



# *Dnešná škola – človek a príroda*



*4. národná konferencia učiteľov chémie*

*Naše „stalagmity“*

*Balzam na pery*

*Ako mladí chemici v ZŠ Dlhé Hony v Trenčíne objavovali čaro chémie*



9 771359 776003

## Na úvod



Vážení čitatelia,  
prvé dva mesiace nového roka sú za nami.  
Boli nabité udalosťami.

Snehu a tuhej zimy sme sa síce nedočkali, avšak učitelia chémie boli radi, že im cestu do Nitry neskomplikovalo počasiе. 1. februára 2016 sa stretli na Fakulte prírodných vied UKF na ich najvýznamnejšom podujatí, organizovanom každoročne Združením učiteľov chémie – na 4. národnej konferencii učiteľov chémie – aby sa dozvedeli nové informácie, podiskutovali, vymenili si skúsenosti.

Potešila nás prítomnosť štátnej tajomníčky PhDr. Romany Kanovskej, ktorá otvorila konferenciu a poďakovala pedagógom za ich náročnú prácu. Spoločne so štátnou tajomníčkou sme odovzdali diplomy a ceny víťazom 1. ročníka súťaže Objavujeme čaro chémie, ktorej organizátorom bolo Združenie učiteľov chémie.

Okrem príspevku o konferencii sme do tohto čísla ako aktuálnu tému zaradili aj výňatky z programu politických strán, ktoré dosahovali najvyššie preferencie vo volebných prieskumoch. Keď budete držať v rukách časopis, už bude rozhodnuté, avšak s odstupom času si budete môcť zalistovať v časopise a zhodnotiť ich plnenie...

Veríme, že vás zaujmú obe odborné témy – možno ste o nanopipetách ešte nepočuli a určite viacerí z vás súhlasia s názorom, že formovanie kritického myslenia u žiakov je priam nevyhnutnosťou našej doby.

Námetov na pokusy a inšpirácie je v čísle neúrekom, možno sa potešíte pri tvorbe srdiečok, ekologického balzamu alebo stalagmitov, prípadne si vyskúšate vyučovanie chémie bádateľskou metódou použitím zverejnených pracovných listov.

Želám vám príjemné čítanie.

Tešíme sa na Vaše príspevky, otázky a podnety  
(email: [helena.vicenova@gmail.com](mailto:helena.vicenova@gmail.com)).



Ročník III, číslo 4 (marec – apríl 2016)  
Dvojmesačník, vychádza 5 x do roka.  
Zadané do tlače: 5. 3. 2016  
EV 5045/14  
ISSN 1339-7761 (tlačené vydanie)  
ISSN 1339-3952 (online)  
Vydavateľ: Združenie učiteľov chémie, Tilgnerova 14,  
841 05 Bratislava, IČO: 42263484  
Web: [www.zuch.sk](http://www.zuch.sk)  
Tlač: NEUMAHN TLAČIARENĽ, s r. o.

## Obsah

Na úvod ..... 2

## Na aktuálnu tému

Školstvo vo volebných programoch  
politických strán ..... 3  
4. národná konferencia učiteľov chémie ..... 6

## Na odbornú tému

Formovanie kritického myslenia žiakov ..... 10

## Pomáhajme si vzájomne

Formatívne hodnotenie po uskutočnení  
aktivít bádateľskou metódou ..... 13

## Pre inšpiráciu a potešenie

Naše „stalagmity“ ..... 17

## Na odbornú tému

Nanopipety – nástroje výskumu nanosveta ..... 18

## Pre inšpiráciu a potešenie

Balzam na pery ..... 21  
Ako mladí chemici v ZŠ Dlhé Hony  
v Trenčíne objavovali čaro chémie ..... 22

## Predstavujeme a informujeme

Hľadá sa energia ..... 23  
Srdiečkový pozdrav  
zo ZŠ na Komenského ulici v Komárne ..... 24

## Pre inšpiráciu a potešenie

Potulky po Slovensku s Karolom Jesenákom:  
O striebre a olove ..... 26

## Rôzne

Oznamy ..... 28

Foto na obálke:

Lucia Dovalová, ZŠ Badín (k článku na str. 21)

Časopis vychádza s finančnou podporou  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR.

Šéfredaktorka: RNDr. Helena Vicenová  
Zástupkyňa šéfredaktorky: RNDr. Jana Chrappová, PhD.  
Členovia redakčnej rady: Ing. Mária Filová  
Ing. Lucia Dovalová  
prof. Ing. Karol Jesenák, CSc.  
prof. RNDr. Elena Masarovičová, DrSc.  
doc. PaedDr. Danica Melicherčíková, PhD.  
PhDr. Marcel Olšiak, PhD.  
Recenzenti odborných článkov: RNDr. Jana Chrappová, PhD.  
prof. RNDr. Alexandra Šimonovičová, CSc.  
Grafické spracovanie: Ing. Peter Kaminský



# Školstvo vo volebných programoch politických strán

5. 3. 2016 rozhodujú občania Slovenska o ďalšom smerovaní krajiny. V prehľade prinášame výber z programov politických strán k nasledovným okruhom (formou citácií z uvedených zdrojov).

1. Spôsob financovania škôl.
2. Výdavky na vzdelávanie, status učiteľa (finančné ohodnotenie, vzdelávanie).
3. Obsah a spôsob vzdelávania, učebnice.

## 1. Spôsob financovania škôl.

### KDH:

- Upravíme normatívne financovanie tak, aby sa zjednotilo bez ohľadu na to, či ide o školu štátnu, súkromnú či cirkevnú, a toho či ide o dieťa integrované alebo intaktné.
- Budeme cielene financovať výchovnovzdelávací proces priamo z rezortu ministerstva na školy a školské zariadenia.

### MOST-HÍD:

- Zárukou kvality vzdelania nemá byť nová infraštruktúra, stačí, keď sa skvalitní práca v rámci existujúceho systému.

### OLaNO a NOVA:

- Zachovanie jednotného normatívu pridelovaného na žiaka základnej školy bez ohľadu na zriaďovateľa, ktoré umožní cirkevným a súkromným základným školám participovať na zabezpečovaní povinnej školskej dochádzky žiakov bez ohľadu na to, či vyberajú poplatky za štúdium, prinášať pestrosť vzdelávacích ponúk, a tým aj vyvíjať tlak na zvyšovanie kvality štátnych škôl a kvality poskytovaného vzdelávania v základných školách vo všeobecnosti.

### SaS:

- Zabezpečíme rovnaké podmienky financovania škôl bez ohľadu na typ zriaďovateľa.
- Zasadíme sa za financovanie škôl prostredníctvom systému normatívov ako jediných príspevkov zo štátneho rozpočtu určených na vzdelávanie.

### SIEŤ:

- Navýšenie normatívov o čiastku určenú na podporu profesionálneho rozvoja učiteľov a na nákup potrebných učebníc a učebných materiálov podľa výberu učiteľov.

### SMER – SD:

- Pozri poznámku.

### SNS:

- Zavedieme jednoduchý a spravodlivý systém financovania škôl na základe ich kvality a vytvoríme efektívnu školskú sieť.

## 2. Výdavky na vzdelávanie a status učiteľa (finančné ohodnotenie, vzdelávanie).

### KDH:

- Postupne zvýšime rozpočet rezortu školstva na priemer úrovne krajín OECD.
- Presadíme nastavenie systému postupného zvyšovania platov.
- Zavedieme povinnosť viazania určitého percenta z rozpočtu školy a školského zariadenia na ďalšie vzdelávanie zamestnancov.
- Zacielimé výzvy na čerpanie európskych fondov na potreby škôl a predovšetkým pedagogických a odborných zamestnancov.
- Stabilizujeme a zjednodušíme kariérny rast pedagógov, aby posilnil kvalitu a autonómiu pedagogických a odborných zamestnancov vo výchovno-vzdelávacom procese. Podporíme zavedenie len dvoch typov ďalšieho vzdelávania a to rozširujúceho (funkčné alebo v oblasti rôznych didaktík) a prehlbujúceho (v odbore).
- Zavedieme možnosť odborných stáží pre učiteľov.
- Zavedieme študijné voľno pre pedagogických a odborných nepedagogických zamestnancov po určitom odpracovanom období.
- Zavedieme inštitút učiteľa špecialistu-metodika, ktorý bude poskytovať hospitácie, mentoring, supervíziu pre kolegov ako súčasť ich priebežného zvyšovania kompetencií a ochrany pred vyhorením.

### **MOST-HÍD:**

- Zvyšovanie plátov učiteľov je nevyhnutnosťou.
- V záujme zvýšenia kvality je potrebné usilovať sa o to, aby sa podpora ďalšieho vzdelávania učiteľov stala prioritou, aby sa zabezpečila vybavenosť škôl modernými učebnicami a digitálnymi učebnými pomôckami.

### **OLaNO a NOVA:**

- Zvýšenie výdavkov na vzdelávanie aspoň na úroveň priemeru EÚ (napr. mzdy a normatívy).

### **SaS:**

- Zrušíme kreditový systém, ktorý je často zbytočným mrhaním časom a prostriedkami. Necháme v kompetencii riaditeľa ohodnotiť dostatočnú snahu učiteľov o vlastné vzdelávanie a skvalitňovanie učebného procesu. Zároveň zabezpečíme rozšírenie trhu poskytovateľov vzdelávania pre učiteľov, pričom MPC bude iba jedným z nich.

### **SIETĽ:**

- Sieť navrhne zvýšiť a stabilizovať rozpočet školstva, konkrétne zvýšiť do roku 2020 objem finančných prostriedkov do školstva aspoň o 30 %.
- Sieť presadí postavenie učiteľa ako profesionála s primeraným podporným servisom.
- Zvýšenie plátov učiteľov a zavedenie nároku na osobné príplatky, viazané na konkrétny výkon.
- Hodnotenie učiteľov musí zodpovedať reálne vykonanej práci nielen na vyučovaní, ale aj v rámci ďalších činností spojených s procesom vzdelávania a tímovej spolupráce v rámci školského kolektívu.

### **SMER – SD:**

- Pokračovanie vo zvyšovaní plátov zamestnancov, modernizácia aj s využitím zdrojov EÚ.

### **SNS:**

- Zvýšime spoločenské postavenie učiteľov, a to ako na morálnej, tak aj na finančnej úrovni.
- Preveríme kreditový systém kontinuálneho vzdelávania a upravíme ho na základe diskusie s pedagógmi a v spolupráci s vysokými školami a najnovšími výsledkami pedagogického výskumu.

## **3. Obsah a spôsob vzdelávania, učebnice.**

### **KDH:**

- Presadíme stanovenie minimálnych výchovnovzdelávacích štandardov s možnosťou väčšej priepustnosti medzi jednotlivými ISCED-mi za prísne stanovených podmienok.
- Otvoríme trh s učebnicami a metodickými materiálmi. Väčší akcent na tvorbu encyklopédií, digitálnych – audiovizuálnych a interaktívnych pomôcok, pracovných listov overených praxou.

### **MOST-HÍD:**

- Daná koncepcia nesmeruje k radikálnej zmene, jej cieľom je zvýšenie a lepšie využitie existujúceho potenciálu vytvorením takého školského systému, ktorý je zameraný na výsledky, kladie dôraz na nové skúsenosti a vie ich aplikovať a všetkým žiakom, ktorí vstúpili do systému, poskytuje vzdelanie na rovnakej úrovni a ktorý prispeje k zvýšeniu konkurencieschopnosti vedomostí občanov Slovenska, minimálne na regionálnej, prípadne aj na globálnej úrovni.
- Rozvíjať čítanie s porozumením. Bolo by žiaduce, aby sa pre žiakov nižších ročníkov pripravili nielen čítanky, ale aj komplexné programové balíky.
- Most-Híd sa zasadzuje za urýchlenie príprav učebníc, uľahčenie ich dostupnosti, prípadne aj formou e-kníf. Mimoriadny význam má liberalizácia trhu s učebnicami.

### **OLaNO a NOVA:**

- Viac autonómie školám pri tvorbe školských vzdelávacích programov.
- Zmena kurikula základnej školy (najmä vyšších ročníkov) tak, aby sa posilnilo získavanie aj iných zručností, ako sú napríklad umelecké a praktické aktivity.
- Slobodný výber na trhu s učebnicami a zrušenie dvojakej kategorizácie učebníc prostredníctvom schvaľovacích a odporúčacích doložiek udeľovaných MŠ SR.

### **SaS:**

- Budeme podporovať, aby si zriaďovatelia spoločne s riaditeľom a tímom v škole volili metódu, akou budú viesť žiakov v rámci vzdelávacieho procesu. To, či a ako sa budú deti učiť vlastným objavovaním, prácou v zmiešaných skupinách a ako bude mať škola štruktúrované vyučovacie dni, je vecou školy a zriaďovateľa. Vzdelávací program školy však musí byť v súlade so štátnym vzdelávacím programom.
- Umožníme základným školám hodnotiť žiakov a študentov bez použitia známok, napríklad slovným hodnotením.

- Zasadíme sa o to, aby vzdelávací systém ponúkal možnosť rozvíjať popri kognitívnych zručnostiach aj zručnosti nekognitívne – schopnosť pracovať v tíme, empaticky a asertívne komunikovať, riešiť konflikty, kriticky myslieť, spracovať a podávať informácie.
- Ponecháme výhradne na rozhodnutí škôl, za pomoci akých učebníc a materiálov bude učiť.
- Prestaneme centrálnne obstarávať pomôcky. Peniaze určené na nákup pomôcok ponecháme školám, ktoré samy budú rozhodovať, či potrebujú tablety, interaktívne tabule alebo radšej laboratória, dostatok učebníc či iných pomôcok.

**SIEŤ:**

- Sieť otvorí trh s učebnicami a učebnými materiálmi.

**SMER – SD:**

- Pozri poznámku.

**SNS:**

- Zameriame sa na zvýšenie gramotnosti žiakov a študentov, najmä čitateľskej, matematickej, prírodovednej gramotnosti a ďalších sociálno-komunikačných zručností žiakov a študentov.
- Posilníme výchovu žiakov a študentov k vlastenectvu, národnej hrdosti a ochrane slovenskej národnej kultúry, zabezpečíme školský program na celoročné spoznávanie slovenských pamätihodností a osobností slovenského života.
- Posilníme výchovu žiakov a študentov k zdravému životnému štýlu, úcte k ľudskému zdraviu a životu, ochrane životného prostredia, a to prostredníctvom telesnej, etickej, náboženskej a environmentálnej výchovy.
- Vytvoríme spravodlivý systém hodnotenia kvality základných a stredných škôl, nielen cez merania schopností žiakov, ale aj na základe ďalších kritérií ako kvalita pedagogického zboru, kvalita školských a mimoškolských aktivít, úspešnosť absolventov, prepojenie vzdelávania s praxou a pod.

**Poznámka**

SMER – sociálna demokracia sa zaväzuje, že v prípade účasti vo vláde bude konkrétne záväzky osobitne formulovať v zhode s reprezentatívnymi zástupcami pracovníkov školstva a zdravotníctva a súčasne sa riadiť závermi mimoriadnej schôdze NR SR, ktorá sa konala bezprostredne pred parlamentnými voľbami [7].

**Záver**

Nechávame na čitateľa, aby sa zamyslel nad reálnosťou i stupňom konkrétnosti programových vízií. Veríme, že politické strany, ktoré dostanú dôveru občanov vo voľbách, nezostanú len pri sľuboch a školstvu bude venovaná pozornosť, ktorá mu právom patrí.

Spracovala Helena Vicenová

**Zdroje**

- [1] KDH: *Slovensko. Bezpečný domov. Spokojné rodiny. Volebný program KDH 2016*. [online]. Dostupné na internete: [http://kdh.sk/wp-content/uploads/2016/01/volebny\\_program\\_web.pdf](http://kdh.sk/wp-content/uploads/2016/01/volebny_program_web.pdf) (cit. 21. 2. 2016)
- [2] MOST-HÍD: *Občianska vízia 2016*. [online]. Dostupné na internete: [http://obcianskavizia.sk/sites/default/files/obcianska\\_vizia.pdf](http://obcianskavizia.sk/sites/default/files/obcianska_vizia.pdf) (cit. 21. 2. 2016)
- [3] OLaNO a NOVA: *Program za ľudské a rozumné Slovensko*. [online]. Dostupné na internete: <http://www.obycajniludia.sk/wp-content/uploads/2016/02/program-olano.pdf> (cit. 21. 2. 2016)
- [4] SaS: *Volebný program. Agenda 2020*. [online]. Dostupné na internete: [http://www.strana-sas.sk/file/4330/SaS\\_volebny\\_program.pdf](http://www.strana-sas.sk/file/4330/SaS_volebny_program.pdf) (cit. 21. 2. 2016)
- [5] Sieť: *Dobrý štát slúži ľuďom. Plán siete na obdobie 2016 – 2020*. [online]. Dostupné na internete: <http://siet.sk/wp-content/uploads/2016/01/Pla%CC%81n-Siete-pre-obdobie-2016-2020.pdf> (cit. 21. 2. 2016)
- [6] SMER: *Priority programu strany SMER-SD na roky 2016 – 2020*. [online]. Dostupné na internete: <http://strana-smer.sk/priority-programu-strany-smer-sd-pre-roky-2016-2020-0> (cit. 21. 2. 2016)
- [7] SMER: *Cieľ účasti vo vláde*. [online]. Dostupné na internete: <http://strana-smer.sk/smer-sd-ciel-ucasti-vo-vlade-sr-2016-2020-0> (cit. 21. 2. 2016)
- [8] SNS: *Hrdo, odborne, slušne. Volebný program pre silný štát 2016 – 2020*. [online]. Dostupné na internete: [http://www.sns.sk/engine/assets/uploads/2016/01/volebny\\_program\\_2016.pdf](http://www.sns.sk/engine/assets/uploads/2016/01/volebny_program_2016.pdf) (cit. 21. 2. 2016)

## 4. národná konferencia učiteľov chémie



PhDr. PaedDr. Martin Bodis, PhD.

1. februára 2015, počas polročných prázdnin, sa učители chémie z celého Slovenska stretli v meste pod Zoborom na tradičnom podujatí organizovanom Združením učiteľov chémie – na Fakulte prírodných vied UKF v Nitre sa uskutočnila 4. národná konferencia učiteľov chémie. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch vychádzala téma konferencie **Prezentácia inovatívnych trendov a koncepcných zámerov vo vyučovaní, hlavne v predmete chémia na všetkých typoch škôl** z hlavných cieľov Združenia učiteľov chémie, ktorými sú najmä pomoc učiteľom a sprostredkovanie najnovších informácií v chémii i diania v školstve. Na konferencii bol dostatok priestoru na diskusiu, nadväzovanie nových kontaktov a výmenu skúseností.

Moderátor konferencie PhDr. PaedDr. Martin Bodis, PhD., privítal vzácneho hosta – štátnu tajomníčku MŠVVaŠ SR PhDr. Romanu Kanovskú, ktorá na jeho vyzvanie otvorila 4. národnú konferenciu učiteľov chémie. Po nej učiteľov privítal na akademickej pôde dekan Fakulty prírodných vied UKF prof. RNDr. Libor Vozár, CSc., a zaželel im úspešný priebeh konferencie. Tak ako každoročne, účastníkov konferencie pozdravil aj prof. Ing. Viktor Milata, DrSc., predseda Slovenskej chemickej spoločnosti.



PhDr. Romana Kanovská



prof. RNDr. Libor Vozár, CSc.



prof. Ing. Viktor Milata, DrSc.

Po otvorení konferencie nasledovalo slávnostné vyhodnotenie 1. ročníka súťaže „Objavujeme čaro chémie“, ktorej vyhlasovateľom bolo Združenie učiteľov chémie. Moderátor konferencie v súlade so zápisnicou zo súťaže vyhlasoval výsledky a prečítal závery. Diplomy a ocenenia odovzdali prítomným učiteľom PhDr. Romana Kanovská, štátna tajomníčka MŠVVaŠ SR, a RNDr. Helena Vicenová, predsedníčka správnej rady ZUCH. Pri blahoželaní sa mnohým tlačili do očí slzy, bolo to milé a dôstojné ocenenie práce žiakov a ich učiteľov.



Mgr. Gabriela Šipláková



Mgr. Gabriela Šurínová



Mgr. Marek Tóth





RNDr. Michaela Semančíková



Mgr. Alžbeta Slavkovská



Mgr. Kamila Tóthová



RNDr. Michaela Bugelová



Ing. Lucia Dovalová



PaedDr. Pavol Bernáth



Mgr. Mária Feješová



Ing. Želmíra Dobrovická



Ing. Aneta Šebeňová

Všeobecné referáty predniesli:

Mgr. Petra Fridrichová, PhD., ŠPÚ Bratislava: *Kurikulárne dokumenty vo svetle inovácií štátnych vzdelávacích programov.*



Inovovaný štátny vzdelávací program priniesol do školského prostredia nový prístup k procesu vzdelávania – je dôslednejšie zameraný na výstup zo vzdelávania. V Štátnom vzdelávacom programe (a následne aj v školských vzdelávacích programoch) sa kladie dôraz na formulovanie požiadaviek na výstup z ročníka alebo celého stupňa podľa charakteru predmetu. Požiadavky na výstup sú sformulované v časti programu s názvom „vzdelávací štandard“.

Prezentácia bola zameraná na objasnenie koncepcnej výstavby inovovaného štátneho vzdelávacieho programu. Cieľom bolo vysvetlenie vzťahu vzdelávacích, obsahových a výkonových štandardov a predstavenie novej koncepcie katalógu cieľových požiadaviek v kontexte nových prístupov k psychodidaktike.

Pochopenie výstavby Štátneho vzdelávacieho programu, uvedomenie si podstaty vzdelávacích, obsahových a výkonových štandardov je kľúčovým prvkom pre proces strednodobého projektovania výučby v podmienkach školy a triedy. Zároveň sa tiež stáva nástrojom stupňovania náročnosti osvojovania si učiva v rozličných kontextoch a je teda prostriedkom kvalitného a personalizovaného hodnotenia vzdelávacích výsledkov.

PhDr. PaedDr. Martin Bodis, PhD., ZŠ s MŠ kráľa Svätopluka Šintava: *Spoločná škola – zhodnotenie a vízia.*

V príspevku sa priblížil vývoj iniciatívy Spoločná škola a podalo sa zhodnotenie jednotlivých téz. Záver patril novoprijatým tézam na najbližšie obdobie.

Moderátor konferencie odovzdal účastníkom konferencie pozdrav od Mgr. Ingrid Kováčovej a Mgr. Magdalény Bugáňovej, ktoré sa pre objektívne pracovné dôvody nemohli zúčastniť na konferencii. Prečítal ich príspevok *Zmeny v štátnych vzdelávacích programoch vo vzdelávacej oblasti Človek a príroda a význam prírodovedného vzdelávania v primárnom a nižšom strednom vzdelávaní*.

Potom nasledovala diskusia, v rámci ktorej sa prítomní zaujímali o metodiky ŠPÚ a vyjadrovali podporu Spoločnej školy.

Na valnom zhromaždení, ktoré nasledovalo po všeobecných referátoch, RNDr. Helena Vicenová oboznámila prítomných s *Výročnou správou za rok 2015 a Plánom práce na rok 2016*. Dokumenty boli schválené všetkými 56 prítomnými členmi ZUCH.

Prof. RNDr. Klaudia Jomová, PhD., vedúca Katedry chémie FPV UKF v Nitre predstavila možnosti štúdia na Katedre chémie UKF v Nitre a vedecké zameranie katedry.



Po obedňajšej prestávke nasledovali odborné referáty: prof. PhDr. Lubomír Held, PhD., Pedagogická fakulta TU, Trnava: *Prírodovedné kurikulum 2020*.

V príspevku bol predstavený projekt a prizvaná učiteľská verejnosť k spolupráci na projekte *Prírodovedné kurikulum pre základnú školu 2020*. Projekt vychádza z aktuálneho stavu prírodovedného vzdelávania v základných školách, najmä s ohľadom na reformu školského systému z roku 2008. Predstavuje dominantné myšlienky, prúdy a koncepcie v oblasti prírodovedného vzdelávania vo vyspelých krajinách sveta, rekonštruje tradičné témy prírodovedného vzdelávania tak, aby sa vytvoril moderný a funkčný koncept kurikulárnej dokumentácie pre prírodovedné vzdelávanie v základných školách s možnosťou ich optimalizácie od roku 2020.



Mikuláš Bartal, Stredná odborná škola chemická, Bratislava: *Je vďaka predpisom EÚ výučba chémie bezpečnejšia?*



V ostatnom období sa diametrálne zmenil prístup k riadeniu chemického rizika na pracoviskách. Školské chemické laboratóriá boli postupne transformované podľa požiadaviek aktuálnych, implementovaných európskych predpisov. Proces nebol jednoduchý a v súčasnosti už je možné realizované zmeny postupne hodnotiť, kriticky analyzovať. Práve praktické, desaťročné posudzovateľské skúsenosti poskytujú tému pre prezentáciu, ktorá sa snažila objektívne hodnotiť absolvované zmeny.

V rámci tvorivých dielní predviedli študenti z Katedry chémie UKF v Nitre pod vedením doc. PaedDr. Zity Jenisovej, PhD., *Pokusy z chémie realizovateľné v škole i doma*. Tvorivé dielne sa stretli s veľkou odozvou u učiteľov a mnohé pokusy vzápätí zrealizovali so svojimi žiakmi.





**Záver konferencie**

Uznesenia sa prijímali priebežne.

Valné zhromaždenie schvaľuje:

1. Delenie prírodovedných predmetov v rámci ZŠ – žiadať od MŠVVaŠ SR.
2. Výročnú správu na rok 2015.
3. Plán činnosti na rok 2016.
4. Žiadosť na MŠVVaŠ SR, aby centrálnie riešilo na všetkých školách prevádzky laboratórií (posudzovanie rizika).

Valné zhromaždenie berie na vedomie:

1. Vystúpenie Mgr. Petry Fridrichovej, PhD.
2. Vystúpenie PhDr. PaedDr. Martina Bodisa, PhD.
3. Príspevok MŠVVaŠ SR.
4. Prezentáciu Katedry chémie FPV UKF odprezentovanú prof. RNDr. Klaudiou Jomovou, PhD.
5. Vystúpenie prof. PhDr. Ľubomíra Helda, PhD.
6. Vystúpenie Mikuláša Bartala.
7. Pokusy z chémie realizované Katedrou chémie FPV UKF pod vedením doc. PaedDr. Zity Jenisovej, PhD.

Zápisnica a závery zo 4. národnej konferencie učiteľov chémie boli poslané na MŠVVaŠ SR.

**Bezprostredné ohlasy na konferenciu (výber reakcií z e-mailov a sociálnej siete)**

Ing. Mgr. Eleonóra Borovičková, ZŠ Kamenec pod Vtáčnikom: *Ďakujem. Tu si človek uvedomil, že jeho práca má zmysel.*

Ing. Lucia Dovalová, ZŠ s MŠ, Tajovského 2, Badín: *Veľmi inšpiratívne, ďakujeme.*

Nadežda Vičanová, ZŠ Veľké Uherce: *Ďakujeme, podnetné podujatie, o rok určite znova.*

Mgr. Alžbeta Slavkovská, ZŠ s MŠ, Vagonárska 1660/4, Poprad-Spišská Sobota: *Skutočne pekný deň, nabitý inšpiráciou.*

RNDr. Michaela Semančíková, ZŠ, Kúpeľná 2, Prešov: *Ďakujeme, bolo to veľmi zaujímavé a inšpiratívne.*

Ing. Eva Lakomčíková, ZŠ Sama Cambela, Slovenská Lupča: *Páčili sa mi tvorivé dielne – vďaka všetkým.*

RNDr. Daniela Benčaťová, Gymnázium Františka Švantnera, Nová Baňa: *Dorazila som domov a povedala som si, že musím hneď reagovať na dnešný deň. Chcem sa poďakovať za príjemne a užitočne strávený deň v spoločnosti všetkých zúčastnených členov ZUCH. Škoda, že nie je priestor na osobný rozhovor, ale je to pochopiteľné, pretože ako organizátor máš toho naozaj veľa na pleciach. Preto aspoň takto – opäť veľké ďakujem, že som mala príležitosť byť v centre diania. Vidieť opäť veľký kus práce, záujem a ochotu – veľké ďakujem!*

Gabriela Šurínová, ZŠ, Jedľové Kostolany: *Nedá mi aj takto vyjadriť veľký obdiv a vďaka, tak dobre zorganizovanú akciu som dávno nezažila. Bolo to krásne, priateľské, inšpirujúce, poučné a „vzoromidúce“ stretnutie. ZUCH nemá chybu a to je Tvoja veľká zásluha. Moji žiaci poznajú meno autorky učebnice chémie a volajú ju tá teta, čo napísala učebnicu (siedmačky).*

RNDr. Alena Košiarová, Gymnázium Metodova, Bratislava: *Konferencia bola fajn, zaujímavé veci sme sa dozvedeli, aj o ŠPÚ. Niektorí kolegovia to majú s učebnicami aj pracovnými zošitmi biedne. My chemikári máme šťastie, že máme Teba. Človek si mnohé veci uvedomí, najmä keď porovnáva. Vďaka za všetko.*

RNDr. Michaela Bugelová, ZŠ s MŠ Školská 238, Zubrohlava: *Ešte raz ďakujem za ocenenie v súťaži. Žiačka sa tak veľmi potešila, až sa rozplakala. Slzy dojatia a šťastia.*

Mgr. Marek Tóth, ZŠ, Rozmarínová 1, Komárno: *Ako začínajúci učiteľ chémie si veľmi vážim akcie tohto druhu. Na konferencii učiteľov chémie som sa zúčastnil prvýkrát a neolutoval som. Dozvedel som sa veľa užitočných rád do mojej praxe, naučil som sa nové experimenty a spoznal veľa zanietých ľudí. Prvýkrát sa konala súťaž Objavujeme čaro chémie, úspech v nej ma potešil a motivoval do ďalšej práce. Už teraz sa teším na ďalší ročník.*

Dokumenty z konferencie sú zverejnené na stránke Združenia učiteľov chémie [1.].

Veľké poďakovanie patrí moderátorovi konferencie PhDr. PaedDr. Martinovi Bodisovi, PhD., garantke konferencie prof. RNDr. Klaudii Jomovej, PhD., doc. PaedDr. Zite Jenisovej, PhD., Ing. Márii Pernišovej, RNDr. Jane Chrappovej, PhD., Ing. Márii Filovej a všetkým, ktorí sa podieľali na organizovaní konferencie.

Ďakujeme za podporu sponzorom a podporovateľom konferencie a súťaže Objavujeme čaro chémie:



Slovenská chemická spoločnosť, Zväz chemického a farmaceutického priemyslu, KVANT spol. s r. o., Henkel Slovensko spol. s r. o., Mikrochem Trade spol. s r. o., BASF Slovensko spol. s r. o., EXPOL PEDAGOGIKA spol. s r. o.

Foto Mgr. Martin Homola

[1.] 4. národná konferencia [online]. Dostupné na internete:

<http://www.zuch.sk/index.php/2013-08-22-21-16-56/4-narodna-konferencia> (cit. 20. 2. 2016)

RNDr. Helena Vicenová

## Na odbornú tému

# Formovanie kritického myslenia žiakov



Rovesnícki mediátori, ZŠ, Park Angelinum, Košice.

*Kolko otázok nás denne v priestoroch školy prenasleduje, a predsa ich nevyslovíme? Ako často máme sformulované myšlienky, ktoré chceme adresovať kolegom, a predsa ich nikomu z nich neadresujeme? Koľkokrát máme chuť dozvedieť sa informácie, pochopiť situáciu, overiť si fakty a otvorením dverí učiteľskej zborovne, riaditeľne meníme záujmy a spustíme frázy o počasí? Ako dlho v sebe vieme pestovať pocit frustrácie a hnevu z neschopnosti reagovať v súlade s vlastným názorom? Ako často dokážeme viesť so sebou vnútorný dialóg, ktorý vyvoláva pochybnosti v nás samých a o nás samých?*

Na ceste k vnútornej slobode vysloviť iný názor ako má väčšina, a to slobodne a s úctou k oponentom, zohrávajú školy veľmi dôležitú úlohu. Schopnosť kriticky zhodnotiť myšlienky, pripraviť si argumenty, vedieť sa na ne pozrieť optikou nadhľadu, je ovplyvnená aj históriou nášho správania, ľuďmi, ktorí nás formujú, zážitkami z detstva, získanou a overenou skúsenosťou, ale aj postojmi tých, ktorých hodnoty a normy sme do svojich životov prijali. Patria k nim aj učители, vychovávateľia. Ak vedome či nevedome vytvárali bariéry procesu kritického myslenia, možno nám odovzdávali do vienka neistotu, ktorá sa časom mohla premeniť na obavy a frustrácie.

### Detské otázky

„Kedy bude zajtra? Kam letia motýliky? Prečo musím ísť spať? Ako robí auto? Kde býva lienka? Prečo si slimák nosí domček na chrbte?“

Cesta, kde sa formovanie kritického myslenia otvára, začína položenou otázkou. Deti najprv v otázkach skúmajú a popisujú vlastné predstavy o svete a o živote v ňom. Spočiatku neočakávajú hodnotenie dospelých autorít ku kvalite položenej otázky. Kladú ich bez ohľadu na to, či na ne existuje odpoveď, alebo nie. Môže ich zaujímať obsah toho, na čo sa pýtajú, ale niekedy majú len potrebu konfrontovať si s niekym vlastné predstavy o počutom. Niekedy si otázkou utvrdzujú iba rešpekt dospelých k vlastnej túžbe vidieť svet svojimi očami. Otázka je pre ne prirodzeným riešením pocitu naliehavosti objaviť súvislosti, ktoré sú im neznáme.

### Dieťa ako prijímateľ informácií

Ak však naše odpovede obsahujú v sebe príliš veľa negatívneho („Nepýtaj sa. To ťa nemusí trápiť. To nerieš. To sa ťa netýka.“), deti otázky prestanú kľásť. Začnú veriť tomu, že dospelí určujú, čo je dobré a čo je zlé. Ak vznikne problém, dospelý rozhodne o jeho riešení. Zhodnotenie a preskúmanie informácií, nových skúseností prestáva byť určujúce. Dieťa sa stáva prijímateľom sprostredkovaných postojov. Učiteľ má pocit, že trieda je vzorná, disciplinovaná, má čas na výklad, sleduje ako deti plnia jeho pokyny, príkazy. Situácie, keď učiteľ vníma žiakov v triede ako poslušných, môžu viesť k mylnej predstave o kvalite odvedenej práce učiteľa. Ticho v triede nemusí byť prejavom slušnosti a úcty voči učiteľovi, ale aj strachu a obavy poskytnúť reálnu spätnú väzbu, vysloviť iný názor.

Čím sú však deti staršie, tým viac sa od nich hodnotenie a posudzovanie javov a súvislostí vyžaduje. Paradoxne, navonok kladú menej otázok. Niektorí si už zvyknú na prijímanie faktov, rezignujú na diskusie, vytváranie dohôd na základe kompromisov, konsenzu. Tým, že preberajú názory iných formou „autopilota“, strácajú kontakt so schopnosťou vlastného hodnotenia informácie. Strácajú dôveru v seba, sú plní pochybností. Niektorí sa začínajú búriť a z princípu rebelovať. Skúšajú preberať normy od jednotlivcov alebo skupín, ktoré na určitý čas môžu byť pre nich významné a stávajú sa pre nich vzorom. Niektorí pociťujú neistotu, zmätok a nerozhodnosť pri vyslovení vlastných postojov, chýba im pocit bezpečia. Svedomie, ktoré sa prejavuje ako hlas alebo pocit, že konám alebo zamýšľam konať nesprávne, sa neobjaví, alebo sa neobjaví včas.

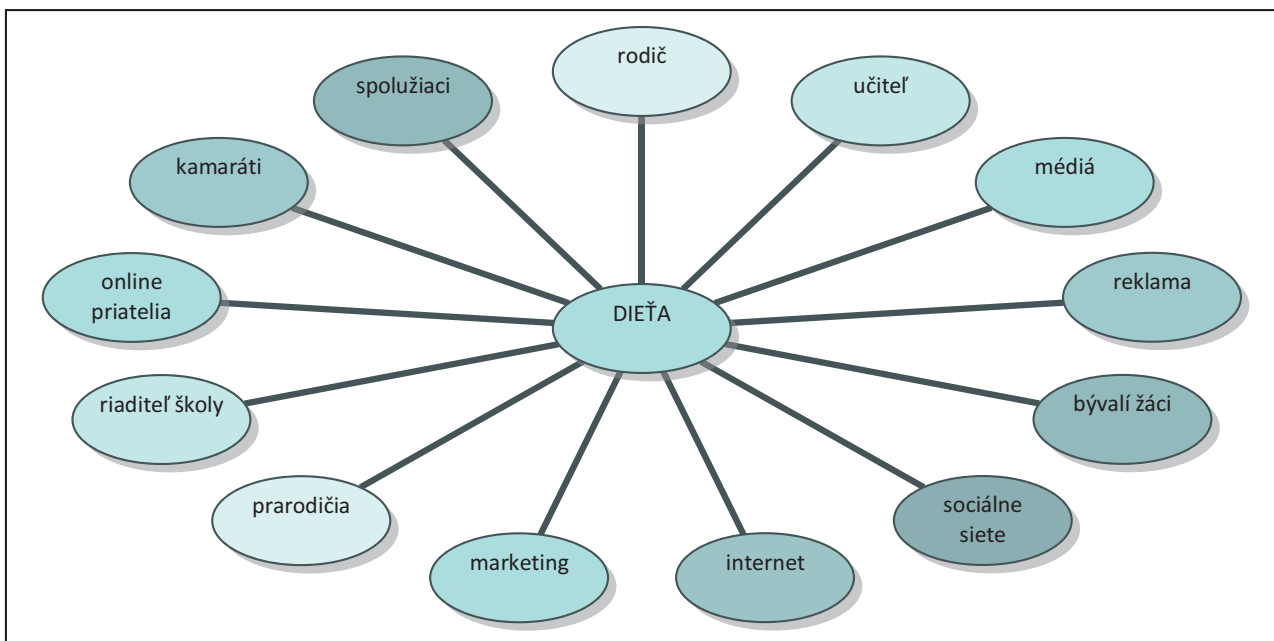


Schéma: Vplyv rôznych osôb, činiteľov na správanie žiaka.

### Kritický svet v období dospievania

V období dospievania proces kritického, samostatného a nezávislého myslenia a utvárania názorov už predpokladá mať priestor a čas na spracovanie informácie. Študent už neberie fakty automaticky. Skúma, analyzuje a hodnotí ich predtým, než ich prijme, zamietne alebo pripustí možnosť nerozhodnosti v danom momente. Hľadá v tom, čo mu bolo výchovou, učením, odpozorovaním dané, vhodnú stratégiu pre správny záver. V tomto období môže mať častejšie potrebu oponovať, vyjadriť svoj názor. Tieto sociálne i psychické procesy, ktoré v ňom prebiehajú, tvoria základ jeho schopnosti vedieť si poradiť s argumentmi i v dospelosti. Zdôvodnenie postoja sa stáva súčasťou procesu skúmania argumentov. Treba mať na pamäti, že s rozvojom spôsobilosti kľásť otázky sa rozvíja aj schopnosť komunikovať k téme, ale aj schopnosť počúvať argumenty iných.



### Podpora kritického myslenia

Naše správanie a kritický postoj k predkladaným faktom je dôležitý z hľadiska množstva zdrojov, z ktorých dieťa čerpá informácie (internet, sociálne siete, médiá, kamaráti). Kritické myslenie je dôležité aj z hľadiska kultúrnych a sociálnych rozdielov, ktoré nám prináša moderná doba. Pomáha naštartovať odolnosť psychiky voči nátlakom. Vďaka kritickému mysleniu môžu byť deti schopné rozpoznať manipuláciu, citové vydieranie. Deti sa učia formulovať argumenty, sú schopné s názormi polemizovať, aktívnejšie odolávajú osobným útokom. Identifikovaním problémov sa učia hľadať vhodné stratégie pre ich riešenie. Vďaka kritickému mysleniu ľahšie prijímajú zodpovednosť za svoje rozhodnutia, korigujú vlastné správanie. V komunikácii s iným názorom sa snažia porozumieť dôvodom, ktoré ich k odlišnostiam vedú. Dokážu rozlíšiť obsah a formu povedaného. Rozvojom kritického myslenia u detí znižujeme mieru precitlivenosti na konštruktívnu kritiku. Spolu so schopnosťou posúdiť informáciu, preskúmať ju, rastie aj žiakova zručnosť tolerancie k názorom druhých. Kritické myslenie nie je negatívne myslenie a nezíska ho dieťa automaticky, vyžaduje si tréning schopnosti aktívneho počúvania, schopnosti empatie vo vzťahu k osobnosti, s ktorou dieťa komunikuje, vyžaduje si porozumenie argumentácie aj procesu, ktorý dieťa pri tvorbe argumentu sprevádza.

### Princípy sporných diskusií v triedach

V každej spoločnosti rezonujú rôzne témy, ktoré zaujímajú aj deti a mládež. Mali by sa stať preto aj súčasťou citlivých a vyvážených názorových diskusií v školských triedach. Možnosť zaujať stanovisko, vysloviť ho s úctou a slušne k oponentovi sa nerodí automaticky. Skúsenosť rešpektu k inakosti je dobré si natréňovať. Pomôckou nám môže byť tzv. **Beutelsbašský konsenzus**, ktorý bol sformulovaný počas konferencie v roku 1976 predstaviteľmi centier občianskeho vzdelávania a ukončil v Nemecku spory medzi zástancami rôznych konceptov občianskeho vzdelávania. Má tri princípy:

1. Vyučujúci nesmie manipulovať žiakov v mene svojho vlastného presvedčenia a brániť im tak vo vytváraní vlastného názoru. Práve v tejto línii vedie hranica medzi občianskym vzdelávaním a indoktrináciou (snahy, aby boli názory prijaté bez kritického uvažovania), ktorá je nezlučiteľná s rolou pedagóga v demokratickej spoločnosti a bráni rozvoju samostatne mysliaceho jedinca.
2. O téme, ktorá je vo vede, spoločnosti či politike vnímaná ako kontroverzná, musí byť ako o kontroverznej vyučované. Nevyvážený prístup k téme a zamlčovanie niektorých stanovísk sa dá považovať za prvý krok k indoktrinácii.
3. Občianske vzdelávanie musí v žiakoch rozvíjať schopnosti analyzovať spoločenskú a politickú situáciu z vlastnej pozície. Žiaci sa tiež musia naučiť hľadať demokratické prostriedky, ako danú situáciu vo svojom záujme ovplyvňovať

(Bližšie: <http://mladez.sk/2013/11/04/obcianske-vzdelavanie-nemecko-ako-prikad-dobrej-praxe/>)

### Záver

Škola je ideálnym prostredím pre formovanie prístupnosti k názorovým odlišnostiam. Doprajme žiakom polemizovanie s argumentmi. Dovoľme im vysloviť myšlienky. Získajme si ich presvedčenie o potrebe spoluúčasti na vytváraní názoru. Poskytujeme im dostatok podnetov na zbieranie údajov, syntézu a analýzu textov a formuláciu argumentov. Dajme žiakom pocit výnimočnosti, objavu, že riešenie, ktoré možno považovali za jediné, má viacero možností. Poukazujeme na významnú hodnotu takto získaného poznania. Naše názory sú neustále konfrontované s názormi a presvedčeniami iných. Vytvárajme priestor pre zdravú a konštruktívnu alternatívu.

### Literatúra:

Bednařík, A. a kol.: *Čítanka pre neziskové organizácie*. PDCS. 1998. ISBN 80-967890-5-8  
[www.skolska-mediacia.sk](http://www.skolska-mediacia.sk)

Bielešová, D. 2012. *Školská mediácia*. Bratislava : Wolters Kluwer, 2012. 89 s. ISBN 978-80-8078-510-9

Kotter, J. - Rathgeber, H.: *Náš ladovec sa roztápa: Ako prežiť a uspieť v meniacom sa svete*. Bratislava : Eastone Books, 2008. 978-80-89217-78-6

<http://mladez.sk/2013/11/04/obcianske-vzdelavanie-nemecko-ako-prikad-dobrej-praxe/>

Mgr. Dušana Bielešová, školská mediátorka  
redakcia odb. časopisu *Manažment školy v praxi*  
Mlynské nivy 48, 821 09 Bratislava  
[bieleszova@gmail.com](mailto:bieleszova@gmail.com), [bieleszova@wolterskluwer.sk](mailto:bieleszova@wolterskluwer.sk)

# Formatívne hodnotenie po uskutočnení aktivít bádateľskou metódou

Pri zavádzaní inovatívnych metód do vyučovacieho procesu sa v súčasnosti kladú požiadavky aj na zmenu hodnotenia. Týmto zmenami sa zároveň očakáva premena pasívneho žiaka na aktívneho. Sumatívne hodnotenie žiakov je vhodné postupne nahrádzať formatívnym hodnotením. Úlohou a cieľom sumatívneho hodnotenia je nasadenie preverovacieho prostriedku do vzdelávacieho procesu vždy na konci učebných aktivít, tematických celkov alebo na záver vzdelávacieho obdobia. Účelom sumatívneho hodnotenia je určenie výsledkov procesu učenia sa žiaka. Spravidla je to ešte aj dnes spojené s klasifikáciou žiaka (Brestenská, 2014).

Formatívne hodnotenie pochádza z latinského slova „formo“, čo znamená upravuj, pretváraj. Je používané hlavne na informovanie žiaka a učiteľa o učení a zriedka je použité na účely známkovania. Môže byť písomné alebo slovné, pred výučbou, po výučbe alebo počas výučby. Slúži na zmenu prebiehajúcich procesov a jeho vyjadrením je slovné zhodnotenie – kvalitná a konštruktívna spätná väzba.

Formatívne hodnotenie poskytuje hodnotiacu informáciu – spätnú väzbu vo chvíli, keď sa určitý výkon dá zlepšiť. Hlavným cieľom tohto hodnotenia je prispieť k učeniu sa žiaka pomocou poskytnutia informácií o jeho výkone. V skutočnosti sa zameriava na samotný proces hodnotenia, využívajúc spätnú väzbu, ktorej úlohou je indikovať určitú medzeru medzi aktuálnou úrovňou hodnoteného výstupu a požadovaným štandardom. Okrem tejto informácie vyžaduje, aby hodnotený dostal informáciu o tom, akým spôsobom má svoju prácu zlepšiť, aby dosiahol štandard, čo pomáha žiakovi uvedomiť si výkon, ktorý sa od neho očakáva. Dáva ho spravidla učiteľ – falcifikátor učenia, ale významná je aj rovesnícka spätná väzba od spolužiakov (Ganajová, 2014).

## Aktivita 1: Príprava indikátora z červenej kapusty

**Vzdelávacie ciele:** vedieť pripraviť roztok indikátora z červenej kapusty.

**Otázky pre žiakov:** Sú všetky látky, ktoré majú kyslú chuť kyslé roztoky? Čo znamená pojem indikátor? Ako pripravíme indikátor z červenej kapusty?

**Prvky bádania:** práca v skupine, zisťovanie údajov z iných zdrojov, vyslovenie hypotézy, prezentácia, návrh postupu.

## Aktivita 2: Triedenie roztokov na kyslé a zásadité

**Vzdelávacie ciele:** vedieť roztriediť vzorky roztokov na kyslé a zásadité.

**Otázky pre žiakov:** Podľa akých kritérií si roztriedil látky? Na koľko skupín vieš rozdeliť zadané vzorky látok? Na základe čoho vieme rozdeliť látky na kyslé a zásadité?

**Prvky bádania:** záznam dát, spracovanie údajov do tabuliek, práca v skupine, zisťovanie údajov z iných zdrojov.

## Aktivita 3: Neutrálny roztok, neutralizácia

**Vzdelávacie ciele:** vedieť, čo je neutrálny roztok a neutralizácia.

**Otázky pre žiakov:** Prečo roztok soli a kriedy nepatrí ani ku kyslým, ani k zásaditým roztokom? Aké je pH roztoku soli a kriedy? Na koľko skupín vieme rozdeliť látky podľa stupnice pH?

**Prvky bádania:** záznam dát, spracovanie údajov do tabuliek, zisťovanie údajov z iných zdrojov.

Brestenská, B. 2014. *Inovácie a trendy v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2014. 131 s. ISBN 978-80-223-3718-2

Ganajová, M. 2014. *Formatívne hodnotenie zamerané na sebareflexiu výučby s bádateľskými aktivitami*. Zborník z 2. národnej konferencie učiteľov chémie. Košice: Združenie učiteľov chémie, 2014. 24 s. ISSN 1339 – 5904

Mgr. Alžbeta Slavkovská  
ZŠ s MŠ Vagonárska 1600/4  
058 01 Poprad-Spišská Sobota  
alzbeta\_sl@centrum.sk

## Pracovný list č.1

Meno: ..... Trieda: .....

1. Zakrúžkujte látky, ktoré majú kyslú chuť: citrón, káva, ocot, mlieko, pomaranč, vitamín C, acidofilné mlieko, džús, voda z vodovodu
2. Zistite na internete (v encyklopédii, v učebnici), čo znamenajú pojmy:

**Indikátor** .....

**Kyslý roztok** .....

**Zásaditý roztok** .....

3. Červená kapusta obsahuje látku (antokyaníny), ktorá je prírodným indikátorom. Navrhnite postup a pomôcky na prípravu indikátora z červenej kapusty.

**Postup** .....

.....

**Pomôcky**.....

4. Svoj návrh postupu prezentujte pred triedou.

**Postup po prehodnotení** .....

.....

.....

5. Uskutočnite prípravu indikátora podľa navrhnutého postupu.
6. Ako by ste pomocou roztoku červenej kapusty rozdelili látky na kyslé a zásadité? (Vyslovte hypotézu – predpoklad.)

.....

### Hodnotiaca tabuľka: sebareflexia – práca v skupine

Výborný (4)	Veľmi dobrý (3)	Akceptovateľný (2)	Slabý (1)	Body
Pri tvorbe hypotéz som bol veľmi aktívny, argumentoval som.	Pri tvorbe hypotéz som bol čiastočne aktívny, neargumentoval som.	Pri tvorbe hypotéz som nebol aktívny, ale vypočul som si názory spolužiakov.	Pri tvorbe hypotéz som neprejavil žiadny záujem.	
Vyhľadával som vo všetkých dostupných zdrojoch.	Vyhľadával som len v dvoch zdrojoch.	Vyhľadával som informácie len v jednom zdroji.	Vôbec som nevyhľadával informácie.	
Pri realizácii experimentu som sa veľmi angažoval.	Pri realizácii experimentu som pomohol so záujmom.	Pri realizácii experimentu som pomohol, len ak ma poverili úlohou spolužiaci.	Zapojil som sa do práce, iba ak som bol niečím poverený, aj vtedy so značným nezújmom.	
Prezentoval som pred triedou sám.	Pri prezentovaní pred triedou mi pomohli spolužiaci.	Prezentoval som, ale s nezújmom.	Neprezentoval som pred triedou.	



## Pracovní list č.2

Meno: ..... Trieda: .....

1. Experiment: Dajte postupne do 10 skúmaviek (3 – 5 ml) roztoky látok, ktoré sú v tabuľke. Potom postupne do každej skúmavky pridajte asi 1 ml indikátora z červenej kapusty, kým sa farba roztoku nezmení. Pozorujte a pozorovania zapíšte do tabuľky.

	Základná vzorka	Farba indikátora	pH
1	ocot		
2	citrónová šťava		
3	pomarančová šťava		
4	káva		
5	vápenná voda		
6	vodný roztok mydla		
7	vodný roztok kuchynskej soli		
8	mlieko		
9	voda		
10	rozdrvená krieda vo vode		

2. Nájdite na internete **pH hodnoty** uvedených látok v predošlej tabuľke a dopíšte ich do tabuľky.
3. Roztriedte látky z tabuľky podľa sfarbenia indikátora a podľa hodnoty pH na 2 skupiny.  
 Kyslé: .....  
 Zásadité: .....
4. Viete vysvetliť, prečo sa voda a roztok kuchynskej soli nenachádza ani v jednej skupine?  
 .....
5. Porovnajte vaše predpoklady z úlohy č. 6 (predošlý PL) s výsledkami experimentu a vyhladanými pH hodnotami látok (vyhodnoťte svoj predpoklad).  
 .....
6. Nájdite na internete látku, ktorá je príčinou kyslosti nasledovných látok:  
 Citrón: .....  
 Kyslé mlieko: .....  
 Ocot: .....  
 Celaskon: .....  
 Jablko: .....

### Sebahodnotiaca karta

	veľmi dobre	s nedostatkami	nejde mi to
Rozumiem rozdeleniu látok na základe roztoku šťavy z červenej kapusty.			
Vedel som získať informácie z internetu a encyklopédie.			
Vedel som navrhnúť postup, ako získam z červenej kapusty indikátor.			
Dokázal som získať indikátor z červenej kapusty.			
Vedel som roztriediť látky na kyslé a zásadité na základe pH hodnoty.			
Vedel som vysvetliť pojem indikátor.			
Vedel som vysvetliť, prečo voda ani roztok kuchynskej soli nepatrili medzi kyslé ani zásadité roztoky.			

## Pracovný list č.3

Meno: ..... Trieda: .....

1. Experiment: Dajte približne 5 ml indikátora (šťava z červenej kapusty) do 2 skúmaviek. Potom pridajte do 1. skúmavky zmes jemne rozptýlenej kriedy vo vode a do 2. skúmavky roztok kuchynskej soli. Pozorujte a zapíšte svoj postreh (farbu roztoku).

Vzorka	Pozorovanie	Farba roztoku	Hodnota pH
Roztok práškovej kriedy			
Roztok kuchynskej soli			

2. Napíšte vysvetlenie: .....

3. Experiment: Do skúmavky nalejte asi 5 ml vodného roztoku mydla. Pridajte indikátor (šťavu z červenej kapusty). Postupne po kvapkách pridávajte ocot. Po každej kvapke skúmavku pretrepte. Pozorujte a zapíšte pozorovania.

Vzorka	Pozorovanie
Roztok mydlovej vody + indikátor	
+ ocot	

4. Napíšte vysvetlenie: .....

5. Prezentujte svoje vysvetlenia pred triedou.

### Hodnotenie vysvetlení

#### Vysvetlenie č. 1

Chybou bolo: .....

Správne vysvetlenie je: .....

Zaškrtnite, ako ste pracovali:

Mal som správne	Upravil som si	Nemal som vysvetlenie

#### Vysvetlenie č. 2

Chybou bolo: .....

Správne vysvetlenie je: .....

Zaškrtnite, ako ste pracovali:

Mal som správne	Upravil som si	Nemal som vysvetlenie

## Naše „stalagmity“



### Vysvetlenie procesu krasovatenia

Vytváranie jaskýň u nás je viazané na horniny rozpustné vo vode, tzv. krasové. Medzi ne patria napríklad sadrovec, vápenec, dolomit a krieda. Základným procesom pre vznik podzemných priestorov je rozpúšťanie vápenca. Zrážková voda zo vzduchu pohlcuje atmosferický oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ) a stáva sa slabým roztokom kyseliny uhličitej ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Takáto voda rozpúšťa vápenec (uhličitan vápenatý,  $\text{CaCO}_3$ ) a mení ho na kyslý uhličitan vápenatý,  $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ , rozpustný vo vode. Voda býva obohacovaná pôdnym vzduchom aj  $\text{CO}_2$  a organickými kyselinami, ktoré znásobujú rozpúšťací proces a tým urýchľujú krasovatenie. Pre proces krasovatenia sú najvhodnejšie veľmi čisté vápence bez väčšieho množstva nerozpustných prímiesí, tektonicky silne rozrušené, pričom dôležitú úlohu má aj

spôsob jeho uloženia. Z krasových hornín sú na Slovensku najrozšírenejšie tmavošedé (typ guttensteinský) a svetlošedé vápence (typ wettensteinský). Obe dva druhy vápencov sú morského pôvodu a usadili sa na dne spomínaného mora v značných hrúbkach pred 180 mil. rokov (stredný trias).

Proces krasovatenia sme si skúsili prispôbiť do laboratórnych podmienok.

**Pomôcky:** plastová fľaša, nožnice, špagát, lepiaca páska (prípadne taviaca pištoľ), plytká miska (tanier).

**Chemikálie:** voda, kyselina octová, uhličitan vápenatý, železný klinec (železný pliešok), medené piliny (medený pliešok).

### Pracovný postup:

1. Opatrne odstriháme vrch plastovej fľaše asi v jednej tretine a omotáme ju špagátom. Pomáhame si lepiacou páskou alebo taviacou pištoľou. Pozor! Špagát nesmie byť z plastu, lebo nenasiakne!
2. Pripravíme si slabý roztok kyseliny octovej, prípadne použijeme ocot z kuchyne. Ak chceme dosiahnuť krásne biele krasové kryštály, použijeme slabý roztok kyseliny octovej. Z octu, ktorý je prifarbený (tmavo žltá farba) dosiahneme do žltá sfarbené krasové kryštály.
3. Pripravenú špagátom omotanú fľašu postavíme do plytkej misky alebo taniera a polejeme roztokom kyseliny octovej. Snažíme sa liať tak, aby bol celý špagát navlhčený.
4. Do misky pridáme zopár lyžičiek práškového uhličitanu vápenatého. Ak nemáme práškový uhličitan vápenatý, rovnako poslúžia kúsky vápenca, schránky ulitníkov alebo lastúrníkov.
5. Červené sfarbenie krasových kryštálov dosiahneme pridaním železného plieška alebo železného klinca do roztoku a modré sfarbenie dosiahneme pridaním medených pilín alebo medeného plieška.
6. Proces „krasovatenia“ je pomalý, čiže je nutné počkať zopár dní.



**Zdroj:** Peter Rakovský, 1995/1996, *Jaskyne Slovenska* (geografická olympiáda)

[http://www.minerally.sk/files/lok/51\\_vznik\\_jaskyn.htm](http://www.minerally.sk/files/lok/51_vznik_jaskyn.htm)

Mgr. Alžbeta Slavkovská  
ZŠ s MŠ Vagonárska 1600/4  
058 01 Poprad-Spišská Sobota  
alzbetasl@centrum.sk



# Nanopipety: nástroje výskumu nanosveta

## Nanopipettes: tools for nanoworld research

### Abstrakt

Cieľom článku je informovať širšiu verejnosť, najmä učiteľov, o pokrokoch v nových technológiách a experimentálnych metódach, ktoré umožňujú získavať informácie o jednotlivých molekulách, ako sú DNA a proteíny na úrovni nanosveta. V súčasnosti sa dá relatívne jednoducho vyrobiť veľmi tenká sklenená kapilára – nanopipeta s priemerom otvoru niekoľkých desiatok nanometrov. Nanopipety sa využívajú najmä ako elektrochemické nanosenzory, ale aj na dávkovanie extrémne malých objemov kvapalín či roztokov a na skúmanie povrchov nanoskopických rozmerov. Našli uplatnenie v mnohých odvetviach chémie, biológie a medicíny.

**Kľúčové slová:** nanosenzor, iónový transport, nanotechnológia

### Abstract

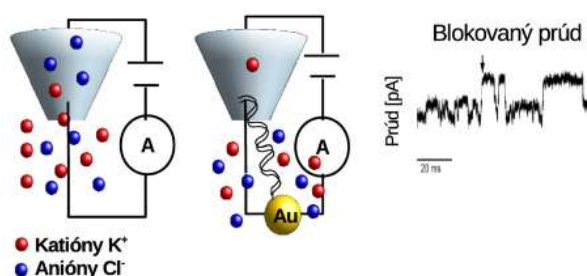
The aim of the article is to inform general public, in particular teachers' community, about advancements in new technologies allowing gathering information on individual molecules such as DNA and proteins at the nanoworld scale. Currently it is possible in a relatively easy way to fabricate a very thin glass capillary – a nanopipette with a pore of several tens of nanometers in diameter. The nanopipettes are utilized as electrochemical nanosensors, but also for delivery of extremely small volumes of liquids or solutions and for scanning of nanoscopic surfaces. They are frequently used in various areas of chemistry, biology and medicine.

**Keywords:** nanosensor, ion transport, nanotechnology

Richard Feynman v jeho dnes už legendárnej prednáške „Tam dole je plno miesta“ (angl. There's Plenty of Room at the Bottom) z decembra 1959 poskytol inšpiráciu pre vznik nového vedného odvetvia – nanotechnológie. Prezentoval možnosť manipulácie s hmotou na úrovni jednotlivých atómov a molekúl pomocou miniaturizovaných zariadení. Predpokladal, že takéto zariadenia budú mať odlišné vlastnosti ako tie veľké. Jeho vízia začala naberať reálne obrysy o vyše dve desaťročia neskôr a je aktuálnou témou dnešného výskumu.

Jedným z takýchto zariadení sú sklenené nanopipety, čiže veľmi tenké rúrky alebo nanokapiláry. Tie umožňujú priamo skúmať procesy v živých bunkách, alebo detegovať a identifikovať jednotlivé biomolekuly (DNA, proteíny).

Signálom pri samotnom meraní je elektrický prúd prechádzajúci pipetou spôsobený pohybom iónov rozpustenej soli, napr. KCl. Ak sa k ústiu pipety dostane napríklad molekula DNA, pipeta sa čiastočne „upchá“, resp. zablokuje a budeme pozorovať pokles prúdu (obr. 1). Na základe veľkosti a trvania poklesu prúdu sa dajú odlíšiť rôzne fázy zbaľovania DNA do chromozómov alebo sila interakcie molekuly nukleovej kyseliny s prostredím. Pomocou špeciálne upravených nanopipiet bude snáď možné sledovať aj poradie nukleotidov, čo by umožnilo efektívne čítanie genetického kódu DNA. Vďaka úpravám povrchu pipety sa dajú pozorovať aj špecifické interakcie medzi proteínmi alebo medzi antigénmi a protilátkami.

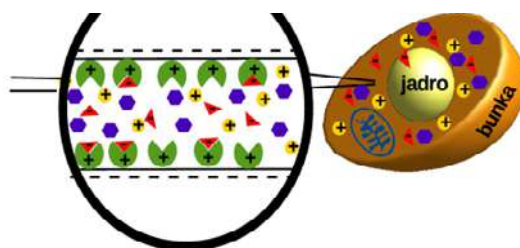


Obr. 1. Meranie elektrického prúdu cez nanopipetu. Vľavo: Cez hrot nanopipety prechádzajú kationy a anióny. V strede: Hrot nanopipety je blokován molekulou DNA, ktorá je naviazaná na nanočasticu zlata. Kationy a anióny majú obmedzenú možnosť prechodu, a preto dochádza k zmene elektrického prúdu. Vpravo: Priebeh elektrického prúdu pri jeho blokácii nukleotidmi DNA a nanočasticou Au.

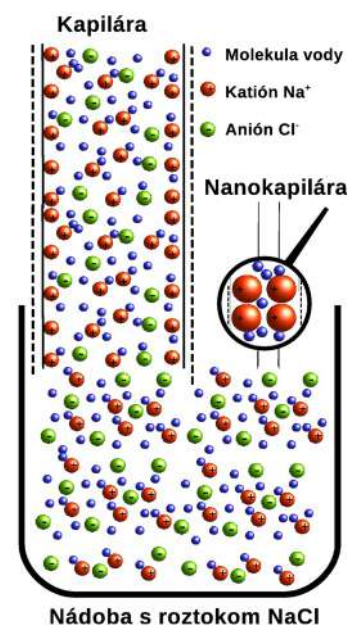
Nanopipety majú uplatnenie aj v iných oblastiach. Dajú sa pomocou nich prenášať veľmi malé objemy látok (už od jedného attolitru, čiže  $10^{-18}$  l), alebo sa môžu využiť ako sonda mikroskopu pri zobrazovaní povrchov s vysokým priestorovým a časovým rozlíšením.

A prečo práve nanopipety? Roztoky v nanokapiláre majú iné vlastnosti, ako keď sa nachádzajú v prostredí s „veľkým“ objemom niekoľkých mili- alebo mikrolitrov. Tieto rozdiely (obr. 2) vysvetlíme na rozdielnom správaní sa morskej vody, ktorá zjednodušene predstavuje 3,5% slaný roztok, čiže obsahuje sodné kationy ( $\text{Na}^+$ ) a chloridové anióny ( $\text{Cl}^-$ ). V objeme niekoľkých mililitrov (napr. v kadičke) je jej zloženie všade rovnaké. Keď sa ale roztok dostane do kapiláry s priemerom niekoľkých mikrometrov, jeho zloženie bude závisieť od toho, ako ďaleko od stien ho budeme pozorovať. Sklo ponorené do neutrálneho roztoku je záporne nabitá kremičitanovými skupinami  $\text{SiO}^-$  na povrchu a priťahuje k sebe len  $\text{Na}^+$  ióny z roztoku. Preto v blízkosti stien už nemôžeme hovoriť o tom, že ide o 3,5% slaný roztok. Čím ďalej od stien pozorujeme zloženie roztoku, tým má záporný náboj stien menší vplyv na jeho zloženie (a to je teda rovnaké ako zloženie morskej vody). Čo sa ale stane, ak rozmery pipety zmenšíme natoľko, že záporný náboj na stenách ovplyvní vlastnosti celej dutiny? Okolo stien opäť dôjde k nahromadeniu  $\text{Na}^+$  iónov a záporné elektrické pole nedovolí prítomnosť  $\text{Cl}^-$  iónov. Celý objem nanokapiláry je vyplnený  $\text{Na}^+$  iónmi a molekulami vody. Takémuto uprednostňovaniu istých iónov hovoríme selektivita, a teda sklenená kapilára je v tomto prípade selektívna k  $\text{Na}^+$  iónom. Rôzne roztoky obsahujú aj ďalšie kationy a anióny a na základe ich vlastností môže byť nanopipeta selektívna k rôznym ďalším iónom. Týmito vlastnosťami je napríklad veľkosť ich náboja alebo tzv. mobilita, ktorá hovorí o tom, ako rýchlo sa dokážu ióny pohybovať v roztoku. Selektivitu môžeme ovplyvňovať aj zmenou elektrického poľa.

Keď chceme, aby sklenená nanopipeta bola selektívna k aniónom, treba najskôr zmeniť jej náboj. To sa robí tzv. funkcionalizáciou (obr. 3). Použije sa na to kladne nabitá látka s viacerými kladne nabitými skupinami (napr. poly-L-lyzín). Táto látka je priťahovaná záporne nabitými stenami nanopipety a prebytok kladného náboja spôsobí, že sa v okolí stien nachádza kladné elektrické pole a selektívne sa v nanopipete pohybujú záporné ióny. Vzájomná príťažlivosť medzi kladne nabitými skupinami a aniónmi spôsobí, že anióny sú viazané v okolí stien, prípadne vytvárajú spoločnú zlúčeninu s látkou naviazanou na sklo. Tým sa ale mení elektrický prúd prechádzajúci cez nanopipetu. A práve túto zmenu elektrického prúdu využívame na stanovovanie rôznych vlastností látok, napr. koncentrácie, tvaru molekúl DNA alebo bielkovín a pod. Takýmito funkcionalizovanými nanopipetami môžeme prenikať cez membránu buniek, pričom nedochádza k ich odumretiu, a tak môžeme skúmať bunku priamo v organizme.

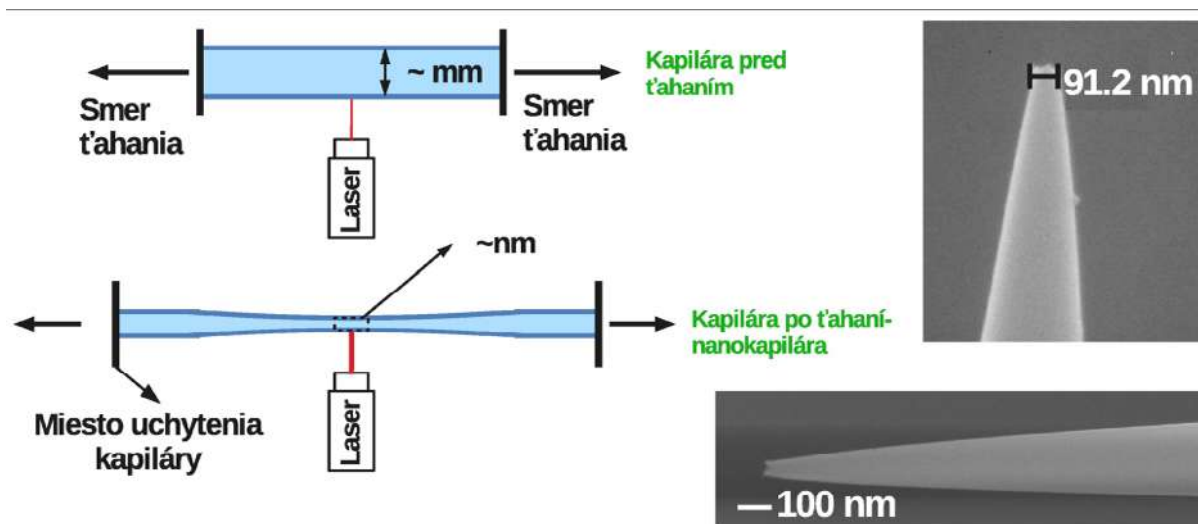


Obr. 3. Povrch nanopipety sa zmenil naviazaním kladne nabitých častíc. Nanopipeta je funkcionalizovaná a stáva sa selektívna k aniónom. Ak je zvolená vhodná kladná častica, nanopipeta bude dokonca selektívna len k jednému druhu iónov. S takýmito špecifickými nanopipetami môžeme prenikať do bunky a skúmať ju, alebo ju ovplyvňovať, či dokonca robiť operáciu na bunkovej úrovni.



Obr. 2. Ilustrácia zmeny zloženia roztoku v závislosti od toho, v akom objeme sa roztok nachádza. V sklennej kadičke má morská voda všade rovnaké zloženie. V kapiláre v okolí stien dochádza k nahromadeniu  $\text{Na}^+$  iónov, ale ďalej od steny je zloženie rovnaké ako v kadičke. V nanopipete sa záporný náboj sklenených stien prejavuje v celom jej objeme, preto sa v jej vnútri nachádzajú len kationy  $\text{Na}^+$  a molekuly vody.

Ďalšou výhodou použitia sklenených nanopipiet je jednoduchosť ich výroby, ktorá je cenovo nenáročná. Na ich výrobu sa najčastejšie používa tzv. ťahačka s použitím tepelného zdroja. Základným princípom je zahriatie sklenenej mikrokapiláry a postupné oddiaľovanie jej koncov za vzniku dvoch sesterských nanopipiet (obr. 4). Zdrojom tepla môže byť žeravé vlákno (filament) alebo laserový lúč. Parametre, ktoré ovplyvňujú výslednú pipetu, sú napríklad výkon vlákna/lasera, dĺžka zóny zahrievania alebo veľkosť sily ťahu. Pripraviť špecifické biosenzory je možné pokrytím povrchu nanopipiet rôznymi látkami vzhľadom k želaným vlastnostiam a použitiu. Takto sa dajú pripraviť napríklad nanosenzory citlivé na protilátky signalizujúce určité ochorenie.



Obr. 4. Vľavo: Princíp výroby nanopipiet. Sklenená rúrka sa uchyť a v strede sa zahrieva, napr. pomocou lasera, a postupne sa jej konce odťahujú naprogramovanou silou a rýchlosťou. V strede vznikne zúžené miesto s priemerom 10 – 100 nm. Vpravo: Skutočný tvar nanopipiet zobrazený pomocou elektrónového mikroskopu.

Miniaturizácia je trendom v mnohých oblastiach vedy a technológie. Osobitné miesto má v bunkovej biológii, kde neprispieva len k zefektívneniu metód, ale použitie vhodnej nanotechnológie často rozhoduje o prežití bunky pri jej pozorovaní. Biosenzory, ktoré sa pohybujú v oblasti nanometrov, sú preto predmetom záujmu mnohých vedeckých skupín po celom svete a majú potenciál uplatniť sa v mnohých odvetviach chémie, biológie či medicíny.

Projekt Vývoj nanopipiet a štúdium transportu iónov v nanokanáloch je podporený grantom VEGA 1/0633/15 a grantom Univerzity Komenského UK/274/2015.

Mgr. Táňa Sebechlebská  
Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie  
Prírodovedecká fakulta UK  
Ilkovičova 6  
842 15 Bratislava 4  
sebechlebska@fns.uniba.sk

Bc. Katarína Široká  
Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie  
Prírodovedecká fakulta UK  
Ilkovičova 6  
842 15 Bratislava 4  
ksiroka@yahoo.com

Ing. Miloslav Karhánek, PhD.  
The Stanford Center for Clinical and  
Translational Research and Education  
Stanford University  
Stanford, California 94305  
karhanek@stanford.edu

Doc. RNDr. Ivan Valent, CSc.  
Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie  
Prírodovedecká fakulta UK  
Ilkovičova 6  
842 15 Bratislava 4  
valent@fns.uniba.sk



## Balzam na pery



**Pomôcky:** kadička menšia a väčšia (alebo kryštalizačná miska), lyžička, váhy, sklenená tyčinka, kahan, zápalky, trojnožka, sieťka, čistá tuba na balzam, handrička.

**Chemikálie:** včelí vosk, olivový olej, mandľový olej, esenciálny olej na balzam (jahoda, med, ovocie a pod.), potravinárske farbivo rozpustné v tukoch, voda.

### Pracovný postup:

1. Do väčšej kadičky (kryštalizačnej misky) pripravíme vodný kúpeľ.
2. Do menšej kadičky odvážeme 4 g včelieho vosku, 4 g olivového oleja a 2 g mandľového oleja.
3. Zmes opatrne roztopíme vo vodnom kúpeli.
4. Do kvapalnej zmesi olejov pridáme pár kvapiek esenciálneho oleja a štipku potravinárskej farby rozpustnej v tukoch.
5. Dobre premiešame, až kým sa farbivo nerozpustí.
6. Kvapalnú zmes olejov opatrne nalejeme do tuby na balzam a necháme v pokoji stuhnúť.

### Poznámka:

Môžeme vyskúšať aj inú kombináciu olejov, napr. slnečnicový, mandľový či iné. Včelí vosk zabezpečuje dostatočnú tuhosť balzamu, ale je možné ho nahradiť aj iným tuhým tukom – kokosový tuk, kakaové maslo. Kombinácie si ale treba vopred vyskúšať.

Pridávať farbivo nie je nutné. Balzam môže mať aj prírodnú farbu.

Niektoré esenciálne oleje sú dráždivé na pokožku (na perách štípu), preto treba do balzamu pridať len minimálne množstvo (2 – 5 kvapiek).

Na balzam je možné využiť aj tubu od tyčinkového lepidla, ktorú musíme dobre vyčistiť od zvyškov lepidla a vysušiť.

Pri príprave balzamu dbáme na čistotu. Používame čisté sklo a pomôcky, ktoré predtým neprišli do kontaktu s inými chemikáliami.



### Náš bonus – EOS:

Určite poznáte ten módny hit – balzamy na pery EOS v podobe vajička, ktoré sú 100 % prírodné! My si ich vieme vyrobiť sami, hoci v chemickom laboratóriu, nie sú chemicky upravované ani konzervované, ale len citlivo namiešané zo známych surovín.

K vyššie opísanej zmesi na balzam môžeme pridať vitamín E, ktorý dostať v lekární v podobe kvapiek a čajovníkový esenciálny olej na kútiky – 2 kvapky.

Nádobka na takýto balzam môže byť z prázdneho EOS-u, alebo, ako sme si vymysleli my, Kremíci z Badína – z plastového holubieho vajička, ktoré má takú akurátnu veľkosť a je otvárateľné. Do jednej polovice vajička vyvrtáme dierku, cez ktorú opatrne nalievame roztopenú kvapalnú zmes olejov. Po stuhnutí polovicu vajička s dierkou vymeníme za rovnakú časť, ale bez dierky.

Ing. Lucia Dovalová  
ZŠ s MŠ Tajovského 2, Badín  
976 32 Badín  
dovalova.lucka@gmail.com

## Ako mladí chemici v ZŠ Dlhé Hony v Trenčíne „objavovali čaro chémie“?

V rámci rozvíjania prírodovednej gramotnosti prostredníctvom zážitkových foriem edukácie sa naša škola ZŠ Dlhé Hony v Trenčíne zapojila do novej súťaže „Objavujeme čaro chémie“, ktorej vyhlasovateľom a organizátorom je Združenie učiteľov chémie. Tvorivý potenciál, aktivita žiakov, chuť objavovať nachádza naplnenie v tvorivej činnosti na chemických pokusoch, ktoré zaujali mladých výskumníkov.

### V kategórii 9. ročník úspešne pracovali:

Michal Masaryk (9. C): *Kryštalizácia,*

Laura Bilíková a Anna Mária Ukropcová (9. C): *Slonia zubná pasta.*

**Michal Masaryk** získal v celoslovenskej konkurencii 3. miesto.

### V kategórii 8. ročník úspešne pracovali:

Róbert Bačko a Jozef Tóth (8. C): *Blesky v skúmavke,*

Karolína Bystrická (8. C): *Príprava praženice bez tepla,*

Natália Straková a Tamara Dlhá (8. C): *Chemická reakcia sodíka s vodou,*

Daniel Ševčík (8. A): *Manganistanový chameleón.*

### V kategórii 7. ročník úspešne pracovali:

Veronika Vakošová (7. C): *Lávové lampy pod gesciou* Mgr. Janky Drhovej.

Ludská tvorivosť je neobmedzená, preto sú neobmedzené aj možnosti učiteľa, ako koordinovať bádateľské aktivity mladých chemikov vo vyučovaní. Existuje množstvo aktivít, pomocou ktorých sa dajú hodiny chémie zmeniť na tvorivejšie a zábavnejšie. Po určitom čase sú to žiaci, ktorí sami od seba vyžadujú práve takúto formu práce. Cítia potrebu pokračovať ďalej, zistiť ako skúmané javy prebiehajú, prečo sa tak deje.



PaedDr. Lívia Hasajová, PhD.



Ukážky prác žiakov deviatego ročníka.



Ukážky prác žiakov ôsmeho ročníka.



Ukážky prác žiakov siedmeho ročníka.

Vzbudiť záujem o výskumné metódy môžu práve činnostne orientované aktivity na vyučovaní – učenie „rozumom, srdcom a rukami“.

PaedDr. Lívia Hasajová, PhD.

ZŠ Dlhé Hony 1

911 01 Trenčín

[livia.bahledova@gmail.com](mailto:livia.bahledova@gmail.com)



## Hľadá sa energia!

1. februára odštartoval už 3. ročník celoslovenskej korešpondenčnej súťaže „Hľadá sa energia!“, určenej pre žiakov základných škôl a osemročných gymnázií. Usporiadateľom súťaže je Západoslovenská energetika, a. s.

Poslaním súťaže je rozšírenie vedomostí detí a mládeže o energetike, ekológii, osvojení si zásad zodpovedného správania sa k životnému prostrediu, zvýšenie bezpečnosti detí, a v neposlednom rade, oživenie náplne voľného času mladej generácie. Na trojčlenné žiacke tímy čaká séria štyroch úloh, ktoré preveria nielen ich vedomosti, ale podporia aj ich kreativitu, kritické myslenie, manuálnu zručnosť, prezentačné schopnosti a tímovú spoluprácu.

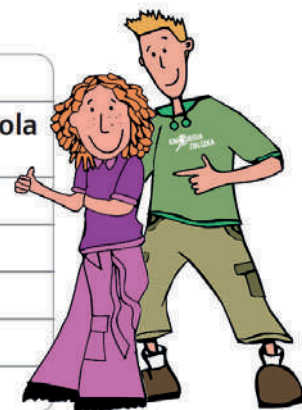
### Tesla verzus Edison

Tretí ročník súťaže je inšpirovaný historickými udalosťami a súbojom, ktorý sa odohral pred viac ako sto rokmi. Dvaja výnimoční vynálezcovia Thomas Alva Edison a Nikola Tesla stáli proti sebe, rozhodli o ďalšom technickom vývoji celého ľudstva. Pomôžme žiakom objavovať neuveriteľný príbeh „Vojny o elektrický prúd“, získavať body, okamžité výhry a popritom sa naučiť veľa nového. Na záver sa najlepších päť tímov stretne vo veľkom finále. O lákavé ceny súťažia nielen žiaci, ale svojou proaktivitou sa môžu zapojiť aj učitelia. Rovnako, najaktívnejšiu školu čaká hlavná cena v hodnote 500 €.

### Pripravení?

Prvé dve úlohy na vás už čakajú na vzdelávacom portáli [www.energiazblizka.sk](http://www.energiazblizka.sk). Tu nájdete aj pravidlá súťaže a prihlasovací formulár. Zaregistrujte svoj tím do 31. marca 2016 a pustite sa do pátrania ešte dnes!

Výhry			
	1. kategória	2. kategória	3. kategória
	<b>Najlepší tím (tím + učiteľ + škola)</b>	<b>Najlepší učiteľ</b>	<b>Najlepšia škola</b>
1. cena	300 € + 100 € + 100 €	100 €	500 €
2. cena	225 € + 75 € + 75 €	75 €	-
3. cena	150 € + 50 € + 50 €	50 €	-
4. cena	večné ceny od ZSE a.s.	-	-
5. cena	večné ceny od ZSE a.s.	-	-



tím Energia zblízka  
[www.energiazblizka.sk](http://www.energiazblizka.sk)





## Srdiečkový pozdrav zo ZŠ na Komenského ulici v Komárne

„Hľadajme spôsob, aby učitelia menej učili a žiaci viac pochopili“

J. A. Komenský

Som učiteľkou chémie a etickej výchovy v Základnej škole na Komenského ulici v Komárne, ktorá začala písať svoje dejiny pred 40 rokmi. V roku 2012 MŠ SR udelilo našej škole čestný názov Základná škola J. A. Komenského. Aby žiaci našej školy boli múdri a dobre sa u nás cítili, dozerá „múdra pani sova“, ktorá je už niekoľko rokov v našom logu.

Keďže chémia patrí k menej obľúbeným predmetom, kladiem dôraz na ľudskosť a empatiu, ktoré uplatňujem na svojich hodinách. Chcem, aby chémia nebola strašiakom, aby moji žiaci odučené učivo videli, chápali a vedeli aplikovať v bežnom živote.

Mám to šťastie, že učebňa chémie, môj druhý domov, je dobre vybavená pomôckami aj IKT technikou – dataprojektorom, interaktívnou tabuľou. Usilujem sa, aby moje hodiny boli pútavé a zároveň aj zábavné. Využívam rôzne edukačné programy, pripravujem prezentácie, hľadám videá a experimentujem.

Už mnoho rokov pripravujem žiakov na Chemickú olympiádu, na ktorej moji zverenci opakovane dosahujú výborné výsledky v okresných aj krajských kolách. Posledné tri roky boli mimoriadne úspešné. Dosiahli sme výsledky, pri ktorých si človek povie, že jeho práca stála za to:

**Filip Farkas** v školských rokoch 2012/13 a 2013/14 obsadil vždy 1. miesto v okresnom a aj v krajskom kole.

V školskom roku 2013/14 **Viktória Remešová** obsadila 3. miesto v okresnom kole a v krajskom kole bola úspešnou riešiteľkou, **Mária Giulia Murgia** obsadila 4. miesto v okresnom kole a tiež bola úspešnou riešiteľkou krajského kola.

V školskom roku 2014/15 pokračoval vo víťazstvách **Ernest Barus**. Získal 1. miesto v okresnom kole a v krajskom kole obsadil 2. miesto. **Nóra Krajczár** obsadila 2. miesto v okresnom kole a bola úspešnou riešiteľkou krajského kola.

Spolu s mojimi žiakmi sme sa zapojili do celoslovenskej súťaže Objavujeme čaro chémie, ktorú organizovalo Združenie učiteľov chémie. Žiaci boli úspešní vo všetkých kategóriách, práca na pokusoch ich veľmi zaujala. Krásne 2. miesto v najvyššej kategórii získala **Rebeka Uhrinová** za prácu Nepriaznivý vplyv Coca Coly na zubnú sklovinu.

Svojich žiakov-chemikov formujem už siedmy rok na krúžku „Mladý chemik“. Stretávame sa popoludní, využívame a aplikujeme vedomosti z hodín chémie, ale teraz hlavne zábavnou formou. Žiaci si majú možnosť bez strachu zo zlyhania vyskúšať to, čo sa na bežných hodinách nerobí. Rozširujú si tvorivé myslenie, manuálne zručnosti, precvičujú odbornú terminológiu a experimentujú s veľkou radosťou, čím získavajú pozitívny vzťah k predmetu chémie. Sú mojou inšpiráciou, dávajú mi tipy na zaujímavé pokusy, ktoré spolu v rámci našich možností realizujeme.

Aj moji tohoroční začiatočníci – siedmáci sa už stihli od septembra na krúžku zabaviť s roztokmi, pripravili „Faraónových hadov“ a pre „komárňanských slonov“ pripravili „sloniu zubnú pastu“. Zo starých plechoviek si vyrobili smajlíkov a na Vianoce sadrové odliatky.

Pri príležitosti Dňa učiteľov sme pre naše pani učiteľky a pánov učiteľov pripravili šumivé srdiečka, aby si doma po náročnej práci oddýchli vo vani plnej horúcej vody a peny. Ak sa im bude chcieť a vynoria sa z vane, bude ich pokožka vláčna, voňavá a oni sa budú cítiť ako znovuzrodení, pripravení na ďalšie stretnutie so svojimi žiakmi.

Dúfam, moji milí kolegovia, že sa pri tomto relaxe zabavíte aspoň tak, ako my pri ich výrobe.



### Originálne farebné šumivé srdiečka

**Pomôcky:** gumené rukavice, miska, formičky, rozprašovač.

**Chemikálie:** 250 g sódy bikarbóny, 125 g kyseliny citrónovej, 125 g kukuričného škrobu, 125 g soli do kúpeľa, esenciálny olej alebo sušené bylinky (kvety), potravinárske farbivo, 3/4 polievkovej lyžice vody v rozprašovači, 2 a 1/2 polievkovej lyžice rastlinného oleja.

### Pracovný postup:

1. Do misky si nasypeme sódu bikarbónu, pridáme kyselinu citrónovú, kukuričný škrob, soľ do kúpeľa, esenciálne oleje a farbivo.
2. Sypkú zmes dôkladne premiešame. Pomocou rozprašovača, pomaly (aby nám zmes nezačala šumieť), v malých dávkach, striekame vodu dovedy, kým nebude mať správnu konzistenciu tzv. vlhkého piesku, nebude sa nám v ruke drobiť a rozpadávať.
3. Ešte pred tým, ako zmesou naplníme formičky, môžeme na dno nasypať rôzne sušené bylinky (kvety).
4. Do takto pripravených formičiek zmes natlačíme, po stvrdnutí vyklópime a necháme aspoň 2 dni vyschnúť na suchom mieste.



### Zdroj:

[www.napadynavody.sk/domace-sumive-bomby-do-kupela-p394](http://www.napadynavody.sk/domace-sumive-bomby-do-kupela-p394) (cit. 2016-01-11)

Ing. Želmíra Dobovická  
ZŠ J. A. Komenského  
Komenského 3  
945 01 Komárno  
zelmira.dobrovicka@zskomenskehokn.sk



## Potulky po Slovensku s Karolom Jesenákom

### O striebre a olove



*Minerál galenit (PbS) zohrával v minulosti pri výrobe striebra významnú úlohu – tvoril hlavnú časť olovených rúd s obsahom striebra a olovo získané z tohto minerálu sa používalo pri separácii striebra z medených rúd.*

Minulým príspevkom sme ukončili sériu článkov, ktoré sa venovali našim nerudným surovinám, takže teraz znova nadviažeme na články o ťažbe kovov. Pripomeňme si, že v nich sme sa zatiaľ zaoberali iba dvomi veľmi rozdielnymi kovmi, zlatom a železom.

V predošlých článkoch sme pozornosť zameriavali na také suroviny, z ktorých sa takmer všetky u nás ešte ťažia. Teraz sa budeme venovať práve ich historickej ťažbe. Tu je však namieste otázka, či má nejaký zmysel zaoberať sa niečím, čo sa u nás dialo pred mnohými rokmi alebo dokonca pred niekoľkými storočiami.

Môžeme sa na to pozrieť z niekoľkých hľadísk. To prvé označme ako prírodovedecké hľadisko. Kovy sa síce (až na zlato) u nás už neťažia, ale v mieste ich ťažby sú často minerály týchto rudných surovín tie isté, a preto je informácia o tom, z čoho pochádza napríklad meď alebo striebro v našich počítačoch, stále aktuálna. Vedomosti o metódach získavania týchto kovov z uvedených minerálov sú dôležité a patria k základným chemickým znalostiam, pretože mnohé z nich sa vo svete využívajú aj v súčasnosti. Jediný rozdiel oproti zvyčajným „učebnicovým“ údajom o týchto metódach je v tom, že sú omnoho komplikovanejšie, lebo väčšina rúd je dnes tvorená pestrou skupinou minerálov, ktoré jednoduchou cestou nemožno oddeliť.

Ďalší pohľad na dávne aktivity baníkov a hutníkov je tiež vysoko aktuálny. S pozostatkami týchto aktivít sa stretávame u nás takmer na každom kroku a vyrovnáť sa s ich vplyvmi na životné prostredie stojí našu spoločnosť dodnes obrovské finančné prostriedky i veľmi kvalifikovaný prístup. Posledný možný pohľad na niekdajšie dobývanie rúd na Slovensku sa však už vymyká z rámca prírodovedných disciplín a má skôr vzťah k histórii a kultúre. Ak by sa u nás mnohé stáročia neťažili rudy, neexistovali by dnes také mestá a obce, ako je napríklad Banská Štiavnica, Špania Dolina, Staré Hory, Vyšná Boca a mnohé iné. Ak by aj niektoré z nich existovali, určite by vyzerali úplne ináč. Koľkých miest sa toto tvrdenie týka? Takmer všetkých, v názve ktorých nájdeme slová – baňa, banský, zlatý, strieborný, železný, hámor, huta, maša a ich rôzne modifikácie. „Kovové“ sú aj mnohé názvy kopcov a vodných tokov a aj pôvod niektorých dnešných „slovenských“ priezvisk možno nájsť napríklad v nemeckých názvoch baníckych alebo hutníckych povolání. Podobne mnohé dnešné stredné a vysoké školy majú svoj prvotný pôvod v školách orientovaných práve na potreby baníctva a hutníctva.

Venujme sa teda striebru. Najskôr si však povedzme, z akých minerálov sa tento kov môže získavať. Všeobecná odpoveď je dosť prekvapujúca: z mnohých. Začnime tými, v ktorých je obsah striebra najvyšší. Prvým je kovové striebro. Je veľmi zriedkavé, a to aj napriek tomu, že v niektorých krajinách sa našli v minulosti kusy vážiace niekoľko ton, napríklad v Sasku sa v 15. storočí našiel kus rýdzeho striebra vážiaci približne dvadsať ton. Väčšinou sa vyskytuje v podobe malých kociek, plieškov, šupiniek alebo drôtikov. Prírodné striebro však nie je žiadnou čistou látkou, pretože zvyčajne obsahuje aj iné kovy, najviac zlata. Druhým zdrojom striebra je práve prírodné zlato, pretože vždy obsahuje aj striebro. Oba kovy totiž tvoria zliatiny s takmer kontinuálne sa meniacim zastúpením oboch zložiek. Vzhľadom na výrazné rozdiely v chemických vlastnostiach oboch kovov, tu sa podobnosť ich rúd už končí. Najdôležitejšími zdrojmi striebra sú sulfidy striebra, olova, zinku, železa, antimónu, medi, kobaltu, niklu a bizmutu. Najvýznamnejšími sulfidmi striebra sú minerály akantit ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), proustit ( $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ ) a pyrargyrit ( $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ ). Ďalšie minerály nemusia byť síce zlúčeninami striebra, avšak striebro obsahujú ako významnú minoritnú zložku. Vďaka tomu, že sa ťažia v omnoho väčších množstvách ako vzácnejšie minerály striebra, sú aj dôležitejšie. Preto, paradoxne, hlavným zdrojom striebra sa po veľmi skorom vyťažení najbohatších strieborných rúd stali iné rudy. Najskôr to boli rudy olova, medi a nakoniec polymetalické rudy s veľmi variabilným obsahom rôznych rudných minerálov.

Všimnime si hlavné spôsoby získavania striebra z rúd ťažených na území dnešného Slovenska. Od 14. storočia to boli najmä rudy medené. Meď získaná z týchto rúd obsahovala malé množstvá striebra a tavela sa spolu s olovom. Význam tohto kroku spočíval v tom, že striebro sa prednostne koncentrovalo práve v tavenine olova.



Olovo sa oxidáciou vzdušným kyslíkom (pri teplote 1000 °C) previedlo na oxid olovnatý, ktorý plával na hladine taveniny, a preto ho bolo možné ľahko oddeliť. Oxidácia olova bola však zároveň metódou, ktorou sa striebro získavalo aj z olovených rúd. Takéto rudy boli v Hornom Uhorsku nedostatkovou surovinou, takže olovo pre výrobu striebra sa k nám zvyčajne muselo dovážať z územia dnešného Poľska. Krajina, v ktorej sa olovo ťažilo v obrovských množstvách, ako napríklad Anglicko, bola preto zároveň aj významným výrobcom striebra.

Všimnime si ešte ďalšie metódy oddeľovania olova od striebra. Prvá sa dnešnou terminológiou označuje ako frakčná kryštalizácia, pri nej sa využíva prednostná kryštalizácia čistého olova pred kryštalizáciou striebra. Striebro sa potom koncentruje v tavenine. Táto metóda bola patentovaná v roku 1833. Posledná metóda je z roku 1850 a zakladá sa na prídavku zinku k tavenine oboch kovov. Striebro sa prednostne dostáva do ľahšej zinkovej vrstvy, ktorá pláva na tavenine vo forme peny a zinok sa z nej oddeľoval destiláciou. K starým metódam získavania striebra patrila amalgáčna metóda, ktorá sa využívala predovšetkým pri spracovaní prírodného kovového zlata a striebra. U nás sa využívala napríklad v Zlatej Idke.

Najvýznamnejším zdrojom rúd s obsahom striebra boli bane v Banskej Štiavnici a okolí Banskej Bystrice. Kulminácia ťažby tu bola koncom 17. storočia, avšak už od konca 15. storočia bolo mnoho hút, v ktorých sa okrem medi a zlata tavelo aj striebro. Z dôvodov, ktoré už boli uvedené, nemožno ťažbu a hutníctvo týchto troch kovov jednoznačne oddeliť. Koncom 19. a v priebehu 20. storočia sa v oblasti Banskej Štiavnice ťažili prevažne polymetalické rudy obsahujúce aj zinok, olovo a meď. Zdrojom striebra bol zväčša minerál tetraedrit  $(\text{Cu,Fe,Ag,Zn})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ . Predpokladá sa, že počas 800-ročnej histórie ťažby sa tu vyťažilo približne 4 200 ton striebra, 55 000 ton olova a 70 000 ton zinku. Striebro sa získavalo aj z rúd iných banských miest.

Spomeňme, že striebro sa v stredoveku používalo najmä na razenie mincí a výrobu nádob a šperkov, zatiaľ čo dnes sa najviac využíva v elektrotechnických a elektronických zariadeniach. Značná časť tohto kovu sa v minulosti zúžitkovala vo fotografickom priemysle, avšak na to si už dnes sotva niekto spomenie. Pritom na rozdiel od modernejších farebných fotografií, ktoré vydržali sotva pár desiatok rokov, sú čiernobiele obrázky na báze mikroskopických čiastočiek striebra takmer večné.

Olovo, napriek tomu že je toxické, nemá ani dnes v mnohých oblastiach žiadnu konkurencieschopnú náhradu. Je stále hlavnou časťou akumulátorov, elektrotechnických a ložiskových zliatin, tieniacich zliatin pre röntgenové a gama žiarenie a mnohých iných. Už pred začiatkom nášho letopočtu sa z olova robili nádoby, vodovodné rúrky alebo strešné pláty. Olovo dlho slúžilo tiež ako vitrážny kov, čo súviselo s tým, že výroba veľkoplošného tabuľového bola veľmi dlho nezvládnuteľným technickým problémom. Pri pohľade na okná našich starých kostolov možno hovoriť o šťastí, že tento problém sa vyriešil až v polovici 19. storočia. Olovo sa od nepamäti využívalo aj pri výrobe farieb a nábojov do zbraní. Kým pigmenty na báze olova sú dnes zakázané, v niektorých typoch streliva sa olovo stále používa. Najmodernejšou a dnes už takmer nevyužívanou aplikáciou olova, ktorá sa postarala o najväčšiu kontamináciu životného prostredia týmto kovom, bola antide-tonačná prísada tetraetylolovo, zvyšujúca oktánové číslo benzínu.



*V mnohých tmavých polymetalických rudách je identifikácia minerálov striebra voľným okom často nemožná, pretože väčšina z nich má tmavokovový vzhľad a mikrokryštalickú štruktúru.*

*prof. Ing. Karol Jesenák, CSc.  
Katedra anorganickej chémie  
Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina  
842 15 Bratislava  
jesenak@fns.uniba.sk*

## Oznamy

*Dovoľujeme si vás poprosiť o venovanie 2% z daní, čím podporíte aktivity Združenia učiteľov chémie.*

*Potrebné údaje sú na webovej stránke [www.zuch.sk](http://www.zuch.sk).*

*Ďakujeme.*



### Malí výskumníci



*Vzhľadom na veľký záujem učiteľov o projekt Malí výskumníci, realizovaný s predškólakmi v ZŠ s MŠ kráľa Svätopluka Šintava, pripravujeme číslo Dnešnej školy, v ktorej zverejníme metodické návody využiteľné po úprave aj v základnej a špeciálnej škole.*