela) pozitívne ovplyvňujú vedomosti a postoje žiakov ku hmyzu ako k menej obľúbenej skupine organizmov (Kellert, 1993). Podobné zistenia použitia modelových organizmov v rámci výučby na základných školách evidujeme aj vo výskume autorov Kvasničáka a Korecovej (2012), kde porovnávame postoje žiakov k vybraným skupinám hmyzu (mravce a podenky), bez kontextu formovania postojov žiakov k metóde zberu biologického

materiálu. Komparatívnym výskumom sme zistili, že larválne štádium podeniek vykazovalo pri pozorovaní v školskom prostredí pozitívnejšie postoje ku hmyzu, ako zástupcovia spoločenského hmyzu – mravce (*Formicoidea*). Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s atraktívnym tvarom tela pozorovaného jedinca podenky (*Ephemera spp.*) a následnou morfológickou adaptáciou na podmienky vodného prostredia počas larválneho vývoja. Formovanie postojov ku hmyzu mohlo byť u žiakov pozitívne ovplyvnené aj manipuláciou s biologickým materiálom a priamym pozorovaním atraktívneho správania lariev podeniek za prítomnosti koristi (zooplanktón ako dafnie a kriváky) a potencionálneho predátora (larva potápnika, larva vážky). V našom výskume následne skúmame postoje žiakov k použitej metóde zberu, kde žiaci ovplyvnení aktívnou metodikou zberu (individuálny zber, smýkanie bylinného porastu, preosievanie listovej opadánky) vykazujú v priemere pozitívnejšie postoje ako žiaci, ktorí získavali biologický materiál pasívnym zberom s použitím zemných pascí s návnadou. Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí s aktívnou činnosťou zberu a následnou druhovou determináciou pozorovaných živočíchov pomocou odbornej literatúry. Pozitívne formovanie postojov voči aktívnej metodike zberu mohlo byť ovplyvnené aj farebnosťou a atraktivitou a početnosťou získaných zástupcov hmyzu z lúčneho biotopu (farebné druhy liskaviek a lienok). Naopak pasívny zber hmyzu pomocou zemných pascí s návnadou vykazoval u žiakov v priemere negatívnejšie postoje, čo bolo pravdepodobne ovplyvnené založením zemnej pasce a následným určovaním druhových názvov živočíchov z časovým odstupom jedného týždňa. U niektorých žiakov evidujeme aj pozitívne postoje voči použitiu zemných pascí a jej následnej atraktivite spôsobenej pravdepodobne veľkosťou a farebnosťou získaných jedincov hmyzu (farebné druhy bystružiek z čeľade *Carabidae*) ale aj menej pozorovateľných zástupcov plazov (jašterice), obojživelníkov (zelené a hnedé druhy skokanov) a terestrických cicavcov (krt a malé druhy hlodavcov). Na základe výsledkov výskumu a potvrdením stanovených hypotéz môžeme konštatovať, že aj jednoduchá manipulácia s biologickým objektom (napr. pri zbere a pozorovaní) a jeho následná determinácia v prírode dokáže pozitívne ovplyvniť vedomosti žiakov o druhovom názvosloví, čo sa v súčasnom vyučovaní biológie v rámci ekosystémového osnovenia učiva javí ako opodstatnené.

Záver

Vo výskume porovnáваме vedomosti žiakov o druhovom názvosloví živočíchov (hmyzu) osvojených v prírodnom a školskom prostredí. Experimentálnym vplyvom bola metodika zberu biologického materiálu realizovaná v rôznom prírodnom prostredí (voda, pôda, lúka, les). Zistili sme vyššiu úroveň vedomostí o druhovom názvosloví hmyzu u žiakov, ktorí získavali a určovali biologický materiál výlučne v prírode pomocou odbornej literatúry. Naopak druhové názvy osvojené na základe učebnice biológie v školskom prostredí boli porovnateľne na nižšej úrovni. Uvedená skutočnosť pravdepodobne súvisí so zberom biologického materiálu a manipuláciou s biologickým objektom v prírodných podmienkach. V experimentálnej skupine žiakov evidujeme aj vyššiu úroveň vedomostí v uvádzaní zaujímavej informácie o spôsobe života a počte modelových zástupcov živočíchov žijúcich vo vode, v pôde, na lúke a v lese. Naopak v kontrolnej skupine respondentov boli vedomosti o modelových druhoch živočíchov na nižšej úrovni, napriek tomu, že učivo druhového názvoslovia rastlín a živočíchov je v súčasnosti preberané

v ekosystémovej podobe špirálovým osvojením vo viacerých ročníkoch (5., 6. a 9.) v kontexte s preberaným typom prírodného prostredia (vodný, pôdny, lúčny a lesný ekosystém). Zaujímavým zistením je aj použitie aktívnej metódy zberu (individuálny zber, smýkanie lúčneho porastu, preosievanie listovej opadánky), kde vedomosti o druhovom názvosloví boli na vyššej úrovni ako v prípade použitia pasívneho zberu (metóda zemných pascí). Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že úspešnosť osvojenia druhových názvov živočíchov nezávisí len od veľkosti a farebnej atraktivity získaných jedincov ale najmä od osobnej skúsenosti žiaka pri zbere biologického materiálu a následnej druhovej determinácii pomocou odbornej literatúry v prírodných podmienkach. Pozitívne zistenia sme u žiakov evidovali aj ohľadom postojov ku zberu zoológického materiálu, kde žiaci ovplyvnení zberom živočíchov v prírodnom prostredí vykazovali v priemere vyššie skóre postojov, ako žiaci, ktorí sa experimentálneho vplyvu nezúčastnili. V súčasnosti na základe výsledkov výskumu možno konštatovať, že jednoduchá manipulácia s biologickým objektom a jeho následná druhová determinácia v prírodných podmienkach, resp. v blízkosti školy predstavuje pre žiaka vysoký potenciál na získavanie vedomostí o druhovom názvosloví živočíchov žijúcich v rôznom type študovaného prostredia (voda, pôda, lúka, les).

pod'akovanie

V závere chceme vysloviť pod'akovanie pedagógom, ktorí nám umožnili realizáciu výskumu na vybraných základných školách v trnavskom a senickom regióne (ZŠ Vančúrova, Trnava a ZŠ Sadová, Senica). Získané výsledky pedagogického experimentu sú v súčasnosti pilotnými zisteniami v rámci implementácie výskumne ladenej koncepcie v rámci prírodovedného vzdelávania na školách v Slovenskej republike (**The European Commission and The Projekt Pri-sci-Net**).



Zoznam použitej literatúry:

Braund, M. – Reiss, M. Validity and worth in the science curriculum: learning school science outside the laboratory, In *Science learning and citizenship*. 2006, vol. 17, no. 3, pp. 213-228.

Braund, M. Children's ideas in classifying animals. In *Journal of Biological Education*. 1991, vol. 25, no. 2, pp. 103-110.

Brtek, E. a kol. *Veľká kniha živočíchov, hmyz ryby obojživelníky plazy vtáky cicavce*. Bratislava : Príroda, 2001. ISBN 80-07-00990-6.

Garms, H. *Rastliny a živočíchy. Príručka na určovanie*. Žilina : Knižné centrum, 1997. ISBN 80-88723-62-0.

HELD, E. a kol. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania. (IBSE v slovenskom kontexte)*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej Univerzity v Trnave, 2011. ISBN 978-80-8082-486-0.

Huxham, M. et al. Factors influencing primary school children's knowledge of wildlife. In *Journal of Biological Education*. 2010, vol. 41, no. 1, pp. 9-12.

Jones, M. G. - Howe, A. - Rua, M. J. Gender differences in students' experiences, interests and attitudes toward science and scientists. In *Science Education*. 2000, no. 84, pp. 180–192.

Kattmann, U. Aquatics, Flyers, Creepers and Terrestrials — students' conceptions of animal classification. In *Journal of Biological Education*. 2001, vol. 35, no. 3, pp. 141-147.

Kellert, S. R. Values and perceptions of invertebrates. In *Conservation Biology*. 1993, no. 7, pp. 845–855.

Kvasničák, R. Alternatívne možnosti zhotovenia entomologických pomôcok používaných pri zbere biologického materiálu v školských podmienkach. In *Biológia, ekológia, chémia*. ISSN 1338-1024, vol. 14, no. 1, pp. 14-17.

Kvasničák, R. Vplyv skúsenostného vyučovania v prírodných podmienkach na predstavy žiakov o ekosystéme. In *Pedagogika*. ISSN 0031-3815, 2011a, č. 2, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, s. 175-186.

Kvasničák, R. Vplyv entomologického kurzu na postoje, vedomosti a predstavy vysokoškolských študentov k entomológii. In *Acta Facultatis Pedagogicae Universitas Tyrnaviensis*. Ser. D. 2011b, roč. 15, ISBN 978-80-8082-512-6, s. 50-68.

Kvasničák, R. Krátkodobý vplyv skúsenostného vyučovania v teréne na vedomosti žiakov o ekosystéme. In *Pedagogika*. ISSN 0031-3815, 2013, č. 2, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlová v Praze, s. 198-219.

Kvasničák, R – Korecová, K. Manipulácia so zoologickým materiálom a jej vplyv na postoje ku hmyzu u žiakov základných škôl. In *Acta Facultatis Pedagogicae Universitas Tyrnaviensis*. Ser. D. ISBN 978-80-8082-514-8, roč. 16, s. 53-67.

Kvasničák, R. – Třešková, Z. Skúsenostné vyučovanie v prírode a jeho krátkodobý vplyv na formovanie postojov a vedomostí z entomológie u žiakov základných škôl, Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodných vied. In *Zborník z medzinárodnej konferencie Smolenice 15. – 17. október 2012*. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2012. ISBN 978–8–8082-541-6, s. 251 – 255.

Kvasničák, R. – Kuklišová Nemečková, K. Vplyv audiovizuálnej prezentácie učiva na postoje, vedomosti a predstavy žiakov základných škôl o hmyze. VIII. ročník medzinárodnej konferencie EDUCO 2013, Tatranská Štrba (v tlači).

Likert, R. *A technique for the measurement of attitudes: Archives of Psychology*. 140, s. 1–55.

Patrick, P. et. al. Students (ages 6, 10, and 15 years) in six countries knowledge of animals. In *Nordic Studies in Science Education*. 2013, vol. 9, no. 1, s. 18-32.

Patrick, P. – Tunnicliffe, S., D. Plants and Animals Do Early Childhood and Primary Students' Name? Where Do They See Them? In *Journal of Science Education and Technology*. vol. 20, no. 5, s.630-642.

Prokop, P. - Kvasničák, R. – Pištová, Z. Predstavy žiakov o ekosystémoch. In *Paidagogos*. ISSN 1213-3809, 2006, č. 2.

PROKOP, P. — TUNCER, G. - KVASNIČÁK, R. Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experience. In *Journal of Science Education and Technology*. 2007, vol. 16, no.3, pp. 247-255.

Prokop, P. – Rodák, R. Ability of Slovakian pupils to identify birds. In *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 2009, vol. 5, no. 2, pp. 127-133.

Reichholfová Riehmová, H. *Hmyz*. Bratislava : Ikar, 1997. ISBN 80-7118-489-6.

Randler, C. Teaching species identification—a prerequisite for learning biodiversity and understanding ecology. In *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 2008, vol. 4, no. 3, pp. 223-231.

Randler, Ch. – Höllwarth, A. - Schaal, S. Urban Park Visitors and Their Knowledge of Animal Species, Anthrozoos. In *A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals*. 2007, vol. 20, no. 1, pp. 65-74.

Randler, Ch. – Hummel, E. - Prokop, P. Practical Work at School Reduces Disgust and Fear of Unpopular Animals, Society & Animals. In *Journal Human Animal Studies*. 2012, vol. 20, no. 1, pp. 61-74.

Shepardson, P. D. Bugs, butterflies, and spiders: Children's understandings about insects, In *International Journal of Science Education*. 2002, vol. 24, no. 6, pp. 627-643.

Schlegel, J. – Rupf, R. Attitudes towards potential animal flagship species in nature conservation: A survey among students of different educational institutions. In *Journal for Nature Conservation*. 2010, vol. 18, no. 4, pp. 278-290.

Smith, W. Use of animals and animal organs in schools: practice and attitudes of teachers, In *Journal of Biological Education*. 1994, vol. 28, no. 2, pp. 111-118.

Uhreková a kol. *Biológia pre šiesty ročník základných škôl*. Bratislava : Expol pedagogika, s.r.o., 2009. ISBN 978-80-8091-180-5, pp. 87-92.

Wagler, R. – Wagler, A. External insect morphology: A negative factor in attitudes toward insects and likelihood of incorporation in future science education settings. In *International Journal of Environmental & Science Education*. 2012, vol. 7, no. 2, pp. 313-325.

Tabuľka a grafy

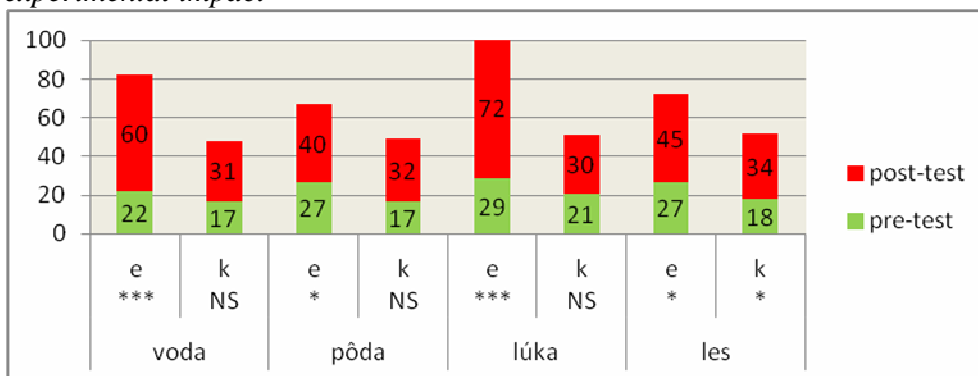
Tabuľka 1: Výsledky testovania potenciálnych faktorov ovplyvňujúcich vedomosti žiakov o druhovom názvosloví živočíchov (MANCOVA)

Table 1: Results of tests examined potential factors influencing knowledge of animals by species nomenclature (MANCOVA)

Faktor	d.f.	F	P
Ročník	1	0,057	0,874
Pohlavie	1	1,467	0,276
Test (pre-test vs. post - test)	1	5,021	0,003
Skupina (experimentálna vs. kontrolná)	1	6,755	0,001
Metodika zberu (aktívna vs. pasívna)	1	5,025	0,025
Pohlavie x test x skupina x škola	1	3,123	0,078

Graf 1: Vedomosti experimentálnej (e) a kontrolnej (k) skupiny žiakov o druhovom názvosloví živočíchov pred (pre – test) a po (pos – test) experimentálnom vplyve

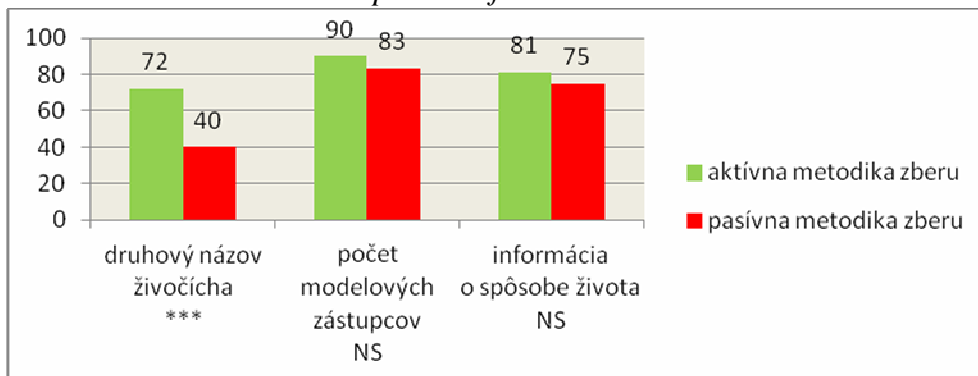
Figure 1: Knowledge of experimental (e) and control (k) group of pupils about species nomenclature of animals before (pre - test) and after (pos - test) experimental impact



* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001 NS P>0,05

Graf 2: Rozdiely vo vedomostiach žiakov o druhovom názvosloví živočíchov získaných aktívnou a pasívnou metódikou zberu v prírodných podmienkach

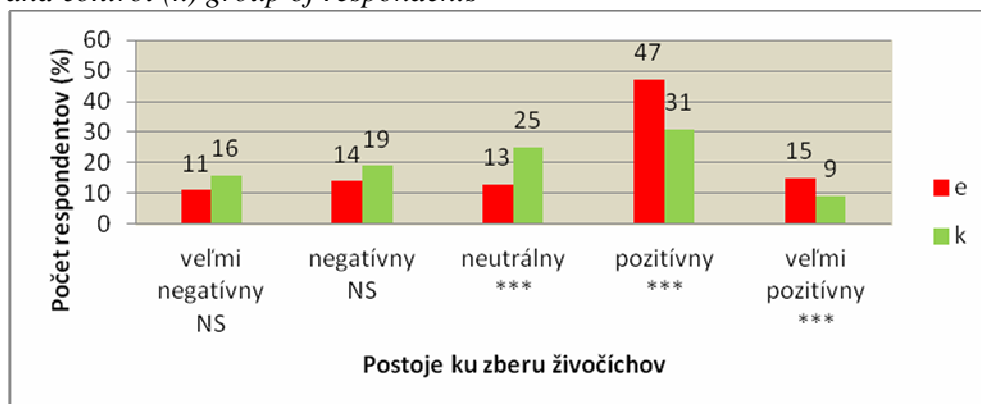
Figure 2: Differences the knowledge of pupils about species nomenclature of animals obtained active and passive of collection in natural conditions



*** P<0,001 NS P>0,05

Graf 3: Postoje žiakov k zberu zoologického materiálu v experimentálnej (e) a kontrolnej(k) skupine respondentov

Figure 3: The attitudes of pupils to collect zoological material in the experimental (e) and control (k) group of respondents



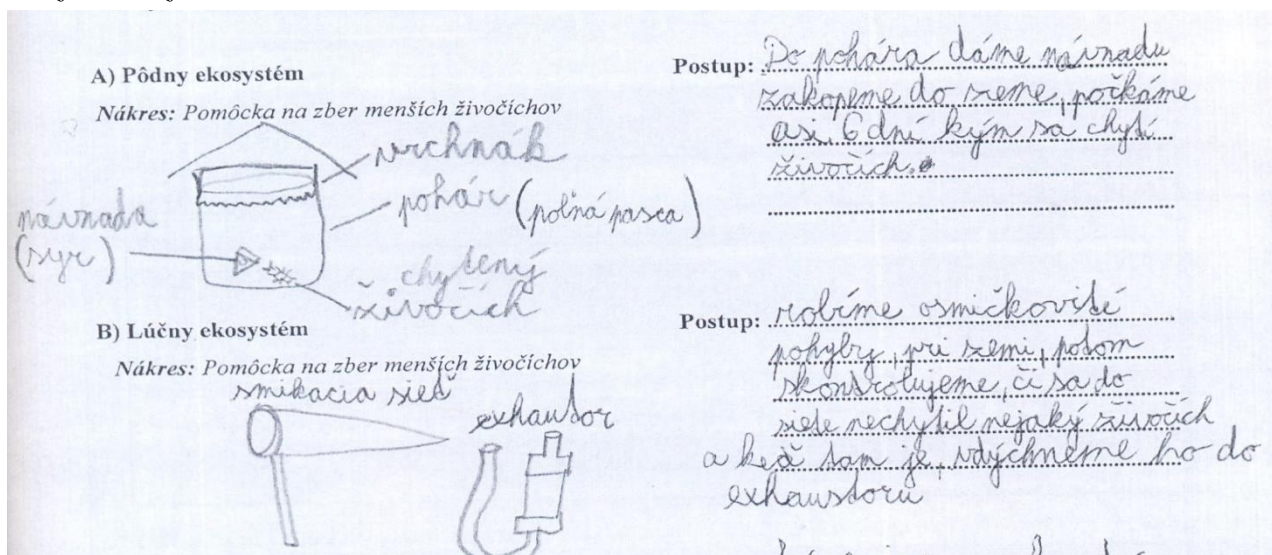
*** P<0,001 NS P>0,05

Obrazová príloha

Obr. 1: Použitie aktívnej (práca s exhaustorom na kvitnúcich rastlinách) a pasívnej metodiky zberu živočíchov (príprava zemnej pasce s návnadou) v rôznom type prírodného prostredia.



Obr. 2: Žiaci ovplyvnení zberom biologického materiálu v prírode znázorňovali vo svojich kresbách entomologické pomôcky s vyššou frekvenciou ako žiaci ktorí sa zberu nezúčastnili.



Obr. 3: U žiakov, ktorí získavali entomologický materiál pasívnym zberom (zemná pasca) bolo druhové názvoslovie a informácia o spôsobe života u pozorovaných živočíchov často neúplné oproti žiakom ovplyvnených aktívnym zberom (exhaustor) zoologického materiálu.

A) Napiš päť druhových názvov hmyzu žijúceho v pôde a prirad' k nim zaujímavú informáciu o spôsobe života.

Príklad	Mravec čierny	Žije v spoločnostiach.. Pri obrane vylučuje kyselinu mravčiu. Je užitočný.
1	doxidovka krmná	prekypuje pôdu
2	sloníčka	má veľa nôh
3	lienka cviček	cvička veľmi pekná
4	chrúsť	???
5	medvedík	škodí koreňkom