

# biológia ekológia chémia



časopis pre školy  
ročník 16  
číslo 2  
2012

# biológia ekológia chémia

časopis pre školy  
ročník 16  
číslo 2  
2012

ISSN 1338-1024

## rubriky

### DIDAKTIKA PREDMETU

návrhy na spôsob výkladu učiva,  
interpretovanie skúseností z vyučovania,  
organizovanie exkurzií, praktických cvičení  
a pod.

### ZAÚJÍMAVOSTI VEDY

odborné vedecké články, najnovšie  
vedecké objavy, nové odborné publikácie  
a pod.

### NOVÉ UČEBNICE

nové učebnice z biológie, ekológie, chémie

### INFORMUJEME A PREDSTAVUJEME

rozličné aktuálne informácie z rôznych  
podujatí v oblasti školstva, informácie  
z MŠ SR, z vedeckých inštitúcií, študijné  
smery, odbory univerzít v SR, vedecké  
pracoviská, uplatňovanie absolventov

### NAPÍSAI STE NÁM

námety, otázky čitateľov

### OLYMPIÁDY A MIMOŠKOLSKÉ AKTIVITY

informácie o biologických a chemických  
olympiádach, podnety na samostatnú  
a záujmovú prácu žiakov mimo  
vyučovacieho procesu

### RECENZIE

posúdenie nových publikácií z odborov

### OSOBNOSTI A VÝROČIA

profil osobností z chemických  
a biologických vied, jubileá

### NÁZORY A POLEMIKY

diskusie z korešpondencie čitateľov

### NÁPADY A POSTREHY

rozličné námety použiteľné vo vyučovaní,  
pripomienky k učebniciam, možnosti  
používania alternatívnych učebníc, iných  
pomôcok, demonštrovanie pokusov a pod.

### PREČÍTALI SME ZA VÁS

upozornenie na zaujímavé články, knihy,  
weby

## Slovo na úvod

Toto číslo nášho časopisu kompletizujeme práve v čase konania sa prvého štrajku slovenských učiteľov. Keďže sme časopisom, ktorého adresátmi sú popri odborníkoch na prírodovedné vzdelávanie (didaktikoch chémie a biológie) v prvom rade učitelia prírodovedných predmetov na základných a stredných školách, myslíme si, že by sme sa mali vyjadriť aj na tému postavenia učiteľa v spoločnosti.

Postavenie učiteľa totiž bezprostredne určuje záujem mládeže o učiteľské povolanie a teda aj našu možnosť vybrať si spomedzi uchádzačov tých najlepších. Keďže zatiaľ takúto možnosť nemáme, chceme by sme aspoň tu pripomenúť, že súčasný stav považujeme za veľmi nespravodlivý a najmä škodlivý, a že cena za odkladanie nápravy – lepšieho hodnotenia učiteľov – bude vyššia ako si dnes vieme predstaviť.

Stredoškolský študent, ktorý je v prírodovedných predmetoch alebo v matematike dobrý a rozhoduje sa o svojom budúcom povolaní, a teda budúcom živote, ak si váži sám seba, nemôže si vybrať povolanie učiteľa. Rozhoduje sa totiž nielen o tom, čo bude robiť, ale aj o tom, ako bude žiť.

Osobitne zlá situácia je v záujme o učiteľstvo fyziky, matematiky, informatiky a chémie. Je v podstate rovnaká bez ohľadu na kvalitu fakúlt. Inými slovami, vysoké školy nezaujímajú o štúdium učiteľstva nedokážu ovplyvniť.

Nižšia úroveň začínajúcich učiteľov (najlepší absolventi učiteľských programov samozrejme nejdú učiť) sa prejavuje aj v čoraz nižšej účasti žiakov zapojených do riešenia úloh predmetových olympiád. Nemá ich totiž kto pripravovať. Mladí učitelia nie sú schopní úlohy vyriešiť a tak sa olympiádam zďaleka vyhýbajú. Učitelia, ktorí študentov viedli, postupne odchádzajú do dôchodku.

Štúdie zisťujúce, v čom tkvie úspech krajín, ktoré sa umiestňujú na popredných miestach PISA, jednoznačne ukazujú, že výsledky ich žiakov závisia najmä od kvality učiteľov. Dobrých učiteľov majú krajiny, ktoré ich dobre zaplatia. Vďaka tomu si fakulty pripravujúce učiteľov môžu vyberať spomedzi uchádzačov. V inom sa vzdelávacie sústavy krajín (resp. miest) ako Singapur, Fínsko, Šanghaj, Kanada,... nepodobajú.

V týchto štátoch sa na učiteľské študijné programy dostanú len najlepší stredoškoláci. Chcú sa stať učiteľmi, pretože vedia, že si ich budú vážiť, že ich dobre zaplatia, že budú mať priestor (ale i povinnosť) na celoživotné vzdelávanie. V týchto štátoch dobrí učitelia dobre pripravia študentov na vysokoškolské štúdium prírodovedných a technických predmetov. A dobrí vedci a inžinieri ťahajú ekonomiku krajiny dopredu.

Na druhej strane mzda slovenských učiteľov je taká nízka, že ani zvýšenie nástupných plátov učiteľov o 15 % by ich neodlepilo z posledného miesta medzi absolventmi VŠ. Je teda zrejmé, že aj keby sa dnes učiteľské platy zvýšili o polovicu, takmer nič by sa ešte skoro desať nasledujúcich rokov v školstve nezmenilo. Dovtedy ale už učitelia fyziky vymrú a matematikári i chemikári budú všetci dôchodcami.

Preto považujeme všetky požiadavky našich učiteľov za oprávnené a vyjadrujeme im podporu.

Ján Reguli  
Katedra chémie PdF TU

## vydavateľ

Trnavská univerzita v Trnave  
Pedagogická fakulta  
Priemyselná 4  
P. O. BOX 9  
918 43 Trnava



## redakcia

Trnavská univerzita v Trnave  
Pedagogická fakulta  
Katedra chémie

## editor čísla

PaedDr. Mária Orolínová, PhD.

## redakčná rada

prof. RNDr. Jozef Halgoš, DrSc.  
prof. RNDr. Marta Kollárová, DrSc.  
prof. RNDr. Eva Miadoková, DrSc.  
prof. RNDr. Pavol Záhradník, DrSc.  
prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.  
prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.  
prof. RNDr. Miroslav Prokša, CSc.  
doc. RNDr. Zlatica Orsághová, CSc.  
doc. Ing. Ján Reguli, CSc.  
doc. RNDr. Ľudmila Slováková, CSc.  
doc. RNDr. Katarína Ušáková, PhD.  
doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD.  
RNDr. Danica Černušáková, PhD.  
RNDr. Ivan Varga, PhD.  
RNDr. Jozef Tatiersky, PhD.  
PhDr. Jana Višňovská

## výkonní redaktori

Mgr. Lenka Cepková  
Mgr. Romana Schubertová

Časopis Biológia, ekológia, chémie  
vychádza štvrťročne a je bezplatne  
prístupný na stránkach  
<http://bech.truni.sk/>

ISSN 1338-1024



## obsah

### DIDAKTIKA PREDMETU

2

*Postoje žiakov 8. ročníka ZŠ k predmetu Biológia 8*

5

*Aqua – nový projekt pre učiteľa biológie*

9

*Spokojnosť dospelievajúcich s vlastným telom v kontexte výchovy k zdravému životnému štýlu*

14

*Aktuálne otázky zdravého životného štýlu očami žiakov gymnázií*

18

*Využívanie digitálnych technológií vo vyučovaní na základných a stredných školách*

### ZAÚJÍMAVOSTI VEDY

21

*Kaktusy – zaujímavé a užitočné*

24

*Krátky výlet do histórie chémie*

*1. časť: Z praveku do 19. storočia*

28

*Tribológia – veda, ktorá vznikla na objednávku*

### INFORMUJEME A PREDSTAVUJEME

30

*Aktuálne smerovanie prírodovedného vzdelávania pohľadom konzervatívneho Rakúska*

## pokyny pre prispievateľov

Príspevky musia byť dodané v elektronickej verzii na CD alebo mailom na adresu [bech@truni.sk](mailto:bech@truni.sk) a jedna kópia v tlačenej podobe. Príspevky píšete v textovom editore s výstupom vo formáte .rtf, .docx alebo .odt.

Autori na konci príspevku uvedú celé meno, priezvisko a titul, adresu pracoviska, pracovné zaradenie a na konci príspevku sa podpíšu. Vedecké štúdie a odborné príspevky by mali mať rozsah 5 až 8 normostrán (jedna normostrana zodpovedá 30 riadkom po 60 znakov vrátane medzier). Príspevky informačného charakteru by nemali byť dlhšie ako 3 normostrany.

Zoznam literatúry je potrebné obmedziť len na najnutnejší rozsah a pramene citovať podľa normy STN ISO 690. Prívítame dodanie obrazového materiálu v dobrej kvalite. Príspevky sú recenzované. Nevyžiadané rukopisy nevraciam.

## Postoje žiakov 8. ročníka ZŠ k predmetu Biológia 8

RNDr. Viera Sláviková

Stredná zdravotnícka škola

Považská Bystrica

Mgr. Csaba Igaz, PhD.

Prírodovedecká fakulta UK Bratislava

Mgr. Marcel Adam

Základná škola Plavecký Štvrtok

### Úvod

Nezáujem žiakov o prírodovedné predmety, ktorý sa v konečnom dôsledku nepriaznivo odráža v ich nedobrych výsledkoch v medzinárodných testovaniach (napr. PISA 2009), podnecuje mnohých výskumníkov zaoberať sa príčinami tohto nelichotivého stavu. Z autorov, ktorých práce sa zameriavajú na sledovanie záujmu slovenských žiakov o prírodovedné predmety, je potrebné spomenúť mená Veselský (1998, 1999), Lalíková (2008), Veselský a Hrubíšková (2009). Závery spomínaných výskumníkov možno zhrnúť nasledovne: záujem žiakov o prírodovedné predmety je veľmi nízky, pričom v mnohých prípadoch hraničí s nezájmom. Práve táto skutočnosť vedie k sledovaniu významnej zložky motivácie, ktorou sú postoje. Postoje totiž silne ovplyvňujú záujmy žiakov o učebný predmet a zároveň aj postoje samotné sú ovplyvniteľné. Väčšina výskumov slovenských autorov je zameraná prednostne na postoje žiakov k biológii, chémii resp. prírodopisu všeobecne. Práce sledujúce postoje práve k predmetu Biológia 8 (geológia) absentujú. Výnimkou je štúdia autorského kolektívu Prokop, Horňáčková, Kubiato (2007), ktorý sledoval vplyv učiteľa na postoje žiakov k paleontológii. Ďalší autori, ktorí sledovali postoje žiakov a učiteľov k predmetu Prírodopis 8, resp. formy jeho výučby, boli Droščák (2006) a Droščák, Turanová (2005).

V našom prieskume sme sa zamerali na postoje žiakov k predmetu Biológia 8, pre ktorý je od školského roku 2011/2012 v štátnom vzdelávacom programe vymedzená iba jedna vyučovacia hodina namiesto dvoch hodín v predchádzajúcich školských rokoch. Súčasne sa zmenil aj obsah tohto predmetu a ku geológii pribudli poznatky o ekosystémoch. Preberané tematické celky zostali nezmenené, výrazne sa zmenila len ich časová dotácia. Ak sa teda v rámci školského vzdelávacieho programu neposilní výučba predmetu Biológia 8 o ďalšiu vyučovaciu hodinu týždenne, bude pre učiteľa Biológie veľmi náročne oboznámiť žiakov s významom a dôležitosťou geovedných poznatkov, zvýšiť záujem žiakov o prírodné hodnoty v ich blízkom i širšom okolí, ale predovšetkým zvýšiť záujem žiakov o geológiu.

### Cieľ prieskumu

Cieľom prieskumu bolo, okrem iného, zistiť postoje a názory žiakov 8. ročníka na predmet Biológia 8 – geologické učivo. Pýtali sme sa žiakov aj na obľúbenosť, či neobľúbenosť neživej prírody, ale aj na to, čo navrhujú na zlepšenie vyučovania Biológie 8 a na zvýšenie záujmu žiakov o neživú prírodu.

Tieto informácie nám pomohli pri hľadaní príčiny neobľúbenosti tohto predmetu. Zároveň nám poslúžili aj ako časť inšpirácie pri hľadaní nových spôsobov sprístupnenia geologického učiva žiakom ZŠ.

### Metóda prieskumu

Pre splnenie uvedených cieľov sme ako výskumný nástroj použili dotazník, ktorý pozostával z 12 položiek, a to z otázok formulovaných bipolárne, zatvorených otázok s jednoduchým výberom, otvorených otázok a otázok s jednoznačnou tvorbou odpovede – Likertove škály podľa Gavoru a kol. (2010). Výsledky sme vyhodnotili aj z pohľadu pohlavia respondentov a polročnej známky z predmetu Biológia 8.

#### Dotazník obsahoval nasledujúce položky:

1. Ktorá časť prírody Ťa viac zaujíma?
2. Geologické učivo v predmete Biológia 8 bolo pre Teba
  - a) veľmi zaujímavé,
  - b) dostatočne zaujímavé,
  - c) zaujímavé,
  - d) málo zaujímavé,
  - e) nezaujímavé.
3. Zvýši sa Tvoj záujem o neživú prírodu vďaka geologickému učivu v Biológii 8?
4. Mal by si záujem o učivo o neživej prírode v predmete Biológia aj v 9. ročníku?
5. Myslíš si, že niekedy v budúcnosti využiješ vedomosti získané v predmete Biológia 8?
6. Aký typ vyučovacej hodiny v predmete Biológia 8 Ťa najviac zaujal?
7. Ktorý tematický celok (TC) v predmete Biológia 8 bol pre Teba a) najzaujímavejší, b) najnáročnejší?
8. Pomohlo Ti praktické cvičenie v predmete Biológia 8 k lepšiemu pochopeniu a zapamätaniu si učiva?
9. Absolvovali ste v rámci predmetu Biológia 8 exkurziu? Ak áno, ktoré miesta ste navštívili?
10. Myslíš si, že exkurzie pomáhajú žiakom lepšie pochopiť a zapamätať si učivo Biológie 8?
11. Venuješ sa vo voľných chvíľach neživej prírode?
12. Čo navrhuješ na zlepšenie vyučovania Biológie 8, na zvýšenie záujmu žiakov o neživú prírodu?

### Charakteristika výskumnej vzorky

Prieskum prebiehal v mesiaci jún šk. roku 2011/2012. Prieskumnú vzorku tvorili žiaci 8. ročníka vybraných ZŠ (spolu 14 škôl) okresov Považská Bystrica a Púchov v počte 278 respondentov.



## Výsledky

Na základe polročných známok z predmetu Biológia 8 môžeme povedať, že žiaci dosiahli pomerne dobré výsledky – pri vyjadrení priemeru predstavujú hodnotu 1,72 (graf 1). Pri sledovaní rozdielu medzi pohlaviami boli prospechovo lepšie dievčatá.

Odpovede žiakov na prvú otázku o záujme k živej resp. neživej prírode potvrdili naše očakávania. Žiaci majú väčší záujem o živú prírodu s menšou prevahou dievčat (graf 2). Uvádzame niekoľko tvrdení v prospech živej, resp. neživej prírody:

### Živá príroda

- Pozitívny vzťah k zvieratám 16,4 %
- Pozitívny vzťah k rastlinám 4,1 %
- Záujem o ľudské telo 4,1 %
- Pozitívny vzťah bez udania dôvodu 75,4 %

### Neživá príroda

- Záujem o horniny, minerály a skameneliny 26,5 %
- Záujem o jaskyne 14,7 %
- Pozitívny vzťah bez udania dôvodu 58,8 %

Opýtaní žiaci ako odpoveď na tretiu otázku v dotazníku uvádzajú, že geologické učivo v predmete Biológia 8 nemalo veľký vplyv na zvýšenie ich záujmu o neživú prírodu (graf 3) a v súvislosti s tým by si iba 18 % opýtaných (otázka č. 4) s prevahou chlapcov (graf 4) vybralo geologické učivo aj v predmete Biológia 9.

Zaujímavé je porovnanie najzaujímavejšieho a najnáročnejšieho tematického celku z pohľadu žiakov (tabuľka 1 a 2). Najnáročnejší tematický celok *Stavebné jednotky Zeme* patrí medzi najmenej zaujímavý, kým druhý najnáročnejší *História Zeme* je najzaujímavejší tematický celok.

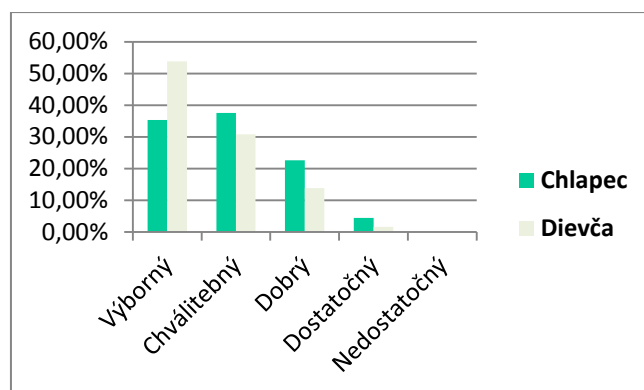
Tabuľka 1 **Percentuálny podiel chlapcov a dievčat, hodnotiacich jednotlivé tematické celky geologického učiva podľa ich zaujímavosti**

| TC                 | Chlapec | Dievča | Spolu  |
|--------------------|---------|--------|--------|
| História Zeme      | 34,60%  | 37,90% | 36,25% |
| Príroda Slovenska  | 27,10%  | 26,20% | 26,65% |
| Zem a jej stavba   | 14,30%  | 16,50% | 15,40% |
| Geologické procesy | 13,40%  | 12,40% | 12,90% |
| Neživá príroda     | 5,30%   | 4,80%  | 5,05%  |
| Stavebné jednotky  | 5,30%   | 2,20%  | 3,75%  |

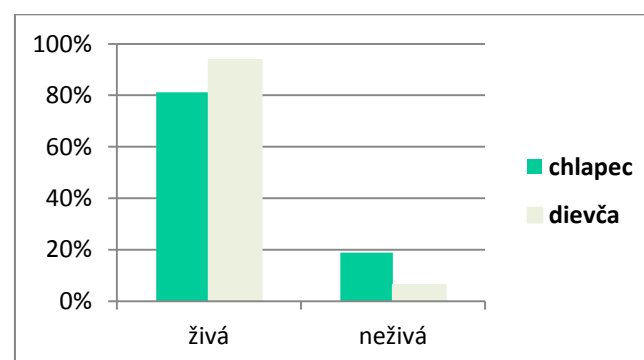
Tabuľka 2 **Percentuálny podiel chlapcov a dievčat, hodnotiacich jednotlivé tematické celky geologického učiva podľa ich náročnosti**

| TC                 | Chlapec | Dievča | Spolu  |
|--------------------|---------|--------|--------|
| Stavebné jednotky  | 17,70%  | 34,50% | 26,10% |
| História Zeme      | 25,60%  | 24,10% | 24,85% |
| Geologické procesy | 25,60%  | 22,80% | 24,20% |
| Príroda Slovenska  | 14,30%  | 5,50%  | 9,90%  |
| Neživá príroda     | 11,90%  | 6,90%  | 9,40%  |
| Zem a jej stavba   | 5,30%   | 6,20%  | 5,75%  |

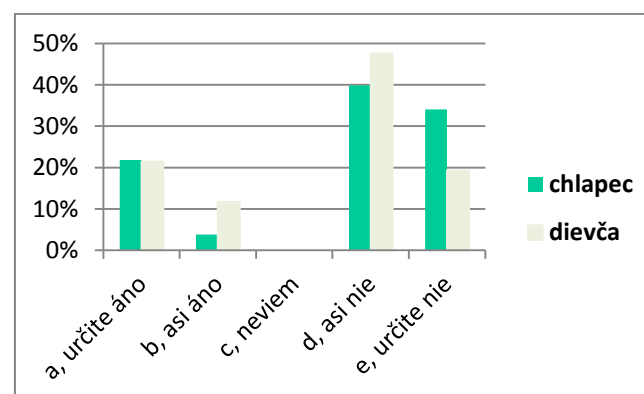
Graf 1 **Polročná známka z predmetu Biológia 8**



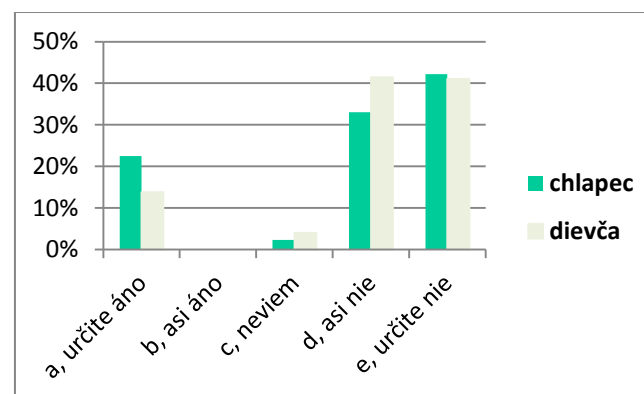
Graf 2 **Porovnanie záujmu žiakov o živú, resp. neživú prírodu**



Graf 3 **Vyjadrenia žiakov ohľadom zvýšenia ich záujmu o neživú prírodu vplyvom učiva o geológii v predmete Biológia 8**

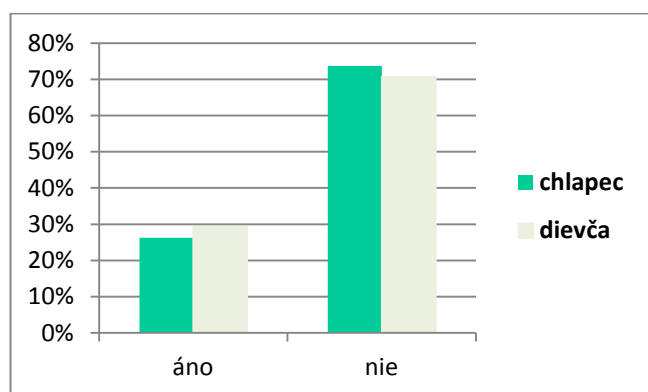


Graf 4 **Záujem o geologické učivo v predmete Biológia 9**

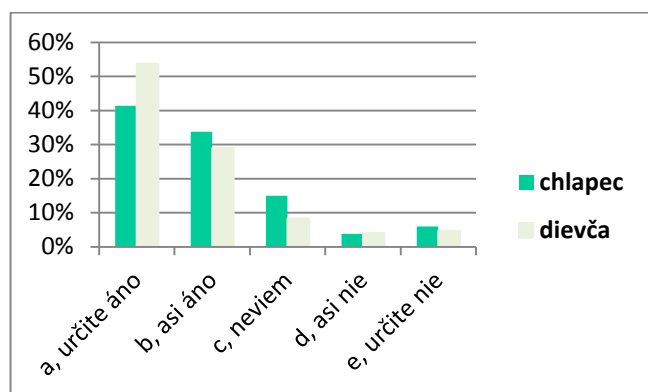


Napriek tomu, že iba 27 % respondentov, ktorí navštevujú 4 základné školy (graf 5) sa zúčastnilo v 8. ročníku geologickej exkurzie, až 79 % respondentov si uvedomuje význam a prínos exkurzií (graf 6). V položke č. 12 nás zaujímalo, čo navrhujú žiaci na zlepšenie vyučovania Biológie 8, na zvýšenie záujmu o neživú prírodu. Až 30 % žiakov si žiada viac exkurzií, viac praktických cvičení by prijalo 8 % žiakov, približne rovnaký počet žiakov (3,5 – 3,7 %) by uvítalo väčší počet hodín s PC, internetom a modernými technológiami a 3,6 % žiakov navrhuje viac hodín biológie do týždňa.

Graf 5 Účasť žiakov na exkurziách



Graf 6 Percentuálny podiel odpovedí žiakov hodnotiacich pozitívny vplyv exkurzií na ich vedomosti



## Záver

Cieľom prezentovaného príspevku je poskytnúť na základe výsledkov prieskumu pohľad na vzťah žiakov 8. ročníka k predmetu Biológia 8. Výsledky prieskumu potvrdili negatívne postoje žiakov k predmetu Biológia 8. Na negatívnych postojoch žiakov k tomuto predmetu sa výraznou mierou podieľa jeho celková neoblúbenosť (dobrovoľne by si ho zvolilo iba 18 % opýtaných), na ktorej sa významnou mierou podieľa aj náročnosť predmetu. Zaujímavosťou je, že napriek náročnosti tematického celku *História Zeme*, je tento tematický celok u žiakov obľúbený. Bolo by dobré, keby sa učitelia zamysleli nad príčinami neoblúbenosti tohto predmetu. Z výpovedí žiakov našej vzorky je však zrejmé, že sa našli aj takí, ktorí si k Biológii 8 vytvorili pozitívny vzťah a sú s úrovňou jej vyučovania spokojní. Aj keď je táto skupina skôr menšinová, je zrejmé, že

biológia má v rézii dobre pripraveného a motivovaného učiteľa potenciál stať sa obľúbeným predmetom. Možno by bolo zaujímavé pouvažovať o tom, prečo majú žiaci dobré známky z predmetu, ak väčšinu žiakov predmet nezaujímá. Dôvodom môže byť nedostatočne prísne hodnotenie vedomostí žiakov alebo motivácia žiakov orientovaná na pochvalu od učiteľa, čo by znamenalo, že sa treba viac venovať vyvolaniu vnútornej motivácie žiakov k učeniu sa geológie.

Zámerom príspevku bolo okrem iného podnietiť učiteľov Biológie (prípadne Geografie) k zamysleniu sa nad tým, aké postoje a akú motiváciu môžu vyvolať u svojich žiakov vo vzťahu k predmetu Biológia 8 a neživej prírode všeobecne. Možno by bolo vhodné upriamiť pozornosť žiakov na to, že aj neživá príroda sa mení a vyvíja, len pomalšie ako živá, že obidve časti prírody sú navzájom prepojené. Z pohľadu vyvolania vnútornej motivácie žiakov je potrebné a nutné spojiť vyučovanie o neživej prírode všade tam, kde sa dá, s vyučovaním o živej prírode. Je potrebné zdôrazniť žiakom, že živá príroda nemôže existovať bez neživej prírody, že práve faktory neživej prírody určujú, aké formy života sa prejavujú v určitých miestach Zeme a pod.

## Podakovanie

Na tomto mieste by sme sa chceli poďakovať všetkým učiteľom, ktorí nám prostredníctvom svojich žiakov poskytli údaje v rámci hodnotenia postojov žiakov k danej problematike.

## Literatúra

- GAVORA, P. a kol. 2010. *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. [online]. Bratislava : Univerzita Komenského, 2010. Dostupné na: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/> ISBN 978-80-223-2951-4.
- DROŠČÁK, M., TURANOVÁ, L. Využívanie praktických laboratórnych cvičení vo výučbe geológie. In: *Metodologické aspekty a výskum v oblasti didaktík prírodovedných, poľnohospodárskych a príbuzných odborov*. Nitra: UKF, 2005, s. 196 – 200, ISBN 80-8050-848-8.
- DROŠČÁK, M. Problematika aktívnej účasti žiakov pri sprístupňovaní nových poznatkov. In: *Zborník príspevkov zo Študentskej vedeckej konferencie*, 26. 4. 2006, Bratislava, Bratislava: UK, 2006, s. 65 – 67, ISBN 80-88870-57-7.
- LALÍKOVÁ, M. Záujem žiakov o prírodopis – biológiu na základnej škole a hodnotenie jej vyučovania gymnazistami. *Diplomová práca* PriF UK, Bratislava: UK, 2008, 78 s.
- PROKOP, P., HORNÁČKOVÁ, A., KUBIATKO, M. Vplyv učiteľa na postoje žiakov k paleontológii? In: *Speciální otázky oborových didaktik a příprava učitelu přírodovědných, zemědělských a příbuzných obor*. Praha: UK, 2007, s. 117 – 121, ISBN 978-80-87139-03-5.
- VESELSKÝ, M. Prírodovedné predmety v základnej škole očami stredoškôľakov. In: *Pedagogická revue*, 1998, roč. 50, č. 3/4, s. 127 – 133, ISSN 1335 – 1982.
- VESELSKÝ, M. Záujem žiakov o prírodovedné učebné predmety na základnej škole a hodnotenie ich dôležitosti – z pohľadu žiakov 1. ročníka gymnázia. In: *Psychologica – Zborník Filozofickej fakulty UK*, UK: Bratislava 1999, roč. 37, s. 79 – 86.
- VESELSKÝ, M., HRUBÍŠKOVÁ, H. Zájem žáku o učební předmět chemie. In: *Pedagogická orientace*, Brno 2009, roč. 19, č. 3, s. 45 – 64, ISSN 1211-4669.
- [http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne\\_merania/pisa/publikacie\\_a\\_diseminacia/1\\_narodne\\_spravy/N%C3%A1rodn%C3%A1\\_spr%C3%A1va\\_PISA\\_2009.pdf](http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/1_narodne_spravy/N%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_PISA_2009.pdf)

## Aqua – nový projekt pre učiteľa biológie

doc. RNDr. Eva Bulánková, CSc.

Katedra ekológie

Prírodovedecká fakulta UK Bratislava

### Úvod

Vodné ekosystémy sú ideálnym modelovým objektom na výučbu biológie so zameraním na ekológiu. Poznaním vzťahov prebiehajúcich v tečúcich i stojatých vodách sa dajú vysvetliť takmer všetky ekologické pojmy. Z toho vychádza aj projekt: Život a voda – modelové aplikácie a námety k výučbe biológie na gymnáziách s akronymom Aqua. V projekte, ktorý bol podporený Kultúrnou a edukačnou agentúrou MŠ SR (KEGA) a začal v apríli 2012, sa snažíme prihláseným slovenským učiteľom čo najzaujímavejšie sprístupniť poznatky o tečúcich a stojatých vodách tak, aby ich mohli využiť vo výučbe biológie. Cieľom projektu je šíriť osvetu o vodných ekosystémoch tak, aby učitelia kvalifikovane vyučovali tému Život a voda a spojili ju aj s výučbou v prírode. Do projektu sa môžu prihlásiť aj tí učitelia, ktorí pripravujú žiakov na súťaže s témou vody a vodných spoločenstiev. Využívanie výučbových materiálov naplánovaných v projekte bude viesť súčasne k zvýšeniu environmentálneho povedomia mladej generácie a vytvoreniu si vzťahu k prírode.

### Charakteristika projektu

Projekt sa bude realizovať v rokoch 2012-2014. Pozostáva z troch častí, v prvej časti sa učitelia na pracovnom stretnutí oboznámia s tečúcimi vodami, v druhej časti so stojatými vodami a v tretej časti bude vytvorená učebnica, v ktorej budú skompletizované všetky teoretické poznatky získané na kurzoch a učebnica bude doplnená o DVD. Na kurzoch učitelia absolvujú prednášky, cvičenia s determináciou živočíchov a terénne cvičenia. Materiály vytvorené v projekte budú pre všetkých prihlásených učiteľov bezplatne poskytnuté na USB kľúči a plánované vytlačené materiály dostanú učitelia počas školení a na konci projektu.

### Výsledky

V prvej časti, venovanej tečúcim vodám, sa učitelia oboznámili so základnými charakteristikami makroskopických bentických bezstavovcov (makrozoobentos), ktoré obývajú dno tečúcich vôd. Na dvoch lokalitách Vydrice v Bratislave či Jasenice pri Banskej Štiavnici spoznávali rozdiely medzi narušeným a prirodzeným úsekom toku. Oboznamovali sa s vplyvom rôznych faktorov na vodné bezstavovce. Každé narušenie prostredia vplýva na citlivé živočíchy, ktoré stratou podmienok na existenciu nemôžu na tomto mieste prežívať. Zostávajú len tie druhy, ktoré majú širokú ekologickú valenciu a prežijú aj v nepriaznivých podmienkach, niektorým môžu tieto podmienky dokonca aj vyhovovať, pretože majú viac potravy. Tak postupne dochádza k zmene štruktúry spoločenstva bentických bezstavovcov, mení sa diverzita a všetky s tým súvisiace vlastnosti cenózy. Z porovnania štruktúry nenarušeného a narušeného spoločenstva vychádza aj hodnotenie ekologického stavu toku, ktorého základy spoznali učitelia počas prvej časti školenia. Vedeckými metódami, objasnenými na prednáške, skúsili vyhodnotiť spoločenstvá dvoch rozlične narušených úsekov toho istého toku. Vychádzali pri tom zo zastúpenia jednotlivých čeľadí v skúmanej vzorke, z čoho vychádzajú viaceré indexy používané v hydrobiológii. Index BMWP (Biological Monitoring Working Party) je súčasťou výstupu programu ASTERICS (predtým AQEM), ktorý vypočíta až okolo 160 charakteristík (indexov alebo metrík) spoločenstva. My sme použili jednoduchý index BMWP, ktorý priradzuje určitým čeľadiam vodných bezstavovcov skóre na základe ich vzťahu k organickému znečisteniu. Najvyššiu hodnotu 10 majú čeľade, ktoré sú citlivé na znečistenie a náročné na obsah kyslíka vo vode, ako napr. všetky pošvatky (*Plecoptera*), z podeniek čeľ. *Heptageniidae* a iné (Tabuľka 1).

Tabuľka 1 Skóre BMWP index (poľská verzia)

| Čeľade (families)                                                                                                                                                                                                                         | Skóre |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Podenky ( <i>Ephemeroidea</i> , <i>Heptageniidae</i> ); pošvatky (všetky čeľade)                                                                                                                                                          | 10    |
| Vážky (všetky čeľade); raky ( <i>Astacidae</i> )                                                                                                                                                                                          | 8     |
| Podenky ( <i>Caenidae</i> ); potočníky so schránkami (všetky čeľade); bezschránkaté potočníky ( <i>Rhyacophilidae</i> , <i>Polycentropodidae</i> )                                                                                        | 7     |
| Rôznonožce ( <i>Gammaridae</i> ); ulitníky ( <i>Ancylidae</i> )                                                                                                                                                                           | 6     |
| Bzdochy (všetky čeľade); vodné chrobáky (všetky čeľade); bezschránkaté potočníky (len <i>Hydropsychidae</i> ); dvojkrídlovce ( <i>Tipulidae</i> , <i>Limoniidae</i> , <i>Pediciidae</i> , <i>Simuliidae</i> ); ploskulice (všetky čeľade) | 5     |
| Podenky (len <i>Baetidae</i> ); strechatky ( <i>Sialidae</i> )                                                                                                                                                                            | 4     |
| Ulitníky ( <i>Lymnaeidae</i> , <i>Planorbidae</i> , <i>Physidae</i> ); lastúrniky ( <i>Sphaeriidae</i> ); pijavice (všetky čeľade); rovnakonožce ( <i>Asellidae</i> ); vodné roztoče (všetky čeľade)                                      | 3     |
| Dvojkrídlovce – Pakomáre ( <i>Chironomidae</i> )                                                                                                                                                                                          | 2     |
| Máloštetinavce (všetky čeľade)                                                                                                                                                                                                            | 1     |



Najnižšie skóre majú naopak taxóny tolerantné k znečisteniu, ako napr. pakomáre (*Diptera*, *Chironomidae*), ktorých skóre je 2. Ide síce o veľmi zovšeobecnené údaje, lebo viaceré druhy veľkej čelade dvojkrídlavcov *Chironomidae* sa môžu vyskytovať aj čistých vodách, ale všeobecne viac prevládajú v narušených tokoch. Jednoduchý spôsob výpočtu BMWP indexu, ktorý predstavuje sumu skóre čeladi zistených na lokalite, je uvedený v tabuľke 2. V tabuľke 3 sú uvedené hodnoty BMWP indexov. Na základe hodnotenia Biologických prvkov (bentických bezstavovcov) je ekologický stav na lokalite Vydrice v lesoparku dobrý a ide o čistú vodu.

**Tabuľka 2 Výpočet BMWP metriky z údajov zastúpenia bentických bezstavovcov na 2 lokalitách Vydrice (Malé Karpaty)**

| Čelad'                 | Skóre | Vydrice Lesopark | Vydrice ZOO |
|------------------------|-------|------------------|-------------|
| <i>Ancyliidae</i>      | 6     | 6                | 6           |
| <i>Tubificidae</i>     | 1     | 1                | 1           |
| <i>Lumbriculidae</i>   | 1     | 1                | 1           |
| <i>Dugesidae</i>       | 5     | 5                | 5           |
| <i>Gammaridae</i>      | 6     | 6                | 6           |
| <i>Asselidae</i>       | 0     | 0                | 0           |
| <i>Astacidae</i>       | 8     | 8                | 0           |
| <i>Heptageniidae</i>   | 10    | 10               | 0           |
| <i>Baetidae</i>        | 4     | 4                | 4           |
| <i>Leptophlebiidae</i> | 10    | 10               | 0           |
| <i>Ephemeraeidae</i>   | 10    | 10               | 0           |
| <i>Calopterygidae</i>  | 5     | 0                | 5           |
| <i>Hydropsychidae</i>  | 5     | 0                | 5           |
| <i>Limnephilidae</i>   | 7     | 7                | 0           |
| <i>Goeridae</i>        | 7     | 7                | 0           |
| <i>Rhyacophilidae</i>  | 7     | 0                | 7           |
| <i>Elmidae</i>         | 5     | 5                | 5           |
| <i>Hydraenidae</i>     | 5     | 5                | 0           |
| <i>Simuliidae</i>      | 5     | 5                | 5           |
| <i>Limoniidae</i>      | 5     | 5                | 0           |
| <i>Pediciidae</i>      | 5     | 5                | 0           |
| <i>Chironomidae</i>    | 2     | 2                | 2           |
| <i>Erbobdeliidae</i>   | 3     | 0                | 3           |
| <b>BMWP</b>            |       | <b>102</b>       | <b>55</b>   |

**Tabuľka 3 Hodnoty BMWP indexu a jeho interpretácia**

| BMWP skóre | Ekologický stav | Interpretácia – kvalita vody |
|------------|-----------------|------------------------------|
| > 100      | veľmi dobrý     | veľmi čistá                  |
| 100 – 71   | dobrý           | čistá                        |
| 70 – 41    | priemerný       | znečistená                   |
| 11 – 40    | zlý             | silne znečistená             |
| 0 – 10     | veľmi zlý       | veľmi silne znečistená       |

**Obr. 1 Lokalita Vydrice – ZOO**



**Obr. 2 Lokalita Vydrice – málo vody**



Pri Zoologickej záhrade je voda znečistená a ekologický stav je priemerný. Pri hodnotení ekologického stavu však treba brať do úvahy aj hydromorfológiu toku a základné chemicko-fyzikálne vlastnosti vody. Hlavné morfológia toku na dolnom úseku Vydrice je úplne zmenená, pretože Vydrice tečie v umelom kanáli, ktorý bol upravený tak, že sa mierne kľukatí a časom sa vytvárajú lepšie podmienky pre život vo vode tým, že kamene na dne sa postupne uvoľňujú a na brehoch rastú vodné rastliny, ktoré poskytujú životný priestor pre niektoré druhy bezstavovcov. Z tohto dôvodu nebola biologická hodnota spoločenstva veľmi nízka a zistili sme až 13 čeladi, chýbali však citlivé druhy ako sú pošvatky, raky, schránkaté potočníky. Hydromorfologické hodnotenie vyjadruje horšiu kvalitu, pretože väčšina zistených vlastností spadá do kategórie zlého ekologického stavu. Hydromorfologické formuláre sú uvedené v tab. 4 a 5.



Tabuľka 4a Výpočet Indexu využitia na príklade Vydrice v Lesoparku

| Využitie krajiny                          | Ľavý breh |       | Pravý breh |       |
|-------------------------------------------|-----------|-------|------------|-------|
|                                           | 10-50%    | > 50% | 10-50%     | > 50% |
| Takmer prirodzený les                     | 1         | 1     | 1          | 1*    |
| Prirodzené biotopy                        | 1         | 1     | 1          | 1     |
| Úhor                                      | 2         | 2     | 2          | 2     |
| Extenzívne využívaný pozemok/ poľné cesty | 3         | 3     | 3          | 3     |
| Intenzívne využívaný pasienok             | 4         | 4     | 4          | 4     |
| Ihličnatý les                             | 4         | 4     | 4          | 4     |
| Pole                                      | 4         | 4     | 4          | 4     |
| Lúka                                      | 4         | 4*    | 4          | 4     |
| Zástavba                                  | 5         | 5     | 5          | 5     |
| Intravilán/iné cesty                      | 5         | 5     | 5          | 5     |
| Skládka                                   | 5         | 5     | 5          | 5     |
| Výsledok/ Index využitia                  | 0         | 4     | 0          | 1     |

Index využitia:  $5/2=2,5$

Z uvedených výsledkov vyplýva, že Vydrica pri Zoo je po hydromorfologickej stránke v zlom stave, čo je zároveň aj výsledný ekologický stav, pretože ten sa hodnotí vždy podľa horšej hodnoty. Teda ak hodnotenie na základe biologických prvkov (bent. bezstavovcov) vychádzalo ako priemerný stav a hydromorfologický alebo chemický bol zlý, výsledný stav je zlý.

Tabuľka 4b Výpočet Indexu využitia na príklade Vydrice pri Zoo

| Využitie krajiny                          | Ľavý breh |       | Pravý breh |       |
|-------------------------------------------|-----------|-------|------------|-------|
|                                           | 10-50%    | > 50% | 10-50%     | > 50% |
| Takmer prirodzený les                     | 1         | 1     | 1          | 1     |
| Prirodzené biotopy                        | 1         | 1     | 1          | 1     |
| Úhor                                      | 2         | 2     | 2          | 2     |
| Extenzívne využívaný pozemok/ poľné cesty | 3         | 3     | 3          | 3     |
| Intenzívne využívaný pasienok             |           | 4     | 4          | 4     |
| Ihličnatý les                             | 4         | 4     | 4          | 4     |
| Pole                                      | 4         | 4     | 4          | 4     |
| Lúka                                      | 4         | 4     | 4          | 4     |
| Zástavba                                  | 5         | 5*    | 5          | 5*    |
| Intravilán/iné cesty                      | 5         | 5     | 5          | 5     |
| Skládka                                   | 5         | 5     | 5          | 5     |
| Výsledok/ Index využitia                  | 0         | 5     | 0          | 5     |

Index využitia:  $10/2=5$

## Diskusia a záver

Uvedený príklad hodnotenia kvality tokov, vychádza z princípov Rámcovej smernice o vode EU 2000/60. O histórii hodnotenia tokov a cieľoch Rámcovej smernice o vode sa učiteľia dozvedeli tiež na prednáške, ktorá sa uskutočnila po absolvovaní terénnych cvičení.

Tabuľka 5 Hydromorfologické hodnotenie Vydrice v Lesoparku a ZOO

| Trieda                        | 1 – veľmi dobrá                                                                                              | 2 – dobrá                                                                                                                           | 3 – priemerná                                                                          | 4 – zlá                                                             | 5 – veľmi zlá                              |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Index využívania              | 1 – 1,5                                                                                                      | > 1,5 – 2,5                                                                                                                         | > 2,5 – 3,5                                                                            | > 3,5 – 4,5                                                         | > 4,5                                      |
| Pobrežná vegetácia            | Šírka > 50 m                                                                                                 | Šírka 5 – 50 m                                                                                                                      | Šírka 2 – 5 m                                                                          | Šírka 1 – 2 m                                                       | Šírka < 1 m                                |
| Kľukatenie toku               | Meandrujúci alebo rozdvojený, prebieha viac alebo menej stredom údolia, môže sa voľne pohybovať.             | Kľukatiaci sa, prevažuje prirodzená mobilita substrátu.                                                                             | Slabo sa kľukatiaci, pohyblivosť obmedzovaná spevnenými brehmi (napr. kamenný násyp).  | Napriamený, minimálna pohyblivosť substrátu kvôli spevneným brehom. | Priamočiary                                |
| Diverzita substrátu dna toku  | Na dne toku dominuje piesok alebo štrk; štrkové lavice, tvorba ostrovčekov; väčšie naplaveniny dreva/haluze. | Na dne toku dominuje piesok alebo štrk; štrkové lavice a tvorba ostrovčekov sa môžu vyskytovať; naplaveniny dreva/haluze ojedinele. | Na dne toku dominuje piesok alebo štrk; menšie naplaveniny dreva/haluze veľmi zriedka. | Dno z veľkej časti bahnité a spevnené.                              | Dno jednotvárne, bahnité a úplne spevnené. |
| Rozmiestnenie drevín na brehu | Kontinuálne                                                                                                  | Semi-kontinuálne                                                                                                                    | Príležitostné zoskupenia                                                               | Ojedinelé                                                           | Žiadne                                     |
| Suma bodov /stípec Lesopark   | 0                                                                                                            | 5                                                                                                                                   | 0                                                                                      | 0                                                                   | 0                                          |
| Suma bodov /stípec ZOO        | 0                                                                                                            | 0                                                                                                                                   | 0                                                                                      | 1                                                                   | 4                                          |

Závěrečná prednáška o konceptoch a teóriách riečnych ekosystémov doplnila a v krátkosti zhrnula všetky poznatky o tečúcich vodách a ich revitalizácii. Keďže vodný a suchozemský ekosystém sú prepojené v procese kolobehu látok a toku energie, aj táto časť bola objasnená na prednáške. Pre učiteľov a ich žiakov sme na stránke projektu [www.aquawis.eu/aqua](http://www.aquawis.eu/aqua) vybrali veľa odkazov na zaujímavé webové stránky, kde si môžu prehľbovať svoje znalosti získané v prvej časti projektu. Druhá časť projektu sa bude týkať stojatých vôd. Učiteľia budú oboznámení s rastlinami i živočíchmi stojatých vôd a podobne aj s jednoduchým hodnotením vôd. Spoznajú jednotlivé typy stojatých vôd a ich rozličné spoločenstvá nielen teoreticky, ale aj prakticky. Oboznámime ich aj s niektorými zásadami tvorby domácich jazierok, ktoré potom môžu vytvoriť či už doma alebo aj na školskom pozemku. V Japonsku či inde vo svete sa takémuto vzdelávaniu venujú už od predškolského veku detí, čo vychádza z poznania jedinečných vlastností vody, ktorá vie život urobiť lepším ale ho aj zničiť. Nie je vždy v silách človeka tým ničivým silám zabrániť, ale poznanie je bránou k lepšiemu jednaniu a ochrane človeka i prírody.

K tomu majú napomôcť aj filmy, ktoré získali učiteľia už na prvom školení na USB kľúčoch. Ide o krátke filmy týkajúce sa ukážok vplyvu hydrauliky na telesá rôzneho tvaru, či významu skúmania vodných ekosystémov mladou generáciou. Tieto krátke videá boli vytvorené ešte v projekte AquaWis pracovníkmi Univerzity Duisburg Essen, ktorí patria k špičkovým hydrobiológom v Európe. Z našej strany boli pripravené krátke videá o benthických bezstavovcoch a zonácii tokov. Najdlhším a zážitkovo najsilnejším videom je film o revitalizácii tokov v Dánsku, ktorý nám poskytol Dr. Bent Lauge Madson. Hovorí nielen o navrátení života do riek po revitalizačných úpravách, ale aj o všetkých princípoch, ktoré boli prednesené na prednáškach v prvom školení projektu Aqua. Pre Dr. Madsona bolo radostou film u nás propagovať a poskytnúť ho čo najväčšiemu počtu záujemcov. Okrem toho dostali učiteľia na USB kľúči prednášky prezentované v kurze, návody na hodnotenie, digitálny kľúč benthických bezstavovcov, odborné publikácie týkajúce sa školenia a hydrobiologické a ekologické slovníky.

Výsledným produktom projektu je naplánovaná učebnica, ktorá bude zhrňovať poznatky o tečúcich a stojatých vodách takým spôsobom, aby z nej mohli učiteľia čerpať vedomosti aj po skončení projektu.

Doterajšie skúsenosti z prvého školenia projektu Aqua ukázali, že na Slovenku sú takí učiteľia, ktorí majú úprimný záujem dať žiakom viac ako je nevyhnutné a viesť žiakov k láske k prírode. Sme veľmi radi, že sme sa s takými učiteľmi mohli stretnúť na prvom školení a veríme, že prídu aj na druhé školenie, ktoré sa uskutoční v čase od konca júna do konca augusta 2013 v termínoch, ktoré spresníme na webovej stránke projektu: [www.aquawis.eu/aqua](http://www.aquawis.eu/aqua) na budúci rok. Už teraz sa však tešíme na spoluprácu s našimi učiteľmi a pozývame i ďalších, ktorí by sa chceli zúčastniť druhého školenia a získať materiály z prvej časti projektu.

## Podakovanie

V príspevku uvádzame aj výsledky, ktoré sú čiastkovým výstupom riešenia grantového projektu KEGA č. 073UK-4/2012 „Život a voda – modelové aplikácie a námety k výučbe biológie na gymnáziách“

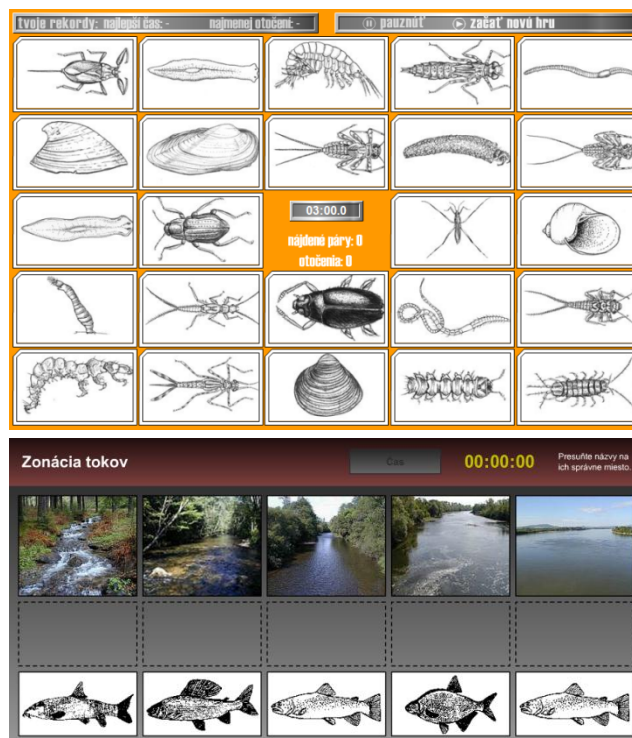
## Literatúra

AQEM Consortium, 2002: *Manual for application of the AQEM system. A comprehensive method to access European streams using benthic invertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive*. Version 1.0, February 2002, 198 p. Directive/2000/60/EC of the European Parliament and of the Council – *Establishing a framework for community action in the field of water policy*. Brussels, Belgium, 23 October 2000. ŠPORKA, F., MAKOVINSKÁ, J., HLÚBIKOVÁ, D., TÓTHOVÁ, L., MUŽIK, V., MAGULOVÁ, R., KUČÁROVÁ, K., PEKÁROVÁ, P., MRAFKOVÁ, L., 2007: *Metodika pre odvodnenie referenčných podmienok a klasifikačných schém pre hodnotenie ekologického stavu vôd. Kapitola 5. Vodné makrovertebráta*. pp. 3–46. VÚVH Bratislava, SHMÚ Bratislava, ÚZ SAV Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, [www.vuvh.sk](http://www.vuvh.sk), 288 pp.

Obr. 3 Stránky projektu: [www.aquawis.eu/aqua](http://www.aquawis.eu/aqua)



Obr. 4 Stránky projektu: príklad vedomostných úloh/hier



## Spokojnosť dospelých s vlastným telom v kontexte výchovy k zdravému životnému štýlu

PhDr. Helena Hrubíšková, PhD.

Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie  
a pedagogiky, Prírodovedecká fakulta UK,  
Bratislava

Mgr. Alžbeta Nagyová

Virologický ústav SAV

Mgr. Katarína Tkáčová

Zentiva, Hlohovec

### Úvod

Vzťah žiakov k vyučovacím predmetom sa okrem iného odvíja aj od skutočnosti, do akej miery dokážu reflektovať ich potreby a záujmy. Biológia, ktorá dlhodobo patrí k najpopulárnejším prírodovedným predmetom, žiakmi preferovanými témami disponuje. Ako ukázali závery rozsiahlej medzinárodnej komparačnej štúdie ROSE z oblasti prírodovedného vzdelávania je pre mladú generáciu v mnohých zahraničných krajinách aj u nás nosnou témou problematika zdravia (Sjoberg, Schreiner, 2007; Veselský, 2010). Objektívny význam výchovy k zdraviu potvrdzujú štatistiky, ktoré dokumentujú zdravotný stav nášho obyvateľstva. Snáď najpresvedčivejšie sú údaje o strednej dĺžke života slovenskej populácie, ktorá je predovšetkým u mužov nižšia ako v krajinách západnej Európy. Konkrétne – stredná dĺžka života pri narodení je v SR u mužov 70 rokov a v EÚ 75,5 rokov, u slovenských žien 78 rokov a v EÚ 82 rokov (Národný program podpory zdravia, 2005).

Zdravotný stav obyvateľstva sa odvíja od životného štýlu a charakteru stravovania. Alarmujúce sú údaje o výskyte obezity, ktorá je jedným z významných faktorov znižujúcim dĺžku života a ovplyvňujúcim vznik mnohých zdravotných problémov. Odhaduje sa, že v prípade keď k obezným prirátame aj osoby s nadváhou (BMI medzi 25 – 29,9 kg/m<sup>2</sup>) tento problém postihuje viac ako polovicu dospelých európskej populácie (Minárik, Ogurčák, 2008).

Zdravie je fenomén, ktorý treba chápať komplexne – neznamená len neprítomnosť choroby, ale vyjadruje celkovú telesnú aj psychickú pohodu. Príkladom významu psychickej zložky v kontexte zdravia sú napr. poruchy príjmu potravy, závažné primárne psychické ochorenia, či ďalšie špecifické podoby závislostí, ktoré súvisia s pocitom spokojnosti s výzorom nášho tela. Najznámejšia *mentálna anorexia* má podstatne nižšiu incidenciu než *obezita* (ročná incidencia je 6 - 8 na 100 000 jedincov populácie), ale jej nebezpečenstvo spočíva v tom, že postihuje predovšetkým mladých ľudí – najviac mladé dievčatá a ženy. V skupine mladých dievčat medzi 15. – 18. rokom dosahuje incidencia okolo 60 na 100 000 (Hort a kol., 2008). Krch (2002) uvádza, že u dievčat v období puberty je po *astme* a *obezite*, *anorexia* dokonca tretím najčastejším zdravotným problémom. Je treba si uvedomiť, že práve *mentálna anorexia* vykazuje najväčšiu mortalitu medzi psychiatrickými ochoreniami (Papežová, 2007). Jej závažnosť umocňuje aj nákladná, dlhodobá a nie vždy úspešná liečba.

K ďalším poruchám príjmu potravy patrí *mentálna bulímia*, záchvatové prejedanie sa a novodobým fenoménom sú aj ďalšie závislosti súvisiace s kultom tela. Hlavne u chlapcov je v súčasnosti zrejmy nárast výskytu *bigorexie* (tiež *Adonisov syndróm* či *dysmorfóbia*), psychickej poruchy, ktorá je charakteristická ťažko ovládnuteľnou túžbou mať príťažlivú, svalnatú postavu. Prejavuje sa náruživým cvičením a v oblasti výživy dodržiavaním prísnych diét s vysokým obsahom proteínov, nízkym obsahom tukov a častým zneužívaním anabolických steroidov (Vališová, Kasíková a kol., 2007). Ak takýto človek nemá možnosť cvičiť, začne trpieť abstinčným syndrómom a depresiou, nenávidí sám seba, zmocní sa ho obava z príbratia alebo zo straty fyzickej formy. Cieľom takéhoto správania je snaha dosiahnuť pocit kontroly nad svojím životom aspoň v tejto oblasti (Ladishová, 2006). K ďalším typom novodobých závislostí patrí aj *ortorexia nervosa*, závislosť na zdravom životnom štýle spojená s konzumáciou výlučne biopotravin. Jedinci s touto poruchou sa zameriavajú viacej na kvalitatívny aspekt svojej výživy ako na kvantitatívny, ako je tomu v prípade *mentálnej anorexie* či *bulimie* (Martykáňová, Piskáčková, 2010). S telesným výzorom súvisí aj *tanorexia*, závislosť na opaľovaní sa a na hnedej pokožke. Poruchy príjmu potravy či niektoré ďalšie závislosti sa často spájajú s narušeným vnímaním vlastného tela.

Percepcia vlastného tela a spokojnosť s ním je dôležitým faktorom sebaopätia a sebahodnotenia človeka. Na telesnej sebaúcte človeka, ktorá je súčasťou jeho globálnej sebaúcty, sa podieľa okrem športových kompetencií, fyzickej kondície a sily práve telesná atraktivita (Fialová, 2001). Rozdiely medzi reflexiou výzoru svojho tela a predstavou ideálnej postavy bývajú zdrojom spomínaných patologických javov a bol tiež preukázaný súvis s výskytom depresie (Rašticová, 2009). Nespokojnosť s vlastným telom je v súčasnosti medzi adolescentnými ženami tak častá, že bola identifikovaná ako normatívna nespokojnosť (napr. Phares et al., 2004). V ekonomicky vyspelých krajinách sa stáva normatívnou dokonca už u dievčat od 12. roku života (Sejčová, 2008).

Za jeden z najdôležitejších faktorov, ktorý sa podieľa na „epidémii“ porúch príjmu potravy a nezdravých postojov k vlastnému telu sa považuje súčasný kult tela, prehnaný dôraz na telesnú krásu, štíhlosť postavy a z toho vyplývajúca posadnutosť ovládnutím svojho tela, cha-



rakteristická pre euroamerickú kultúru. Kult tela, zdravia a štíhlosti ovláda západnú spoločnosť od polovice osemdesiatych rokov. Filozof G. Lipovetsky, známy analýzou dnešnej postmodernej spoločnosti a kritikou individualistického, narcistického a hédonistického spôsobu života, hovorí o tyránii ideálu štíhleho tela (Lipovetsky, 1999). Štíhlosť je spájaná so šťastím, úspechom, mladosťou a sociálnou prijateľnosťou, naproti tomu tučnota či nadváha asocioje lenivosť, nedostatok sebakontroly a pevnej vôle. P. Schilder, ktorý sa ako prvý už v 20. rokoch 20. storočia venoval problematike vnímania vlastného tela v psychologickom a sociologickom kontexte, považuje *body image* (obraz tela) nie len za kognitívny konštrukt, ale aj za odraz postojov a interakcií s ostatnými. Obraz, ktorý si vytvárame o vlastnom tele, je teda v značnej miere určený našou sociálnou skúsenosťou (podľa Grogan, 2000).

Náš životný štýl v mnohom podlieha tlaku masových mienkotvorných prostriedkov, ktoré nie zriedka pôsobia pod vplyvom komerčných záujmov. Médiá ovplyvňujú naše predstavy o svete okolo nás, aj ich spracovanie. Často sa opakujúci model správ a obrazov, ktoré masmédiá produkujú, vytvára hlavný prúd (mainstream) spoločného symbolického životného prostredia. V hlavnom prúde je možné splynúť s davom, nezostať osamotený (Vybíral, 2000). Preto sa mnohí „vďaka“ tomuto socializačnému tlaku vzdávajú svojich názorov aj hrdosť. Médiám sa pomocou špecifických komunikačných prostriedkov darí veľakrát úspešne zahmlievať hranicu medzi normalitou a extrémom, medzi ilúziami a skutočnosťou. Zďaleka nie každý človek si ich moc uvedomuje. Ale aj v prípade, keď si tieto vplyvy pripúšťame, nedokážeme sa vymaniť z ich tlaku. Týka sa to aj prezentácie ideálu telesnej krásy. Napr. pacientky s poruchami príjmu potravy obvykle popierajú vedomé prijímanie reklamných vzorcov, ale ich prítomnosť je zjavná v jedálnych zvykoch, v ktorých presne kopírujú reklamou prezentované „zdravé“ prvky moderného životného štýlu (Uhlíková, 2009). Negatívny dopad pôsobenia médií na zdravie nemusí vyplývať len z ich obsahového posolstva. Problémom je aj čas spojený s fyzickou nečinnosťou, ktorý ľudia strávia sledovaním médií. Napr. Orolínová (2006) pripomína, že redukcia sledovania televízie, videa a používania videohier je jedným zo sľubných spôsobov riešenia problému detskej obezity.

Existuje všeobecná zhoda súčasných teórií osobnosti v názoroch na dôležitosť postojov človeka k vlastnému telu. Vzťah k vlastnému telu v sebe zahŕňa subjektívne hodnotenie a vnútorné prežívanie nášho fyzického ja. Puberta a adolescencia sú považované z hľadiska formovania identity a vytvárania postojov k svojmu telu za špecificky citlivé obdobie (Kusák, 2005). Z tohto dôvodu sme sa v našom príspevku pokúsili na základe výpovedí žiakov, ktorí sa nachádzajú v období dospievania, upozorniť na niektoré potenciálne zdravotné riziká, ktoré súvisia s percepciou a spokojnosťou s vlastným telom a v tomto kontexte orientačne sledujeme aj názory žiakov na možnosť ovplyvnenia hodnotenia telesnej krásy médiami.

## Metóda

Informácie od žiakov sme získali prostredníctvom anonymných dotazníkov, ktoré boli zadávané v rámci vyučovania biológie. Dotazník obsahoval okrem identifikačných otázok 38 položiek zväčša uzatvoreného charakteru. Súčasťou dotazníka bol aj *test siluet*. Otázky sa zameriavali na zisťovanie spokojnosti žiakov s vlastným telom, na ideály krásy dospievajúcich, na význam fyzického vzhľadu vo vzťahu k dosahovaniu rôznych životných cieľov, na spôsob stravovania či niektoré etiologické faktory vzniku porúch príjmu potravy. Informácie prezentované v príspevku sú len časťou zistených údajov. Niektoré ďalšie výsledky obsahuje napr. článok Hrubíšková, Nagiová, Tkáčová (2011).

## Výskumná vzorka

Výskumu sa zúčastnilo 225 žiakov druhého stupňa základných škôl vo veku 10 – 15 rokov v Okeči a v Bratislave, z toho 54,2 % (122) bolo dievčat, 44,9 % (101) chlapcov a dvaja (0,9 %) respondenti neuviedli pohlavie.

Vzorku adolescentnej mládeže reprezentovalo 200 študentov štvorročných a osemročných gymnázií vo Vranove nad Topľou a v Bratislave. Z nich bolo 123 dievčat (61,5 %) a 77 chlapcov (38,5 %) vo veku 16 – 19 rokov. Vzhľadom na skutočnosť, že vzorka nie je reprezentatívna, ale je výsledkom len dostupného výberu, považujeme prezentovaný výskum len za orientačný deskriptívny screening.

## Výsledky a diskusia

### Spokojnosť dospievajúcich s vlastnou postavou a hmotnosťou

Informácie o spokojnosti respondentov so svojou postavou a s telesnou hmotnosťou sme zisťovali okrem *testu siluet* prostredníctvom nasledujúcich troch otázok:

- 1) *Ste spokojný/á so svojou postavou?* (Tabuľka 1),
- 2) *Ak by ste mohli, ako by ste zmenili svoju postavu?* (Tabuľka 2),
- 3) *Akú telesnú hmotnosť (v kg) by ste si želali mať?* (Tabuľka 3)

K dispozícii sme mali údaje o aktuálnej telesnej hmotnosti žiakov, s ktorou sme porovnávali želanú hmotnosť.

Tabuľka 1 **Spokojnosť žiakov 2. stupňa ZŠ a gymnáziá so svojou postavou**

| Odpoveď 4 | ZŠ  |      | Gymnázium |      |
|-----------|-----|------|-----------|------|
|           | N   | %    | N         | %    |
| Áno       | 137 | 61,7 | 97        | 48,5 |
| Nie       | 85  | 38,3 | 103       | 51,5 |

Tabuľka 2 **Želanie žiakov 2. stupňa ZŠ a gymnázia zmeniť svoju postavu**

| Odpoveď 5        | ZŠ  |      | Gymnázium |      |
|------------------|-----|------|-----------|------|
|                  | N   | %    | N         | %    |
| Schudol/a by som | 111 | 49,3 | 109       | 54,5 |
| Pribral/a by som | 31  | 13,8 | 43        | 21,5 |
| Nemenil/a by som | 83  | 36,9 | 48        | 24,0 |

Tabuľka 3 **Porovnanie skutočnej a želanej hmotnosti žiakov 2. stupňa ZŠ a gymnázia**

| Porovnanie skutočnej a želanej hmotnosti            | ZŠ |      | Gymnázium |      |
|-----------------------------------------------------|----|------|-----------|------|
|                                                     | N  | %    | N         | %    |
| Zhoda skutočnej a želanej hmotnosti                 | 36 | 17,5 | 38        | 19,7 |
| Želaná hmotnosť o 1 – 4 kg nižšia ako skutočná      | 45 | 21,8 | 29        | 15,0 |
| Želaná hmotnosť o 5 – 8 kg nižšia ako skutočná      | 32 | 15,5 | 32        | 16,6 |
| Želaná hmotnosť o 9 a viacej kg nižšia ako skutočná | 49 | 23,8 | 45        | 23,3 |
| Želaná hmotnosť o 2 a viac kg vyššia ako skutočná   | 44 | 21,4 | 49        | 25,4 |

Na základe porovnania odpovedí respondentov na uvedené otázky je zrejmý značný rozptyl zistených údajov. Zatiaľ čo pri 1. otázke spokojnosť so svojou postavou deklaruje 61,7 % žiakov ZŠ a 48,5 % gymnazistov (predpokladáme, že žiaci zohľadňovali typ postavy, proporcionality aj hmotnosť), v ďalších položkách sa objavujú údaje, ktoré svedčia o vyššej miere nespokojnosti s hmotnosťou. Najvyššia miera nespokojnosti je zrejmá z odpovedí na otázku 3, pri ktorej mali žiaci konkrétne vyjadriť hmotnosť, akú by si želali dosiahnuť. Skutočnosť, že 82,5 % žiakov ZŠ a 80,3 % gymnazistov by si želalo svoju hmotnosť meniť signalizuje možné riziká neadekvátneho ovplyvňovania svojho výzoru. Väčšina z nich si želá schudnúť. Zvýšiť telesnú hmotnosť by chceli zväčša chlapci, ktorí sa usilujú predovšetkým o získanie svalovej hmoty.

Konkrétnym dokladom o snahe respondentov ovplyvňovať svoju hmotnosť je naše zistenie, že 35,9 % žiakov ZŠ a 42,5 % gymnazistov už niekedy držali diétu so zámerom schudnúť. *Sejčová (2008)*, ktorá uskutočnila výskum bratislavských vysokoškolákov, uvádza, že diétu držalo v živote 47 % respondentov. V porovnaní s

výsledkami medzinárodnej štúdie HBSC (*Health Behavior in School-aged Children*) nie sú tieto zistenia povzbudivé. Štúdia uvádza, že najväčší zistený podiel dietujúcich 15-ročných žiakov malo Maďarsko (11,2 % chlapcov a 36,2 % dievčat) a USA (20,8 % chlapcov a 30 % dievčat) (*Krch a kol., 2005*). Vzhľadom na častý výskyt obezity môže priniesť diéta pozitívny zdravotný efekt. Žiaľ bežne sa stretávame s neodborne manažovaným diétovaním osôb, hmotnosť ktorých je v norme. Takéto diéty môžu spôsobiť spomalenie metabolizmu a ukladanie tuku pre prípad núdze, čo vedie v konečnom dôsledku k zvýšeniu hmotnosti (*Grogan, 2000*). Nebezpečenstvo diéty je práve v jej krátkodobej účinnosti, ktorá predstavuje nový nezabudnuteľný štandard, ale aj v dlhodobej neudržateľnosti, ktorá vedie k pocitom viny, k oslabeniu sebavedomia a ďalším, často ešte nebezpečnejším metódam chudnutia (*Krch, Csémy, 2007*). Podľa *Neumark-Sztainera (2007)*, ak teenager drží diétu, má 3-krát väčšiu šancu, že o päť rokov neskôr bude trpieť nadváhou alebo obezitou a existuje takmer 6-krát väčšie riziko, že sa u neho objaví porucha príjmu potravy. Hranica medzi redukčnou diétou a *mentálnou anorexiou* býva často veľmi krehká. Preto je držanie diét považované za najvýznamnejší prediktor porúch príjmu potravy (*Sejčová, 2008*).

## Uvedomovanie si potenciálneho vplyvu médií a názorov vrstovníkov na telesnú krásu dospievajúcimi

Ďalej nás zaujímalo, či si dospievajúca mládež, ktorá je relatívne veľmi citlivá na sociálne podnety, uvedomuje možnosť ovplyvnenia svojich názorov na telesnú krásu prostredníctvom médií. Na otázku „*Myslíte si, že môžu médiá ovplyvňovať názor na „ideálnu postavu“?*“ odpovedalo „áno“ 38,2 % sledovaných žiakov základnej školy a 81,5 % gymnazistov. Z výsledkov je zrejmé, že pubescenti si podstatne menej uvedomujú riziká vplyvu médií v porovnaní s adolescentnou mládežou, a preto považujeme tlak na realizáciu včasnej mediálnej výchovy v rámci vyučovania jednotlivých vyučovacích predmetov za opodstatnený. Nekritický prístup detí a mládeže k reklame, k ideálom a hodnotám prezentovaným médiami deformuje ich predstavu o zdraví, kráse aj zmysle ľudského života. U žiakov by mala byť systematicky formovaná schopnosť kriticky prijímať informácie. Mali by sa naučiť porovnávať, vyberať podstatné, hodnotiť prezentované informácie z rôznych aspektov. Z hľadiska životného štýlu by mal byť ich hodnotový systém budovaný na zásadách, ktoré sú pre život bezpečné, a nie len „normálne“ z hľadiska propagovaných informácií (pozri *Uhlíková, 2009*). Napr. lekárske výskum nepotvrdil, že štíhlosť je zdravšia ako mierna nadváha (*Sejčová, 2008*), podobne sa málo hovorí o tom, že nízka hladina cholesterolu nie je „zdravá“, ale naopak často sprevádza nádorové ochorenia (*Ginter, 2012*). Čo je normálne a zdravé v oblasti výživy nie je vždy celkom ľahké definovať.

Pre dospievajúcich sú veľmi dôležití vrstovníci, ktorí im poskytujú oporu v období neistej identity. Pre pubescenciu je charakteristická predovšetkým skupinová

identita, až v nasledujúcej adolescencii sa postupne identita a autonómia jedinca dotvára. Zaujímalo nás, či sledovaná vzorka žiakov považuje názor vrstovníkov na ich postavu za významný. Na otázku „*Je pre Vás dôležité, čo si o Vašej postave myslia kamaráti?*“ odpovedalo súhlasom 42,6 % žiakov ZŠ a 47,5 % gymnazistov. Aj keď závislosť na mienke vrstovníkov nevyjadřila ani polovica respondentov, je možné, že niektorí si tento faktor neuvedomujú alebo si svoj konformizmus odmietajú pripustiť.

## Význam telesného výzoru pre napĺňanie hodnôt dospievajúcich

Krásna štíhla postava býva asociovaná so šťastím, úspechom, príťažlivosťou, teda s všeobecne často preferovanými hodnotami. Výsledky výskumov zameraných na hodnotovú orientáciu slovenských stredoškôľakov ukazujú, že medzi najpreferovanejšie hodnoty adolescentov patria: *láska* (87 %), *zdravie* (86 %), *rodina* (76 %), *sloboda* (55 %), *múdrosť* (46 %), *peniaze* (45 %) a *úspech* (39 %) (Kličovanská, 2004). V našom výskume sme sa pokúsili orientačne zistiť, či sledovaní žiaci spájajú na-

pĺňanie niektorých z týchto hodnôt s fyzickým výzorom. Odpovede na nasledujúcu otázku prezentujú tabuľky 4a) a 4b).

„*Aký význam pripisujete v živote telesnému vzhľadu človeka? Pokúste sa vyjadriť pomocou čísiel uvedených na nasledujúcej škále, aký má podľa Vášho názoru telesný vzhľad podiel na: a) vzniku partnerského vzťahu (lásky), b) pocitu šťastia, c) získaní úspechu, d) nadobudnutí peňazí, e) kvalite priateľských vzťahov, f) stabilite rodiny.*

Výsledky naznačujú, že stredoškôľáci ale aj žiaci ZŠ pripisujú väčší význam telesnému výzoru predovšetkým v súvislosti s nadväzovaním partnerských vzťahov a podľa ich výpovedí ovplyvňuje výzor tiež významnejšie ich pocity šťastia. Gymnazisti sa domnievajú, že výzor je tiež skôr dôležitý pre dosahovanie úspechu. Napr. 11 % žiakov ZŠ a 9 % stredoškôľakov pripisuje veľmi vysoký význam telesnému výzoru aj pri získavaní financií. Výsledky signalizujú, že miera spokojnosti dospievajúcich so svojím telesným výzorom sa premieňa do viacerých sfér ich života a preto je pochopiteľné, že ich očakávania či nesplnené predstavy môžu vyústiť až do patologických pokusov svoj výzor ovplyvňovať.

Tabuľka 4 a) Význam telesného vzhľadu pre napĺňanie vybraných hodnôt – žiaci 2. stupňa ZŠ

| Význam telesného vzhľadu pre: | Stupeň dôležitosti pre žiakov ZŠ |      |    |      |    |      |    |      |    |      | AP  |
|-------------------------------|----------------------------------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|-----|
|                               | 1                                | %    | 2  | %    | 3  | %    | 4  | %    | 5  | %    |     |
| Vznik partner. vzťahu (lásky) | 16                               | 7,4  | 23 | 10,6 | 77 | 35,5 | 74 | 34,1 | 27 | 12,4 | 3,3 |
| Pocit šťastia                 | 24                               | 11,0 | 39 | 17,8 | 75 | 34,2 | 53 | 24,2 | 28 | 12,8 | 3,1 |
| Získanie úspechu              | 53                               | 24,4 | 33 | 15,2 | 58 | 26,7 | 38 | 17,5 | 35 | 16,1 | 2,9 |
| Nadobudnutie peňazí           | 77                               | 35,2 | 38 | 17,4 | 58 | 26,5 | 23 | 10,5 | 23 | 10,5 | 2,6 |
| Kvalitu priateľských vzťahov  | 85                               | 39,0 | 50 | 22,9 | 46 | 21,1 | 24 | 11,0 | 13 | 6,0  | 2,2 |
| Stabilitu rodiny              | 114                              | 52,5 | 38 | 18,0 | 29 | 13,4 | 18 | 8,3  | 18 | 8,3  | 1,9 |

Tabuľka 4 b) Význam telesného vzhľadu pre napĺňanie vybraných hodnôt – žiaci gymnázia

| Význam telesného vzhľadu pre: | Stupeň dôležitosti pre žiakov gymnázia |      |    |      |    |      |    |      |    |      | AP  |
|-------------------------------|----------------------------------------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|-----|
|                               | 1                                      | %    | 2  | %    | 3  | %    | 4  | %    | 5  | %    |     |
| Vznik partner. vzťahu (lásky) | 3                                      | 1,5  | 22 | 11,0 | 89 | 44,5 | 75 | 37,5 | 11 | 5,5  | 3,3 |
| Pocit šťastia                 | 9                                      | 4,5  | 20 | 10,0 | 65 | 32,5 | 81 | 40,5 | 25 | 12,5 | 3,5 |
| Získanie úspechu              | 5                                      | 2,5  | 29 | 14,5 | 66 | 33,0 | 70 | 35,0 | 30 | 15,0 | 3,5 |
| Nadobudnutie peňazí           | 43                                     | 21,5 | 42 | 21,0 | 66 | 33,0 | 31 | 15,5 | 18 | 9,0  | 2,7 |
| Kvalitu priateľských vzťahov  | 83                                     | 41,5 | 57 | 28,5 | 44 | 22,0 | 14 | 7,0  | 2  | 1,0  | 2,0 |
| Stabilitu rodiny              | 125                                    | 62,5 | 38 | 19,0 | 28 | 14,0 | 6  | 3,0  | 3  | 1,5  | 1,6 |

Vysvetlivky k škále:  
 1 = žiadny,  
 5 = veľmi vysoký  
 AP – aritmetický priemer

## Záver

Nielen zdravotnícke zariadenia, ale práve školy v spolupráci s rodinou, majú povinnosť čo najúčinnnejšie prispievať k zlepšeniu zdravotného stavu obyvateľstva, teda aj k prevencii obezity či porúch príjmu potravy. Vyžaduje si to aj aktuálnosť rizík vzniku rôznych zdravotných problémov už v mladom veku.

Orientačné výsledky, ktoré sme zistili u dospievajúcej mládeže, upozorňujú na reálne riziká súvisiace s možnosťou neadekvátnym spôsobom ovplyvňovať svoju hmotnosť. Častá nespokojnosť s vlastnou postavou, túžba zmeniť svoju hmotnosť, skúšanie diét, podceňovanie vplyvu médií na formovanie ideálu krásy pubes-



centmi – všetky tieto faktory patria k rizikovým z hľadiska vzniku porúch príjmu potravy. Je zrejme, že práve v sfére prevencie týchto ochorení by mali školy zvýšiť svoju iniciatívu. Sami pracovníci škôl signalizujú nedostatký vo vedomostiach žiakov v tejto oblasti ale aj rezervy vo vlastnej kvalifikácii (*Jamrišková, Heretik, 2007*). O rezervách vo vedomostiach žiakov v oblasti zloženia potravy a zdravej výživy svedčí aj výskum *Ušákovvej a Pekařovej (2011)*.

Dobrym východiskom pre pedagógov je skutočnosť, že dospievajúcich zaujíma problematika zdravého životného štýlu. V rámci nášho výskumu vyjadrovali svoj záujem napr. o témy: aká je podstata zdravého stravovania, ako zdravo športovať a koľko času je zdravé venovať športu, aké sú neškodné spôsoby chudnutia, kalorické hodnoty jedál, zloženie jedál, poruchy príjmu potravy, ako pomôcť známym trpiacim anorexiou a bulímiou, prečo vlastne vznikajú poruchy príjmu potravy, a iné (*Hrubířková, Nagyová, Tkáčová, 2011*).

Výchova k zdraviu a k zdravému životnému štýlu by mala v rôznych podobách rezonovať v rámci celého vyučovacieho procesu. Z výskumu realizovaného u pracovníkov stredných škôl vyplýva, že problematike zdravého životného štýlu sa školy venujú nejednotne a zväčša sa obmedzujú na hodiny biológie, etickej či telesnej výchovy. Problematika porúch príjmu potravy býva zúžene chápaná len ako biologický problém (*Jamrišková, Heretik, 2007*). Úloha učiteľov biológie je v oblasti výchovy k zdravému životnému štýlu významná a nezapustiteľná. Nie každý pedagóg si však uvedomuje, že prevenciou môže byť napr. aj oboznamovanie žiakov o historickom vývine ideálov krásy, úvahy o kvalite života a hodnotách preferovaných v súčasnosti, už spomínaná mediálna výchova či formovanie zdravého seba-vedomia žiakov, vzájomnej úcty a rešpektu ku každej osobe, podpora tolerancie a taktu vo vzťahoch medzi vrstovníkmi aj vo vzťahu učiteľ – žiak. Prevencia predpokladá nielen kooperáciu viacerých pedagógov školy ale aj riešenie týchto otázok v spolupráci so školským psychológom, Centrami pedagogicko-psychologického poradenstva a prevencie (CPPPaP) či ďalšími odborníkmi. Spomínaný výskum *Jamriškovvej a Heretika (2007)* upozorňuje na viaceré existujúce problémy v tejto sfére.

Článok vznikol s podporou grantu KEGA 035UK-4/2012  
Inkubátor inovatívnych učiteľov prírodovedných predmetov  
na ZŠ a SŠ.

## Literatúra

- FIALOVÁ, L. 2001. *Body image jako součást sebepojetí člověka*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 269 s. ISBN 80-246-0173-7.
- GINTER, E. 2012. Cholesterol má tvár boha Janusa. In *Vesmír*, roč. 91, č. 7 – 8, s. 408 – 409. ISSN 0042-4544.
- GROGAN, S. 2000. *Body image: psychologie nespokojenosti s vlastním tělem*. Praha: Grada, 186 s. ISBN 80-7169-907-1.
- HORT, V., HRDLÍČKA, M., KOCOURKOVÁ, J., MALÁ, E. a kol. 2008. *Dětská a adolescentní psychiatrie*. Praha: Portál, 492 s. ISBN 978-80-7367-404-5.
- HRUBÍŘKOVÁ, H., NAGYOVÁ, S., TKÁČOVÁ, K. 2011. Niektoré rizikové faktory vzniku obezity a porúch príjmu potravy u stredoškolskej mládeže. In *Pán učiteľ*, 2010/2011, roč. 4, č. 4, s. 26 – 29. ISSN 1336-7161.
- JAMRIŠKOVÁ, V., HERETIK, A. jr. 2007. Poruchy príjmu potravy na stredných školách. In *Verejné zdravotníctvo*, roč. 7, č. 3, ISSN 1337-

1789. <http://verejnezdravotnictvo.szu.sk/SK/2010/3/Jamriskova.pdf> [cit. 2. 9. 2012, 15. 20 SEČ].
- KLČOVANSKÁ, E. 2004. Hodnotová orientácia súčasnej mládeže a jej význam v pedagogickom procese. In: *RAN. Spoločensko-duchovná revue* 7, č. 1, s.15 – 25. ISSN 1335-3543.
- KRCH, F. D. 2002. *Mentálna anorexia*. Praha: Portál, 240 s. ISBN 80-7178-598-9.
- KRCH, F. D., CSÉMY, L., SOVINOVÁ, H., PROVAZNÍKOVÁ, H., RÁŽOVÁ, J. 2005. Dietní zvyklosti českých dětí. In: *Československá psychologie*, roč. 49, č. 4., s. 323 – 332. ISSN 0009-062X.
- KRCH, F., CSÉMY, L. 2007. Poruchy příjmu potravy a postoje českých dětí. In *Česká a slovenská psychiatrie*, roč. 103 – Suppl.1, s. 29-30. [cit. 7. 9. 2010, 17. 18 SEČ], Dostupné z [http://www.cspsihiatr.cz/dwnld/CSP\\_2007\\_9\\_1.pdf](http://www.cspsihiatr.cz/dwnld/CSP_2007_9_1.pdf)
- KUSÁK, P. 2005. *Antropologický obraz populace moravských lokalit: psychosomatické studie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 57 s. ISBN 80-244-1149-0.
- LADISHOVÁ, L. C. 2006. *Strach z jídla*. Ružomberok: EPOS, 160 s. ISBN 80-89191-53-3.
- LIPOVETSKY, G. 1999. *Soumrak povinnosti. Bezbolestná etika nových demokratických časů*. 1. vyd. Praha: Prostor, 311 s. ISBN 80-7260-008-7. 22.
- Národný program podpory zdravia, 2005. MZ SR, Úrad verejného zdravotníctva SR [cit.13. 9. 2010, 15. 20 SEČ], Dostupné z [http://www.uvzsr.sk/docs/info/podpora/narodny\\_program\\_sk.pdf](http://www.uvzsr.sk/docs/info/podpora/narodny_program_sk.pdf)
- MARTYKÁNOVÁ, L., PISKÁČKOVÁ, Z. 2010. *Orthorexia a bigorexia - méně známé formy poruch příjmu potravy*. In *Výživa a potraviny*, Praha: Společnost pro výživu, 65, 1.s. 2. ISSN 1211-846X. 2010.
- MINÁRIK, P., OGURČÁK, D. 2008. Manažment obezity v ambulantnej praxi. In *Ambulantná terapia*, roč. 6, č. 2, s. 119 – 123. [cit. 7. 9. 2010, 17. 20 SEČ], Dostupné z [http://www.solen.sk/index.php?page=pdf\\_view&pdf\\_id=3257&magazine\\_id=12](http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=3257&magazine_id=12)
- NEUMARK-SZTAINER, D. R., WALL, M. M., HAINES, J. I., et al. 2007. Shared risk and protective factors for overweight and disordered eating in adolescents. In *American Journal of Preventive Medicine*, 33, 5, s. 359 – 369. ISSN: 0749-3797 [cit. 23. 1. 2010.9. 30 SEČ], Dostupné z <http://www.eufic.org/article/sk/5/25/artid/Dieting-weight-increase-adolescents>
- OROLÍNOVÁ, M. 2006. *Vplyv masmédií na vedomosti o zdravej výžive a stravovacie návyky*. In: HELD a kol. *Teória a prax výchovy k zdravej výžive v školách*. Bratislava: VEDA, 2006, s. 215 – 236. ISBN 80-8082-077-5
- PAPEŽOVÁ, H. 2007. Poruchy příjmu potravy a obezita a transgenerační přenos. In: *Česká a slovenská psychiatrie*, roč. 103 – Suppl.1, s. 11. [cit. 1. 8. 2012, 15. 49 SEČ].Dostupné z [http://www.cspsihiatr.cz/dwnld/CSP\\_2007\\_9\\_1.pdf](http://www.cspsihiatr.cz/dwnld/CSP_2007_9_1.pdf)
- PHARES, V., STEINBERG, A. R., THOMPSON, J. K. 2004. Gender differences in peer and parental influences: Body image disturbance, self-worth and psychological functioning in preadolescent children. In *Journal of Youth and Adolescence*, 33, 421 – 429. ISSN 1573-2762
- RAŠTICOVÁ, M. 2009. Prediktory nespokojenosti s tělem a souvislost s depresí v adolescenci. In: *E-psychologie* [online]. 3(1), [cit.2.8. 2012 13.54 SEČ]. Dostupný z <http://e-psycholog.eu/pdf/rasticova.pdf>. ISSN 1802-8853.t.
- SEJČOVÁ, L. 2008. *Psychologické aspekty kultu tela*. In MISTRÍK, E. SEJČOVÁ, L. *Dobrý život a kult tela*. Bratislava: Album, 2008, s. 68 – 144 ISBN 978-80-968667-8-6
- SJØBERG, S., SCHREINER, C. 2007 *What do we know about their interests, attitudes, values and priorities? What about the interest for space science?* International Space Science Institute, Bern, June 12th, 2007, ROSE Relevance of Science Education. [cit. 19. 1. 2010, 10. 22 SEČ], Dostupné z <http://www.ils.uio.no/english/rose/network/countries/norway/eng/nor-sjoberg-issi-2007.pdf>
- UHLÍKOVÁ, P. 2009. Co může učitel pro prevenci, diagnostiku a léčbu poruch příjmu potravy? In: *Psychiatrie pro praxi*. 2009, roč. 10, Suppl. B, s. 8 – 9. ISSN 1213-0508
- UŠÁKOVÁ, K., PEKAŘOVÁ, L. 2011. Stravovacie návyky a vedomosti žiakov ZŠ v oblasti životasprávy. In *Biológia, ekológia, chémia*, roč. 15, č. 2, s. 2 – 7. ISSN 1338-1024
- VALÍŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. a kol., 2007. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 402 s. ISBN 978-80-247-1734-0
- VESELSKÝ, M. 2010. *Motivácia žiakov učiť sa. Teória a prax*. Bratislava: UK, Bratislava, 115 s. ISBN 978-80-223-2820-3
- VYBÍRAL, Z. 2000. *Psychologie lidské komunikace*. Praha: Portál, 263 s. ISBN 80-7178-291-2.

## Aktuálne otázky zdravého životného štýlu očami žiakov gymnázií

Mgr. Karina Kállayová

doc. RNDr. Katarína Ušáková, PhD.

Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie  
a pedagogiky

Prírodovedecká fakulta UK Bratislava

### Úvod

Obsahom príspevku sú vybrané výsledky a odporúčania z dotazníkového prieskumu žiakov gymnázií k problematike „Zdravý životný štýl“. Prieskum bol zameraný na základné otázky životosprávy, zdravého životného štýlu a názoru gymnazistov na postavenie a význam tohto učiva v školskom vzdelávaní.

Zdravý životný štýl je jedna z mála tém, ktorá je aktuálna v každej dobe a v každom čase, a ku ktorej možno vždy povedať niečo nové. Je aj úlohou vzdelávania upozorniť na skutočnosť, že do potravinového reťazca sa v čoraz vyššej miere dostávajú rýchlo pripravené jedlá, synteticky vyrábané zložky potravín a rôzne chemikálie. Potrava má menej pre organizmus výhodných proteínových zložiek, klesá príjem zdraviu prospešných mastných kyselín (omega – 3, omega – 6). Strava je naopak presýtená glycidmi a chemickými komponentmi. Potraviny obsahujú škodlivé konzervované jedlá, farbivá, rôzne látky, ktoré zlepšujú chuť jedál, ale sú pre zdravie škodlivé. Poznanie chýb v spôsobe nášho života je jedným zo základných predpokladov, ako predchádzať vzniku „civilizačných chorôb“. Je potrebné učiť sa už od detstva, ako harmonicky aj v oblasti stravovania a správnej výživy ovplyvňovať to, čo je nám geneticky dané (Květenský, J., Lacko, A., 2005).

Dôsledky nesprávneho životného štýlu sa dotýkajú každého z nás, a preto základom prevencie je všestranná informovanosť aj cestou školského vzdelávania. Z tohto pohľadu je zákonité, že problematika zdravého životného štýlu sa stala pevnou súčasťou Štátneho vzdelávacieho programu v rámci predmetu biológia pre gymnáziá – ISCED 3 (Ušáková, K., Višňovská, J., 2009).

Tematický celok „Zdravý životný štýl“ je zaradený do 3. ročníka gymnázia. Cieľom učiva je upriamiť pozornosť žiakov na význam jednotlivých faktorov zdravého životného štýlu a viesť ich k zodpovednosti za svoje zdravie. Obsahom tematického celku sú základné informácie o faktoroch ohrozujúcich zdravie, o prevencii civilizačných ochorení a sociálnych patológií a základné otázky reprodukčného zdravia. Takto zameraný obsah učiva má svoj význam aj preto, že žiaci si práve v tomto veku osvojujú návyky správania, ktoré ich sprevádzajú po celý život (Bobřík, M., Ondřejková, A., 2011). Ak včas získajú motiváciu pre cielenú starostlivosť o svoje zdravie, pozitívny postoj k pohybovým aktivitám, vhodnej strave a budú sa primerane usilovať o rovnováhu práce a oddychu, bude to mať dlhodobý a hlboký preventívny dopad aj na kvalitu ich života a zdravia.

### Cieľ, metodika, realizácia prieskumu

Hlavným cieľom dotazníkového prieskumu bolo zistiť, ako vnímajú žiaci 4. ročníka gymnázií a 8. ročníka (oktáva) osemročného gymnázia problematiku zdravého životného štýlu, a aký majú názor na jej postavenie v školskom vzdelávaní. Dotazník tvorilo 24 položiek, obsahovo zameraných na:

- rôzne aspekty životného štýlu oslovených žiakov (životospráva, faktory zdravého životného štýlu, informačné zdroje o zdravom životnom štýle, civilizačné choroby),
- možnosti školy z hľadiska stravovania a športového využitia žiakov,
- formy a metódy výučby skúmanej problematiky z pohľadu žiakov,
- prístup učiteľa k tejto problematike z pohľadu žiakov.

Prieskum sa uskutočnil na deviatich zámerne vybraných gymnáziách v školskom roku 2011/2012. Cieľovú skupinu tvorili žiaci 4. ročníka štvorročných gymnázií a 8. ročníka (oktáva) osemročných gymnázií. Celkový počet respondentov bol 219. Z toho bolo 144 respondentov z mesta (65,75 %) a 75 respondentov z vidieka (34,25 %). Z celkového počtu respondentov mali prevahu dievčatá, ktorých bolo 147 (67,12 %), chlapcov 72, t. j. 32,88 %.

Získané údaje sme spracovali metódou frekvenčnej analýzy a ďalej sme ich vyhodnocovali metódou vzájomného porovnávania. Prevahu mali otázky s výberom odpovede, pri ktorých mohli žiaci označiť aj viaceré odpovede z ponúkaných možností. Vo výsledkoch uvádzame len odpovede, ktoré žiaci preferovali najčastejšie.

### Výsledky

**Okruh otázok zameraný na zdroje informácií o zdravom životnom štýle, obsah a faktory zdravého životného štýlu, význam zdravia pre život človeka a naopak riziká, ktoré ho ohrozujú, možnosti a obmedzenia uplatnenia zdravého životného štýlu v reálnom živote.**

Na otázku: „Odkiaľ získavate informácie o zdravom životnom štýle“ – z ponúkaných možností žiaci potvrdili, že najviac informácií čerpajú z internetu (73,98 %) a médií – rozhlas, televízia, časopisy (64,38 %). Informácie žiaci neselektujú, preto často nie je zaručená ich objektívnosť. Rodičov a známych označilo ako zdroj informácií 57 % respondentov, čo je pozitívny signál. Vplyv školy bol výrazne nižší (34,7 %) a v celkovom poradí informačných zdrojov pre žiakov sa dostal na piate miesto zo siedmich možností. Len 17,35 % zo všetkých respondentov sa spolieha na odborné texty pri výbere informácií a iba traja respondenti z 219 (1,37 %) sa z vlastnej iniciatívy zúčastnili na nepovinných mimoškolských prednáškach k zdravému životnému štýlu mimo školského prostredia. Odpoveď „iné“ neoznačil ani jeden respondent.

Ďalej nás zaujímalo, ktoré z ponúkaných možností (mohli označiť viac ako jednu), žiaci preferujú v oblasti aktuálnej informovanosti verejnosti o zdravom životnom štýle. Najvyššiu preferenciu (56,62 %) získali škôlka, škola a iné výchovno-vzdelávacie inštitúcie. Rodinu (rodičia, starí rodičia, príbuzní) preferuje 36,07 % respondentov čo je v rozpore s tvrdením, keď v predchádzajúcej otázke až 57,08 % žiakov

označilo rodinu za tretí najdôležitejší zdroj získavania informácií o zdravom životnom štýle. Za vec osobnej iniciatívy každého človeka považuje túto otázku 31,05 % opýtaných a za agendu Ministerstva zdravotníctva 29,68 % respondentov.

Skupina ďalších otázok smerovala k zisteniu ako žiac vnímajú úroveň vlastných vedomostí o zdravom životnom štýle, jeho obsah a význam pre zdravie človeka. Pozitívnym signálom je, že 88,37 % žiakov vníma zdravý životný štýl širšie a neredukuje ho len na otázku správnej životosprávy.

So športovaním alebo inou formou pohybu spája zdravý životný štýl až 83,06 % respondentov. Každý z respondentov považuje vyvážené stravovanie (pestrá strava – ovocie, zelenina, mliečne výrobky, mäso) a stravovacie návyky (menej tuku, obmedzovanie sladkostí) za významný faktor zdravého životného štýlu. Za nespojiteľné so zdravým životným štýlom považuje 21,31 % žiakov fajčenie, alkohol a iné závislosti. Menej ako 10 % respondentov si myslí, že spánok, sebadôvera, pitný režim sú tiež nevyhnutné pre zdravý a vyvážený život.

Viac ako ¾ žiakov (75,23 %) je spokojných s úrovňou získaných vedomostí o zdravom životnom štýle a majú pocit, že sú dostatočne informovaní o tejto téme. Tu sa prejavuje zhoda s tvrdením žiakov v rámci podobne zameranej otázky, kde až 65,89 % žiakov zvolilo odpoveď, že sú v rámci školského vyučovania dostatočne informovaní o zdravom životnom štýle. Naopak, rozporuplne k týmto výsledkom možno vyhodnotiť odpovede, kde len 1/3 žiakov (33,8 %) uvádza, že pozná a dodržiava princípy zdravého životného štýlu. Takmer polovica žiakov (44,44 %) nevie posúdiť úroveň svojich vedomostí a potom ani to, či dodržiava princípy zdravého životného štýlu alebo nie. Princípy zdravého životného štýlu nepozná, a preto ich ani vedome nedodržiava 21,76 % opýtaných žiakov.

Na otázku: „Ktoré faktory podľa Vás najviac ovplyvňujú zdravý životný štýl?“ sme žiakom popri ponúkaných možnostiach, dali aj možnosť voľnej tvorby odpovede. Nevyužilo ju 14 % z opýtaných. Väčšina respondentov označila viacero z ponúkaných možností. Najvyššiu preferenciu z ponúkaných možností získala životospráva (90,58 %), nasledovalo športovanie a pohyb (80,63 %) a napokon životné prostredie človeka (53,9 %). Stres (36,65 %) a závislosti (32,98 %), ako faktory ovplyvňujúce zdravý životný štýl sa dostali na štvrté a piate miesto. Vplyv rodiny, výchovu, prístup rodičov a situáciu v rodine označilo za faktor zdravého životného štýlu 15,18 % respondentov. Zaujímavé je, že médiá, ktoré žiaci označili v prvej otázke ako zdroj, odkiaľ čerpajú najviac informácií o zdravom životnom štýle (73,98 % žiakov), za významný faktor považuje len 7,33 % opýtaných.

Cieľom ďalšej otázky bolo zistiť, výberom z ponuky možností, ako žiac vnímajú situáciu, že podľa štatistik je každý štvrtý občan Slovenska obézny. Z výsledkov prieskumu vyplýva, že viac, ako 1/3 žiakov (34,25 %) sa prikláňa k odpovedi, že obezita nie je len problémom Slovenska, ale aj iných vyspelých krajín. Problematika obezity nezaujíma 32,42 % respondentov dovtedy, kým nebudú do tejto skupiny patriť. Iba 8,68 % respondentov vníma situáciu so znepokojením a 18,72 % sa aktívne snaží, aby neboli obézni. Výber ďalších odpovedí nepresahuje 6 %.

Tieto výsledky nekorešpondujú s reakciou žiakov na otázku, ktorej cieľom bolo zistiť ako žiac vnímajú fakt zvýšenej chorobnosti obyvateľov Slovenska na civilizačné ochorenia (obezita, depresia, vysoký krvný tlak, zvýšená hladina cho-

lesterolu v krvi, cukrovka), ktoré sú aj dôsledkom nezdravej životosprávy. Až 90,41 % žiakov sa stotožnilo s výrokom, podľa ktorého zlá životospráva prispieva k zvýšeniu počtu ľudí trpiacich na civilizačné ochorenia. Len 2,74 % respondentov nesúhlasilo s týmto výrokom a 6,85 % prejavilo súhlas len čiastočne.

Na otázku: „Čo by ste mali podľa Vás zmeniť vo Vašom životnom štýle? Označte maximálne tri z ponúkaných možností“ – žiaci potvrdili dobrú orientáciu v skúmanej problematike. Analýzou získaných odpovedí sme zistili, že 49,77 % respondentov považuje pravidelný pohyb za jeden z kľúčových faktorov pre zdravie, ale z rôznych dôvodov nedodržiava tento princíp. Porovnateľný počet žiakov (43,84 %) má záujem redukovať množstvo sladkostí a radi by do svojho jedálnička zaradili viac ovocia a zeleniny. Preferencia možností „nestresovať sa“ (38,36 %) a „pozerať na svet optimisticky“ (16,9 %) poukazuje na to, že žiaci si uvedomujú význam psychickej pohody pre zdravie človeka. Škodlivý účinok sladkých nápojov a vplyv rýchleho občerstvenia typu „fast food“ na zdravie si uvedomuje 32,88 % respondentov. Počet žiakov, ktorí tvrdia, že už aj teraz „robia pre svoje zdravie všetko čo sa dá“, je pomerne nízky, len 12,79 % z celkového počtu respondentov.

Rozporuplné boli reakcie žiakov na otázku, ktoré prekážky im najviac bránia pozitívne zmeniť svoj životný štýl. Čas na dodržiavanie princípov zdravého životného štýlu uvedených v ponuke nemá 1/3 respondentov (34,32 %). K lenivosti, ako druhému najčastejšiemu dôvodu, sa priznalo 33,99 % respondentov. Dostatok fyzických a psychických síl na dodržiavanie zdravého životného štýlu nemá 9,24 % žiakov, sami to nezvládnu alebo nemajú príležitosť napr. športovať (2,97 %). Negatívnym signálom je, že 6,9 % žiakov označilo, že dodržiavať princípy zdravého životného štýlu mu znemožňuje rodina, zaužívané zvyky a názory v rodine, jedálny lístok a i. Nič na svojom životnom štýle nechce zmeniť 7,59 % respondentov, aj keď im v tom nič nebráni. Iné dôvody označilo 1,9 % respondentov, ale nekonkretizovali ich.

#### **Okruh otázok zameraný na vplyv školského vyučovania k získavaniu informácií a osvojovaniu si vedomostí o zdravom životnom štýle.**

Odpovede na otázku, ktoré vyučovacie predmety v škole sa najvyššou mierou zaoberajú skúmanou problematikou, neprekvapili. Žiaci označili viacero z ponúkaných možností. Otázkami zdravého životného štýlu sa podľa žiakov zaoberali najviac učitelia na hodinách biológie (71,69 %) a chémie (49,32 %). Potom nasledovala telesná výchova (23,74 %) a cudzí jazyk (21,46 % – súčasťou maturitných tém z cudzích jazykov je aj životný štýl). Triednickú hodinu označilo 9,59 % respondentov a odborné prednášky v rámci vyučovania 7,76 %. Mnohí žiaci nevedeli posúdiť mieru prezentovania problematiky zdravého životného štýlu v rámci jednotlivých predmetov a označili viac možností. Odpoveď „iné“ označilo 5,02 % respondentov, ktorí zhodne uviedli predmet psychológia.

Viac ako polovica (64,84 %) z opýtaných žiakov považuje mieru sprostredkovania informácií o zdravom životnom štýle priamo na vyučovaní za optimálnu a 33,33 % žiakov za povrchnú. Podľa vyjadrenia respondentov sa s témou počas vyučovania zoznámilo veľmi podrobne až detailne len 1,83 % respondentov.

Na otázku preferencie metód, ktorými učitelia najčastejšie sprostredkujú skúmanú problematiku sa potvrdila očakávaná frekvencia metódy vysvetľovania učiva (73,49 %).



Projektová metóda dosiahla druhú najvyššiu frekvenciu aplikácie skúmaného učiva učiteľmi v praxi (24,65 %). Odbornú prednášku k danej téme označilo 18,14 % respondentov, metódy samoštúdia z učebnice 14,42 % žiakov. Exkurzie a výlety (6,51 %), didaktické hry alebo aktivity na hodine sa v rebríčku používaných metód učiteľmi, podľa názoru žiakov, dostali na poslednú priečku (8,84 % respondentov).

Zaujímalo nás, ktoré metódy z predloženej ponuky by pri sprístupňovaní učiva „Zdravý životný štýl“ preferovali žiaci. Výsledky ukázali, že najviac by žiaci preferovali projektovú metódu, ktorú 35,88 % žiakov zaradili na prvé a 32,82 % žiakov na druhé miesto. Druhú najvyššiu preferenciu priradili žiaci netradičným metódam, didaktickým hrám a aktivitám (29,0 %). Hneď za nimi sa umiestnili exkurzie, výlety - 27,48 % a odborné prednášky (25,19 %). Medzi málo obľúbené metódy, ktoré žiaci nepreferujú, patrí výkladová metóda. Najčastejšie používanej výkladovej metóde – vysvetľovaní, žiaci prideliť 5. miesto zo šiestich. Samoštúdium považujú žiaci za najmenej vhodnú metódu k osvojovaniu tejto témy.

Cieľom ďalšej otázky s výberom odpovede bolo zistiť, či informácie prezentované učiteľmi o životospráve boli pre žiakov dostatočne zrozumiteľné a užitočné. Ako veľmi dobrú označilo kvalitu a množstvo učiteľmi sprostredkovaných informácií o zdravom životnom štýle 18,26 % žiakov. Informácie, ktoré im prezentovali učitelia, považujú za zrozumiteľné a užitočné pre každodenný život. Iba 3,65 % žiakov sa vyjadrilo, že sa v škole k skúmanej téme nič nenaučili. Viac ako polovica respondentov (64,84 %) sa niečo o danej problematike dozvedela, ale nikto nekonkretizoval, čo to bolo. Kvalitu informácií o životospráve sprostredkovaných učiteľom nevie posúdiť 13,24 % žiakov.

Podobne 65,89 % žiakov potvrdilo, že vďaka poznatkom získaným na školskom vyučovaní sú dostatočne informovaní o rizikách, ktoré môže spôsobiť nezdravá životospráva. Naopak, za nedostatočné označilo tieto informácie 34,1 % žiakov.

Ďalej nás zaujímalo, ktorý predmet alebo koho z pracovníkov školy preferujú žiaci ako kompetentnú osobu, ktorá by mala realizovať výchovu k zdravému životnému štýlu v rámci školy. Výsledky podľa očakávania potvrdili, že problematiku zdravého životného štýlu by mali podľa žiakov riešiť najmä učitelia biológie (52,97 %) a telesnej výchovy (42,9 %). Podľa 25,11 % odpovedí žiakov by sa problematike mal venovať v rámci svojho predmetu každý učiteľ alebo aspoň učitelia výchovných predmetov (17,35 %). Zaujímavé je, že iba 5,48 % žiakov preferovalo učiteľa chémie aj napriek tomu, že až 49,32 % respondentov označilo na inom mieste dotazníka chémiu ako predmet, na ktorom venovali tejto problematike najviac času. Riaditeľ školy ako kompetentnú osobu pri výchove k zdravému životnému štýlu označilo 2,74 % žiakov.



Nasledujúce tri otázky smerovali k zisteniu skutočného záujmu žiakov o danú tému a ich postoj k problematike zdravia a zdravého životného štýlu. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že viac ako 80 % respondentov by si rado vypočulo odbornú prednášku o zdravom životnom štýle. Počas vyučovania by išlo na prednášku o tejto problematike s odborníkom až 93,6 % žiakov. Na tú istú prednášku vo voľnom čase, mimo povinného vyučovania by išlo len 40,6 % žiakov. Väčšina žiakov (59,4 %) by svoj voľný čas na odbornú prednášku neobetovala a išli by na spomínanú akciu len počas vyučovania.

#### Okruh otázok zameraný na možnosti školy v oblasti životosprávy a športového vyžitia žiakov.

Otázkou „Stravujete sa v školskej jedálni?“ sme sa snažili zistiť a porovnať počet žiakov, ktorí sa stravujú pravidelne v školskej jedálni, s počtom žiakov, ktorí túto možnosť nevyužívajú alebo ju využívajú len zriedkavo. Zistili sme, že počet žiakov, ktorí sa pravidelne stravujú v školskej jedálni (46,79 %), a počet žiakov, ktorí túto možnosť nevyužívajú (43,58 %), je porovnateľný. Žiaci, ktorí sa nestravujú v školskej jedálni alebo ju navštevujú len občas, svoje rozhodnutie zdôvodnili v zásade podľa očakávania. Z ponúkaných možností jedlo z domu alebo obedy doma, preferuje 40,38 % respondentov. O niečo menej – 32,05 % žiakov označilo odpoveď, že im jedlo v školskej jedálni nechutí. Nezdravé jedlo spolu s nekvalitnými surovinami je prekážkou stravovania v škole pre 9,62 % respondentov, ďalších 5,13 % nemá na obed čas. Ostatné dôvody, z ktorých si žiaci mohli vybrať, mali frekvenciu nižšiu ako 5 %. Úlohou školského stravovania je žiakov nielen nasýtiť, ale ich aj učiť správnym stravovacím návykom. V praxi to znamená podávať v školských stravovacích zariadeniach stravu zodpovedajúcu odporúčaným výživovým dávkam, viesť žiakov ku kultúre stolovania a zlepšovať informovanosť o trendoch v zdravom stravovaní. V tejto oblasti, ako potvrdzuje aj náš prieskum, je čo naprávať.

V ďalšej časti prieskumu nás zaujímalo, aký typ potravín a nápojov má prevahu v ponuke školy, či už v školskej jedálni alebo v školskom bufete. Cieľom bolo zistiť a porovnať dostupnosť potravín a nápojov typických pre „rýchle občerstvenie“ (fast food) s produktmi dôležitými pre kvalitné, pestré a zdravé stravovanie.

Z výsledkov vyplýva, že všetky školy zúčastnené prieskumu poskytujú žiakom možnosť dostať sa k „nezdravým“ potravinám (sladkosti, čipsy, sladké nápoje, bagety s údeninami a pod.). Pravidelná konzumácia takýchto potravín môže viesť k nesprávnym stravovacím návykom, čím sa zvyšuje riziko prejavu civilizačných ochorení, akými sú obezita, cukrovka a ďalšie metabolické (napr. potravinové alergie) či iné závažné ochorenia (napr. srdcovo-cievne), už aj v detskom veku. Viac ako polovica žiakov (69,9 %) zúčastnených škôl označila, že má možnosť dostať sa v škole k potravinám akými sú ovocie, zelenina, šaláty, celozrnné pečivo, minerálna voda, čaj a pod. Z toho 15,52 % žiakov len občas, a to 1 až 3 krát do týždňa. Varovným signálom je, že k zdraviu prospešným potravinám (čerstvé ovocie, zelenina, šaláty, celozrnné pečivo) sa v škole nedostane tretina (30,6 %) opýtaných žiakov.

V nadväznosti na tieto otázky sme zisťovali aj mieru spokojnosti žiakov s vybavením školy a možnosťami, ktoré ponúka v oblasti stravovania. Zaujímalo nás aj to, čo by navrhovali v tejto oblasti zmeniť samotní žiaci. Viac ako polovica žiakov (58 %) vyjadrila spokojnosť s ponukou stravovacích možností, 41,94 % žiakov vyjadrilo nespokoj-

nosť s vybavením školy a možnosťami, ktoré ponúka v oblasti stravovania. Na otázku „Čo by ste navrhovali zmeniť?“ neodpovedalo 21,46 %. Ostatní respondenti z ponúkaných možností zmeny preferovali aj viac možností súčasne. Odpovede boli veľmi rôznorodé, ale väčšina respondentov by chcela prekvapujúco viac ovocia a zeleniny (48,84 %) a väčší výber jedla (42,44 %). Čerstvé ovocné a zeleninové šaláty (18,02 %), nižšie ceny (16,86 %), viac mäsa a mäsových výrobkov (11,63 %) v jedálni a bufete by privítal približne rovnaký počet respondentov. Menej ako 10 % žiakov cíti potrebu obohatiť ponuku o zdravšie jedlá, o zvýšené množstvo mliečnych výrobkov a vyššiu kvalitu potravín, či potrebu venovať viac pozornosti hygiene v jedálni.

S ponukou školy v oblasti športovania a pohybu vyjadrilo spokojnosť až 80,18 % žiakov a nespokojnosť so situáciou iba 16,13 % žiakov. Podľa 3,69 % žiakov možnosti na športovanie v škole má len skupina žiakov s predplatenými aktivitami (členovia športových klubov a pod.).

## Diskusia

Vážnym problémom, ako ukázal prieskum, je školské stravovanie sa a stravovacie návyky žiakov. Podľa žiakov je jedlo ponúkané v školských jedálňach spravidla nechutné, nekvalitné a porcie nedostatočné. Nekvalitná strava, nedostupnosť čerstvého ovocia, šalátov a celozrnného pečiva boli nedostatkami, ktoré školám zúčastneným na prieskume vyčítalo 53,9 % žiakov. Tento fakt potvrdzuje aj výskum Babinskej (2008) o stravovacích návykoch a životospráve žiakov, podľa ktorého až 67,3 % žiakov má záujem zlepšovať svoje stravovacie návyky, ale ponuka školy v oblasti stravovania je nedostatočná a obmedzuje žiakov pri dodržiavaní princípov zdravého stravovania. V porovnaní s výsledkami výskumu (Sandanusová, A., Matejovičová, B., 2004) sme zaznamenali nárast počtu žiakov (z 31,1 % na 65,9 %), ktorí sú vo všeobecnosti dobre informovaní o rizikách nezdravej životosprávy a zodpovedne pristupujú k svojmu zdraviu. Sandanusová, Matejovičová (2004) porovnávajú výskyt nadhmotnosti a obezity u detí s ich informovanosťou o zdravom životnom štýle. Z výskumu vyplýva, že obezita sa vyskytuje hlavne u žiakov, ktorí o problematike zdravého stravovania vedia menej ako ich neobézni spolužiaci. Vážnym problémom je, že obézne deti dnes začínajú trpieť ochoreniami „dospelých“ (hypertenzia, od inzulínu nezávislý diabetes melitus, dyslipidémia a pod.). Nadváha vo veku 13 rokov je silným indikátorom nadváhy v dospelosti. Optimálnym časom na prevenciu obezity je vek medzi 5. a 12. rokom života (Egnerová, A., Guliš, G., 2001).

Všetky testované školy bez cielenej kontroly umožňujú žiakom konzumovať sladkosti, čipsy a ďalšie nezdravé potraviny, bez ohľadu na výživové a fyziologické potreby žiakov. Aj táto skutočnosť napomáha nárastu obezity a fixovaniu nesprávnych stravovacích návykov žiakov. Naopak, ako vyplýva z výsledkov prieskumu, k potravinám ako ovocie, zelenina, šaláty, celozrnné pečivo a nápojom ako minerálna voda, čaj a ďalšie nesladené nápoje, sa žiaci dostanú maximálne trikrát do týždňa.

Na druhej strane dôvodom pre optimizmus je nami zistený fakt, že s ponukou školy v oblasti športovania a pohybu vyjadrilo spokojnosť až 80,18 % žiakov. Je v záujme žiakov tieto možnosti aj reálne využívať. Všetky pohybové aktivity môžu mať zdravotný účinok. Málo pohybovej aktivity je

viac ako žiadna pohybová aktivita, malá až mierna intenzita pohybu je prospešnejšia ako dlhodobý nedostatok pohybu (Bunc, V., 1996).

V oblasti preferencie metód, foriem a prostriedkov výučby tematického celku „Zdravý životný štýl“, napriek mnohým reformám a zmenám vo vyučovaní biológie, učitelia ešte stále najviac používajú klasické metódy ako výklad, opis, vysvetľovanie, zriedkavejšie dialóg. Pozitívnym zistením je však aj vysoká miera využívania projektového vyučovania (druhá najvyššia frekvencia odpovedí) ako metódy sprostredkovania informácií o zdravom životnom štýle, ktorú odporúča pre daný tematický celok aj Štátny vzdelávací program. Odzrkadľuje to záujem učiteľov o zmeny vo vyučovaní a snahu obohatiť vyučovanie o aktivizujúce a motivačne príťažlivé metódy. Tieto zistenia sú v súlade aj s výsledkami výskumu (ÚIPŠ, Infovek, 2003), podľa ktorého 83,4 % učiteľov využíva pri výučbe svojho predmetu prevažne výkladové metódy a len 29,6 % učiteľov má skúsenosti s projektovým vyučovaním. Naše zistenia ukazujú, že až 68,7 % žiakov preferuje projektovú metódu vo vyučovaní oproti iným metódam. Podľa výskumu (ÚIPŠ-Infovek, 2003) je počet žiakov, ktorí uprednostňujú projektové vyučovanie pred tradičným až 84,6%.

## Záver

Výsledky získané analýzou dotazníka nie je možné, vzhľadom na veľkosť vzorky zovšeobecňovať. Zistené fakty sú však veľmi dobrou spätnou väzbou, ktorá pomáha identifikovať rezervy v základných otázkach zdravého životného štýlu najmä v súvislosti so školským vzdelávaním a možnosťami školy v oblasti životosprávy a dodržiavania zásad zdravého životného štýlu.

## Literatúra

- BABINSKÁ, K., 2008. Hodnotenie stravovacích návykov v súbore žiakov základných škôl. *Diplomová práca*. Bratislava: Univerzita Komenského, Lekárska fakulta, 40 s., 2008.
- BOBRIK, M., ONDREJKOVÁ, A., 2011. *Pohybové aktivity a ľudské zdravie*. Dostupné na (10.12.2011): <<http://pdfweb.truni.sk/katchem/VCVZV/prilohy/8.%20kapitola.pdf>>
- BUNC, V. 1996. Nové pohľady na minimálnu množstiev pohybových činností. *TVSM*, 62, č. 7.
- EGNEROVÁ, A., GULIŠ, G. 2001. *Epidemiológia neinfekčných chorôb*. Učebné texty. Trnava: Slovak Academic press, 129 s., ISBN 80-88908-81-7.
- KÁLLAYOVÁ, K. 2012. Projektové vyučovanie k tematickému celku „Zdravý životný štýl“. *Diplomová práca*. Školiteľ K. UŠÁKOVÁ. Bratislava: Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky Prírodovedeckej fakulty UK. 114 s. + 115 s. príloh.
- KVĚTENSKÝ, J., LACKO, A. 2005. *Historický prehľad vývoja výživy človeka*. Učebné texty. Ružomberok: Katolícka univerzita, 35 s., ISBN 80-80840-40-7.
- SANDANUSOVÁ, A., MATEJOVIČOVÁ, B., 2004. Naše skúsenosti z vyučovania predmetu „Výchova k zdraviu a zdravému životnému štýlu“, In.: *Výchova k zdraviu a zdravému životnému štýlu*. Nitra: FPV UKF, s. 280 – 283, ISBN 80-8050-739-2.
- ÚIPŠ-INFOVEK, 2003. *Výsledky výskumu zameraného na problematiku projektového vyučovania*. Zborník príspevkov zo 4. celoštátnej konferencie INFOVEK, Spišská Nová Ves, Bratislava: ÚIPŠ - INFOVEK, s. 496 – 504. Dostupné na (10.10.2011): <<http://www.szs.edu.sk/erika/zborniky/zbornik21.htm>>
- UŠÁKOVÁ, K., VIŠŇOVSKÁ, J. 2009. *Štátny vzdelávací program, Príloha ISCED 3A – predmet biológia, 1. upravená verzia*. Dostupné na (18.03.2012): <[http://www1.statpedu.sk/documents/16/vzdelavacie\\_programy/statny\\_vzdelavaci\\_program/prilohy/Biol%3C%3B3gia\\_ISCED\\_3A.pdf](http://www1.statpedu.sk/documents/16/vzdelavacie_programy/statny_vzdelavaci_program/prilohy/Biol%3C%3B3gia_ISCED_3A.pdf)>

## Využívanie digitálnych technológií vo vyučovaní na základných a stredných školách

**PaedDr. Tibor Nagy, PhD.**

*Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie  
a pedagogiky, Prírodovedecká fakulta UK  
Bratislava*

**Mgr. Ivana Šikudová**

*Súkromné slovenské gymnázium, Bratislava*

**RNDr. Soňa Nagyová, PhD.**

**RNDr. Henrieta Mázorová, PhD.**  
*Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie  
a pedagogiky, Prírodovedecká fakulta UK  
Bratislava*

### Úvod

Moderné vyučovacie pomôcky sú prispôsobené potrebám učiteľov a žiakov, ale ich vhodný výber môže robiť učiteľom určité ťažkosti. Učiteľ musí pri výbere dbať najmä na cieľ a obsah vyučovacej hodiny, musí brať do úvahy charakter predvádzaného javu a najmä musí použiť digitálnych technológií zväžiť vzhľadom na psychickú úroveň žiakov, ich skúsenosti a vedomosti (Hrmo, Krelová a Tóblova, 2009; Mokrejšová, 2009). Nové technológie vo vyučovaní sú neustále prijímané značne kontroverzne. Nie všetci učitelia akceptujú zavádzanie digitálnych technológií do vyučovania, snažia sa im vyhnúť, pretože s ich využívaním narastajú nároky nielen na ich vedomosti, ale aj na technické zručnosti. Je všeobecne známe, že žiaci majú mnoho bližší vzťah k technológiám ako dospeli. Preto sa učitelia veľmi často dostávajú do situácií, kedy majú žiaci nad nimi v technických záležitostiach prevahu. Aby mohli žiakom s nastupujúcim rozvojom moderných technológií poskytovať plnohodnotné vyučovanie, musia disponovať určitou počítačovou gramotnosťou. Naším hlavným cieľom bolo zistiť postoje a názory našich učiteľov základných a stredných škôl na niektoré otázky problematiky využívania digitálnych technológií (DT) vo vyučovaní. Výsledky výskumu priniesli niektoré zaujímavé zistenia.

### Charakteristika súboru

Výskum, ktorý sme realizovali dotazníkovou metódou, zisťoval, aká je aktuálna situácia implementácie digitálnych technológií do vyučovania na základných a stredných školách. Dotazník obsahoval 31 otázok s Likertovým škálovaním odpovedí (v rozsahu 1 až 5, kde 1 zodpovedá „úplne nesúhlasím“ a 5 zodpovedá „úplne súhlasím“) (Chráška, 2007, s. 166 – 167), (Rimarčík, 2007, s. 35 – 38). Výskumu sa zúčastnilo 239 učiteľov chémie základných a stredných škôl vo veku od 25 do 61 rokov. Odpovede respondentov sme vyhodnotili kvalitatívne aj kvantitatívne. Výsledky sme vyjadrili aj formou prehľadných grafov. V tomto príspevku uvádzame analýzu vybraných dotazníkových položiek. Na ich spracovanie sme použili štatistickú metódu analýzy variancií ANOVA, kde sme ako *faktor* uviedli jedno tvrdenie a ako *premennú* tvrdenie druhé. Hľadali sme tak vzťah medzi rôznymi tvrdeniami tých istých respondentov. Touto metódou sme zistili, či existuje medzi konkrétnymi tvrdeniami určitý vzťah, či jednotlivé tvrdenia, ktoré navzájom porovnávame spolu súvisia. Zároveň sme zisťovali, či vzťahy medzi jednotlivými tvrdeniami boli štatisticky významné. Ak sa vzťah dvoch tvrdení ukázal štatisticky významný (na hladine významnosti 0,05 a menej), zhodu v odpovediach nemožno považovať za náhodný jav. Grafy vznikli v programe Statistica (trial verzia programu).

### Výsledky

Chceli sme zistiť, či existuje vzťah medzi odpoveďami učiteľov na uvedené tvrdenia. Nehľadali sme koreláciu medzi premennými, ale sledovali sme, či zmena faktora nejakým spôsobom ovplyvní zmenu skúmanej premennej. Týmto vzťahom sa podrobnejšie venujeme pri niektorých vybraných otázkach.

Tvrdenie č. 10 (*Rád sa prispôbujem novej dobe a využívam moderné metódy a prostriedky vo vyučovaní*) sme porovnali s tvrdením č. 31 (*Implementáciou DT do vyučovacieho procesu zaniká úloha učiteľa*).

Aj keď sa štatistická významnosť vzťahu tvrdení č. 10 a č. 31 nepreukázala, z výsledkov, ktoré sú uvedené v grafe 1 vyplýva, že učitelia, ktorí o sebe tvrdia, že nevyužívajú moderné DT si zároveň viac myslia, že využívaním týchto prostriedkov zaniká úloha učiteľa. Z grafu 1 je vidieť, že tí, ktorým nevychováva využívanie DT (1 na osi x) skôr súhlasia s názorom o zániku úlohy učiteľa. Naopak tí učitelia, ktorí majú pozitívnejší vzťah k využívaniu DT, sú viac presvedčení o potrebe učiteľa a jeho význame vo vyučovacom procese.

Porovnaním tvrdenia č. 6 (*Príprava na hodinu s DT je časovo náročnejšia ako príprava na tradičné vyučovanie bez DT*) s tvrdením č. 8 (*Práca s DT ma zaťažuje*) sme chceli zistiť, či učitelia, ktorí tvrdia, že príprava na hodiny s DT je časovo náročná, tak ich aj zaťažuje.

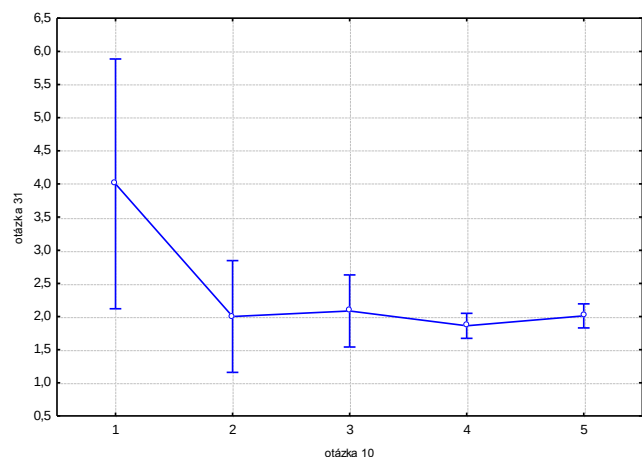
Porovnanie týchto tvrdení nám dáva obraz o tom, aký postoj zaujímajú učitelia chémie k využívaniu DT v praxi. Tí, ktorí súhlasia s názorom, že ich práca s DT zaťažuje (spôsob záťaž, že sme nezisťovali), skôr súhlasia s názorom, že príprava na vyučovanie s využitím DT je náročnejšia. Vzťah medzi týmito položkami je štatisticky vysoko významný na hladine významnosti nižšej ako 1 %, teda, že ak si učiteľ myslí, že ho práca s DT zaťažuje, tak je veľká pravdepodobnosť, že sa využívaniu DT v príprave na hodinu bude snažiť vyhnúť. Zaujímavý je aj ďalší fakt, ktorý z porovnania týchto tvrdení vyplýva. Aj keď učiteľ úplne nesúhlasí (faktor 1 na osi x) s tvrdením, že ho práca s DT zaťažuje, napriek tomu uvádza, že príprava na vyučovanie s DT je časovo náročnejšia v porovnaní s prípravou na tradičný spôsob výučby. Na základe týchto zistení sa môžeme domnievať, že podľa učiteľov je príprava na vyučovanie s DT časovo náročnejšia ako príprava na tradičnú hodinu a tento fakt môže učiteľov od využívania DT na hodinách odradiť.

Porovnanie tvrdenia č. 1 (*V škole mám k dispozícii učebňu vybavenú DT*) s tvrdením č. 13 (*Nemám záujem meniť doterajší spôsob vyučovania (tabuľa, krieda), pretože je pre mňa najlepšia*).

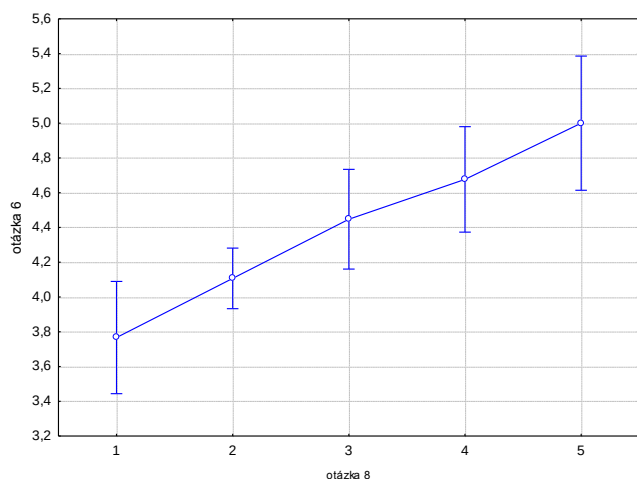
Prostredníctvom porovnania týchto tvrdení nás zaujímalo, či učitelia i keď majú k dispozícii učebne s DT, nevyužívajú ich, pretože uprednostňujú vyučovanie tabuľa – krieda.



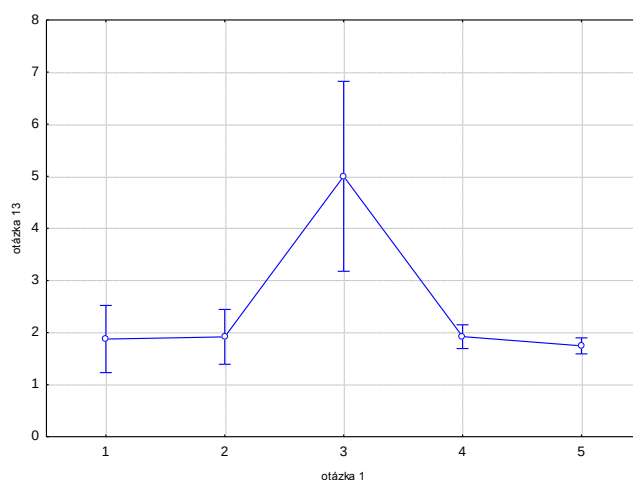
Graf 1 Porovnanie tvrdení č. 10 a č. 31



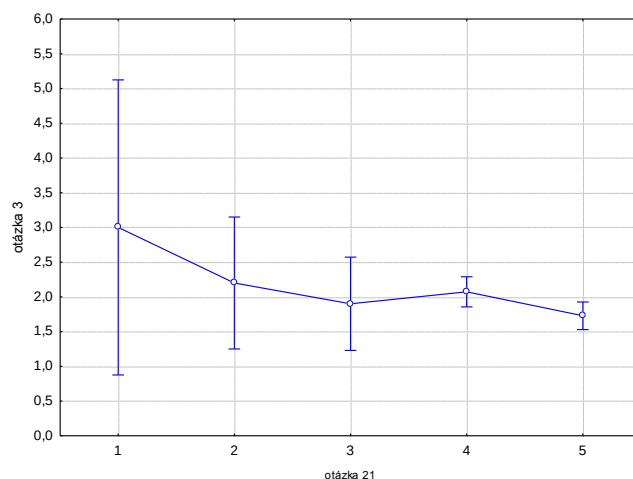
Graf 2 Porovnanie tvrdení č. 6 a č. 8



Graf 3: Porovnanie tvrdení č. 1 a č. 13



Graf 4: Porovnanie otázok č. 3 a č. 21



Z porovnania týchto tvrdení vyplýva (graf 3), že ak učiteľ nevie (faktor 3 na osi x) o existencii triedy vybavenej s DT (prípadne ak takú triedu v škole nemajú), v takom prípade nemá snahu využívať DT vo vyučovaní. Zistili sme štatisticky významný vzťah na hladine nižšej ako 1 %. Z odpovedí tiež vyplýva, že ak by učitelia mali k dispozícii takto vybavenú učebňu, ich snahou by bolo zmeniť doterajší spôsob vyučovania. Z rozptýlu odpovedí tiež vyplýva, že učitelia, ktorí vedia o existencii takejto triedy, resp. ju aj využívajú, majú postoj k implementácii DT do vyučovania veľmi pozitívny.

Tvrdenie č. 3 (*DT vo vyučovaní chémie nemajú využitie*) a tvrdenie č. 21 (*Som toho názoru, že prostredníctvom videa, obrázka, animácie dokážem jednoduchšie a názornejšie vysvetliť problém tak, aby si ho študent lepšie zapamätal*).

Porovnaním týchto tvrdení sme chceli zistiť (graf 4), či učitelia, ktorí súhlasia s tvrdením č. 21 si myslia, že DT majú vo vyučovaní chémie využitie. Porovnaním tvrdení sme zistili postoje učiteľov, ktorí využívajú multimediálne prvky vo vyučovaní, ako sa stavajú k problematike využívania DT konkrétne vo vyučovaní chémie. Z výsledkov, ktoré síce nie sú štatisticky významné, vyplýva, že učitelia, ktorí nevyužívajú multimediálne prvky si skôr myslia, že DT v chémii nemajú prínos a ich odpovede sú veľmi rozmanité. Naopak, čím sa učitelia pozitívnejšie vyjadrovali k využívaniu multimediálnych prvkov vo vyučovaní, tým skôr súhlasili, že DT majú prínos aj vo vyučovaní chémie. Zároveň musíme podotknúť, že touto otázkou sme nesledovali ani spôsoby využívania DT a ani do akej miery tieto prvky učitelia využívajú. Nedá sa síce jednoznačne tvrdiť, že na základe pozitívneho vzťahu k multimediálnym prvkom budú učitelia viac využívať DT vo vyučovaní, ale graf

4 naznačuje, že v našom prípade tomu tak je, aj keď tento vzťah nie je štatisticky významný.

Tvrdenie č. 7 (*Používanie DT na hodinách chémie korešponduje so štátnym vzdelávacím programom*) s tvrdením č. 15 (*Štátny vzdelávací program nedáva priestor učiteľovi učiť inak ako tradičným spôsobom*).

V týchto tvrdeniach je riešená problematika akceptácie ŠVP a jeho obsahu z pohľadu využívania DT vo vyučovaní. Vzťah tvrdení nie je štatisticky významný, z tohto dôvodu nemožno robiť závery, že učiteľ, ktorý tvrdí, že využívanie DT korešponduje s ŠVP, bude tiež súhlasiť s názorom, že ŠVP poskytuje dostatočný priestor na realizáciu iných foriem vyučovania ako tradičných. Je však veľmi dobre vidieť názorovú nejednotnosť učiteľov na problematiku ŠVP a jeho podpory pre iné formy vyučovania. Z grafu 5 vyplýva, že pohľad učiteľov na flexibilitu ŠVP v oblasti inovácie vyučovacieho procesu je skôr pozitívny (nesúhlasia s tvrdením č. 15) a zároveň učitelia s pozitívnejším názorom sú viac jednotní v odpovediach na tvrdenie č. 15 (hodnoty na osi y klesajú k hodnote 2 až 1, t.j. skôr alebo úplne nesúhlasia s tvrdením č. 15) ako učitelia, ktorí nesúhlasia s tvrdením č. 7.

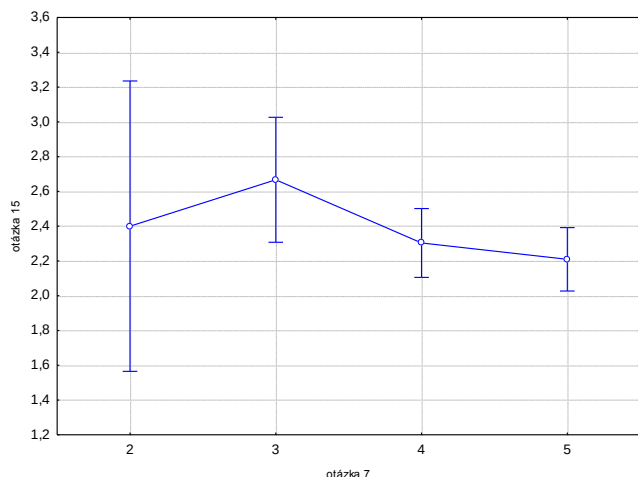
Tvrdenie č. 21 (*Som toho názoru, že prostredníctvom videa, obrázkov, animácií dokážem jednoduchšie a názornejšie vysvetliť problém tak, aby si ho študent lepšie zapamätal*) a tvrdenie č. 27 (*Využívanie prezentácií v Power Pointe na hodinách chémie nemá význam*).

Toto porovnanie reakcií učiteľov podáva obraz o využívaní prezentácií v Power pointe a zároveň zisťuje postoje k problematike využívania multimediálnych prvkov vo vyučovaní. Učitelia, ktorí skôr súhlasili s tvrdením, že využívanie prezen-

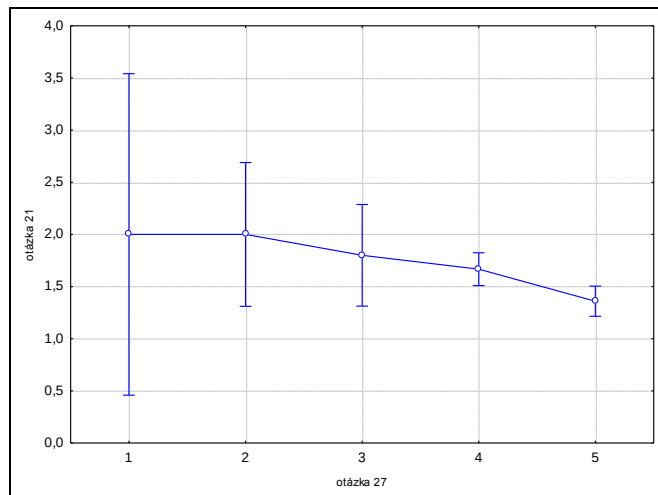
tácií na hodinách chémie nemá význam (1 % respondentov) sa viac prikláňali k názoru, že multimediálne prvky neuľahčia vysvetlenie nového učiva, nepomôžu vo vizualizácii a pochopení problematiky. Na druhej strane, učitelia, ktorí považujú

prezentácie za zmysluplnejšie boli názorovo viac nejednotní a mierne sa prikláňali k vhodnosti využívania multimediálnych prvkov. Vzťah sa ukázal štatisticky významný na hladine 5 % (graf 6).

Graf 5 Porovnanie tvrdení č. 7 a č.15



Graf 6 Porovnanie tvrdení č. 21 a č. 27



## Diskusia a záver

V súčasnosti, keď počítače hýbu svetom, by malo byť samozrejmosťou mať k dispozícii počítač a v neposlednom rade ho aj vedieť používať. Bolo by vhodné, keby každá škola mohla učiteľovi zabezpečiť pracovný počítač resp. notebook, predovšetkým ak je v záujme školy napredovať a využívať moderné technológie. Ideálne by bolo, keby mal učiteľ okrem interaktívnej tabule k dispozícii aj iné prostriedky digitálnej výučby (tablety, hlasovacie zariadenia, vizualizéry a pod.) a zakúpené príslušné softvéry potrebné pre interaktívnu výučbu. Z výsledkov nášho výskumu je zjavné, že základné a stredné školy sú síce vybavené učebňami s DT, ale nezisťovali sme konkrétne, ktoré majú učitelia k dispozícii. Výsledky analýzy tvrdení nám poukazujú na to, že učitelia na hodinách chémie v najväčšej miere využívajú prezentácie v Power Pointe, interaktívnu tabuľu, videomateriály a webstránky, ale ostatné DT ako napr. interaktívne pracovné listy, vizualizér a hlasovacie zariadenia využívajú iba sporadicky alebo vôbec. Ako dôvod uvádzajú, že tieto DT nemajú k dispozícii. Predpokladali sme, že v najväčšej miere sa bude využívať prezentácia v Power Pointe, ktorá sa už v dnešnej dobe na mnohých školách berie ako samozrejmosť. Prezentácia by nemala nahradiť rolu učiteľa, mala by len podporiť jeho pedagogické a odborné znalosti. Nemali by sme však zabúdať, že u žiakov už prezentácia nemusí vzbudiť taký záujem, pretože sú na tento spôsob výučby dlhodobo zvyknutí. Preto je potrebné moderné technológie na vyučovaní striedať a nevyužívať iba jeden typ.

V našom výskume sme zisťovali, či učitelia prezentácie v Power Pointe využívajú na hodinách chémie. Analýzou dotazníkových položiek sme zistili, že 37 % učiteľov si vytvára prezentácie v Power Pointe na hodiny chémie samo s využitím dostupnej literatúry. Až 53 % učiteľov využíva na svojich hodinách prezentácie, ktoré sú sprístupnené na webe a dopĺňa si ich o vlastné postrehy a poznámky. Touto otázkou sme sa zaoberali aj z toho dôvodu, že často počujeme, ako vo vyučovaní chémie prezentácia nemá „svoje miesto“, pretože je potrebné vysvetľovať teórie a realizovať pokusy. Samozrejme súhlasíme, chémia má byť predovšetkým o experimentoch, ale prezentácia môže učiteľom chémie výrazne pomôcť napr. v písaní chemických vzorcov, v zadávaní príkladov, pri pre-

zentácii grafov – je to výhodné najmä z časového hľadiska. Čo sa týka realizácie pokusov, môže sa stať, že učiteľ nebude mať k dispozícii chemikálie alebo chemický pokus bude veľmi zdĺhavý, prípadne z bezpečnostných dôvodov nevhodný. V takom prípade môže učiteľ siahnuť po prezentácii, v ktorej má pripravené video alebo animáciu s realizáciou konkrétneho experimentu. Tvrdíme, že prezentácie patria medzi technológie, ktoré sa na chémiu dajú zmysluplne využiť, je na učiteľovi, aby využil jej výhody a eliminoval nevýhody. Táto skutočnosť platí pre všetky DT, ktoré sa učiteľ rozhodne využívať na svojich hodinách. Nami skonštruovaný dotazník obsahoval veľa tvrdení, ktorými sme chceli získať lepší prehľad o využívaní DT vo vyučovaní. Niektoré dotazníkové položky sme hlbšie neanalyzovali, pretože výsledky sa ukázali ako štatisticky nevýznamné.

Článok vznikol za podpory riešenia grantovej agentúry KEGA č. 021UK-4/2012 „Digitálne technológie vo vzdelávaní“.

## Literatúra

- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výskumu*. Praha: Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.
- HRMO, R., KRELOVÁ, K., TÓBLOVÁ, E. *Informačné a komunikačné technológie vo výučbe*. Trnava: STU, 2009. s. 15 – 16, s. 34 – 35, s. 91, s. 96 – 110.
- ISBN 987-80-8096-101-5.
- MOKREJŠOVÁ, O. *Moderní výuka chemie*. Praha: Triton, 2009. s.11 – 15, s.32 – 35. ISBN 978- 80- 7387- 234- 2.
- RIMARČÍK, M. *Štatistika pre prax*. Vydané vlastným nákladom, 2007. ISBN 978-80-969813-1-1.

## Plody kaktusov zaujímavé a užitočné

RNDr. Oľga Erdelská, DrSc.

Botanický ústav SAV, Bratislava

PharmDr. Szilvia Czige, PhD.

Farmaceutická fakulta UK v Bratislave, Katedra farmakognózie a botaniky

Druhy čeľade kaktusovitých (*Cactaceae*) pochádzajú z amerického kontinentu, ale neskôr sa rozšírili aj v Afrike. Dnes ich nachádzame aj v iných oblastiach, napr. v Indii. Sú to zväčša xerofyty a stavbou svojho tela sú prispôsobené na maximálne hospodárenie s prijatou vodou. Majú malý povrch nadzemných orgánov, pokrytých hrubšou kutikulou alebo voskom, ochlpenie alebo prítomnosť ostňov a metabolizmus, pri ktorom sa tvoria slizy udržiavajúce vodu. Kaktusy patria k rastlinám s metabolizmom CAM (skrátka pochádza z anglického *Crassulacean Acid Metabolism*). Rastlinné druhy s týmto typom fotosyntézy reagujú na zvyšovanie obsahu  $\text{CO}_2$  v ovzduší zvyšovaním tvorby biomasy. Tento metabolizmus dovoľuje prijímať  $\text{CO}_2$  v noci a minimalizuje tak stratu vody počas fotosyntézy.

Kaktusovité sa na Zemi vyskytujú asi v 50 – 150 rodoch, ktoré majú spolu asi 2000 druhov. Väčšina z nich osídľuje najsuchšie a súčasne najteplejšie oblasti našej Zeme. Niektoré sú prispôsobené na život v dažďovom pralese, kde žijú na stromoch ako epifyty.

Plody kaktusovitých možno v zásade rozdeliť na suché a dužinaté. Vo výžive majú svoje uplatnenie najmä dužinaté.

### Z čoho vzniká kaktusový plod?

#### Aká je jeho stavba?

Kvet kaktusov možno rozdeliť na tri časti – apikálnu, strednú a bazálnu (Buxbaum, 1980, Naumova, 1983, Erdelská a Ovečka 2004). Apikálna časť kvetu nesie tyčinky, čnelku s bliznou a okvetie. Tieto kvetné členy po oplodnení opadnú. Malá bazálna časť sprostredkuje spoj medzi kvetom a stonkou. Plod vzniká najmä zo strednej (perikarpelárnej) časti kvetu. Je to rúrkovitý útvar, v ktorom sa vyvíjajú vajíčka. Ich pútko vyrastajú z vnútornej steny rúrky do dutiny semenníka a napájajú sa svojimi cievnymi zväzkami na cievne zväzky rúrky (Johri *et al.* 1992). Z viacvrstvej steny rúrky vzniká neskôr povrchová časť oplodia. Bunkové pletivo vnútornej časti – dužiny vzniká väčšinou z dlhých pútok pôvodných vajíčok (Erdelská a Stintzing, 2011). Pri dozrievaní semien totiž pútko nedegenerujú, ako je to pravidlom u väčšiny kvitnúcich rastlín, ale sa rozrastajú a splývajú do súvislého pletiva až vyplnia celú dutinu semenníka. Pri raste plodu postupne zatláčajú aj vonkajšiu vrstvu oplodia. Nakoniec dužina s pravidelne rozmiestnenými semenami vyplňa takmer celý objem plodu. Plody kaktusov sú cudzoopelivé. V prírode opelenie zabezpečuje najmä hmyz.

### Aké je látkové zloženie plodov? Čo obsahujú plody?

V súčasnosti sa využívajú najmä plody rodov *Opuntia* (opuncia, plody: opunciové figy) a *Hylocereus* (hylocereus, plody: pitaya) (napr. Esquivel *et al.*, 2007). Z hľadiska využitia majú najväčší význam plody opuncie (Stintzing a Carle, 2006). Jednotlivé variety druhov tohto rodu majú hmotnosť plodov od 80 do 220 g, v priemere 100 – 160 g. V južnej Amerike, severnej Afrike a v Indii sa konzumujú ako ovocie či zelenina. Spracúvajú sa aj na šťavy, džemy a prírodné liečivá. Vhodné sú aj na získavanie prirodzených farbív najmä v potravinárstve. Sliz sa využíva na liečebné alebo kozmetické účely. V južnej Amerike a severnej Afrike patria plody opuncie medzi základné súčasti stravy, v Európe a Severnej Amerike sú zatiaľ iba špecialitami. Dovážajú sa k nám iba zriedka.

K cenným biologicky účinným obsahovým látkam kaktusových plodov patria najmä aminokyseliny, ľahko absorbateľné sacharidy, organické kyseliny, minerály, vitamíny (najmä vitamín C), rastlinné farbivá – pigmenty (betalány), slizy a vláknina.

K voľným aminokyselinám plodov opuncie (odrody druhu opuncia figová – *Opuntia ficus-indica*) patria všetky esenciálne aminokyseliny. Predpokladá sa, že najmä vysoký obsah prolínu môže mať okrem funkcií v metabolizme buniek úlohu aj v syntéze stresových proteínov počas období vodného stresu. Plody majú okrem toho aj vysoký obsah taurínu. Taurín je silný fyziologický antioxidant. Zistilo sa, že má pozitívny vplyv na funkciu srdca, sietnice oka a centrálného nervového systému. Vysoký obsah aminokyselín sa môže využiť pri prirodzenom obohacovaní potravy a nápojov.

Z minerálnych látok je v plodoch zväčša vysoký obsah vápnika a horčíka, čo je dôležité aj pri prevencii osteoporózy. Vysoký obsah vápnika, horčíka a draslíka je výhodou, ak sa plody pridávajú do energetických nápojov, ktoré pomáhajú pri fyzickej vyčerpanosti. Nízka úroveň sodíka a chloridov je vhodná, keďže nezaťažuje organizmus rizikovými faktormi na zvýšenie krvného tlaku.

Veľmi zaujímavé sú aj vodorozpustné rastlinné farbivá kaktusových plodov – betalány. V kvetoch a plodoch väčšiny kvitnúcich rastlín sa vyskytujú farbivá, ktoré v kvetoch lákajú opeľovačov a v plodoch konzumentov, uľahčujúcich rozširovanie semien. Pri väčšine rastlinných druhov túto úlohu plnia antokyány (zlúčeniny biogeneticky príbuzné flavonoidom), pri menšom počte druhov betalány, považované za evolučnú náhradu antokyánov. Betalány sa vyskytujú najmä v niektorých čeľadiach radu Caryophyllales (okrem čeľadi Caryophyl-



laceae a Moluginaceae), ale aj v čeľadi Cactaceae. Obsahujú ich aj niektoré huby, napr. muchotrávka červená (*Amanita muscaria*). Zaujímavé je, že betalaíny sa nikdy nevyskytujú v tej istej rastline súčasne s antokyánmi. Betalaíny sú, na rozdiel od antokyánov, stabilné v pomere veľkom rozsahu pH, od 3 do 7. Vďaka tomu majú potenciál farbiť pomerne široký okruh potravín. Dužinaté plody kaktusov, ktoré obsahujú betalaíny, majú rôzne farby: od krémovej a žltej cez oranžovú po červenú až purpurovú, porovnateľnú so sfarbením bulvy cvikly. Výskytu, funkcii a vlastnostiam betalaínov sa venujú viaceré práce, napr. Stintzing *et al.* 2001, Stintzing *et al.*, 2005, Stintzing and Carle, 2007 a iné.

Betalaíny sú vodorozpusťné vakuolárne dusíkaté pigmenty zložené z červeno-purpurových betakyanínov a žltó-oranžových betaxantínov. Ako farbivá nie sú toxické a nevyvolávajú ani alergické reakcie. Naopak, viacero štúdií potvrdzuje ich antioxidačné vlastnosti. Počas metabolických reakcií rastlín, živočíchov a ľudí vznikajú totiž voľné radikály. Sú to reaktívne formy kyslíka a dusíka. Bunkové proteíny, lipidy a DNA môžu byť vystavené ataku týchto voľných radikálov, čo môže mať za následok porušenie funkcie bunkových enzýmov, bunkových membrán a genetického materiálu. Množstvo voľných radikálov môže presiahnuť obrannú kapacitu prirodzených fyziologických antioxidantov, prítomných v organizmoch. Tú predstavujú antioxidačné enzýmy ako peroxidáza, kataláza a superoxiddismutáza, ako aj ďalšie zlúčeniny, napr. glutatión,  $\alpha$ -tokoferol a kyselina askorbová. V takejto situácii je funkcia ďalších antioxidačných zlúčenín, ku ktorým patria aj betalaíny, veľmi dôležitá. Známe je aj antivírusové a antimikróbne pôsobenie betalaínov. Hromadia sa v rastlinách aj po chladovom alebo inom strese (prílišné sucho, nedostatok výživy) a majú ochrannú úlohu. Trend nahrádzať syntetické aditíva vo výžive prírodnými látkami a produktmi podporujúcimi zdravie celosvetovo narastá. S tým súvisí aj preferencia prírodných farieb, napr. betalaínov, v potravinárstve.

Pre kaktusy je charakteristická vysoká produkcia slizovitých látok, ktorá je spätá s potrebou zadržiavania vody. Slizy v stonkách a plodoch opuncie sú príbuzné pektínom. Celková vláknina v dužine plodov obsahuje viac ako 70 % pektínu, takmer 15 % hemicelulózy, 14,2 % celulózy a vo zvyšku sa nachádza malé množstvo lignínu. Kaktusové slizy slúžia ako prírodné gélotvorné látky pri výrobe potravín.

Spektrum vitamínov v plodoch kaktusov je pomerne malé, sú však bohaté na obsah vitamínu C.

Zo sacharidov prevláda glukóza a fruktóza. Plody kaktusov patria k málo kyslým, pH dužiny sa pohybuje v rozmedzí od 5,8 do 6,4.

Z organických kyselín obsahujú kaktusové plody najmä kyselinu citrónovú, jablčnú, chinovú a šikimovú.

V Mexiku sa plody opuncie považujú za prírodné liečivo účinné proti hnačke, zápalu črevnej sliznice a poškodeniu sliznice žalúdka. Extrakty kvetov sa používajú pri benígnej hyperplázii prostaty. Majú tiež pozitívny vplyv na liečbu hypoglykémie a diabetu II. typu. Znižujú vysoký obsah cholesterolu v krvi.

## Ako to je s jedovatými látkami kaktusovitých?

Aj keď výskum alkaloidov v kaktusovitých rastlinách nie je ešte ani zďaleka ukončený, zdá sa, že je možné vytypovať dve základné okrajové skupiny druhov, ktoré sú vďaka svojej atraktivnosti najlepšie preskúmané. Na jednej strane je to skupina kaktusov s jedlými plodmi, v ktorých sa jedovaté látky nevyskytujú (druhy rodov *Opuntia* a *Hylocereus*), a na druhej strane skupina kaktusov s obsahom halucinogénnych látok, ktoré priťahujú záujem už od čias pôvodných obyvateľov Ameriky. K druhom, ktoré obsahujú jedovaté halucinogény patrí najmä *Lophophora williamsii*, syn. *Echinocactus williamsii* (lofofora Williamsova, peyotl) s obsahom halucinogénneho mekalkínu a viac ako 70 ďalších alkaloidov. Niektoré menej známe druhy obsahujú aj purínové deriváty (kofeín) a amfetamínové zlúčeniny (Štarha, 2001).

Obr. 1 *Epiphyllum* sp. (foto: Erdelská, O.)



## Budúcnosť pestovania aj využitia kaktusových plodov u nás

Uvedené vlastnosti kaktusov napovedajú, že by sa pri predpokladaných zmenách podnebia na Zemi, ako sú zvyšovanie priemernej teploty, zvyšovanie obsahu  $\text{CO}_2$  v atmosfére a znižovanie vlhkosti, aspoň niektoré z nich mohli voľne pestovať aj v oblastiach mierneho pásma, kde sa dnes pestujú iba ako skleníkové alebo izbové rastliny. V ostatných rokoch sa darí pestovať u nás v záhradách napr. niektoré druhy opuncí, napr. *Opuntia compressa* (opuncia stlačená) a *O. phaeacantha* ale aj iných kaktusovitých, napr. *Echinocereus albispinus* (ježica), *Echinocactus baileyi* (rebrovec) a *Escobaria missouriensis*. Sú pomerne mrazuvzdorné, stačí ich v miernejšej zime chrániť pred mrazom prikrytím. Ide zväčša o okrasné rastliny.

V budúcnosti by z hľadiska výživy mohli byť zaujímavé aj iné rody čeľade kaktusovitých, než tie, ktoré sú známe v súčasnosti. Vyžaduje si to však komplexný výskum zloženia plodov a najmä šľachtiteľský proces za-

meraný na zväčšenie plodu a zvýšenie obsahu požadovaných biologicky účinných obsahových látok. Z tohto hľadiska je zaujímavé napr. pestovanie niektorých hybridov rodu *Epiphyllum*, ktoré sa dosiaľ pestujú ako ozdobné izbové alebo skleníkové rastliny (Süplie, 2005/2006) (Obr. 1). Niektoré klony týchto hybridov majú po umelom oplodnení tmavočervené jedlé plody (Obr. 2 a, b), iné majú zelené plody (Obr. 3 a, b). Dĺžka plodov sa pohybuje v rozmedzí od 19 do 46 mm a hmotnosť od 2,5 do 20 g. Veľkosť a hmotnosť plodu súvisí aj s počtom vyvíjajúcich sa semien, od 40 pri najmenších až po 450 pri najväčších plodoch. Celkový obsah betalainov a iných obsahových látok v plodoch je porovnateľný s ich obsahom v plodoch jednotlivých klonov rodov *Opuntia* a *Hylocereus*.

Výsledky analýz sú perspektívnym vstupom do výskumu rodu *Epiphyllum* ako aj iných plodov čeľade kaktusovitých s prihliadnutím na potenciálne možnosti ich využitia vo výžive, terapii a kozmetike (Suzaki, 2005) aj v domácich podmienkach strednej Európy.

Obr. 2 a, b. Hore fialové plody celé (a) a vpravo prierez plodu (b) (foto: Czige, Sz.)



a



b

Obr. 3 a, b. Plody *Epiphyllum* zelené vľavo celé (a) a vpravo na priereze (b) (foto: Czige, Sz.)



a



b

## Literatúra

- BUXBAUM, F. 1980. Morphologie der Kakteen. Teil III. Frucht. Literaturschau Kakteen, 85 – 115.
- ERDELSKÁ, O., OVEČKA, M. 2004. Senescence of unfertilized flowers in *Epiphyllum* hybrids. Biol. Plant. 48: 381 – 388.
- ERDELSKÁ, O., STINTZING, F. 2011. Phytochemical and morphological evaluation of flowers and fruits from *Epiphyllum* hybrids during development. Biologia 66: 821 – 827.
- ESQUIVEL, P., STINTZING, F., CARLE, R. 2007. Comparison of morphological and chemical fruit traits from different pitaya genotypes (*Hylocereus* sp.) grown in Costa Rica. J. Appl. Bot. Food Qual. 81: 7 – 14.
- JOHRI, B.M., AMBEGAOKAR, K.B., SRIVASTAVA, P.S. 1992. Comparative embryology of Angiosperms I. Springer Verlag: Berlin – Heidelberg – New York.
- NAUMOVA, T.N. 1983. Family Cactaceae, pp. 19 – 26. In : Jakovlev M.S. (ed), *Comparative embryology of flowering plants. Phytolacaceae – Thymelaeaceae (in Russ.)*, Nauka, Leningrad.
- PEREIRA, C.A.P., ALVAREZ, M.J.M., MARTINEZ, C.A.M. 2008. Chemical composition, structural analysis and antinutritional factors of *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. var. *hookeri* (Link and Otto) Kimn. (Cactaceae) phyllocladia. Intersciencia 33: 443 -- 448.
- ŠTARHA, R. 2001. Sekundární metabolity čeledi Cactaceae. Scripta Fac. Rer. Nat. Univ. Ostraviensis 138, 108 s.
- STINTZING, F., SCHIEBER, A., CARLE, R. 2001. Phytochemical and nutritional significance of cactus pear. Eur. Food Res. Technol. 212, 396407.
- STINTZING, F., CARLE, R. 2006. Cactus fruits – more than colour. Fruit Processing 16: 166 – 171.
- STINTZING, F., CARLE, R. 2007. Betalains – emerging prospects for food scientists. Trends Food Sci. Tech. 18: 514 – 525.
- STINTZING, F.C., HERBACH, K.M., MOSSHAMMER M.R., CARLE, R., YI W., SELLAPPAN, S., AKOH, C.C., BUNCH, R. FELKER, P. 2005. Color, betalain pattern and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* sp.) clones. J. Agr. Food Chem. 53: 442 – 451.
- SÚPLIE, F. (2005/2006). *Epiphyllum* 1 (p. 1 – 80), 2 (p. 1 – 80). – Epiphytic plant research and information center. The EPRIC foundation, Nijmegen, The Netherlands, ISBN: 90-8561-0079.
- SUZAKI, S. 2005. : Moisturizing effect of Gekgabijin (*Epiphyllum oxypetalum* haw.) extract. Fragrance J. 33: 51 – 56.

## ZAÚJÍMAVOSTI VEDY

## CHÉMIA

### Krátky výlet do histórie chémie 1. časť: Z praveku do 19. storočia

doc. Ing. Mária Linkešová, CSc.  
doc. Ing. Miroslav Serátor, CSc.  
Katedra chémie, Pedagogická fakulta,  
Trnavská univerzita v Trnave

Informácie o vývoji chémie by mali byť jednou z dôležitých zložiek vzdelávania budúcich učiteľov chémie, ale i tých „hotových“ z praxe, či už budú pôsobiť, resp. pôsobia na základnej alebo na strednej škole. Získajú tak určitý prehľad o cestách vývoja „svojej“ vednej disciplíny, o jej počiatkoch, úspechoch i neúspechoch. Tieto poznatky im môžu pomôcť pri pochopení súvislostí medzi mnohými objavmi, ale môžu byť pre nich aj zdrojom námetov pre sporenie vyučovania a zvýšenie záujmu žiakov o tento predmet.

#### Prvé chemické poznatky – PRAVEK A STAROVEK

Ak hovoríme o vývoji ľudského poznania vedúceho k prírodným vedám, resp. k chémii ako vede, musíme vychádzať zo známych poznatkov z histórie. Ak však postupujeme smerom späť proti času, množstvo poznatkov zo starších čias stále klesá. Čas nemilosrdne zahmlieva obraz udalostí, najmä v obdobiach, keď sa písmo používalo menej, prípadne vôbec neexistovalo. Tam sa musíme často opierať len o nálezy archeológov. Hoci chémie ako veda ešte neexistovala, je dôležité a nesporne aj zaujímavé zaoberať sa i týmito obdobiami. Mnohé archeologické nálezy ukazujú, že ani v dávnych dobách neboli poznatky ľudí len povrchné a zlomkové. Hoci technika bola z nášho pohľadu na veľmi nízkej úrovni, predsa sa človek v rámci svojich poznatkov vždy snažil o určitú dokonalosť. Príkladom je nález človeka z doby medenej zachovaného v alpskom ľadovci, nájdeného v roku 1991 na hranici Rakúska a Talianska, ktorého ľudovo pomenovali Ötzi (podľa miesta nálezu –

Ötztal). Ten ukázal, že materiál jeho oblečenia a obuvi, luku, šípov a iných vecí z jeho výbavy bol vybraný veľmi odborne a starostlivo, s dokonalou znalosťou vtedy existujúcich materiálov, aby kvalita a funkčnosť výrobku bola čo najlepšia. Jeden príklad z jeho výbavy – obuv, ktorú môžeme nazvať „pravibramy“, mala vrchnú časť vyrobenú zo srnčej kože, sieťku z lipového lyka, ktorá držala topánku na nohe, podošvu z medveďa a vnútro, ktoré bolo vystlané vrstvou sena. Topánky podrobne preskúmali vedci z univerzity v Zlíne, vyrobili ich repliku a vyskúšali na vlastných nohách priamo v Ötztalských Alpách s konštatovaním, že pre daný terén plne vyhovovali.

Aj keď máme z obdobia praveku a staroveku v porovnaní s naším vekom relatívne málo informácií, predsa len možno pozorovať určité objavy, ktoré zásadne ovplyvnili vývoj ľudskej civilizácie. Počiatky ľudskej spoločnosti v dávnom praveku (staršia doba kamenná) sú výrazne determinované objavom ohňa, ktorý bol významným a rozhodujúcim stupňom vo vývoji pravekej spoločnosti. Slúžil ako univerzálny prostriedok na ochranu proti divým zvieratám, tme a zime, slúžil na úpravu potravy. Za najstaršie chemické výrobné procesy, konkrétne termické výroby, môžeme označiť výrobu terpentínového oleja, drevného uhlia, dechtu, smoly, sadzí, mydla z drevného popola, páleného vápna a sadry, keramiky, skla, výrobu kovov a ich spracovanie. Z biochemických výrob to je výroba kyslého mlieka, tvarohu, syrov, kvaseného chleba, alkoholických nápojov vína, piva a medoviny, octu, voňaviek, kozmetiky, farieb, liečiv (Ötzi mal napr. pri sebe protijed proti uhrznutiu zmijs, ale aj halucinogénnu hubu.).



**Obr. 1 Ötziho mumifikované telo nachádzajúce sa v Juhočíroľskom archeologickom múzeu v Bolzane spolu s časťou nájdenej výbavy – mezenou sekerou a nožom s čepeľou z pazúrika a puzdrom z lyka**



## Prvé systematicky zhromažďované chemické poznatky – OBDOBIE ALCHÝMIE

Veda nemôže vzniknúť z nulového poznania. Každá veda totiž začína tam, kde je nazhromaždené určité množstvo empirických vedomostí z danej oblasti poznania, i keď v zdanlivom chaose, a vytvorí sa potreba systematicky ich utriediť, teoreticky spracovať, vyvodíť závery, odvodiť zákonitosti, predpovedať chovanie objektov a nakoniec ich využiť v praxi.

Prvé chemické poznatky sa zhromažďovali po dlhé stáročia v období, ktoré v súčasnosti voláme obdobie alchýmie (vznik a vývoj pomenovania „chémia“ – viď Kapitoly z histórie zlata. Kapitola tretia: Zlato a chémia. Biológia, ekológia, chémia, č. 3 – 4, 2009, roč. 13, str. 21). Táto etapa vývoja chémie trvala prakticky dve tisícročia, približne od roku 400 p. n. l. do 16. storočia n. l. (definitívne skončila až v 18. storočí).

Bolo to obdobie nadšeného bádania v oblasti premeny látok s určitými vlastnosťami na nové látky s úplne inými vlastnosťami (napr. horenie – premena dreva na popol a dym, kvasenie – premena ovocia na víno). Samozrejme, že už aj tu vznikali pokusy o vysvetlenie príčin pozorovaných javov, ale vzhľadom na vtedajšiu úroveň poznania sa všetky takéto pokusy pohybovali v oblasti mysticizmu. Alchýmia bola spojením nadšeného experimentovania s tajuplnou filozofiou.

Spočiatku sa nepoužíval pojem alchýmia, ale iba chýmia, resp. rôzne morfológické varianty tohto slova – to v najstarších časoch, keď do nej ešte príliš nezasahovala mystika. Neskôr sa používalo aj pomenovanie hermetizmus, hermetická veda ako synonymum pre alchýmiu. Tento pojem označuje v širšom zmysle tajné vedy vôbec. Názov je odvodený od mena mýtického prvého alchymistu – Hermes Trismegistos (Trikrát najväčší Hermes). V skutočnosti nikdy nežil, ale alchymisti ho považovali za zakladateľa alchýmie a pripisuje sa mu veľké množstvo textov starých aj niekoľko tisíc rokov, ktoré mali obrovský vplyv na vývoj alchýmie ako na odvetvie prírodnej filozofie. Tvar „alchýmia“ sa zaviedol po rozšírení tohto odvetvia poznania medzi arabskými učencami pridaním arabského člena „al“ k používanému staroegyptskému názvu, a to až v 8. storočí nášho letopočtu.

Alchýmia má v povedomí našich súčasníkov neveľmi lichotivú povest'. Tú si vyslúžila zásluhou jej viacerých prívržencov, ktorí venovali všetky svoje sily dosiahnutiu niektorého z proklamovaných hlavných cieľov. Jedným z nich bol kameň mudrcov – prostriedok, ktorý by umožnil transmutáciu, čiže premenu neušľachtilého kovu alebo čokoľvek iného na zlato. Druhým bola snaha o dosiahnutie vznešenejšieho cieľa, o nájdenie elixíru života – prostriedku na plodný, dlhý, ak nie až večný život. Keďže išlo o ciele nereálne, v snahe zapáčiť sa svojim mecenášom a získať prostriedky na ďalšiu prácu (išlo totiž o mimoriadne nákladný koníček), resp. zakryť svoju nemohúcnosť, utiekali sa často k podvodu. Je zaujímavé, že i v čase veľkých inkvizíčných pohonov na kacírov a čarodejnice alchymisti neboli prenasledovaní za tieto myšlienky, aj keď vlastne išlo o snahy vysoko kacírske, veď to vlastne boli pokusy o zmenu božieho diela. Boli trestaní iba za to, že sa ukázali ako podvodníci.

Alchýmia prešla za stáročia zložitým vývojom, ktorý sa zatiaľ ešte nepodarilo celý preskúmať. Je isté, že chemický „výskum“ začal dávno pred našim letopočtom praktickou experimentálnou činnosťou, zameranou predovšetkým na výrobu kovov a ich zliatin už v starých civilizáciách, napríklad v Mezopotámii, aby naštartoval na novú, „filozofickú“ dráhu v helenistickom období. Teoretickým východiskom pre vznik ideového základu alchýmie bola Aristotelova (384 – 322 pred n. l.) filozofia založená na teórii existencie štyroch pralátok – elementov (voda, oheň, vzduch, zem), z ktorých je všetko zložené a ktoré sa môžu navzájom premieňať jeden na druhý.

Európa sa s alchýmiou zoznámila v polovici 12. storočia po križiackych výpravách, ktoré okrem iného priniesli do Európy latinské preklady arabských spisov, medzi nimi i Aristotelovo dielo a základy alchýmie. Tieto poznatky boli vtedy doménou cirkevných kruhov, pretože ľudia pohybujúci sa v nich ako takmer jediní vedeli čítať a ovládali latinčinu. Vo vrcholnom stredoveku prebiehali učené dišputácie duchovných, či je transmutácia možná. V renesancii boli alchymistami významní metalurgovia. V 17. storočí medzi najvýznamnejších alchymistov patrili napríklad Robert Boyle (1627 – 1691) a Isaac Newton (1642 – 1727). Obaja sa alchýmii venovali veľmi intenzívne, a to na takej úrovni, ktorú by sme dnes nazvali „základný výskum“, na rozdiel od metalurgov a hľadačov kameňa mudrcov a elixíru života, ktorých bádanie spadá do kategórie „aplikovaného výskumu“. Newton strávil 90 % svojho pracovného života v alchymistickej dielni a fyzikálne zákony, ktorými položil základy vedeckej fyziky, odvodil len tak pomimo. Boyle v názve svojej knihy *The Sceptical Chymist* (Skeptický chemik), vydané v roku 1661, vypustil prvú slabiku „al“ a od tých čias sa náuka o látkach a reakciách začala definitívne nazývať chémia. Je paradoxné, že najväčšie množstvo alchymistických diel bolo vydaných až v 17. a 18. storočí (po vynájdení knižnice), kedy už alchýmia strácala dych.

V 18. storočí chemické experimenty robili ľudia, ktorí už neboli alchymistami. Izolovali a identifikovali nové chemické prvky, medzi nimi aj plyny ako kyslík, vodík a dusík. Koncom 18. storočia sa stalo niečo mimoriadne

revolučné: syntézou vodíka a kyslíka pripravili vodu. Tým sa zrútil jeden z hlavných pilierov, na ktorom stála alchymia: jeden z Aristotelových elementov – voda, je zložená látka a ešte k tomu z plynov, ktoré ešte prednedávnom nikto nebral vôbec na vedomie!

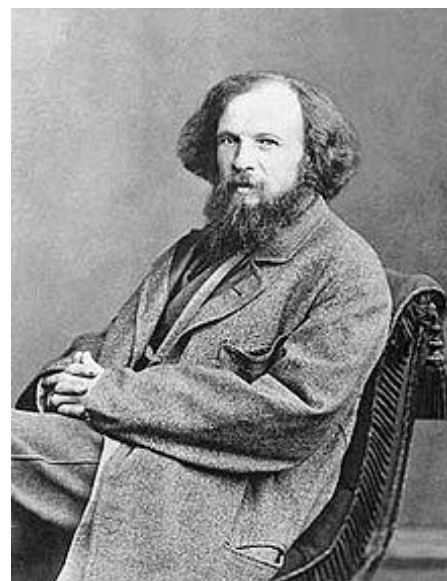
Zistenie, že voda je zložitá látka a nie základná pralátka – element, bolo veľmi dôležité pre tvorbu nového obsahu pojmu „element“, resp. po slovensky „prvok“.

Alchymisti však počas svojho stáročného bádania vykonali veľký kus užitočnej práce. Zozbierali obrovské množstvo nových poznatkov o chemických premenách, objavili nové prvky, pripravili mnohé nové zlúčeniny, viaceré lieky a vôbec nevadí, že sa im nepodarilo dospieť úspešne do cieľa pri hľadaní dvoch najproklamovanejších, ale pritom nereálnych produktov – kameňa mudrcov a elixíru života. Okrem toho vyvinuli a zdokonalili viaceré laboratórne techniky používané až dodnes, ako napríklad destiláciu, žíhanie (tieto dve boli najobľúbenejšie), filtráciu, kryštalizáciu, rekryštalizáciu, či extrakciu.

Obr. 2 **Alchymista pri práci**



Obr. 3 **Zľava – Paracelsus (kópia portréту od Rubensa z r. 1617/18 podľa originálu Paracelsovho súčasníka Q. Metsysa, ktorý sa nezachoval), v strede – Antoine Laurent Lavoisier, sprava – Dmitrij Ivanovič Mendelejev**



## NÁSTUP ÉRY NOVÝCH VEDECKÝCH TEÓRIÍ

V 16. – 18. storočí pokračujú pokusy o vedecké vysvetlenie príčin chemických premien. Koncom 18. storočia sa nazhromaždilo veľké množstvo experimentálnych materiálov, ktoré bolo treba systemizovať na základe princípov jednej teórie.

Prvé práce, ktoré sa vymaňujú z myšlienkového okruhu tradičnej alchymie, sú práce Paracelsa (vlastným menom Philippus Aurelius Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493 – 1541) a Georga Agricoly (pôvodný nemecký tvar mena Georg Pauer, foneticky Bauer, 1494 – 1555), ktoré pochádzajú z 1. polovice 16. storočia. Obaja boli lekári a boli predstaviteľmi tzv. iatrochémie (z gréčtiny – iatros – lekár) – teórie, ktorá vysvetľuje vznik chorôb nesprávne prebiehajúcimi chemickými

reakciami v ľudskom tele a hľadá lieky v chemicky vyrobených zlúčeninách namiesto prírodných látok.

Pokusom o vedecké vysvetlenie príčin chemických premien, predovšetkým horenia, bola flogistónová teória, sformulovaná na konci 17. storočia. Vychádza z toho, že príčinou horenia látok je prítomnosť nejakej zložky, spôsobujúcej horľavosť, tzv. flogistónu (z gréčtiny – flogistos – horľavý). Podľa tejto teórie sú horľavé látky bohaté na flogistón, ten z nich pri horení uniká, odovzdáva sa iným látkam a tým ich mení. Zvyšok po horení (popol) už žiaden flogistón nemá, a preto nehoreí. Napríklad drevné uhlie je skoro čistý flogistón, a preto zhorí takmer bez zvyšku. Teória mala veľký úspech v metalurgii, kde pretrvala až do 19. storočia. Bola prvou teóriou, ktorá umožňovala jednotne vysvetliť celý rad chemických reakcií, predovšetkým tých, ktoré by sme dnešnou terminológiou nazvali oxidačno-redukčné.



Chemici 18. storočia ju prijali a ďalej rozvíjali. Zdalo sa teda, že princípy vedeckej chémie sa už našli, ale na prelome 18. a 19. storočia prišiel Antoine Laurent Lavoisier (1743 – 1794) so sériou systematických experimentov, ktoré znamenali vyvrátenie flogistónovej teórie a zároveň priniesli základy súčasnej vedeckej chémie.

Priniesol správne vysvetlenie príčiny horenia látok v tzv. oxidačnej teórii horenia (zlučovanie s kyslíkom). Bol presvedčený, že aj dýchanie, proces, ktorý udržuje život, je prakticky zhodný s horením, vytvoril princípy nového, racionálneho názvoslovía, ktorého zásady sa používajú a rozvíjajú dodnes. Zhodnotenie celého radu Lavoisierových výskumov, najmä tých, pri ktorých sa používalo váženie, vyústilo do formulovania zákona o zachovaní váhy látok v priebehu chemických reakcií. Je to zákon známy pod súčasným názvom zákon zachovania hmotnosti látok.

Lavoisier dokázal správne utriediť výsledky vlastných experimentov, ale aj experimentov mnohých chemikov, pochopil ich podstatu a našiel spoločného menovateľa pre vytvorenie základov novej všeobecnej teórie.

## PRVÉ KROKY VEDECKEJ CHÉMIE

Jednou z nových čít 19. storočia je aj to, že vedecké objavy z teoretických vied (fyziky a chémie) pomerne rýchlo nachádzali odozvu aj v mnohých priemyselných odvetviach. Bolo to napríklad používanie parného stroja, výroba koksu, ktorý sa začal používať aj pri výrobe železa, s čím súvisela výroba ocele. Vysoká spotreba mnohých zlúčenín viedla k zdokonaľovaniu výrobných postupov (výroba sódy Solvayovou metódou, ktorá sa používa dodnes, vynález konvertorov a Siemensových a Martinových pecí, výroba kyseliny sírovej v olovených komorách).

V oblasti teoretickej chémie bola prvá polovica 19. storočia obdobím objavovania a dokazovania kvantitatívnych empirických zákonov a na ich základe vznik a rozvíjanie atómovo-molekulevej teórie látok. Bolo to obdobie doslova revolučných zmien v nazeraní na zloženie hmoty, resp. na príčiny priebehu chemických reakcií.

Na základe štúdia neutralizačných reakcií bola definovaná ekvivalentová váha, chemický ekvivalent, stochiometria a ako dôsledok zákon stálych zlučovacích pomerov. John Dalton (1766 – 1844) prišiel s prevratnou (aj keď v skutočnosti 2000 rokov starou) atómovou teóriou. Fyzik Alessandro Volta (1745 – 1827) objavom zdroja jednosmerného prúdu umožnil elektrolytickú premenu mnohých látok, čo viedlo okrem iného k zisteniu, že plyny sa skladajú z dvojatómových molekúl.

V organickej chémii (teda v chémii látok pochádzajúcich zo živej prírody) nastal prevrat vyvrátením vitalistickej teórie a následným konštatovaním, že medzi anorganickou a organickou chémiou nie je principiálny rozdiel, čo viedlo nielen k syntéze nových látok, ale predovšetkým k štúdiu ich chemických vlastností a štruktúry.

Zo známych zákonov fyziky sa vyprofilovalo nové hraničné odvetvie – fyzikálna chémia, ktorá aplikovala fyzikálne zákony na prebiehajúce chemické reakcie. V jej rámci sa preskúmali fotochemické reakcie, správanie sa rozpustných látok v roztokoch, vedcov zaujali plyny a ich správanie sa za rôznych podmienok.

Pokiaľ ide o analytickú chémiu, tu bola situácia trochu odlišná, pretože tá sa vyvíjala samostatne už od dávneho veku. Jej vznik sa spája s úplnými počiatkami chémie, keďže „umeniu“ analýzy sa venovali v lekárnach, v metalurgických a rudných závodoch a tiež aj v mincovniach. Činnosť týchto odvetví bola nemysliteľná bez analytických laboratórií. V metalurgii sa táto činnosť považovala za jej samostatný pododbor, nazývaný skúšobníctvo. V 19. storočí sa zaužívané analytické postupy systematicky zdokonaľovali a hľadali sa nové.

Na konci 19. storočia bolo známych okolo 60 chemických prvkov a stále sa objavovali nové. Vedci sa zaoberali otázkami: prečo je toľko prvkov, koľko ich ešte možno objaviť, existuje v ich vlastnostiach nejaká zákonitosť? Po viacerých neúspešných pokusoch vniesol na konci 19. storočia do tohto problému jasno Dmitrij Ivanovič Mendelejev (1834 – 1907) svojím periodickým zákonom a systematickým usporiadaním prvkov do tabuľky.

Obdobie na prelome 19. a 20. storočia je charakteristické tesnou spätosťou fyziky a chémie – vývoj teoretických predstáv v chémii bol podmienený vývojom bádania vo fyzike. Jeho výsledky pomohli vyriešiť problematiku existencie atómov, ale súčasne priniesli poznatky, ktoré vyvrátili pomerne nedávno prijatú teóriu, že atómy sú najmenšie stavebné častice hmoty, ktoré sú ďalej nedeliteľné. Prvé poznatky o vnútornej štruktúre atómov získali vedci v posledných rokoch 19. storočia.

Vývoj chémie v 19. storočí bol teda nový tým, že sa v ňom vytvárali základy chémie ako vednej disciplíny.

V súčasnosti sa mnohé z vedeckých zákonov a pojmov odhalených v tomto období chápu ako samozrejmosť a len ťažko si už vieme predstaviť, akými postupmi a na základe akých experimentálnych poznatkov sa tieto pojmy či zákony získali. Z tohto obdobia pochádzajú základné pojmy a predstavy či už v anorganickej, organickej, fyzikálnej, ale aj analytickej chémii. Na ich základoch sa potom rozvíjala chémia a chemická technológia v 20. storočí.

## Literatúra

- KERSSENBRÖCK, F. *Pravým základom lieku je láska. Život a doba Paracelsa*. Bratislava : Ikar, 2008. ISBN 978-80-551-1576-4.
- LINKÉŠOVÁ, M. *Chémia v dejinách*. (Elektronický titul) Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2011. ISBN 978-80-8082-442-6.
- LINKÉŠOVÁ, M. *Kapitoly z histórie chémie*. 2. prepracované vydanie. Trnava : Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2010. ISBN 978-80-8082-399-3.
- STRATHERN, P. *Mendělejevův sen. Putování po stopách prvků*. Praha : BB/art s.r.o., 2005. ISBN 80-7341-543-7.
- ŠKODA, J., KARPENKO, V. *Soumrak kouzelníků*. Koktejl, roč. 2010, č. 1, s. 72.



## Tribológia – veda, ktorá vznikla na objednávku

doc. Ing. Ján Reguli, CSc.

Katedra chémie, Pedagogická fakulta  
Trnavskej univerzity v Trnave

Mnoho ľudí si predstavuje vedcov ako ľudí zatvorených v laboratóriu alebo v knižnici, zavŕtaných do svojho výskumu a odrezaných od problémov okolitého sveta. V angličtine sa takémuto výskumu hovorí aj „blueskyresearch“. Ide o trochu hanlivé označenie základného výskumu. Existuje však aj vedná disciplína, ktorá vznikla na priamu vládnú objednávku, pretože sa od nej očakávali významné celospoločenské úspory. Touto novou vedou, ktorej vzniku sa dá dokonca priradiť presný dátum, je tribológia.

Začiatkom šesťdesiatych rokov 20. storočia došlo k prudkému nárastu počtu havárií v priemyselných podnikoch spôsobených opotrebovaním súčiastok. Havárie mali často za následok veľké finančné straty. Tento trend spozorovali britskí odborníci na trenie, opotrebovanie a mazanie. Zistili, že ide o skutočne veľký celosvetový problém, ktorý vyžaduje sústrediť sily na zlepšenie vzdelávania a koordinovaný výskum na celonárodnej úrovni. Po predstavení tohto problému vláde bola britským ministrom školstva na jeseň 1964 vytvorená pracovná skupina, ktorej cieľom bolo „preskúmať súčasný stav vo vzdelávaní a výskume v oblasti mazania a vyjadriť sa o potrebách priemyslu v tejto oblasti“. Pracovná skupina odhalila tri principiálne dôvody, pre ktoré sa táto problematika v minulosti zanedbávala napriek svojej technickej i ekonomickej dôležitosti. Prvým bola jej interdisciplinárna povaha, keďže zahŕňa strojárstvo, fyziku, metalurgiu i chémiu. Druhým bolo to, že len nedávny pokrok vo výrobných postupoch nasmeroval pozornosť na význam a vzájomnú závislosť jednotlivých zložiek tejto interdisciplinárnej problematiky. Tretím dôvodom bolo, že termín „mazanie“ vo svojom zúženom zmysle nielenže bránil mnohým ľuďom plne doceniť ekonomický význam tejto problematiky, ale súčasne bol nesprávnym označením pre opis sféry prenosu sily z jedného pohybujúceho sa povrchu na iný, pokiaľ tieto povrchy boli v relatívnom pohybe. K tomuto dochádzalo aj keď bol účel prenosu týchto síl spojený s vysokým trením (brzdy, spojky, pneumatiky) alebo naopak s nízkym trením (ložiská, klzné plochy).

V angličtine ani v iných jazykoch neexistovalo slovo, ktoré by opisovalo pojem zahŕňajúci všetky uvedené aspekty. Predseda spomínanej pracovnej skupiny Dr. H. Peter Jost, po konzultácii s editorom oxfordského slovníka anglického jazyka (ktorý za základ odporučil grécke slovo *tribos*, znamenajúce trenie), navrhol nové slovo tribológia.

6. marca 1966 britská vláda publikovala správu pracovnej skupiny. Správa potvrdila priamu súvislosť medzi vzdelávaním a výskumom v oblasti tribológie a pokrokom v efektívnosti a rozvoji priemyslu. Správa uvádza potenciálne úspory priemyslu 515 miliónov £ ročne (v cenách z roku 1966) lepším využitím tribologických princípov. Správa navrhovala, že národ, ktorého exis-

tencia je nerozlučne spätá s úspechom svojho exportu a efektívnosťou svojho priemyslu, Veľká Británia, si nemôže dovoliť prehliadať ekonomickú, priemyselnú a komerčnú výhodu, ktorú môže získať ďalším štúdiom tribológie. Správa priniesla množstvo odporúčaní týkajúcich sa výskumu, vzdelávania a propagácie. Vyzvala tiež k vytvoreniu centier alebo ústavov tribológie a publikovaniu príručiek približujúcich tribologické princípy všetkým konštruktérom a inžinierom z praxe.

Následne boli podobné štúdie uskutočnené aj v iných krajinách (Nemecko, USA, Kanada a Čína). Čínska správa uvádzala, že aplikácia princípov tribológie môže ušetriť medzi 1 až 1,4 % priemyselného HDP krajiny, keďže jednorazové výdavky na výskum a vývoj tvoria len asi 1/50 ročného prínosu získaného po dvoch rokoch. Inými slovami z každých 1 000 dolárov investovaných do výskumu a vývoja tribológie sa dá očakávať po dvoch rokoch ročná úspora 50 000 dolárov – ako hovorí autor britskej správy, prof. Jost: „To skutočne nie je zlá investícia!“

Tribológia je dnes definovaná ako „veda a technika interagujúcich povrchov vo vzájomnom pohybe a súvisiacich problémov“. V praxi to znamená kontrolu a riadenie trenia a opotrebovania vždy, keď k nim dochádza – t. j. ako v strojoch tak aj v živých organizmoch. Táto úloha zahŕňa minimálne štyri základné disciplíny: fyziku, chémiu, materiálovú vedu a strojárstvo. Nie je preto prekvapujúce, že tribológia dnes prechádza od strojárskych aplikácií do oblasti medicíny (najmä ortopédie), dopravy, energetiky. Publikujú sa práce z biotribológie, nanotribológie, teratritológie (týkajúcej sa pohybu tektonických platní Zeme). Multidisciplinárnosť tribológie je trochu problémom pri výchove nových odborníkov, keďže špecializovať na tribológiu sa nedá skôr než v rámci postgraduálneho (doktorandského) štúdia.

V akomkoľvek stroji je množstvo súčiastok, ktoré sa o seba trú, ako ložiská, spojky, vačky, pneumatiky, brzdy a piestne krúžky. Všetky tieto súčiastky majú dva povrchy, ktoré sa dostávajú do kontaktu, odolávajú zaťažaniu a vzájomne sa pohybujú. V závislosti od použitia je niekedy žiaduce mať nízke trenie a tak ušetriť energiu. V brzdách naopak potrebujeme veľké trenie. Zvyčajne nechceme, aby sa súčiastky opotrebovali a tak ich chránime mazaním.

Výskumy trenia, opotrebovania, mazania a kontaktnej mechaniky sú dôležitými časťami tribológie. Súvisiacimi aspektmi sú povrchové inžinierstvo (modifikácia povrchu súčiastok pre zlepšenie ich funkcie, napr. povrchovými nátermi), drsnosť povrchu a únava rotujúcich kontaktov.

Najdôležitejšou úlohou tribológie je spoznať podstatu trenia. Trenie je ale mimoriadne zložitý dej, čo bráni pochopeniu jeho základného mechanizmu. Trenie sa opisuje ako komplexný dej, ktorý závisí od interakcií

stýkajúcich sa atómov a makroskopickú deformáciu, ktorá ovplyvňuje morfológiu a distribúciu napätia v mieste dotyku. Neexistuje jednoduchý opis trenia matematickou rovnicou (ako pri gravitácii alebo viskozite): Profesor Jost raz poznamenal, že je škoda, že v čase Newtona neboli v Anglicku dostupné banány. Keby sa Newton pošmykol na banánovej šupke a nepadlo by mu na hlavu jablko, možno by fyzika vyzerala inak.

Napriek nedostatočnému poznaniu došlo k celosvetovému rozšíreniu tribológie. Hnacou silou tohto rozvoja sú ekonomické faktory – úspory, ktoré prinášajú tribologické riešenia problémov.

Rozsah problémov, ktorých riešenie zapadá do oblasti tribológie je obrovský a nedá sa predstaviť v jednom príspevku. Skúsím to urobiť prostredníctvom programu 4. svetového tribologického kongresu, ktorý sa konal v septembri 2009 v japonskom Kyote, na ktorom 1500 prihlásených účastníkov zo 42 krajín prednieslo 846 príspevkov.

Vo svojom otváracom príspevku profesor H. Peter Jost, prezident ITC, kládol veľký dôraz na „zelenú tribológiu“: „Zelená tribológia je vedou a technológiou tribologických aspektov ekologickej rovnováhy a environmentálnych a biologických následkov. Jej hlavnými cieľmi sú úspora energie a materiálov a zlepšovanie životného prostredia a kvality života.“

Plenárne prednášky kongresu sa týkali napr. použitia simulácie na úrovni atómov na opis makroskopického trenia alebo tribologických požiadaviek muskuloskeletálnej (svalovo-kostrovej) sústavy staršieho obyvateľstva. Sekcie kongresu pokrývali celé spektrum tribológie:

- Základy tribológie: Kontaktná mechanika. Trenie. Opotrebenie.
- Materiálové a povrchové inžinierstvo: Tribomateriály. Textúra. Povlaky. Modifikácia povrchov.
- Výroba a mechanické komponenty: Výrobné procesy. Ložiská. Spojky. Tesnenia. Iné zložky.
- Mazanie a mazadlá: Hydrodynamické mazanie. Elastohydrodynamické mazanie. Hraničné mazanie. Mazacie oleje. Vazelína. Tuhé mazadlá. Aditíva.
- Mikro-, nano-, a molekulárna tribológia. Superlubricita. Molekulové simulácie. Mikrotribológia.
- Tribosystémy: Automobily. Železnice. Vzdušný priestor. Hard-diskové mechaniky. Ťažké mechanizmy. Výrobné zariadenia. Údržba. Monitoring. Biotribológia.

S ohľadom na zameranie 4. svetového tribologického kongresu na trvalo-udržateľný rozvoj, na vplyv tribológie na zdravie ľudí a súčasné pokroky v rýchlo napredujúcich oblastiach tribologického výskumu, sa uskutočnili aj nasledovné štyri sympóziá s približne 40 účastníkmi:

- Tribológia priateľská k životnému prostrediu.
- Veľkorozmerné simulácie v oblasti tribológie.
- Tribológia a človek.
- Aspekty priemyselnej tribológie v ázijsko-tichooceánskej oblasti.

Program kongresu zahŕňal aj súbor tematicky zameraných minisympózií so 100 príspevkami:

- Vedecká podstata trenia.
- Ultrajemné opotrebenie a tribo-chemické interakcie.
- Diamantu podobný uhlík pre tribológiu.
- Úspory energie použitím syntetických mazív.
- Inovatívne štúdie mazacích tukov.
- Technológie aditív pre mazadlá budúcej generácie.
- Tribológia pre hospodárnosť automobilových palív.
- Tribológia v systémoch uchovávaní informácií.
- Tribologické aspekty energie tekutín.
- Tribológia vodíka pre energiu budúcnosti.
- Aspekty tribológií nových oblastiach.
- Dejiny tribológie.

Celkovo bolo na kongrese prednesených 632 príspevkov a vystavených 214 posterov. Súčasťou kongresu bola veľká technická výstava, na ktorej sa zúčastnilo vyše 60 vystavovateľov. Význam kongresu podčiarkuje aj fakt, že ho poctila svojou návštevou aj „Jeho imperiálna výsosť“, japonský princ Akišino.

Tribológia je možno jediná vedecká disciplína, u ktorej sa dá určiť jej zakladateľ. I keď výskumy, týkajúce sa mazania, trenia, opotrebenia a tiež využitia „tribologických poznatkov“ pri konštrukcii zariadení sa dajú nájsť od staroveku, slovo tribológia má svojho jednoznačného autora. Profesor H. Peter Jost, CBE sa narodil 25. januára 1921, takže dnes je nielen zakladateľom ale aj nestorom tribológie. Za svoje zásluhy o rozvoj a propagáciu tribológie vo svete – určite aj pre obrovské úspory, ktoré aplikovanie tribologických princípov prináša – získal veľké množstvo ocenení – štátnych vyznamenaní, čestných doktorátov. Napriek tomu stále zostal skromným a milým človekom s osobitne priateľským vzťahom ku Slovensku. Význam tribológie ale nezbudne zdôrazňovať nikdy – keď ma pred 17 rokmi viezol k sebe na návštevu, poklopil si po svojich čerstvo vymenených bedrových kĺboch s poznámkou: „Aj toto je produkt tribológie“.

## Literatúra

FITCH, J. *Interview with Luminary Professor H. Peter Jost - The Man who Gave Birth to the Word "Tribology"*. Dostupné na: [http://www.machinerylubrication.com/article\\_detail.asp?articleid=834](http://www.machinerylubrication.com/article_detail.asp?articleid=834)

JOST, H. P. *"A Perspective of Tribology."* Dostupné na: [http://www.uclan.ac.uk/schools/computing\\_engineering\\_physical/jost/files/HPJost\\_-\\_A\\_Perspective\\_of\\_Tribology-Sept\\_10.pdf](http://www.uclan.ac.uk/schools/computing_engineering_physical/jost/files/HPJost_-_A_Perspective_of_Tribology-Sept_10.pdf)

Tribology: How a word was coined 40 years ago. *Tribology&Lubrication Technology*. 24 – 29 (March 2006). Dostupné na: <http://www.pdfio.com/k-1995512.html>

WILSON, B. "Ruby jubilee of Tribology Group" *Industrial Lubrication and Tribology*, Vol. 48 Iss:1 pp. 5 – 9, (1996). Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1108/00368799610108778>. Citované 26-07-2012

ITC informationsheet no. 191. Special Issue: *Report on World Tribology Congress 2009*. Dostupné na: [https://www.stle.org/UserFiles/File/Tribology%20Conference/TR2009/ITC191-News%20\\_Jan%202010\\_%20WTC%20Report.pdf](https://www.stle.org/UserFiles/File/Tribology%20Conference/TR2009/ITC191-News%20_Jan%202010_%20WTC%20Report.pdf) [http://www.tribology.group.shef.ac.uk/teaching/what\\_is\\_tribology.html](http://www.tribology.group.shef.ac.uk/teaching/what_is_tribology.html)

STOPKA, J., KLUCHO, P. História a spolupráca českých a slovenských tribológov. *Petroleum&Coal* 49(3), 78 – 82 (2007). Dostupné na: [www.vurup.sk/pc](http://www.vurup.sk/pc) [http://www.uk.emb-japan.go.jp/en/japanUK/decoration/110712\\_decoration.html](http://www.uk.emb-japan.go.jp/en/japanUK/decoration/110712_decoration.html)

## Aktuálne smerovanie prírodovedného vzdelávania pohľadom konzervatívneho Rakúska

Mgr. Lenka Cepková  
Mgr. Romana Schubertová  
Katedra chémie, Pedagogická fakulta  
Trnavskej univerzity v Trnave

Spôsobov, ktorými sa hodnotia vzdelávacie systémy jednotlivých krajín sveta, je v súčasnosti viacero. Nielen známe vnútroštátne merania, ale aj pravidelné medzinárodné merania typu PISA a TIMSS, nám vedia poskytnúť množstvo užitočných informácií. Informácii o tom, na akej vzdelanostnej úrovni sa nachádzajú naši žiaci, na ktorom mieste pomyselného rebríčka úspešnosti sa umiestňujú v porovnaní so žiakmi iných krajín sveta alebo na ktorých partiách učiva a konkrétnych spôsobilostiach žiakov je potrebné dôkladnejšie pracovať. Medzinárodné merania, ktoré porovnávajú edukačné úspechy jednotlivých krajín, nám však podávajú ešte jednu dôležitú informáciu. Predkladajú hotovú škálu krajín zastávajúcich prvenstvo medzi krajinami úspešne riadiacimi inštitucionálne vzdelávanie, čo nám umožňuje pozrieť sa bližšie na konkrétne vzdelávacie systémy, hľadať ich „know-how“ a nechať sa inšpirovať pri ďalšom vývoji vlastnej vzdelávacej sústavy. Nie však kopírovať. Každá krajina má totiž svoje špecifické kultúrne črty, ktoré nie je možné opomenúť.

Aj keď by sme na fakt, že samotná príprava budúcich učiteľov ovplyvňuje kvalitu celého vzdelávacieho systému, pretože z budúcich učiteľov sa raz stanú učitelia, základné články sústavy, prišli zdravým sedliackym rozumom, niekedy je lepšie potvrdiť si takéto trúfalé konštatovania príkladmi zo skutočného pedagogického života. A tak, keď sa bližšie pozrieme na príklad Fínska, často spomínaného vďaka jeho opakujúcim sa úspechom v medzinárodnom meraní PISA, zistíme, že pred dosiahnutím vynikajúcich výsledkov došlo v krajine, okrem iného, k veľkým zmenám práve vo vzdelávaní budúcich učiteľov. Vysoko vzdelaní učitelia, ktorí vedia pracovať so silne decentralizovaným vzdelávacím systémom – práve na to sa sústredilo vzdelávanie budúcich učiteľov od 70. rokov minulého storočia. Naproti tomu sú tu slovenskí učitelia, ktorým bola daná do rúk moc pracovať so školským vzdelávacím programom, avšak zabudlo sa na to, že učiteľov je potrebné vzdelávať aby boli schopní program tvoriť. To je len jeden príklad, ktorý potvrdzuje, že je možné pozrieť sa do okolitých krajín, ako tam veci fungujú, keď u nás fungujú horšie, alebo nefungujú vôbec.

Zaujímavým príkladom, z ktorého môžeme čerpať inšpiráciu pre náš systém vzdelávania, je aj neďaleké Rakúsko. V rámci vzájomnej spolupráce medzi sesterskými centrami – Slovenskom, Rakúskom, Rumunskom – zapojenými v medzinárodnom projekte *The Fibonacci Project* (siedmy rámcový projekt EÚ, ktorého ťažiskom je IBSE resp. Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania), sa nám, ako doktorandkám katedry chémie PDF TU, naskytla možnosť nazrieť do špecifik vzdelávacieho systému našich blízkych susedov, predovšetkým do vzdelávania budúcich rakúskych učiteľov.

Jednou z mnohých inštitúcií, poskytujúcich svojim absolventom vysokoškolské pedagogické vzdelanie, je *Pädagogische Hochschule Wien*, skrátené *PH Wien*, ktorá sídli priamo v srdci Rakúska, vo Viedni. Počas nášho trojdňo-

vého stretnutia sme poznávali celostne fungujúci, vzájomne previazaný vzdelávací komplex, v ktorom tesne pri *PH Wien* existuje samostatná inštitúcia zameraná na povinné primárne vzdelávanie, označená ako tzv. *Praxisvolksschule*, a inštitúcia zastrešujúca nižšie sekundárne vzdelávanie, teda tzv. *Praxismittelschule*. Na prvý pohľad odlišné súčasti spoločného celku, systému vzdelávania Rakúska, dokážu koexistovať tesne vedľa seba, navzájom sa dopĺňať a usmerňovať, a to najmä z pohľadu odovzdávania si skúseností s inovatívnym spôsobom výučby (napr. s IBSE, so skupinovým vyučovaním či pedagogikou Márie Montessori). Naším cieľom nie je podrobná analýza výhod a nevýhod vyplývajúcich zo vzájomnej interakcie medzi jednotlivými inštitúciami, skôr snaha poukázať práve na tie výhody, ktoré vyplývajú zo spôsobu realizácie vysokoškolského vzdelávania rakúskych učiteľov.

*PH Wien*, teda vysoká škola pedagogická, vychováva budúce generácie pedagógov špecifickým, a od spôsobu organizácie súčasného terciárneho vzdelávania na Slovensku odlišným, spôsobom. Je na mieste, aby sme na úvod aspoň okrajovo spomenuli jej kľúčové zameranie z pohľadu náplne vzdelávania, ktoré nachádza svoje základy v konkrétnych teoretických i praktických východiskách daného odboru. Študijný plán *PH Wien* ponúka svojim záujemcom na výber z niekoľkých študijných programov, ktoré sú prehľadne uvedené v tabuľke 1, spolu so stručnou charakteristikou ich základných čŕt odkazujúcich na konkrétne typy škôl, na ktorých nachádzajú promovaní učitelia svoje uplatnenie.

Napriek tomu, že každý z uvedených študijných programov *PH Wien* má svoje špecifiká a pred svojich budúcich študentov predkladá súbor odlišných požiadaviek, možno nájsť ich spoločné znaky súvisiace s priebehom a organizáciou samotného štúdia.

Štúdium prebieha v celkovej dĺžke trvania 6-tich semestrov, počas ktorých sa študenti snažia o dosiahnutie požadovaného množstva kreditov, ktoré bolo Európskym systémom transferu kreditov (ECTS) stanovené na minimálnu hranicu 180. Spoločným menovateľom je aj spôsob ukončenia štúdia, ktorý je spätý s nadobudnutím akademického titulu „bakalár v odbore vzdelávanie“, špecificky označený skratkou „Bed.“, ktorá sa na rozdiel od nášho titulu „Bc.“ umiestňuje spravidla za meno absolventa. Z uvedených informácií však zatiaľ vyplývajú len tie závery, ktoré sú pre nás z pohľadu organizácie bakalárskeho stupňa vysokoškolského pedagogického vzdelávania na Slovensku dobre známe. Odlišností sa však ponúka pri ďalšej analýze viacero.

**PH Wien**  
Pädagogische Hochschule Wien



Tabuľka 1 Študijné programy ponúkané PH Wien s uvedením krátkej charakteristiky ich zamerania

|                                     |   | Študijný program                                                                                   | Charakteristika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inštitút „počiatočného“ vzdelávania | 1 | Učiteľstvo pre primárny stupeň základných škôl (ZŠ)                                                | Učiteľia sú spôsobilí pre vykonávanie povinného všeobecného vzdelávania žiakov 1. až 4. stupňa základných škôl (ZŠ), s možnosťou integrovaného vzdelávania mentálne alebo fyzicky znevýhodnených žiakov.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                     | 2 | Učiteľstvo pre sekundárny stupeň ZŠ, tzv. „nižšia úroveň“ („lower level“) sekundárneho vzdelávania | Príprava učiteľov pre potreby pomerne širokého a pokročilého všeobecného vzdelávania žiakov 5. až 8. stupňa ZŠ, na ktoré nadväzuje vo vyššom sekundárnom vzdelávaní, 9. až 12., tzv. „vyššia úroveň“ („upper level“).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                     | 3 | Učiteľstvo pre sekundárny stupeň ZŠ, tzv. „špeciálne ZŠ“                                           | Učiteľia vzdelávajúci žiakov 5. až 8. stupňa ZŠ so špeciálnymi potrebami, mentálne alebo fyzicky znevýhodnených, ktorých možno vzdelávať integrovane s ostatnými žiakmi alebo v oddelených špeciálnych triedach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                     | 4 | Učiteľstvo pre sekundárny stupeň ZŠ tzv. „počiatočné“ odborné vzdelávanie                          | Vzdelávanie učiteľov pre potreby všeobecného vzdelania a prípravy žiakov 5. až 8. stupňa ZŠ a možného voliteľného 9. stupňa (tzv. „Pre-vocational schools“) ZŠ, ktorí plnia povinnú školskú dochádzku a súčasne sa pripravujú na učňovské školy tzv. „Vocational Schools for Apprentices“ <sup>1</sup> a odborné školy tzv. „VET schools“ alebo „VET colleges“.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Inštitút „odborného“ vzdelávania    | 5 | Učiteľstvo pre odborné školy, odbor „Výživa“                                                       | <p>Budúci učiteľia sa pripravujú na vykonávanie svojho povolania v štyroch menovaných odboroch, pričom môžu vzdelávať žiakov na vyššom sekundárnom stupni, ktorý predstavujú</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tzv. „VET schools“ = „Vocational education and training schools“, teda školy pripravujúce žiakov počas minimálne troch a maximálne štyroch rokov na počiatočnej úrovni odborného a súčasne všeobecného vzdelávania, nevynímajúc prax, ktoré je ukončené záverečnou skúškou;</li> <li>- tzv. „VET colleges“ = „Vocational education and training colleges“, teda školy pripravujúce žiakov na oveľa vyššej ako počiatočnej úrovni odbornej a všeobecnej prípravy, nevynímajúc prax, pričom ich vzdelávanie je ukončené záverečnou maturitnou skúškou a získaním medzinárodne uznávaného diplomu v danom odbore.</li> </ul> |
|                                     | 6 | Učiteľstvo pre odborné školy, odbor „Informácie a komunikácie“                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                     | 7 | Učiteľstvo pre odborné školy, odbor „Móda a dizajn“                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                     | 8 | Učiteľstvo pre odborné školy, odbor „Priemysel, technológie a obchod“                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>1</sup> „Vocational Schools for Apprentices“ = školy, ktorých úlohou je počas minimálne dvoch a maximálne štyroch rokov vychovávať učňov nevyhnutným teoretickým základom zvoleného odboru, ako aj rozšírenému základnému všeobecnému vzdelaniu, nevynímajúc prax, ktorá je silne v popredí.

**Poznámka:** Jednotlivé súčasti vzdelávacieho systému Rakúska, uvedené v tabuľke v rámci stručného prehľadu obsahovej náplne PH Wien, nepodávajú kompletný prehľad celej vzdelávacej sústavy, ktorá je v skutočnosti oveľa zložitejšia a zaujímavá nielen z pohľadu viacerých odlišností od nášho vzdelávacieho systému. Jednou z nich je napr. väčšia diferenciacia ponúkaných študijných programov vo vzdelávaní učiteľov pre odborné školy. Na vykreslenie všetkých vzájomných prienikov, špecifik a odlišností by však bola potrebná podrobnejšia analýza, ktorá nie je predmetom nášho súčasného záujmu. Preto sa na tomto mieste nevenujeme celistvému opisu rakúskeho systému vzdelávania.

Štúdium na PH Wien, sa vo zvolenom študijnom programe riadi podľa kurikula, ktoré kladie dôraz na tri základné zložky, realizujúce sa vo vzájomnej súvislosti. Prvou z nich je odborné vzdelávanie, ktoré zastrešuje samotný obsah vzdelávania absolventov, vychádzajúce z teoretických základov daného vedeckého odboru, na ktorý je študijný program zameraný. Oboznamovanie sa s teoretickými základmi všeobecnej či špeciálnej didaktiky tvorí druhú zložku kurikula, ktorá priamo nadväzuje na tretiu zložku, prax, do ktorej sa nadobudnuté teoretické vedomosti premietajú. Práve z pohľadu realizujúcej sa praxe možno vidieť v príprave budúcich učiteľov niekoľko výhod. Učenie sa umeniu učiť na základe vlastnej skúsenosti počas vyučovacích hodín, ktoré sa uskutočňujú vo vzdelávacích inštitúciách primárneho – *Praxisvolksschule* (1. až 4. stupeň ZŠ) a sekundárneho vzdelávania – *Praxismittelschule* (5. až 8. stupeň ZŠ), pridružených k PH Wien, je

povinnosťou študenta od prvého semestra štúdia. Učiteľská prax sa delí do dvoch samostatných blokov:

- v 1. až 4. semestri štúdia prebieha týždenne, pričom študenti vyučujú v špeciálnych triedach určených pre realizáciu praxe a pripravujú sa na 2 hodiny priamej vyučovacej činnosti, na ktoré nadväzuje 1 hodina vzájomnej diskusie ohľadom rozboru vyučovacích hodín s „Praxislehrerinnen“ – cvičnou učiteľkou,
- v 5. až 6. semestri štúdia prebieha pokračujúca bloková, niekoľko dní (spravidla 5 až 10) za sebou trvajúca, súvislá prax.

Prax študentov na PH Wien zastrešuje nadradená inštitúcia tzv. *Inštitút praktického vyučovania*, ktorý poukazuje na to, že praktické učenie sa vyučovaniu naproti holému teoretizovaniu o tom, ako učiť, predstavuje kľúčový prvok pri nášajúci študentov krok za krokom k požadovaným kompetenciám profesionálneho učiteľského povolania. Nado-

búdanie skúseností pri príprave vyučovacích hodín a práce so školskými dokumentmi, riešenie reálnych situácií v konkrétnej triede vyplývajúcich zo vzájomnej interakcie medzi žiakmi, promptné reagovanie na žiacke otázky či pripomienky, rozvoj osobnostných spôsobilostí učiteľa súvisiacich so sebedovoleným vystupovaním pred žiakmi, to sú len niektoré z výhod vyplývajúcich z pravidelnej praxe budúcich učiteľov, ktoré sme mali možnosť posúdiť aj na základe nášho priameho pozorovania vyučovacej hodiny riadenej dvomi študentkami v špeciálnej triede *Praxisvolksschule*.

**Obr. 1 Úvodné rozdávanie inštrukcií k priebehu vyučovacej hodiny žiakov *Praxisvolksschule* pri PH Wien v špeciálnej „vedeckej triede“ so „škafuľovou výučbou“ prírodovedných predmetov. V popredí študentka pedagogiky komunikujúca so žiakmi, druhá študentka sediacia priamo v kruhu s deťmi, za nimi stojaca triedna učiteľka, ktorá vedie obe študentky ako cvičná učiteľka – *Praxislehrerinnen*.**



Na základe vyššie spomínaných faktov inštitút vyžaduje od študentov prax už v začiatkoch ich štúdia, čo sa výrazne odlišuje od nášho spôsobu organizácie bakalárskeho štúdia. Jeho prednosťou je odborné vzdelávanie a prax sa v obmedzenom počte hodín realizuje až počas magisterského stupňa štúdia. Tu je však zásadný rozdiel medzi vzdelávaním pedagógov na PH Wien a slovenským vzdelávaním. Rakúski učitelia sú pripravení na vykonávanie plnohodnotného povolania už po ukončení bakalárskeho štúdia, pričom pokračujúce ekvivalentné magisterské štúdium nie je k dispozícii vo všetkých uvedených študijných programoch. PH Wien umožňuje dopĺňajúce magisterské štúdium len v dvoch úplne odlišných študijných programoch, a to *Európsky systém riadenia v oblasti vzdelávania* a *Vzdelávanie a informačné a komunikačné technológie*, ktoré sa odohrávajú v dĺžke trvania šiestich semestrov. Uvedené špecifiká poukazujú na to, že ak ide teória ruka v ruku s praxou už od začiatku prípravy budúcich učiteľov na vykonávanie učiteľského povolania, prináša to so sebou očakávané ovocie.

Okrem spôsobu organizácie vzdelávania budúcich pedagógov na PH Wien sme sa v rámci našej krátkej návštevy vo Viedni mali možnosť oboznámiť aj s inovatívnymi postupmi vyučovania prírodovedných predmetov. Práve základná škola pri PH Wien – *Praxisvolksschule* a *Praxismitelschule* by sa dala charakterizovať ako škola pre inovatívnych učiteľov. Tým, že poskytuje pedagógom určitú voľnosť pri využívaní vyučovacích metód a do istej miery aj

potrebné materiálne vybavenie, tvorí vhodné podmienky pre tých, ktorí sledujú nové trendy vo vyučovaní. Títo pedagógovia sú zároveň cvičnými učiteľmi pre študentov učiteľstva a je preto výhodou, že sú otvorení rôznym prístupom k realizácii hodín, ktoré si môžu študenti pri vyučovaní žiakov vyskúšať pod ich dohľadom. Inovatívne zameranie školy sa prejavilo napríklad vytvorením Montessori centra so zakúpenými pomôckami, ktoré učitelia využívajú vďaka voľnému prístupu do učebne. Podobne sa v škole nachádza aj „Dom matematiky“, ktorý slúži žiakom miestnej ZŠ, ale navštevujú ho aj žiaci rôznych škôl ako interaktívne matematické múzeum s množstvom historických exponátov a vedeckých hračiek. Zanietení učitelia a budúci učitelia matematiky v ňom motivujú žiakov, nabádajú ich k vlastnej činnosti, k riešeniu logických úloh, prípadne objasňujú pôvod niektorých matematických poznatkov.

Prvky výskumne ladennej koncepcie sú badateľné na inom mieste *Praxisvolksschule*, v špeciálnej „vedeckej triede“, ktorú sme spomenuli v rámci pozorovanej vyučovacej hodiny riadenej študentkami. Tú môžu opäť využívať viacerí učitelia a praktikanti primárneho vzdelávania danej inštitúcie. Žiaci sa na hodine rozdelia do skupín a vyberú si škafuľu s pomôckami a návodom na zrealizovanie pokusu. Podľa presného časového plánu pokus realizujú, snažia sa objasniť jeho podstatu o ktorej diskutujú a nakoniec pokus predstavia, prípadne demonštrujú pred ostatnými žiakmi. Študent učiteľstva je na takejto hodine viac partnerom žiakov a ich činnosť len usmerňuje. Opäť iný prístup k vyučovaniu, ktorý majú študenti možnosť realizovať v rámci svojej pedagogickej praxe.

PH Wien vzdeláva budúcich učiteľov, ale aj učiteľov pôsobiach už v praxi, aj formou organizovania zaujímavých workshopov. Na jednom z nich sme mali možnosť zúčastniť sa v pozícii žiakov v jednom zo samostatne vedecky pracujúcich vývojových tímov. Prostredníctvom realizácie jednoduchých experimentov sme sa spolu s učiteľmi dozvedali, ako nevychovať žiakov – encyklopédie, ale žiakov schopných riešiť problémy a samostatne bádať. Princípom workshopu (a aj samotného vyučovania), bolo zadanie problémovej úlohy, napr.: „Vyrobať auto, ktoré spustením zo šikmej roviny prejde najdlhšiu dráhu!“. Úloha nielen motivačného charakteru (lebo deti sa rady stavajú čelom k výzvam, prípadne súperia medzi sebou, ktoré auto prejde najdlhšiu vzdialenosť), rozvíjala schopnosti žiakov realizovať v skupine vlastný experiment – meniť parametre autíčka, na ktoré sme mali dodaný všetok potrebný materiál a sledovať zmeny v rýchlosti pri jeho spúšťaní po provizórnej šikmine. Dodané materiály boli pritom ľahko dostupné: špajdle, slamky, kartóny, kolieska, lepiace pásky a pod. Realizátor workshopu – Američan Ed Sorbey - pri každom pokuse navádzal danú skupinu, ktorá vytvárala svoj prototyp „superauta“, k odhalieniu podstaty problémov, ktoré malo ich auto pri manévrovaní na šikmine, pri pomalom prechode dráhou a pod. Povzbudzoval tak k jeho neustálemu prerábaniu, zlepšovaniu a skúšaní, avšak riešenie problémov ponechával na diskusii v konkrétnom tíme. Experiment v tomto podaní nemá len funkciu spštenia bežného vyučovania, je totiž možné pomocou neho objasniť aj pojmy ako kinetická a potenciálna energia, ale aj to, aký je medzi nimi vzťah a od čoho závisia. Aj keď by sme na hodine bežného typu vedeli tieto pojmy vysvetliť pomerne rýchlo, formou vlastného bádania a nachádzania ich významu v praktickej úlohe sa ľahšie zapracujú do poznatkovej štruktúry žiaka.



**Obr. 2 Fotografie samostatných aktivit vybraných stanovišť, které sú súčasťou Haus der Mathematik, vytvoreného v PH Wien s podporou projektu Fibonacci**



**Obr. 3 Fotografia žiakov Praxisvolksschule pri PH Wien vykonávajúcich vybranú „škatul'ovú aktivitu“, vytvorenú s podporou projektu Fibonacci**



Z uvedenej charakteristiky rakúskeho vzdelávacieho systému no najmä z pohľadu rôznorodosti oboch vzdelávacích systémov vyplýva, že aj vzdelávanie samotných učiteľov sa nutne musí v mnohom od toho slovenského odlišovať. Niektoré momenty vzdelávania na PH Wien sú však skutočne zaujímavé a inšpiratívne aj pre nás. Spojenie vysokej pedagogickej školy so základnou školou je námetom, ktorý by určite vyriešil množstvo problémov súvisiacich s realizáciou pedagogickej praxe našich budúcich učiteľov. Vytvára podmienky pre cvičných učiteľov, ktorí sú lepšie platovo ohodnotení, zároveň kontroluje priebeh praxe a jej kvalitu.

A nielen to. Poskytuje nemalý priestor pre využívanie inovatívneho prístupu k vyučovaniu prírodovedných predmetov, moderných koncepcií, ktoré z pohľadu susedného Rakúska, uznávajúceho prevažne tradičný prístup k vzdelávaniu, nie sú žiadnou samozrejmosťou. Práve naopak, skôr svetlou výnimkou, ktorá sa snaží o zmenu.

Viac informácií o PH Wien je dostupných na oficiálnej stránke <http://www.phwien.ac.at/>.



ISSN 1338-1024