

ISSN 1335 - 0404

PEDAGOGICKÉ ROZHLÁDY



ODBORNO-METODICKÝ ČASOPIS

Obsah:

VÝCHOVA A VZDELÁVANIE ŽIAKA

Darina Výbohová
Na čo nám je prírodovedná gramotnosť? ...1

Erika Fryková
Možnosti rozvoja prírodovednej gramotnosti prostredníctvom vzdelávania Metodicko-pedagogického centra ...5

Mária Kubovičová
Prírodovedná gramotnosť v slovenských školách z pohľadu štátnej školskej inšpekcie ...9

Ondřej Šimik
Přírodovědný pokus jako prostředek rozvoje přírodovědné gramotnosti ...12

Mirosława Parlak
Autorský program přírodovedno-ekologického vzdelávania vo výučbe žiakov 1. – 3. triedy základnej školy ...17

Mária Lichvárová, Jana Ďuroňová
Projektové vyučovanie a environmentálna výchova vo vyučovacom predmete chémia na základnej škole ...19

OKIENKO DO PRAXE

Zuzana Tkáčová
Nanoveda a nanotechnológie vo vyučovaní Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe - výtah ...23

Zuzana Dzurišinová
Model Ekodomu vo vyučovaní chémie Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe - výtah ...26

Jana Ontková
Problémové úlohy z chémie Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe - výtah ...30

Pedagogické rozhľady

Odborno-metodický časopis pre školy
a školské zariadenia

4/2014

Dvojmesačník
Ročník 23

Editor:

Metodicko-pedagogické centrum Bratislava

Šéfredaktor: Marián Valent

Výkonná redaktorka: Viera Stankovičová

Redakčná rada:

Simoneta Babiaková, Darina Bačová,
Henrieta Crkoňová, Mária Ďurčeková, Erika Fryková,
Mária Onušková, Renáta Pondelíková,
Nataša Slavíková, Juraj Vantuch

Zahraniční korešpondenti:

Milan Pol (Česká republika)

Anna Gajdzica (Poľsko)

Kristof Lajosné Antónia (Maďarsko)

Obálka: Renáta Pondelíková

Preklad do angličtiny: Anna Pávová

Adresa redakcie:

Metodicko-pedagogické centrum
regionálne pracovisko Horná 97

975 46 Banská Bystrica

Tel.: 048/4722 905

Fax: 048/4722 933

e-mail: viera.stankovicova@mpc-edu.sk

www.mpc-edu.sk

Vyšlo: 7. novembra 2014

Vychádza päťkrát ročne

Evidenčné číslo: EV 3414/09

ISSN 1335-0404

Príspevky v časopise sú recenzované. Recenznú radu tvoria členovia redakčnej rady časopisu.

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor.

Redakcia sa nemusí vždy stotožniť s názormi autora.

Nevyžiadané rukopisy nevraciamy.

NA ČO NÁM JE PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ?

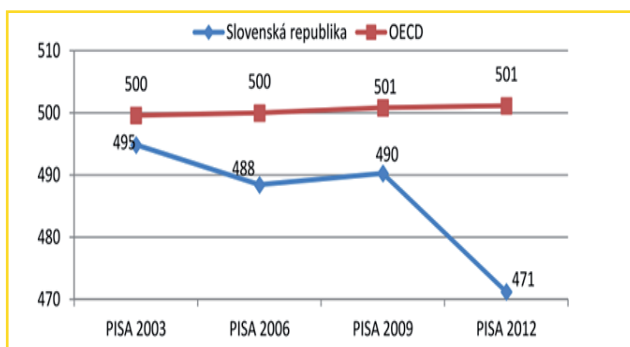
Darina Výbohová, Metodicko-pedagogické centrum Bratislava

Anotácia: Zámerom tohto článku je poskytnúť učiteľom v praxi informácie o vývoji úrovne prírodovednej gramotnosti na Slovensku a podnety pre vlastnú výučbu vo forme ukážok učebných úloh pre jednotlivé úrovne prírodovednej gramotnosti podľa štúdie PISA.

Kľúčové slová: výsledky medzinárodných meraní, reflexia školskej praxe, úrovne prírodovednej gramotnosti, vhodné učebné činnosti.

Podľa spracovania výsledkov z pohľadu Slovenska, ktoré sú k dispozícii na stránke NÚCEM-u, v ostatnom cykle štúdie PISA v roku 2012 dosiahli naši žiaci skóre **471 bodov** a v medzinárodnom meradle všetkých 65 zúčastnených krajín sa umiestnila na 39. – 42. mieste. Výkon žiakov SR v prírodovednej gramotnosti sa nachádza **pod priemerom zúčastnených krajín OECD**. Výkon porovnateľný s výkonom SR dosiahli Island, Dubaj (SAE), Izrael, Grécko a Turecko. Z krajín OECD signifikantne nižší výkon ako SR dosiahli Čile a Mexiko.

Od roku 2006 môžeme sledovať vývoj prírodovednej gramotnosti. V roku 2006 dosiahli naši žiaci výkon na úrovni 488 a v roku 2009 na úrovni 490 bodov. Aj skóre v týchto predchádzajúcich cykloch bolo významne nižšie v porovnaní s priemerom krajín OECD. Porovnanie vývoja ilustruje graf na obrázku č. 1:



Obr. 1 Priemerné dosiahnuté skóre žiakov SR a krajín OECD v prírodovednej gramotnosti v jednotlivých cykloch štúdie PISA. Zdroj: http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/4_ine/PISA_2012.pdf

V súvislosti s interpretáciou výsledkov PISA a iných meraní napr. štúdie IEA TIMSS, ktorá monitoruje vedomosti a zručnosti z matematiky a prírodovedných predmetov v rámci dvoch populácií žiakov (4. ročník ZŠ a 8 ročník ZŠ a 1. ročník 8-ročných gymnázií) a sleduje výsledky vzdelávania vo vzťahu k predpísanému obsahu vzdelávania, sa často medzi učiteľmi ale aj teoretikmi vzdelávania polemizuje o výbere a typoch úloh použitých v štúdiách. Zaujímavý príspevok do týchto diskusií prináša Mgr. Paulína Koršňáková, PhD. v štúdiu *Výsledky medzinárodných štúdií ako spätná väzba vzdelávaniu z IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)*, ktorá sa venuje medzinárodným meraniam výsledkov vzdelávania s osobitným záujmom o problematiku komparatívnej pedagogiky a možnosti využitia výstupov medzinárodných štúdií v pedagogickej praxi. Porovnávaním výsledkov štúdií PISA 2003 s jej viac „praktickým“ prístupom a štúdie IEA TIMSS 2003, ktorá je viac „akademická“, sa potvrdilo, že úlohy TIMSS lepšie vyhovujú žiakom z východnej Európy, zatiaľ čo úlohy PISA žiakom zo západnej Európy. Výsledky slovenských žiakov však úplne nesúhlasili s modelom (vzorom) ostatných analyzovaných krajín. Medzinárodné správy štúdie IEA TIMSS porovnávajú aj „ideálne“ výkony žia-

kov, ktoré by krajina dosiahla, **keby riešila len tie úlohy, ktoré jej pedagógovia vybrali ako reprezentujúce ciele vzdelávania**. Všetky porovnania skončili pre Slovensko s rovnakým výsledkom (Koršňáková, 2012): **ak by naši žiaci riešili (z predložených úloh) len tie, ktoré pre nich vybrali naši odborníci ako najvhodnejšie, dosiahli by v oboch štúdiách NIŽŠÍ výkon!**

Niektoré zaujímavé, autentické názory učiteľov na to „Kto za to môže?“ nájdeme v internetových diskusiách napr.:

<http://spravy.pravda.sk/domace/clanok/301279-slovenski-ziaci-sa-zhorsili-su-pod-priemerom-krajin-oecd/>:

- reforma školstva z roku 2008 dala školám väčšiu slobodu pri tvorbe učebných osnov a zároveň znížila nároky na žiakov,
- testovaní žiaci boli poslední, ktorí reformou neprešli,
- treba posilniť vyučovanie matematiky tak, aby ju vedeli žiaci používať v bežnom živote. PISA sa zameriava na aplikáciu poznatkov v bežnom živote a aj základná škola má byť zameraná, zjednodušene povedané, na vzdelanie pre život,
- to, že sa zmenili dokumenty na štátnej úrovni, ešte neznamená, že sa zmenilo vyučovanie na školách,
- žiaci sú menej motivovaní učiť sa, uspokojujú sa s tým, čo dosiahnu. Nie je to len o testoch. Koľkokrát samotní žiaci povedia, „dajte mi trojku, mne to stačí,“
- výsledky sú aj odrazom prístupu učiteľov k žiakom, nie sú motivovaní pracovať s deťmi navyše ako kedysi,
- slovenský školský systém nedokáže zmierňovať rozdiely medzi žiakmi podmienené ich sociálnym a ekonomickým zázemím.

Výsledky štúdií, akokoľvek ich budeme zatracovať, bagatelizovať alebo zveličovať, teoreticky zdôvodňovať respektíve vyvracať rôzne interpretácie, nemajú slúžiť na hľadanie vinníkov, ale na odbornú reflexiu školskej praxe tak teoretikmi vzdelávania, ako aj samotnými učiteľmi v školách. Zatiaľ mnohí nad výsledkami dokonca len mávnu rukou a položia si otázku, ktorá je v názve príspevku „**Na čo nám vlastne je prírodovedná gramotnosť?**“, odpovedať si môžeme podľa definície meraní PISA. Na to, aby sme mali: „**schopnosť používať vedecké poznatky, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery na pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom v dôsledku ľudskej aktivity nastali**“. Jednoduchšie povedané, aby sme vedeli v rôznych životných situáciách konať tak, aby sme neohrozili seba ani iných a nespôsobili napríklad škody na zdraví a majetku, poruchy a prírodné katastrofy. Človek je súčasťou prírody a mal by sa tak správať. Musíme si ale priznať, že sa tak nesprávame a úroveň prírodovednej gramotnosti, nielen žiackej populácie vo veku 15 rokov v roku 2012, ale aj rodičov a súrodencov týchto detí je nízka. Ako argument na podporu takéhoto názoru poslúžia správy o aktuálnej, reálnej udalosti z 20. 7. 2014: **Požiar vo Vínovom lese: Hasiči už vedia,**

kde vznikol oheň! (<http://www.pluska.sk/spravy/z-domova/poziar-vo-vincovom-lese-hasici-vedia-kde-vznikol-ohen.html>, 24. júl 2014, 12:00)

Len dva dni trvalo, kým sa hasiči dopátrali k vinníkovi požiaru pri kúpalisku Vincov les. Ten zničil 56 áut a spôsobil tak škody za takmer pol milióna eur. Podľa prvých oficiálnych správ môže za všetko **rozhorúčený podvozok auta a vysoká suchá slama**. Hasiči už určili, od ktorého auta sa oheň vznietil. Na poli so suchou slamou stáli tri rady áut. Približne o jednej hodine zaparkoval mladík s priateľkou v strednom rade. Trvalo len chvíľu, kým sa od rozhorúčeného podvozka chytila slama. Tú následne 45 minút rozduchával vietor až do ničivého požiaru. „Pravdepodobnou príčinou je tepelný účinok z výfukového potrubia,“ povedal požiarny technik Viktor Moravec. **Slama sa totiž vznietila pri 310 stupňoch Celzia. Rozhorúčený katalyzátor auta môže mať až 800 stupňov. Slama na poli dosahovala výšku 25 až 30 centimetrov a tým sa mohla dotýkať nízkeho podvozka, od ktorého sa chytila.**

Toto všetko by sa nestalo, keby dotyční ľudia boli schopní **vybrať a spájať vysvetlenia z rôznych vedných alebo technických odborov priamo vo vzťahu k situácii bežného života**, čo je 4. úroveň prírodovednej gramotnosti.

Ďalšími príkladmi toho, že si málo uvedomujeme vplyv každodennej bežnej ľudskej činnosti na zmeny aj na globálnej úrovni, sú podľa klimatológov odlesnené svahy, vysádzanie plodín kolmo na svah, nespasené lúky, rozsiahle nevsiakové asfaltové a betónové plochy, „klzké“ sklené budovy, používanie terénnych áut v mestách, nadužívanie klimatizácie, nelegálne skládky odpadu, upchaté kanály, atď. O dôsledkoch takejto činnosti sa dozvedáme bežne v správach. Je ale na škodu veci, že tieto správy nie sú vždy osadené do prírodných súvislostí a nezdôrazní sa absencia „zdravého sedliackeho rozumu“ – využitie poznatkov a skúseností získaných v minulosti induktívne, priamym zážitkom a praktickou činnosťou.

Okrem toho, že nám tieto správy z médií poslúžia ako argument v diskusii o potrebe prírodovednej gramotnosti, je potrebné ich v škole so žiakmi cielene nastavenými učebnými postupmi spracovať. Kategorizovať a prepojiť jednotlivé fakty, nájsť súvislosti a osadiť do reálneho kontextu. Takéto texty sú vhodným, autentickým materiálom na prípravu učebných úloh – činností, ktoré priamo podporujú rozvoj vyšších úrovní prírodovednej gramotnosti ako je 1. a 2., ktoré sme v ostatnej štúdii aktuálne obhájili.

Príklad učebnej úlohy ku každej zo šiestich úrovní prírodovednej gramotnosti

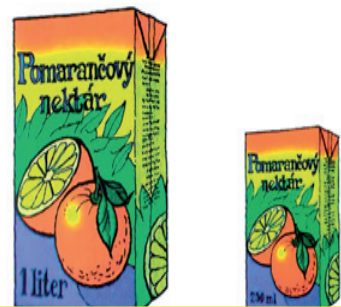
Žiaci s 1. úrovňou prírodovednej gramotnosti (spodná hranica skóre 335):

majú obmedzené prírodovedné znalosti, ktoré iba niekedy vedia použiť v **známych situáciách**. Žiaci sú schopní podať len **zrejmé odborné vysvetlenie**, ktoré vychádza priamo z **poskytnutých podkladov**.

1 Úloha: Zrealizovanie zadaného postupu a zistenie výsledku. *Učebnica fyziky pre 6. ročník, Meranie objemu telesa*

Úvodný text a ilustrácia v učebnici „priamo poskytujú

V obchode sú na škatuliach s džúsom či na fľašiach s minerálkou uvedené hodnoty objemu nápojov. Na väčších škatuliach si možno prečítať, že je v nich 1 l (liter) džúsu alebo ľadového čaju. Sú však aj väčšie škatule s objemom 1,5 l nápoja, ale aj menšie škatule s objemom 250 ml (mililitrov).



Obr. Škatule od nápoja s rôznym objemom

podklady” na riešenie zadanej úlohy.

Zisti obsah koľkých malých škatúl s objemom 250 ml je potrebné naliať do veľkej škatule s objemom 1 l, aby sme ju naplnili. Koľko mililitrov má jeden liter?

Pomôcky: 1 veľká škatuľa od nápoja (1 l) a malá škatuľa od nápoja (250 ml) s odstrihnutými hornými stenami, voda.

V zadaní sú použité aj názvy aj značky jednotiek fyzikálnych veličín. Žiak nemusí priradovať.

Postup:

a) Do malej škatule nalej až po horný okraj vodu a prelej ju do veľkej.

b) Prelievanie vody opakuj, pokiaľ nebude veľká škatuľa plná

Uvedený postup eliminuje možné rozdiely v zisteniach viačerych žiakov a tým aj rôznosť postupov a možnú diskusiu

Odpoveď:

1. Z koľkých malých škatúl sa voda zmestila do veľkej škatule?
2. Bolo meranie presné?
3. Dá sa z merania zistiť, koľko má 1 liter mililitrov?

Uzavreté otázky s jednoslovnou odpoveďou: 1. štyroch, 2. áno, 3. dá.

Žiaci s 2. úrovňou prírodovednej gramotnosti (spodná hranica skóre 409):

majú dostatočné prírodovedné znalosti a vedia poskytnúť možné vysvetlenia v známych situáciách alebo **sprieväť záver z jednoduchých sledovaní alebo prieskumov**. Žiaci sú schopní jednoducho uvažovať a vysvetliť výsledky vedeckého výskumu či technologického riešenia problémov.

Úlohu z ukážky pre 1. úroveň prírodovednej gramotnosti je možné upraviť na vyššiu úroveň. Prvá zmena sa týka úvodného textu. Miesto textu použijeme dva reálne obaly od nápojov s rôznym objemom a texty na nich. Druhou zmenou je absencia presného zadaného postupu pri meraní a diskusia záverov.

2 Úloha: Formulácia záverov z experimentu.

Prever odmerkou údaje na obale a zisti, z koľkých malých škatúl sa voda zmestila do veľkej škatule?

Pomôcky: škatule s rôznym objemom, nožnice, odmerky, voda

Zapíš si odpovede na otázky:

1. Ako si postupoval?
2. Zistil si rovnaké výsledky ako spolužiaci? Ak nie, uveď aspoň jeden dôvod prečo?
3. Ako sa dá z merania zistiť, koľko má 1 liter mililitrov?

Žiaci s 3. úrovňou prírodovednej gramotnosti (spodná hranica skóre 484):

vedia identifikovať jasne opísané prírodovedné prob-

lémy v celom spektre situácií. Sú schopní **vybrať fakty a vedomosti potrebné na vysvetlenie javov** a použiť jednoduché modely alebo stratégie skúmania. Žiaci na tejto úrovni dokážu **vysvetliť a priamo použiť** prírodovedné pojmy z rôznych vedných oblastí. S použitím faktov sú **schopní napísať krátke zdôvodnenia a rozhodnutia založené na prírodovedných vedomostiach**.

3 Úloha: Zdôvodnenie pozorovaného javu

Na obrázkoch je zdokumentovaný pokus: zapálime sviečku postavenú v nádobe s vodou (obr. 1) a prikryjeme ju kadičkou (obr. 2), zistíme, že po čase plameň sviečky zhasne a voda v kadičke vystúpi asi o 1/5 pôvodného objemu vzduchu v nej (obr. 3).

Napiš krátke vysvetlenie, prečo plameň sviečky zhasne a z akých dôvodov stúpila voda v kadičke o uvedený objem (max. 10 viet).



Obr. 1

Obr. 2

Obr. 3

Vedomosti potrebné na vysvetlenie pozorovaného javu budú z chémie aj z fyziky.

Vhodnou obmenou zadania úlohy, v prípade vyhovujúcich podmienok v triede, môže byť aj realizácia samotného pokusu a opis priebehu. V tomto prípade môžu byť súčasťou hodnotenia aj aplikované bádateľské zručnosti. V súčasných podmienkach škôl a školských zariadení vybavených interaktívnymi, multimediálnymi technológiami je možné úlohu zadať ako video experiment. Rôzne zaujímavé video experimenty z chémie a fyziky nájdeme napr. na stránke: <http://player.mashpedia.com/player.php?q=wXXBShZGhFI>

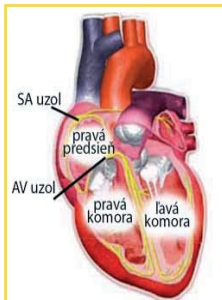
Žiaci so 4. úrovňou prírodovednej gramotnosti (spodná hranica skóre 559):

sú schopní efektívne pracovať so **situáciami a problémami**, ktoré môžu zahŕňať aj explicitný jav vyžadujúci si odborné odôvodnenie. Vedia **vybrať a spájať vysvetlenia z rôznych vedných alebo technických odborov** priamo vo vzťahu k situáciám bežného života. Žiaci na tejto úrovni dokážu prírodovedné vedomosti a dôkazy využiť a prezentovať ich.

4 Úloha: Interpretácia zistení

Prečítaj si nasledujúci článok **Srdce má prirodzený rytmus** <http://www.kardioklub.biznisweb.sk/info/o-srdci/kardiodefibrilator/rytmus/>

Ludské srdce je uložené v hrudnom koši za hrudnou kosťou. Normálne srdce má približne veľkosť zaťatej päste.

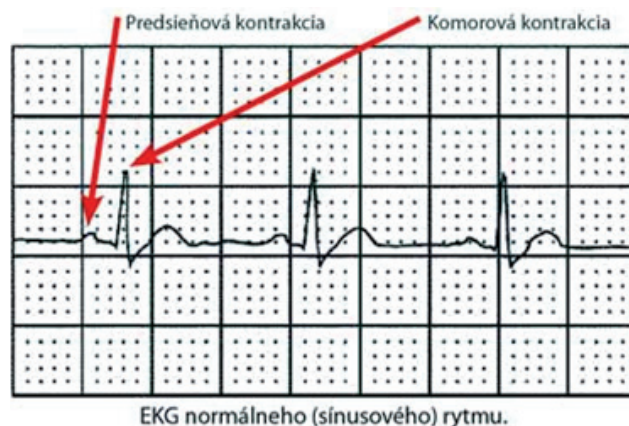


Vzhľadom k náročnej práci, ktorú vykonáva, je pomerne malé. Tento špeciálny sval prečerpá každú minútu asi 4,7 litrov krvi, t.j. 284 litrov každú hodinu. Svojou pravidelnou rytmickou činnosťou dodáva do tela krv bohatú na kyslík. Srdce má dve predsieňe a dve komory. Predsieňe čerpajú krv do komôr. Pravá komora čerpá krv do pľúc, zatiaľ čo

ľavá komora čerpá krv do všetkých ostatných orgánov Vášho tela. Za normálnych okolností je činnosť srdca riadená pravidelnými elektrickými signálmi produkovanými „prirodzeným kardiostimulátorom“, čo je sinoatriálny uzol (SA nodus – SAN). Signály cestujú predsieňami do spojenia uprostred srdca, do predsieňovokomorového uzla (atrioventrikulárneho uzla – AV uzla).

Signály potom pokračujú do komôr a stimulujú srdcový sval ku sťahu. Potom srdce odpočíva až do chvíle, kým ďalší impulz nespustí nasledujúci cyklus. „Prirodzený kardiostimulátor“ srdca, sinoatriálny (SA) uzol, vytvára elektrické signály, ktoré stimulujú srdce ku sťahom. Tieto signály sa šíria pravou predsieňou a rozdeľujú sa do dvoch hlavných prevodových vetiev vedúcich do komôr, kde zaisťujú spoločný sťah oboch týchto dutín. Tieto signály udržiavajú stálu a rytmickú činnosť srdca pri frekvencii 60 – 80 cyklov za minútu v pokoji a viac pri fyzickej aktivite. Počet úderov srdca za deň je viac ako 100 tisíc krát.

EKG je prístroj, ktorý citlivo sníma elektrickú aktivitu srdca v čase. Každý sťah srdcového svalu je sprevádzaný vznikom slabého elektrického napätia, ktoré sa šíri až na povrch tela. Pomocou vodičov, ktoré má pacient pripevnené na rôznych častiach tela, prístroj vyhodnocuje elektrické zmeny na srdci na niekoľkých miestach zároveň. Výsledok je obvykle zaznamenávaný na špeciálny papier ako takzvaná EKG



krivka (Elektro Kardio Graf). Tú potom lekár zhodnotí a podľa nej môže posudzovať funkciu srdca. Je to jednoduché, nenáročné a hlavne nebolestivé vyšetrenie, vďaka ktorému má lekár prehľad o elektrickej aktivite pacientovho srdca.



Na obrázku sú znázornené 4 rôzne EKG. Napíš vysvetlenie možných príčin zmien priebehu jednotlivých záznamov od okamihu znázorneného šípku ako krátku odbornú správu.

Riešenie predpokladá využitie poznatkov z biológie (obehový systém), fyziky (frekvencia, elektrické impulzy), matematiky (čítanie grafov), telesnej výchovy (činnosť srdca pri fyzickej aktivite).

Žiaci s 5. úrovňou prírodovednej gramotnosti (spodná hranica skóre **633**):

dokážu identifikovať prírodovedné aspekty mnohých zložitých situácií a aplikovať v týchto situáciách nielen prírodovedné poznatky, ale aj poznatky o prírodných vedách. Vedia v danej situácii **porovnať, vybrať a zhodnotiť primerané vedecké zdôvodnenie**. Žiaci na tejto úrovni dokážu použiť dobre rozvinuté schopnosti skúmania, vhodne prepojiť vedomosti a kriticky vniknúť do situácie. Sú schopní **sformulovať vysvetlenia, ktoré vychádzajú z kritickej analýzy dôkazov a argumentov**.

5 Úloha: Posúdenie tvrdení.

Reklama slúži na prezentovanie tovaru alebo služieb s cieľom zvýšiť predaj a zisky. Bez schopnosti kritického myslenia môže byť zákazník obeťou rôznych zavádzajúcich tvrdení. Keby napr. fungovali všetky diéty, tabletky a krémy na chudnutie, po svete by chodili len štíhli ľudia. Žena by mala denne prijať 2000 kcal, muž o 500 viac. Ak prijímame cukry, tuky a bielkoviny vo zvýšenej miere, telo si ich ukladá do zásoby. Pri chudnutí zase miera svoje zásoby. Umocniť proces chudnutia môže aj dostatok pohybu.

Podrob kritickej analýze tri rôzne reklamné materiály na diéty alebo metódy na chudnutie. **Prever** v reklame uvádzané fakty, **prehodnoť** dôveryhodnosť odborných tvrdení. Zostroj tabuľku na porovnanie a rozlíšenie dôkazov pozitívnych a negatívnych efektov.

Záver si priprav ako 2 minútový diskusný príspevok.

Zadanie úlohy, prípadne diskusia pri prezentácii riešenia môže byť doplnená ukážkou zákazníkoveho testovania výrobkov napr. na:

<http://davinci.joj.sk/da-vinci-novinky/reklamne-triky-ako-schudnut-nedajte-sa-oklamat.html>

Žiaci so 6. úrovňou prírodovednej gramotnosti (spodná hranica skóre **708**):

dokážu identifikovať, vysvetliť a aplikovať prírodovedné poznatky a aj poznatky o prírodných vedách v širokom spektre zložitých situácií. Aby si overili svoje rozhodnutia, **vedia spojiť rôzne zdroje informácií** a vysvetlení a použiť dôkazy z týchto zdrojov. Títo žiaci jasne a sústavne preukazujú pokročilé prírodovedné myslenie a uvažovanie spolu s pripravenosťou použiť svoje prírodovedné poznatky pri riešení **neznámych situácií** súvisiacich s prírodnými vedami alebo technológiami. Žiaci na tejto úrovni vedia aplikovať prírodovedné vedomosti a **formulovať argumenty na podporu rozhodnutí** a odporúčaní súvisiacimi s osobnými, spoločenskými alebo globálnymi situáciami.

6 Úloha Návrh riešenia

Prečítaj si text **Polovici sveta hrozí nedostatok pitnej vody**.

Upravené a krátené podľa SITA | 18.11.2008

a www.magazin.atlas.sk, 3.3.2009.

Polovici obyvateľov sveta hrozí nedostatok čistej vody do roku 2080 z dôvodu klimatických zmien. Upozornili

na to experti, ktorí sa zišli na regionálnej konferencii v malajzijskom Kuala Lumpur. V prvom rade jej nedostatok spôsobuje hlavne znečisťovanie, najviac môže za to človek a v menšom meradle aj príroda. Príroda pitnú vodu znečisťuje hlavne sopečnými erupciami, podzemnými výbuchmi alebo uvoľňovaním minerálov zo dna alebo z brehov. Ľudia však vodu znečisťujú podstatne viac, pretože priemysel vypúšťa do vody chemikálie a ťažké kovy, ortuť, meď, ale podieľa sa na tom tiež poľnohospodárstvo rôznymi postrekmi. Globálne otepľovanie narušuje zákonitosti vodných tokov a spôsobuje vyššiu ničivosť povodní, sucha a búrok, čo znižuje dostupnosť čistej vody. Medzivládny panel OSN o klimatických zmenách zistil, že až dve miliardy ľudí nebudú mať dostatočný prístup k čistej vode do roku 2050. Očakáva sa, že tento počet vzrastie na 3,3 miliardy do roku 2080, čo je takmer trojnásobok oproti dnešku. Znížený prístup k čistej vode používanej na pitie, kúpanie a varenie, núti mnohých obyvateľov, aby prekonal veľké vzdialenosti a dostali sa k zdrojom. Viac ako 3 miliardy ľudí, žijúcich v chatrčiach v najchudobnejších mestských častiach, z dôvodu používania znečistenej vody trpia rôznymi chorobami. Na začiatku desaťročia Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) odhadovala, že 1,1 miliardy ľudí planéty nemá primeraný prístup k čistej vode.

Dá sa s tým niečo robiť?

Pripravte v **3 – 5 členných tímoch návrh projektu na zníženie plytvania**, znečisťovania a efektívnejšieho využívania pitnej vody v **škole**, ktorý predstavíte na školskej vedeckej konferencii na tému „Príde ľudstvo o pitnú vodu?“

Projekt bude obsahovať:

- opis aktuálnej situácie a systému hospodárenia s pitnou vodou na škole,
- silné a slabé stránky nakladania s pitnou vodou v škole,
- návrh konkrétnych zmien na dosiahnutie lepších výsledkov hospodárenia s pitnou vodou,
- minimálne 3 odborné argumenty na podporu navrhnutého riešenia.

Uvedené ukážky učebných úloh sú len časťou celého spektra činností, ktoré by mali učitelia pripravovať v rámci vyučovacích hodín prírodovedných predmetov tak, aby si žiaci mohli osvojiť schopnosť primerane sa odborne vyjadrovať, rozumieť vedeckým textom, štúdiám a odporúčaniam, vedeli získané informácie využiť vo svojich úvahách pri konštrukcii vlastných konceptov poznatkov, kritických úvahách a riešení problémov. Prírodovedná gramotnosť vo svojej komplexnosti zahŕňa aj experimentátorské zručnosti a znalosť vedeckých metód skúmania. Z tohto pohľadu je nutné uvažovať aj o intervenciách v organizácii vyučovania a vytvárať v rozvrhoch viac priestoru na integrovanie obsahu prírodovedných predmetov nie len formálne vytvorením vzdelávacej oblasti v ŠVP a ŠKVP, ale aj reálne v školách a školských zariadeniach nahradiť, aspoň čiastočne, vyučovacie 45 minútové jednotky blokovým vyučovaním a umožniť tímovú prácu v rámci PKR a MZ. To je však už problematika na ďalšiu širšiu úvahu vo väzbe na podporu prírodovednej gramotnosti.

Jednoznačne je najvyšší čas inšpirovať sa citátom D. Trumpa: „*Nahradte výhovorky dôvodmi a všetko sa vám vyjasní!*“

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV:

BASS J. *The Sourcebook for Teaching Science, Grades 6 -12*, 2008 A Wiley&Sons USA, ISBN: 978-0-7879-7298-1, Časti dostupné na: www.josseybass.com

KORŠŇÁKOVÁ, P. *Výsledky medzinárodných štúdií ako spätná väzba vzdelávaniu na Slovensku*. In *PEDAGOGIKA.SK*. 2012, roč. 3, č. 2.

Dostupné na internete: http://www.casopispedagogika.sk/rocnik-3/cislo-2/korsnakova_studia.pdf

LAPITKOVÁ, V. et al. *Fyzika pre 6. ročník základných škôl*. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2010. ISBN 978-80-8091-173-7

VÝBOHOVÁ, D. *Prenos výstupov z medzinárodného merania PISA do vyučovania prírodovedných predmetov prostredníctvom vzdelávania učiteľov*. In *Zborník z konferencie ŠPU 2010*. Dostupné na internete:

http://www.statpedu.sk/files/documents/publikacna/rozvoj_funkcnej_gramotnosti/vybohova.pdf

INTERNETOVÉ ZDROJE:

http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/4_ine/PISA_2012.pdf

<http://www.casopispedagogika.sk/studie/korsnakova-paulina-vysledky-medzinarodnych-studii-ako-spatna-vazba-vzdelavaniu-na-slovensku.html>

<http://spravy.pravda.sk/domace/clanok/301279-slovenski-ziaci-sa-zhorsili-su-pod-priemerom-krajin-oecd/>

<http://player.mashpedia.com/player.php?q=wXXBShZGhFI>

<http://www.kardioklub.biznisweb.sk/info/o-srdci/kardiodefibrilator/rytmus/>

<http://davinci.joj.sk/da-vinci-novinky/reklamne-triky-ako-schudnut-nedajte-sa-oklamat.html>

Summary: *The aim of this article is to provide teachers with information about development of scientific literacy level in Slovakia and give them suggestions for their own teaching process showing tasks for students on different levels of scientific literacy according to PISA study.*

MOŽNOSTI ROZVOJA PRÍRODOVEDNEJ GRAMOTNOSTI PROSTREDNÍCTVOM VZDELÁVANÍ METODICKO-PEDAGOGICKÉHO CENTRA

Erika Fryková, Metodicko-pedagogické centrum, regionálne pracovisko Prešov

Anotácia: *Predkladaný príspevok poskytuje základné informácie o štúdiu OECD PISA, uvažuje o príčinách podpriemernej úrovne v jednotlivých gramotnostiach, resp. prírodovednej gramotnosti u slovenských žiakov, prezentuje a analyzuje vzdelávania Metodicko-pedagogického centra v Prešove, ktoré môžu prispieť k prehĺbeniu vedomostí a zručností učiteľov týkajúcich sa danej problematiky, čo predpokladá ich aplikáciu vo vyučovacom procese.*

Kľúčové slová: *štúdia OECD PISA, prírodovedné gramotnosť, čitateľská gramotnosť, matematická gramotnosť, kontinuálne vzdelávanie.*

Prírodovedná gramotnosť predstavuje schopnosť aplikovať vedecké poznatky, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery na pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom v dôsledku ľudskej aktivity nastali. **Čitateľská gramotnosť** je definovaná ako spôsobilosť porozumieť písanému textu, používať písaný text a premýšľať o ňom. Predpokladá rozvíjanie vedomostí a potenciálu čitateľa, ktorý mu umožní aktívne sa zapojiť do života v spoločnosti. Matematická gramotnosť označuje spôsobilosť rozoznať možnosť využitia poznatkov z matematiky pri riešení úloh, zaoberať sa nimi a aplikovať ich v osobnom živote, zamestnaní, v spoločnosti (ŠPÚ, 2008).

Spolu s matematickou a čitateľskou gramotnosťou tvorí prírodovedná gramotnosť tzv. funkčnú gramotnosť. Napriek tomu, že sa v príspevku plánujeme venovať problematike prírodovednej gramotnosti, je zjavné, že všetky gramotnosti sú navzájom prepojené, nie je možné ich od seba jednoznačne oddeliť.

Meranie, analýzu a vyhodnotenie prírodovednej, čitateľskej i matematickej gramotnosti zastrešuje PISA (Programme for International Student Assessment), teda medzinárodný výskum pripravenosti 15-ročných žiakov pre život. Prvýkrát sa uskutočnil v roku 2000 a odvtedy sa opakuje každé tri roky. Meracími nástrojmi sú testy a dotazníky. Prostredníctvom testov sa PISA snaží zistiť a vyhodnotiť schopnosti žiakov využívať osvojené vedomosti a zručnosti v reálnych životných situáciách a prostredníctvom dotazníkov analyzuje a vyhodnocuje postoje a prístupy žiakov k učeniu sa. Štúdiu PISA zastrešuje Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD), nástroje štúdie pripravuje medzinárodný tím odborníkov, ako jedna z mála umožňuje v pravidelných intervaloch porovnať a vyhodnotiť výsledky vzdeláva-

cích systémov jednotlivých krajín. V roku 2000 sa štúdie PISA zúčastnilo 32 krajín. V roku 2015 by ich malo byť až 71. Každý cyklus má svoju hlavnú sledovanú oblasť. V roku 2000 to bola čitateľská gramotnosť, v roku 2003 matematická gramotnosť, v roku 2006 prírodovedná gramotnosť, v roku 2009 opäť čitateľská gramotnosť, v roku 2012 matematická gramotnosť. V roku 2012 sa testovala aj finančná gramotnosť.

Prvé testovania zamerané na čitateľskú, matematickú a prírodovednú gramotnosť vychádzali z učebných osnov daných predmetov, ale testovali schopnosť aplikovať získané vedomosti a zručnosti v reálnych životných situáciách. V štúdiu PISA postupne rástol význam medzi-predmetových kompetencií a od roku 2003 sa hodnotila aj schopnosť žiakov riešiť problémové úlohy a situácie, k čomu sú pripravené samostatné úlohy (NÚCEM, 2014).

Oblasť Riešenie problémov (Problem-solving) sa zameriava na individuálnu schopnosť **žiakov využívať** kognitívne procesy na riešenie reálnych medzipredmetových problémov, ktoré nepredstavujú typicky školské úlohy, t. j. ide o úlohy zamerané na nešpecifický transfer – žiak má všetky vedomosti na to, aby danú úlohu vyriešil, ale postup riešenia mu nie je známy.

Ako sme už spomínali, v každom testovaní PISA je dominantná jedna oblasť. Napriek tomu, že v roku 2012 to bola matematická gramotnosť, riešili sa a vyhodnocovali aj úlohy zamerané na prírodovednú gramotnosť.

V úlohách štúdie PISA má prírodovedná gramotnosť štyri rozmery:

- kontext (situácia) – okolnosti úlohy týkajúce sa vedy a techniky,
- vedomosti (obsah) – chápanie prírody, pričom sa vychádza z prírodných vied (chápanie zahŕňa nielen vedomosti o prírode, ale aj poznatky o vede ako takej),

c) kompetencie (procesy, postupy) – spôsobilosti identifikovať, odlíšiť prírodovedné otázky, témy, problémy od otázok, tém a problémov z iných oblastí, na odbornej úrovni vysvetliť prírodné javy a vyvodiť podložené závery,

d) postoje – zaujímať sa o prírodné vedy, podporovať výskumné aktivity, konať zodpovedne, napr. v prospech životného prostredia.

Posledný rozmer je v úlohách zriedkavý, keďže ide o oblasti postojov a nie spôsobilostí.

Samotné prírodovedné kompetencie sú zadefinované v troch oblastiach:

- identifikácia prírodovedných otázok (napr. spôsobilosť identifikovať problémy, ktoré je možné skúmať vedeckými metódami, rozoznávať podstatné črty vedeckého výskumu),

- odborné vysvetlenie javov (opísať alebo interpretovať javy z bežného života v súlade s poznatkami prírodných vied, identifikovať vhodný opis alebo vysvetlenie),

- vyvodenie podložených záverov (identifikovať predpoklady, dôkazy a uvažovania, ktoré viedli k záveru, interpretovať vedecké dôkazy, tvoriť a prezentovať závery) (ŠPÚ, 2008).

Slovenskí žiaci sa od začiatku testovania umiestňujú pod priemerom OECD, pričom vo všetkých oblastiach získavajú v každom cykle menej bodov.

V poslednom cykle štúdie PISA v roku 2012 v oblasti prírodovednej gramotnosti dosiahli naši žiaci o 19 bodov nižší priemerný výsledok v porovnaní s predchádzajúcim cyklom v roku 2009. V najnižšej (rizikovej) skupine žiakov v prírodovednej gramotnosti sa umiestnilo až 26,8 % slovenských žiakov. Takisto sa znížil percentuálny podiel žiakov v najvyššej skupine výkonu, ktorá zahŕňa najúspešnejších žiakov (NUCEM, 2013). Jedným z predpokladov reformy školstva v roku 2009 bolo pripraviť štátny vzdelávací program tak, aby došlo k zvýšeniu úrovne prírodovednej, matematickej a čitateľskej gramotnosti našich žiakov. Napriek snahe o redukciu učiva, zmenu štruktúry učiva, zmenu spôsobov učenia sa daný predpoklad nenaplnil. Preto je namieste pátrať po príčinách tohto stavu. Keďže v tejto oblasti zatiaľ neexistujú štúdie, výskumy, nižšie uvedené skutočnosti predkladáme ako náš názor a názor učiteľov prírodovedných predmetov:

- redukcia počtu hodín prírodovedných predmetov v rámci ISCED 2 (biológia, chémia, fyzika, geografia),

- následná často neadekvátna (nedostatočná) redukcia obsahu učiva, čoho dôsledkom je nedostatočný priestor na aplikáciu metód a postupov podporujúcich rozvoj gramotností,

- disponibilné voliteľné hodiny v rámci školských vzdelávacích programov sú v dominantnej miere venované ne-prírodovedným predmetom,

- hlavne v prvých rokoch reformy absentujúce učebnice pre jednotlivé prírodovedné predmety (strata času na vyučovacích hodinách diktovaním poznámok),

- neochota, resp. nezáujem zo strany učiteľov meniť zažívané postupy edukácie.

Metodicko-pedagogické centrum ako inštitúcia zastrešujúca kontinuálne vzdelávanie učiteľov z praxe má možnosť v rámci edukačných aktivít nepriamo prispieť k rozvoju prírodovednej gramotnosti žiakov (na základe informovanosti učiteľov o danej problematike), a to tromi spôsobmi:

- pripraviť a realizovať pre učiteľov vzdelávania pod-

porujúce rozvoj ich prírodovednej gramotnosti (ťažiskom sú aktuálne odborné poznatky prírodných vied) za predpokladu, že učiteľia dané vedomosti a zručnosti následne aplikujú v rámci edukácie (ide o vzdelávania prírodovedného zamerania určené pre kategóriu učiteľ – s ľubovoľnou aprobáciou),

- pripraviť a realizovať vzdelávania pre učiteľov s ľubovoľnou aprobáciou, pričom súčasťou vzdelávania sú metódy a postupy, ktoré učiteľia môžu následne využiť na podporu rozvoja prírodovednej gramotnosti žiakov,

- pripraviť a realizovať vzdelávania pre učiteľov prírodovedných predmetov, pričom súčasťou týchto vzdelávaní môže byť analýza testových položiek PISA zameraných na prírodovednú gramotnosť, tvorba a riešenie problémových úloh prírodovedného zamerania (úloh na úrovni nešpecifického transferu), informovanie o aktuálnych vedeckých poznatkoch v oblasti prírodovedných predmetov.

Na základe daných skutočností sme analyzovali akreditované programy kontinuálneho vzdelávania, ktoré by sa mohli alebo sa uvedenej problematike venujú. Vzhľadom na dostupnosť údajov sme analyzovali programy realizované v rámci RP MPC Prešov, rozdelili sme ich do troch kategórií na základe spôsobov možnej implementácie problematiky prírodovednej gramotnosti a oslovili kolegov, ktorí dané programy realizujú, či a do akej hĺbky sa prírodovednej gramotnosti venujú. K júnu 2014 bolo pre MPC akreditovaných vyše 80 programov kontinuálneho vzdelávania, ktoré by mohli prispieť k rozvoju prírodovednej gramotnosti. Medzi nimi sú zahrnuté aj programy podporujúce rozvoj čitateľskej (5), matematickej (6) a finančnej (2) gramotnosti. Uvádzame ich z dôvodu, že viaceré položky PISA v sebe tieto gramotnosti spájajú. RP MPC Prešov z daných programov realizovalo, resp. realizuje 43 (z toho finančná gramotnosť – 2, matematická gramotnosť – 5, čitateľská gramotnosť – 1). O programoch, ktoré sa do istej miery venujú aj oblasti prírodovednej gramotnosti, môžeme povedať nasledovne:

Prvú skupinu tvoria programy pre učiteľov, ktoré v prvom rade poskytujú aktuálne odborné (vedecké) informácie o problematike. Zaraďujeme sem programy ako: *Koordinátor drogovej prevencie*, programy environmentálneho zamerania (*Environmentálna výchova vo vyučovacom procese*, *Zážitkové učenie v environmentálnej výchove*, *Environmentálna výchova ako prierezová téma v materskej škole*), programy venované regionálnej výchove (*Regionálna výchova – voliteľný predmet v školskom vzdelávacom programe*, *Regionálna výchova v primárnom vzdelávaní*, *Regionálna výchova v primárnom vzdelávaní II.*), globálnemu vzdelávaniu (*Globálne rozvojové vzdelávanie*, *Globálne vzdelávanie a jeho aplikácia v edukačnom procese*), program *Ochrana života a zdravia*, program *Zdravý životný štýl ako výsledok zážitkového učenia*, program *Základy nanovedy a nanotechnológií*.

Vzhľadom na vlastné skúsenosti približujeme program *Environmentálna výchova vo vyučovacom procese*. Je to program určený pre cieľovú kategóriu učiteľ v rámci ISCED1, 2 a 3 s ľubovoľnou aprobáciou. Súčasťou vzdelávania sú aktuálne odborné informácie k problematike environmentálnej výchovy týkajúce sa aktuálnych globálnych a lokálnych environmentálnych problémov, ako aj ich možností začlenenia do vyučovacieho procesu, čo vo výraznej miere môžu učiteľia aplikovať. Pridanou hodnotou je databáza rôznorodých environmentálnych aktivít, z ktorých mnohé podporujú rozvoj kritického a tvorivého myslenia žiakov, a teda podporujú

rozvoj kognitívnych procesov na úrovni nešpecifického transferu. Zaujímavým programom je program *Základy nanovedy a nanotechnológií*, ktorý sa zameriava na implementáciu najnovších poznatkov vedy do výučby prírodovedných a technických predmetov.

Druhá skupina zahŕňa programy, v ktorých sa objavujú metódy a postupy, ktoré môže učiteľ využiť vo svojej edukačnej praxi na rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov. Zaraďujeme sem programy zamerané na digitálne technológie (*Interaktívna tabuľa v edukačnom procese, Využívanie informačno-komunikačných technológií vo vyučovaní, Tvorba edukačných multimédií, Microsoft Office 2007 v edukačnom procese, Práca s interaktívnou tabuľou QOMO a softvérom Flow!Works*), program *Projektové vyučovanie v edukačnom procese, Tvorba a vyhodnotenie školského testu, Premena školy: „Cesta od tradičného vyučovania k aktívnemu učeniu sa žiakov“* ako aj programy prípravného atestačného vzdelávania (3).

Konkrétne v programe *Interaktívna tabuľa v edukačnom procese*, resp. v programe *Práca s interaktívnou tabuľou QOMO a softvérom Flow!Works* učiteľia v príslušných softvéroch vytvárajú aktivity pre žiakov, ktoré môžu mať podobu problémových úloh.

V programe *Tvorba a vyhodnotenie školského testu* dostávajú účastníci pracovné listy obsahujúce úlohy z meraní PISA, úlohy z pilotných testov externej maturitnej skúšky z prírodovedných predmetov podobného zamerania. Tieto úlohy sa na vzdelávaní analyzujú a účastníci vzdelávania nadobúdajú zručnosti na tvorbu takýchto úloh.

V programe *Projektové vyučovanie v edukačnom procese* učiteľia získavajú informácie, ako správne pripraviť projekty, ktorých realizácia v praxi takisto môže prispieť k rozvoju prírodovednej gramotnosti žiakov (ťažiskom je samostatná tvorivá práca žiakov na projekte). Špecifické postavenie majú programy prípravného atestačného vzdelávania, kde existuje priestor (v rámci témy „Metódy vyučovacieho procesu“) na analýzu testových položiek PISA, riešenie problematiky čítania s porozumením (práca s učebnicou, práca s odborným textom).

Programy kontinuálneho vzdelávania určené pre učiteľov konkrétnych vyučovacích predmetov takisto nepriamo poskytujú možnosti na rozvoj prírodovednej gramotnosti žiakov.

V predmete biológia ide o programy kontinuálneho vzdelávania: *Tvorba didaktických testov v biológii* – účastníci vzdelávania pracujú s pracovnými listami s úlohami PISA, ktoré analyzujú, vyhodnocujú, následne pripravujú úlohy podobného typu pre potreby školskej praxe. V programe *Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie* je priestor na prezentáciu metódy práca s odborným biologickým textom – učiteľia v pracovných listoch analyzujú pripravené odborné učebné texty, formulujú k nim úlohy, ktoré majú prispieť k lepšiemu pochopeniu a osvojeniu učiva, sami aktívne vyhľadávajú odborné biologické texty v populárno-vedeckej literatúre, v rámci samostatnej práce na vzdelávaní k nim pripravujú úlohy, ktoré spolu s textom následne prezentujú. Vzniká tu priestor na ich praktickú aplikáciu a referovanie o realizácii na nasledujúcom školení. Účastníci vzdelávania takisto formulujú problémové úlohy pre žiakov, analyzujú testové položky PISA. Program *Nové témy vo vyučovaní biológie* zatiaľ nebol vzdelávaný, ale plánujeme ho realizovať v školskom roku 2014/2015. V tomto programe sa budeme bližšie venovať problematike génového inžinierstva, geneticky modifikovaných organizmov, ekosys-

témov, zdravého životného štýlu a ďalším novým informáciám z oblasti biológie.

Pre učiteľov predmetu chémia boli vytvorený program *Činnostné princípy v výučbe chémie*, v rámci ktorého sa učiteľia venujú projektovaniu vyučovacích hodín tak, že žiaci nedostávajú hotové vedomosti, ale prostredníctvom zadávaných problémových úloh sa učia, získavajú poznatky k novému učivu. Program *Demonštračné a žiacke pokusy vo výučbe chémie* opäť dáva do pozornosti žiaka. Učiteľia získavajú vedomosti a zručnosti, ako podporovať experimentálnu (bádateľskú) činnosť žiakov.

Pre učiteľov predmetu geografia ponúkajú programy *Nové trendy vo výučbe geografie* a *Výučba geografie na ZŠ a SŠ trochu inak* možnosti využitia informačno-komunikačných technológií v geografii, súčasťou vzdelávania je príprava problémových úloh s podporou uvedených technológií, ktoré môžu prispieť k rozvoju prírodovednej gramotnosti žiakov.

Učiteľia predmetu fyzika majú program *Experimenty vo vyučovaní fyziky na základnej škole* a *Experimenty vo vyučovaní fyziky na strednej škole*. Učiteľia si vďaka nim môžu prehĺbiť svoje vedomosti a zručnosti v príprave experimentov z fyziky pre žiakov, ktoré následne môžu implementovať do vyučovacieho procesu.

Jednotlivé úlohy definované PISA sú na rôznej úrovni náročnosti, čo predpokladá aj rôznu participáciu učiteľa na úvode – vysvetlení konkrétnych zadaní v praxi. Programy kontinuálneho vzdelávania pre učiteľov prírodovedných predmetov, okrem iného, pomáhajú zorientovať sa v danej problematike sémantiky samotného zadania.

Na vytvorenie predstavy o náročnosti testových položiek PISA v ďalšej časti príspevku prezentujeme ukážku položky zameranej na prírodovednú gramotnosť z roku 2006 (obr. 1).

Po preštudovaní položky sme dospeli k záveru, že na správne vyriešenie položky žiak okrem poznania pojmov: malária, insekticíd (pojmy spájame s prírodovednou gramotnosťou) musí pozorne preštudovať uvádzanú schému životného cyklu parazita malárie, aby dokázal správne vyriešiť zadanú úlohu (čitateľská gramotnosť). Položka je zároveň problémom, na vyriešenie ktorého má žiak dostupné informácie (vedomosti, informácie v texte), pri riešení je však nútený zapájať myšlienkové operácie na úrovni nešpecifického transferu. Spojenie všetkých troch oblastí – prírodovedná gramotnosť, čitateľská gramotnosť, schopnosť riešiť problémy vedie k úspešnému vyriešeniu položky.

Myšlienkové procesy pri riešení položky:

Analýza schémy: 1. Komár, nakazený parazitom malárie, bodne človeka, do ktorého sa tento parazit dostane; 2. Parazit sa rozmnožuje v tele človeka; 3. Iný komár bodne už nakazeného človeka a s krvou sa do jeho tela dostane aj parazit malárie; 4. Parazit malárie sa rozmnožuje aj v tele komára a môže sa preniesť do ďalšieho človeka.

Analýza otázky: Ktorá metóda zabraňuje šíreniu malárie priamo ovplyvňuje ktoré štádiá (1, 2, 3, 4)?

Spanie pod sieťou proti komárom – chráni človeka pred bodnutím komárom □ 1, 3

Užívanie liekov proti malárii – lieky ničia parazita, nebudú sa rozmnožovať v tele človeka □ 2

Používanie insekticídov proti komárom – insekticídy zabíjajú komáre □ 1, 3, 4

Malária
 Malária je každý rok príčinou viac než jedného milióna úmrtí. Boj proti malárii je v súčasnosti v kríze. Komáre prenášajú parazita malárie z človeka na človeka. Komáre prenášajúce maláriu sa stali odolné proti mnohým insekticídom. Aj lišky proti paraziti malárie sú čoraz menej účinné.

Životný cyklus parazita malárie:

1. Parazit malárie sa prenáša na človeka bodnutím komára

2. Parazit sa v ľudskom tele rozmnožuje a zapríčiňuje prvé príznaky ochorenia.

3. Parazit sa prenáša do ďalšieho komára, ktorý bodne nakazenú osobu.

4. Parazit sa rozmnožuje aj v tele komára, ale ho neovplyvňuje.

prírodovedná gramotnosť

čitateľská gramotnosť

Dolu sú uvedené tri metódy, ktoré zabraňujú šíreniu malárie. Ktoré zo štádií (1, 2, 3 a 4) v životnom cykle parazita malárie sú **priamo** ovplyvnené každou metódou? Zakrúžkujte zodpovedajúce štádium (štádiá) pre každú metódu (jednou metódou môže byť ovplyvnené viac ako jedno štádium).

| Metóda zabraňujúca šíreniu malárie | Štádiá v životnom cykle parazita, ktoré sú ovplyvnené | | | |
|--|---|---|---|---|
| Spanie pod sieťou proti komárom. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Užívanie liekov proti malárii. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Používanie insekticídov proti komárom. | 1 | 2 | 3 | 4 |

Obr. 1: Testová položka: Malária (upravené podľa ŠPÚ, 2008)

Uvedená položka je z pohľadu našich učiteľov i žiakov pomerne náročná a aby ju 15-roční žiaci dokázali vyriešiť, je potrebné v edukačnom procese vytvoriť priestor minimálne na zadávanie úloh podobného typu, resp. viesť celú edukáciu tak, aby žiaci boli čo najaktívnejší, aby objavovali nové poznatky s čo najmenším príspevom zo strany učiteľa.

Samotná úloha je len príkladom myšlienkového postupu, ktorý je aplikovateľný vo všetkých predmetoch (oblastiach) edukácie. Tento myšlienkový postup nie je automatický a je potrebné naň žiaka „vytrénovať“. Bez aktívneho prístupu učiteľa v procese vytvárania myš-

lienkových postupov pri riešení problémov nie je možné od žiakov tento postup očakávať. Učiteľ a jeho edukačné postupy tak vytvárajú základný predpoklad k opusteniu sféry memorovania encyklopedických poznatkov a prechodu k myšlienkovým postupom využívajúcim encyklopedické poznatky ako prostriedok a nie ako cieľ edukačného procesu. Z tohto dôvodu vnímame ďalšie vzdelávanie sa učiteľov v uvedenej oblasti ako základný predpoklad formovania myslenia žiakov v logických súvislostiach, t. j. rozvoja ich funkčnej gramotnosti a spôsobu riešenia úloh.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV:

PISA 2012 : výsledky medzinárodného výskumu 15-ročných žiakov v oblasti - Riešenie problémov z pohľadu Slovenska. Bratislava : NÚCEM, 2014. Dostupné na internete: http://www.nucem.sk/documents//27//PISA_2012_problem_solving.pdf

PISA 2012 : prvé výsledky medzinárodného výskumu 15-ročných žiakov z pohľadu Slovenska. Bratislava : NÚCEM, 2013. Dostupné na internete: http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/4_ine/PISA_2012.pdf

PISA – prírodné vedy : úlohy 2006. Bratislava : ŠPÚ, 2008. 96 s. ISBN 978-80-89225-42-2

Summary: The article presents basic information about PISA and discusses the reasons why the level of different kinds of literacy is below average, especially scientific literacy of Slovak students. It also presents and analyses activities of Teacher In-Service Training Center in Prešov associated with this issue which can help teachers improve their skills and apply them in educational process.

Vážené kolegyně, vážení kolegovia,

ponúkame Vám možnosť publikovať na stránkach časopisu Pedagogické rozhľady. Vytvorili sme nové rubriky:

Moja prax (riešenie problémov vyskytujúcich sa v triede),

ŠKVP očami učiteľa (skúsenosti učiteľov s tvorbou, realizáciou a korekciami ŠKVP), **Autoevalvácia školy**.

Dovoľujeme si Vás zároveň upozorniť, že publikovaním v našom časopise môžete získať kredity

podľa § 47, ods. 2 Zákona č. 317/2009 Z. z. o pedagogických zamestnancoch

a odborných zamestnancoch a doplnení niektorých zákonov.

Za publikovanie môžete získať **1 kredit za 1 normalizovanú stranu** (1 800 znakov).

Maximálny rozsah príspevku je 9 normalizovaných strán v textovom editore MS Word.

Redakcia

PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ V SLOVENSKÝCH ŠKOLÁCH Z POHĽADU ŠTÁTNEJ ŠKOLSKEJ INŠPEKCIE

Mária Kubovičová, Elena Laššová, Štátna školská inšpekcia, Bratislava

Anotácia: Cieľom príspevku je upriamiť pozornosť na význam dôležitej kompetencie – prírodovednej gramotnosti. Zistenia a informácie Štátnej školskej inšpekcie môžu napomôcť riaditeľom a vyučujúcim pri vytváraní vhodných podmienok na rozvíjanie prírodovednej gramotnosti, ako aj pri zvyšovaní úrovne vyučovacieho procesu.

Kľúčové slová: prírodovedná gramotnosť, vzdelávacia oblasť príroda a spoločnosť (ISCED 1), vzdelávacia oblasť človek a príroda (ISCED 2, 3), základná škola, stredná škola, realizácia rozvíjania prírodovednej gramotnosti, inšpekčné zistenia, odporúčania pre prax.

Základné informácie alebo niekoľko slov na úvod

Vymedzenie pojmu prírodovedná gramotnosť v dostupnej literatúre a v medzinárodných výskumoch OECD PISA a IEA TIMSS je zadefinovaná nasledovne: *Prírodovedná gramotnosť je spôsobilosť využívať prírodovedné vedomosti, klásť otázky a na základe dôkazov vyvodzovať závery, ktoré vedú k porozumeniu podstaty problémov a uľahčujú rozhodovanie týkajúce sa sveta prírody a zmien, ktoré v ňom nastali v dôsledku ľudskej činnosti.* Štátna školská inšpekcia v rámci inšpekčnej činnosti kontroluje úroveň jednotlivých vzdelávacích oblastí na vzdelávacích stupňoch ISCED 1, ISCED 2 a ISCED 3. Systematicky zameriava pozornosť aj na *stav rozvíjania prírodovednej gramotnosti*, a to vo vzdelávacích oblastiach *príroda a spoločnosť, človek a príroda*. Okrem základných vedomostí získaných na hodinách prírodovedy, fyziky, biológie a chémie je v každodennom živote dôležitá aj schopnosť vedieť aplikovať nadobudnuté vedomosti v najrôznejších situáciách.

Stav rozvíjania *prírodovednej gramotnosti* sledovala Štátna školská inšpekcia (ŠŠI) v rámci komplexných a tematických inšpekcií v základných a stredných školách v priebehu niekoľkých rokov (tabuľka č. 1). Informácie sa získavali analýzou školských vzdelávacích programov, dokumentácie škôl, materiálov poradných orgánov riaditeľa školy, prehliadkou priestorov, hospitáciami, z rozhovorov s riaditeľmi škôl, vedúcimi metodických orgánov, prípadne žiakmi, či pedagogickými zamestnancami školy.

Tabuľka č. 1 Prehľad o počte inšpekcií (šk. r. 2009/2010 – 2012/2013)

| Kraj | Počty škôl | |
|-----------------|------------|------------|
| | ZŠ | SŠ |
| Bratislavský | 34 | 21 |
| Trnavský | 36 | 11 |
| Trenčiansky | 65 | 16 |
| Nitriansky | 73 | 14 |
| Žilinský | 77 | 14 |
| Banskobystrický | 103 | 23 |
| Prešovský | 67 | 14 |
| Košický | 67 | 23 |
| Spolu | 522 | 136 |

Rozvoj prírodovednej gramotnosti má v školách tvoriť súčasť ich vzdelávacej stratégie. Cieľom ŠŠI bolo zistiť, ako školy podporujú rozvoj prírodovednej gramotnosti vo vybraných predmetoch v základnej a strednej škole, zhodnotiť podmienky vzdelávania a účinnosť využitia metód a foriem práce v procese vyučovania prevažne prírodovedy, biológie, fyziky, chémie.

Prírodovedná gramotnosť v základných školách

Prírodovedná gramotnosť sa sledovala v rámci inšpekčného výkonu v **522 základných školách** hospitáciami, rozhovormi s riaditeľmi škôl a prostredníctvom dotazníkov. Stav rozvíjania prírodovednej gramotnosti sa vo výchovno-vzdelávacom procese sledoval v učebnom predmete vzdelávacej oblasti *príroda a spoločnosť* hospitáciami na vyučovacích hodinách *prírodovedy*.

K pozitívam *výchovno-vzdelávacieho procesu predmetu prírodoveda* patrilo najmä zadávanie úloh zameraných najmä na získavanie informácií z rôznych textových a obrazových zdrojov. Nové učivo bolo sprístupňované zrozumiteľne, uplatňované postupy vyučovania s dôrazom na aktívne zážitkové učenie napomáhali rozvíjať poznávacie, učebné a komunikačné kompetencie. Učitelia informovali žiakov o cieľoch vyučovania, niekde chýbala špecifikácia očakávaných výsledkov a kontrola ich splnenia. Plnenie cieľov a úroveň osvojenia poznatkov overovali učitelia riadeným rozhovorom, samostatnou prácou, testom. Rozvíjanie učebných a poznávacích kompetencií žiakov podporovali sprístupňovaním poznatkov aktivizujúcimi a hrovými metódami, využívaním poznatkov o dianí v prírode, zadávaním otázok a úloh s tvorivými možnosťami riešenia, zadávaním praktických úloh a pokusov. Sledované hodiny boli zamerané na podnecovanie prirodzenej zvedavosti žiakov pozorovať, skúmať a objavovať. Uplatnené vyučovacie metódy v expozičnej i fixačnej fáze viedli k dosiahnutiu cieľov vyučovacích hodín. Využívali individuálny prístup, predĺžený výklad, podnecovali žiakov k aktívnemu súvislému ústnemu vyjadrovaniu. Žiaci pracovali s textom, vyhľadávali potrebné informácie, mali možnosť vyjadriť svoje názory, skúsenosti a rozvíjať svoju predstavivosť. Komplexnejšie a názornejšie osvojovanie učiva podporovali učitelia využitím obrazového materiálu, encyklopédií, atlasov, živých prírodnín, hornín a nerastov, fyzikálnych pomôcok, modelov a na niektorých hodinách čítaním textov z virtuálnej knižnice. Osvojené praktické návyky a zručnosti prezentovala väčšina žiakov pri triedení a určovaní prírodného materiálu. Žiakom umožnili pracovať v skupinách, vo dvojiciach, samostatne. Jednotlivcom i skupine poskytovali príležitosti na prezentovanie vedomostí, názorov, skúseností. Pri práci s učebnicou učili žiakov analyticky a s porozumením čítať náučný text. Vyučujúci získavali priebežne prehľad o miere pochopenia nového učiva kladením stimulujúcich a doplnujúcich otázok. K lepšiemu pochopeniu učiva napomáhala i využitie učebných pomôcok a sporadicky aj didaktickej techniky. K pozitívnej atmosfére vyučovania prispievalo na väčšine hodín uplatňovanie priebežného motivačného verbálneho hodnotenia. Učitelia rešpektovali najmä individuálne učebné a pracovné tempo žiakov. Žiaci však riešili zväčša rovnako náročné úlohy, ich diferencovanie

s ohľadom na rozdielne vzdelávacie schopnosti a zručnosti uplatňovali len na tretine vyučovacích hodín. IKT sa využívali v procese len minimálne, v prevažnej miere len na prezentáciu nového učiva. Žiaci s prostriedkami IKT priamo nepracovali. Prezentované vedomosti jednotlivcov boli učiteľmi hodnotené verbálne, ojedinele aj známku. Takmer na polovici hodín boli žiaci vedení k hodnoteniu svojej práce a niekde aj k hodnoteniu výsledkov činnosti spolužiakov, avšak len v emotívnej rovine.

Stav rozvíjania prírodovednej gramotnosti sa vo výchovno-vzdelávacom procese sledoval v učebných predmetoch vzdelávacej oblasti človek a príroda hospitáciami na hodinách **chémie, fyziky, biológie/prírodopisu**.

Ciele vyučovania a rovnako očakávané výsledky učenia sa žiakov pedagógovia na prevažnej časti hodín chémie, fyziky, biológie/prírodopisu predmetov vzdelávacej oblasti *človek a príroda* jasne formulovali. Vyučovacie hodiny splnili očakávané ciele, ich priebeh bol dynamický, zameraný na vzbudenie a rozvíjanie záujmu žiakov o učenie. Stimulujúce otázky aktivizovali žiakov a zabezpečovali spätnú väzbu. Učivo sprístupňovali zrozumiteľne, s dôrazom na správne pochopenie rozdielov a odlišností javov preberaného učiva. Mieru pochopenia a osvojenia poznatkov zisťovali zadávaním úloh na porozumenie a praktickú aplikáciu, ojedinele zadávali i problémové úlohy rozvíjajúce tvorivosť. Žiaci boli vedení k aktívnemu odbornému vyjadrovaniu, so záujmom sa zapájali do vyučovacieho procesu pohotovými reakciami na zadané otázky. Učitelia zabezpečovali názornosť vyučovania prezentáciami a zaradovaním demonštračných i žiackych pokusov. Rešpektovali individuálne pracovné tempo žiakov pri riešení úloh, menej zadávali úlohy s rozdielnou náročnosťou s ohľadom na ich vzdelávacie schopnosti a zručnosti. Využívali podnetné metódy a formy práce, ktoré viedli žiakov k sústredenosti a k pohotovosti. Ojedinele realizované vyučovacie hodiny v odborných učebniach a v multimediálnej učebni s prezentáciou nového učiva v programe PowerPoint boli názorné a zaujímavé. Sprístupňovanie a objasňovanie prírodných zákonitostí realizovali prostredníctvom demonštračných pokusov, názorných učebných pomôcok. Vyžadovali dodržiavanie správnych pracovných postupov pri práci a včasného spracovania zadaných úloh v požadovanej kvalite. Jednoduchými žiackymi pokusmi posilňovali schopnosť cielene experimentovať, analyzovať záznamy z meraní a formulovať závery, niekde ich realizácia bola na nízkej úrovni. Vyskytli sa aj hodiny laboratórnych prác z fyziky, praktických cvičení z prírodopisu a laboratórnych prác z chémie, ktoré sa realizovali zväčša s celou triedou, žiaci neboli delení na skupiny. Silnou stránkou vyučovania bolo rozvíjanie praktických návykov a zručností, rovnako ako vedenie žiakov k dodržiavaniu pravidiel bezpečnosti a ochrany zdravia. Učitelia podnecovali žiakov k získavaniu informácií z učebnice, kníh, odborných textov, niekde aj z filmov a z nesúvislých zdrojov, ako sú grafy, tabuľky, schémy. Žiaci prezentovali osvojené zručnosti pri vyhľadávaní, triedení a spracovávaní informácií. Vedeli tvoriť závery z realizovaných demonštračných pokusov, poznali logické súvislosti. Chápali obsah textu v písomnej aj

v obrazovej podobe. Svoje poznatky a zručnosti preukazovali na primeranej úrovni, vyjadrovali sa zrozumiteľne, v diskusii vecne správne argumentovali. Dobré komunikačné kompetencie preukazovali najmä žiaci vyšších ročníkov pri prednese pripravených referátov, pričom niektorí doplnili aj prezentáciami v PowerPoin-te. Na primeranej úrovni prezentovali osvojené vedomosti, vyjadrovali svoje názory, postoje a skúsenosti, niektorí aj vecne argumentovali. Na viac ako polovici hodín prevažovala individuálna alebo frontálna práca. Možnosť osvojovať si pravidlá tímovej práce, komunikovať vo dvojiciach alebo v skupinách mali žiaci iba ojedinele, väčšinou pri praktických cvičeniach. Pomerne málo využívali učitelia na hodinách didaktickú a výpočtovú techniku. Priebežným verbálnym hodnotením motivovali žiakov k napredovaniu v učení, sporadicky uplatňovali klasifikáciu. Celkovo na hodinách dominovalo verbálne zhodnotenie aktivity jednotlivcov, odpovede pri individuálnom skúšaní a krátke písomné preverky. Učitelia len na polovici hodín podnecovali jednotlivcov k hodnoteniu vlastných výkonov a v malej miere i k hodnoteniu výsledkov práce spolužiakov.

Prírodovedná gramotnosť v stredných školách

Prírodovedná gramotnosť sa sledovala v rámci inšpekčného výkonu v **136 stredných školách** hospitáciami, rozhovormi s riaditeľmi škôl a prostredníctvom dotazníkov. Vzdelávacia oblasť človek a príroda bola sledovaná v predmetoch *fyzika, chémia, biológia*.

Obsah vyučovacích hodín **fyziky, chémie a biológie** vo vzdelávacej oblasti človek a príroda na **gymnáziách** bol charakterizovaný cieľavedomým rozvíjaním praktických návykov žiakov, ich systematickým vedením k správnym pracovným postupom, so zreteľom na dodržiavanie bezpečnostných predpisov hlavne pri rozmanitých manuálnych činnostiach. Vyučujúci v procese prezentovania nových poznatkov dbali na ich logický sled. Prevažne zdôrazňovali postupnosť, nadväznosť a príčinné súvislosti chemických zákonitostí, fyzikálnych javov a procesov, podporovali vytváranie správnych predstáv o dejoch prebiehajúcich v prírode a o fungovaní života na zemi. Zaujali žiakov adekvátne zvolenými príkladmi z praxe a vhodným začlenením environmentálnej problematiky, čo ich pozitívne ovplyvnilo vo vyjadrovaní vlastných názorov, postojov a skúsenosti. K rozvoju poznávacích a učebných kompetencií výrazne prispievalo sprostredkovanie vedomostí rôznymi metódami a formami práce. Zaradenie demonštračných pokusov na vyučovaní fyziky, v menšom rozsahu na hodinách chémie, efektívne využívanie učebných pomôcok a na vyše polovici hodín aj didaktickej techniky, vytvárali širší priestor pre názorné aj zážitkové učenie. V biológii rozvíjanie kompetencií v oblasti IKT podporila tvorba počítačovej prezentácie a práca s výukovým programom. Záujem žiakov o učenie bol zjavný, vedeli reagovať na otázky zamerané na porozumenie a nenáročnú aplikáciu poznatkov, chápali obsah využívaného odborného textu, v menšej miere samostatne navrhovali riešenia problémov a formulovali závery zo zistení. Značná podpora aktívneho vyjadrovania žiakov zo strany vyučujúcich mala adekvátnu odozvu v ich prejave, ktorý bol vecný, kultivovaný, ale často stručný, niekedy s nepresnosťami v oblasti odbornej terminológie. Niektoré vyučovacie hodiny

s klasickou formou a dominantným postavením učiteľa kreativitu žiakov potláčali. Pri praktických činnostiach a problémových úlohách umožňovali učiteľia žiakom diskutovať v skupinách a vzájomne spolupracovať, čím takmer na polovici hodín vytvorili podmienky na rozvíjanie ich personálnych a interpersonálnych kompetencií. Slabá intenzita podnecovania žiakov k hodnoteniu svojich výkonov a výkonov spolužiakov sa prejavila ich nevýraznými hodnotiacimi zručnosťami.

Zreteľným upevňovaním pracovných návykov žiakov sa vyznačovalo vyučovanie predmetov **ekológia, fyzika a chémia** v stredných odborných školách patriacich do vzdelávacej oblasti človek a príroda. Osvojovanie a dodržiavanie pravidiel bezpečnosti, ochrany zdravia a životného prostredia, systematické podnecovanie žiakov k uplatňovaniu správnych pracovných postupov a k dokončeniu individuálnych úloh v dohodnutom čase bolo silne príznačné pre všetky predmety tejto vzdelávacej oblasti. Vyučujúci objasňovali učivo so zacielením na pochopenie i aplikáciu, v chémii i v ekológii so zameraním na praktický význam a v chémii zároveň aj na využitie v príslušnom študijnom či učebnom odbore. Nové poznatky žiakom boli prezentované formou výkladu a riadeného rozhovoru v logických súvislostiach a prevažne aj v nadväznosti na ich praktickú aplikáciu, s dôrazom na využitie v každodennom živote. Zadávanie tvorivých úloh, ktoré by podporovali samostatné myslenie, argumentáciu, vyvodzovanie záverov a navrhovanie riešení sa vyskytovalo takmer výlučne len v predmete ekológia a rovnako najmä na vyučovacích hodinách tohto predmetu boli žiaci zapájaní do diskusie, prezentovali poznatky s využitím didaktickej techniky, pracovali s IKT. Hlavne v predmete ekológia a na niektorých hodinách chémie sa žiaci aktívne zapájali do procesu, kládli otázky, na ktoré im bolo poskytované fundované doplňujúce vysvetlenie. Na hodinách fyziky i chémie bolo učivo často sprístupňované bez využitia učebných pomôcok, didaktickej techniky alebo s použitím zastaraných technických zariadení. Úroveň jeho pochopenia vyučujúci zisťovali úlohami najmä na aplikáciu a porozumenie, pričom pracovné tempo jednotlivcov rešpektovali predovšetkým individuálnym prístupom, úlohy nediferencovali. Sporadicky sa v sledovanej oblasti vyskytovali úlohy vyžadujúce vzájomnú komunikáciu, spoluprácu a pomoc. Prevažujúca frontálna a individuálna práca nedostatočne podporovala rozvíjanie personálnych a interpersonálnych kompetencií. Zadaná na tvorivé riešenia, na prácu s rôznymi informačnými zdrojmi či s IKT chýbali. Získané vedomosti a skúsenosti žiaci vedeli používať a kultívovane prezentovať aj s použitím správnej odbornej terminológie, výnimočne dokázali argumentovať, navrhovať riešenia problémov. Podpora sebadôvery, povzbudzujúce verbálne reakcie na výkony jednotlivcov patrili k silným stránkam vyučovania. Činnosti zamerané na rozvoj sociálnych kompetencií prácou vo dvojiciach alebo v skupinách boli zaradené zriedkavo a často neboli didakticky efektívne, keď učiteľia neodhadli náročnosť úloh a čas potrebný na ich riešenie

i na prezentáciu výsledkov. Často bolo využívané hodnotenie klasifikáciou, priebežné verbálne hodnotenie učiteľom malo viac charakter pochvaly aktívnych jednotlivcov, menej slúžilo ako motivácia k napredovaniu málo úspešných žiakov. K zručnostiam sebahodnotenia a hodnoteniu výsledkov činnosti druhých boli žiaci vedení iba v predmete ekológia. Podstatným záporným zistením v procese vyučovania fyziky a chémie bolo výnimočné využívanie učebných pomôcok, absencia didaktickej techniky a v predmete chémie aj skutočnosť, že vedomosti a zručnosti na požadovanej úrovni prezentovala iba malá časť žiakov.

Záver

Výchovno-vzdelávacie procesy sa vyznačovali priaznivou atmosférou so vzájomným rešpektovaním sa žiakov a vyučujúcich. Väčšina učiteľov mala problémy s formulovaním cieľa, značná časť z nich oboznamovala žiakov iba s témou preberaného učiva, v minimálnej miere špecifikovali žiakom očakávané výsledky učenia. V procese osvojovania poznatkov postupovali logicky, nadväzovali na už osvojené učivo. Vzdelávacie potreby žiakov zohľadňovali vo väčšej miere rešpektovaním ich individuálneho učebného a pracovného tempa, diferenciáciu učiva využívali sporadicky. Polovica vyučujúcich využila aj úlohy s divergentnými riešeniami, menej so zameraním na tvorivosť a bežný život. Napriek istým pokrokom v edukačnom procese ponúkala väčšina vyučujúcich štandardnú postupnosť krokov pri riešení úloh, nové formy a metódy vo výchovno-vzdelávacom procese dokázala efektívne aplikovať len časť z nich. Učiteľia pomerne často využívali názorné i svojpomocne zhotovené učebné pomôcky. Na základe zistení z kontrolovaných škôl možno konštatovať, že vo výchovno-vzdelávacom procese pretrváva zväčša klasický spôsob vyučovania, t. j. frontálna činnosť so žiakmi, viac so slovnými ako demonštračnými metódami. Výpočtovú techniku, ktorá bola súčasťou výbavy každej školy, vyučujúci sporadicky využili iba v rámci vizuálnej projekcie pri demonštrovaní nového učiva. Pretrváva dominantné priebežné verbálne hodnotenie učiteľom.

Odporúčania a podnety pre prax

- realizovať pre učiteľov vzdelávacie semináre týkajúce sa využívania inovatívnych metód a foriem práce, ktorými sa budú komplexne rozvíjať kompetencie žiakov,
- venovať zvýšenú pozornosť diferencovaniu úloh a činností s ohľadom na rozdielne výchovno-vzdelávacie potreby a učebné štýly žiakov,
- rozvíjať viac sociálne kompetencie žiakov a ich hodnotiace a sebahodnotiace zručnosti,
- zisťovať úroveň vzdelávacích výsledkov žiakov, vykonávať ich analýzu, prijímať opatrenia na odstránenie zistených nedostatkov,
- zlepšovať, skvalitňovať a modernizovať materiálno-technické vybavenie škôl dopĺňaním nových učebných pomôcok, didaktickej a výpočtovej techniky,
- využívať potenciál metodických združení a predmetových komisií pri skvalitňovaní výchovno-vzdelávacieho procesu.

Summary: The aim of the article is to draw attention to significance of an important competence – scientific literacy. Findings and information of the State School Inspection can help headmasters and teachers create appropriate conditions for development of scientific literacy as well as for improvement of educational process.

PŘÍRODOVĚDNÝ POKUS JAKO PROSTŘEDEK ROZVOJE PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI

Ondřej Šimik, Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě

Anotácia: V příspěvku představujeme metodu přírodovědného pokusu jako prostředek k rozvoji přírodovědné gramotnosti. V první části článku popisujeme souvislost přírodovědného pokusu se čtyřmi základními aspekty přírodovědné gramotnosti a to, jak konkrétně je může používání pokusů ve výuce přírodovědy rozvíjet. Ve druhé části pak představujeme postup při provádění pokusů dle znaků badatelské výuky, uvádíme příklad, jak je možno sestavit pracovní list k pokusu, a v závěru příspěvku popisujeme několik konkrétních příkladů (pokusů) z fyzikální části přírodovědy.

Klíčové slová: přírodovědná gramotnost, primární vzdělávání, přírodověda, přírodovědný pokus, badatelsky orientovaná výuka.

Přírodovědná gramotnost je v poslední době často citovaný pojem, avšak jeho definice není jasná a vedou se o ní dlouhé diskuze (např. Altmanová a kol., 2010). Přehled o vývoji pojmu podává např. Laugksch (2000). Panuje však všeobecný konsenzus v tom, že ji lze považovat za cíl přírodovědného vzdělávání. Žák se má stát přírodovědně gramotným, tzn., že to, co se ve škole v přírodovědném předmětu naučí, bude moci pozitivně využít v praktických životních situacích. Stále častěji se o potřebě přírodovědné gramotnosti hovoří v souvislosti s tím, že žáci nepreferují přírodní vědy, orientují se spíše humanitním směrem a sektor průmyslu přichází o odborníky (srov. např. Bílek, 2008).

Přírodovědná gramotnost se objevuje nejčastěji ve spojitosti s mezinárodním výzkumem PISA (Palečková, 2011), potažmo výzkumem TIMSS (Tomášek a kol., 2008), i když ten explicitně s pojmem přírodovědné gramotnosti nepracuje. Přírodovědná gramotnost ve výzkumu PISA v sobě nese funkční aspekt, chápeme ji tedy jako schopnosti, kompetence jednotlivce užívat přírodní vědy (přírodovědné poznání) praktickým, funkčním způsobem ve svém životě (Kolektiv, 2011). Naproti tomu výzkum TIMSS hodnotí výsledky žáků s ohledem na osvojení si vědomostí a dovedností vymezených v kurikulárních dokumentech. Zjednodušeně tak lze charakterizovat přírodovědnou gramotnost jako „schopnost žáků používat v praktickém životě vědomosti a dovednosti, které získali v přírodovědných předmětech.“ (Holubcová, 2013)

Toto je také cílem měření ve výzkumu PISA, který je však v mnoha ohledech problematický, jak uvádí např. Kašćák a Pupala (2011) nebo Štech (2011), a to zejména v tom, že nepřihlíží k národním specifikům a mnohdy slouží jen jako podklad pro politické rozhodování. Otázkou zůstává, zda ve školách skutečně probíhá přírodovědná výuka tak, aby rozvíjela přírodovědnou gramotnost tak, jak je chápána v tomto mezinárodním výzkumu. I přesto je však možné se shodnout v tom, že přírodovědná gramotnost směřuje ke spojení školy s praktickým životem, k tomu, aby se žák naučil jen pro poznatky, ale ty aby mu sloužily v běžném životě k tomu, aby mohl být co nejkvalitnější. K tomuto pojetí přírodovědné gramotnosti se také přikláníme a chceme (viz níže) podrobněji rozebrat její 4 aspekty v souvislosti s přírodovědným pokusem, neboť v něm spatřujeme jednu z možností, jak přírodovědnou gramotnost u žáků podporovat a rozvíjet.

Přírodovědný pokus chápeme jako činnost žáka, který v různé míře spolupracuje s učitelem. Tato spolupráce se odvíjí od náročnosti provedení pokusu. Některé náročné pokusy provádí pouze učitel (zvláště na 1. stupni ZŠ), pak hovoříme o demonstračním pokusu. Chceme se však zaměřit na další typ přírodovědného pokusu, kterým je pokus frontální, nebo žákovský (viz např. Janás, 1996; Podroužek, 2003). U těchto typů pracuje žák převážně samostatně, má možnost samostatně objevovat,

tvorit hypotézy, stanovovat závěry, učí se zaznamenávat postupy. Můžeme říci, že pracuje podobně jako vědec, žák si osvojuje také metodu přírodovědného poznávání. Navíc pokus má pro žáka motivační účinek, čímž se zvyšuje pravděpodobnost, že se žák naučí.

Nyní se podíváme na to, jak přírodovědný pokus, díky svému charakteru, může rozvíjet jednotlivé aspekty přírodovědné gramotnosti, které definují pracovníci Výzkumného ústavu pedagogického (Výzkumný ústav pedagogický, 2011)

1. Aktivní osvojení si a používání základních prvků pojmového systému přírodních věd (základních pojmů, zákonů, principů, hypotéz, teorií, modelů)

Zde je klíčová otázka, co lze považovat za ony základní pojmy, zákony, principy. V souvislosti s výše naznačenou tezí, že přírodovědná gramotnost se týká praktického života, je vhodné, aby zdrojem vzdělávacího obsahu byl sám život, v přírodovědném předmětu pak zejména fyzický svět. Rámcový vzdělávací program obsah přírodovědného vzdělávání striktně neurčuje, i když vymezuje doporučené okruhy učiva. Je však na učiteli, jako odborníkovi provádějícímu didaktickou analýzu učiva, aby vybral a dále didakticky zpracoval (např. do podoby učební úlohy) dané téma pro žáka. Zdrojem podnětů pro výuku mohou být otázky žáků, neboť žáci prvního stupně jsou ve věku, kdy „mají oči otevřené“ a chtějí poznávat svět okolo nás.

Výběr učiva tak bude vycházet od dílčích, pozorovatelných událostí, které následně budeme se žáky zobecňovat. Zde se nám jeví jako velmi přínosná Brunerova teorie o faktech, pojmech a generalizacích (viz např. Hausenblas, 2001), kdy tyto přirovnává k listům, větvím a kmenu stromu. Přírodovědná výuka, aby byla úplná, musí operovat jak s fakty, tak pojmy a směřovat ke generalizacím.

2. Aktivní osvojení si a používání metod a postupů přírodních věd

Ve druhém aspektu přírodovědné gramotnosti můžeme rozlišit 2 druhy metod a postupů, jedny se týkají praktického zkoumání (empirické) a druhé uvažování (logické).

a) empirické metody a postupy: systematické a objektivní pozorování, měření, experimentování – zde je souvislost s přírodovědnými pokusy naprosto zřejmá. Součástí pokusu je vždy pozorování, a to pozorování systematické, cílené. Dále je to měření (v přiměřené formě žákům) – můžeme měřit délku, čas, velikost, hmotnost, objem, sílu, teplotu a další veličiny. Jde o to, že žák je aktivní po psychomotorické stránce (něco dělá), což je pro dítě důležité, je zde splněna zásada aktivity. Navíc to s sebou přináší vysokou motivaci, která je pro úspěšné učení nezbytná.

b) racionální metody a postupy: formulace závěrů na základě analýzy, zpracování či vyhodnocení získaných dat (indukce), vyvozování závěrů z přírodovědných hypotéz, teorií či modelů (dedukce), strategie identifikace

ce problému či problémové situace a možnosti jejich řešení v přírodovědném zkoumání – tento aspekt rozvíjí a podporuje kognitivní činnost žáka, tříbí jeho myšlení a učí ho chápat úzké propojení praxe a teorie. Žáci (a nejen oni) vnímají teorii jako něco „suchého“, chtěli by více praxe. Pokud se však zamyslíme, pak teorie není nic jiného než „popis“ praxe. To, co experimentálně zkoumám, pozoruji, na čem pracuji, pak popisuji, verifikuji, vytvářím závěry a prognózy. Žel stále se ve školách setkáváme s tím, že žákům je odepřeno si teorii sám „zakusit“, přijít na to sám, na základě vlastního jednání, např. provedením pokusu.

3. Aktivní osvojení si a používání způsobů hodnocení přírodovědného poznání – způsoby ověřování objektivitu, spolehlivost a pravdivost přírodovědných tvrzení, zjišťování chyb či zkrslování dat, kritické zhodnocení pseudovědeckých informací – tento aspekt je při pokusné činnosti žáků rozvíjen zejména vzájemnou kontrolou žáků při provádění pokusů, následných diskuzí a také opakováním jednotlivých pokusů, je zde prostor pro metakognici, uvažování o vlastních postupech, nesmíme pominout ani práci s chybou, kterou musíme chápat jako přirozenou součást učení (i vědci se mýlí), nikoliv jako prostředek k penalizaci žáka, např. špatnou známku. Evaluace vlastní činnosti je důležitá a musí na ni zbýt čas, což také není v současné škole samozřejmostí.

4. Aktivní osvojení si a používání způsobů interakce přírodovědného poznání s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti

Poslední aspekt má 5 dílčích oblastí, s nimiž přírodovědné poznání je v interakci (matematika, moderní technologie, řešení praktických problémů, kritické myšlení a ochrana životního prostředí).

a) používání matematických prostředků – ne nadarmo se říká, že matematika je královnou přírodních věd. I při provádění pokusů de facto vždy používáme nějaké dovednosti z matematiky (měření – práce s jednotkami, převody; porovnávání větší-menší; použití matematických vzorců ve výpočtech; poznatky z geometrie např. při kreslení náčrtků; logické úvahy apod.)

b) používání dostupných prostředků moderních technologií – v podmínkách primární školy to bude jistě omezené, ale přesto žáci mohou dnes již vcelku běžně používat např. digitální fotoaparát na zaznamenávání údajů, počítač pro zaznamenávání výsledků, tiskárny, video pro nahrání pozorování, interaktivní tabule pro prezentaci výsledků pokusu a následné diskuzi apod. Dobře víme, jak se dítě rychle učí používat moderní technologie, často to umí lépe než učitel. Tento fakt by neměl vyučující brát jako poníženi, ale naopak jako šanci pro žáka. Součástí používání moderních technologií při provádění pokusů je samozřejmě i motivační aspekt. Jsme si vědomi toho, že nějaké speciální měřicí přístroje běžně na prvním stupni nebudou, ale pokud se přece jen nějaké vyskytnou (např. digitální teploměry, voltmetry aj.), je vhodné i s nimi pracovat.

c) využívání nabytých přírodovědných vědomostí a dovedností v osobním rozhodování při řešení praktických problémů – zde se vrátíme na začátek, kde jsme hovořili o výběru tématu, učiva. Když budeme se žáky hovořit např. o izolačních materiálech, kdy si pomocí pokusu dítě bude zkoušet propustnost jednotlivých materiálů, dítě se bude umět rozhodnout, co si na sebe vzít, když je vlhko. Nebo když bude postaveno před problém, jak co nejrychleji usušit mokré tričko (bude vědět, že rozhodující činitele jsou mj. plocha trička, tzn., musí ho roz-

táhnout, pohyb větru, tzn. dát ho nejlépe na vzduch ven atd.), bude vědět, jak jej efektivně řešit. Řadu problémových situací přináší život sám a není možné je dopředu naplánovat (např. jak izolovat potraviny, aby vydržely co nejdéle v chladu, když nemám ledničku apod.)

d) využívání nabytých přírodovědných vědomostí a dovedností k vyhodnocení objektivitu a pravdivosti různých informací v médiích – především chceme upozornit na vliv reklam (význam slova reklama je opakovaný klam). V médiích se nám snaží prodejci vsugerovat ten nejlepší prášek, ten nejlepší přístroj. Někdy však stačí přečíst složení (dobře pozorovat) a hned vidíme, že cenový rozdíl nebude v kvalitě výrobku, ale ve značce. I toto kritické čtení, pozorování, porovnávání se žák učí, když provádí pokusy, když své výsledky srovnává s jinými nebo s odbornou literaturou.

e) zaujímání racionálních postojů k různým aplikacím přírodovědných poznatků v praxi a jejich důsledkům pro člověka a jeho životní prostředí – tento aspekt je podobný předchozímu, jen v jiné oblasti. Skrze pokusy si žák může lépe uvědomit, jak příroda funguje, že to není jen tak, než vyroste třeba hrášek nebo pšenice, jaké podmínky k tomu potřebuje, nebo co lze a nelze rozpustit ve vodě. Můžeme vidět poměrně úzké a organické propojení jednotlivých aspektů přírodovědné gramotnosti a přírodovědného pokusu, který v sobě obsahuje potenciál, jak tyto aspekty přirozeně rozvíjet. I proto řada projektů zaměřených na rozvoj přírodovědné gramotnosti o pokusech hovoří (např. Janoušková, Hubáčková, Pumpř, Maršák, 2014; projekt „Heuréka“ nebo projekt „Přírodovědná gramotnost“). Jak tedy realizovat přírodovědný pokus tak, aby to nebylo pouhé zpestření výuky či hra, ale systematický rozvoj přírodovědné gramotnosti? Následující postup může být jednou z možností. Tento postup má obecný charakter a je možné jej použít bez ohledu na typ pokusu či zkoumané téma.

Obecný postup při práci s pokusem jako prostředkem rozvoje přírodovědné gramotnosti:

1. Stanovení tématu pokusu (který pojem, zákon, princip budeme zkoumat) – ideální je vycházet z praktického života. Uvedme několik příkladů (v závorce vždy přírodovědné téma): při jízdě v autobuse náhle autobus prudce přibrzdí, padám dopředu (setrvačnost), na kole se mi jede lépe s větrem než proti větru (tření, odpor vzduchu), železná lavička v parku „studí“ více než dřevěná, ve dvou různých hrncích čaj chladne různě rychle (vodivost tepla), v černém tričku je mi tepleji než v bílém (pohlcování/odraz tepelného záření), některým ručníkem se utřeme lépe/rychleji než jiným (absorbce vody), kolo s úzkými pneumatikami jede po silnici rychleji (tření). Takto bychom si mohli položit řadu dalších otázek. Máme v zásadě otázky začínající slovy Co, Jak a Proč. Při stanovení tématu může výrazně pomoci učitel i žák, neboť děti (pokud jsou správně vedeni) mají mnoho „základních“ a zajímavých otázek. Rozumný učitel tyto otázky nebere jako provokaci, ale jako šanci pro výuku, neboť žák je motivován a chce se v tomto momentu učit. Téma je otázkou obsahu přírodovědné výuky. S RVP ZV se poměrně výrazně změnila pozice učiva (obsahu výuky), který je v rámcovém kurikulárním dokumentu pouze doporučený a de facto si může učitel sestavit „jakýkoli“ obsah, který však povede k dosažení očekávaných výstupů, potažmo bude rozvíjet klíčové kompetence. Tím nechceme říci, že by obsah výuky ztratil na významu. Možná právě naopak. Přírodní vědy jsou z velké čás-

ti o poznávání reálného světa a bez obsahu by se nedaly učit. Při jeho výběru nám může pomoci již zmíněná Brunerova teorie, kdy obsah vzdělávání (učivo) dělí na akta, pojmy a generalizace. Ve výuce se setkáme se všemi, avšak měli bychom směřovat ke generalizacím, neboť ony v sobě nesou největší aplikační potenciál, což odpovídá pojetí přírodovědné gramotnosti (aplikace poznatků do praktického života). Uvedeme opět příklad, z fyzikální části přírodovědy. Jako generalizaci, která je tím nejvyšším cílem výuky, stanovíme: Látky se s rostoucí teplotou rozpínají. Toto platí (existují jisté výjimky, např. voda) zpravidla pro všechny látky. Když budeme zahřívát např. minci (držíme kleštěmi nad svíčkou), zjistíme, že se zvětšila tak, že se jí budeme snažit posunout po desce, kde jsme předtím přibili 2 hřebíky tak daleko od sebe, že studená mince tak tak prošla – a po zahřátí již nepůjde. Pracujeme tak s pojmem teplota, látka, zahřívání, objem. Generalizace má tu podstatu, že dává do souvislosti pojmy. Z psychologie víme, že to, co si pamatujeme v souvislostech, se nám nejen pamatuje nejlépe, ale také to umíme nejlépe využít. Pomocí jednotlivých faktů, která zjišťujeme měřením (teplota ve °C, objem v cm³), můžeme vypořádat obecnější platnost, která funguje nejen pro jeden materiál (minci), ale i pro ostatní. Generalizace je přenositelná a má širší uplatnění v běžném životě, kde si žák tuto školní definici (poznatek) nejen vybaví, ale bude jednat více rozumět světu a jeho fungování, jednat bude moci tento poznatek využít pro správné chování, např. při vaření víme, že v určitou dobu začne to, co vaříme (např. krupice), přetékat. Nebo si všimneme, že u starých kolejnic jsou v létě menší mezery než v zimě, že nafukovací balónek po párty se více „nafoukl“, když na něj svítilo slunce, a „vyfoukl“, když byla večer větší zima.

2. Implementace pokusu do školních podmínek – může se velmi lehce stát, že některá témata, resp. náměty na pokus bude třeba promyslet tak, aby byly realizovatelné ve školních podmínkách. Pokud chceme např. zkoumat onu setrvačnost, asi nikoho nenapadne, že pro všechny děti koupíme cestu autobusem a pak řekneme řidiči, ať pořádně dupne na brzdu. V tomto kroku učitel přemýšlí (a může i společně se žáky, nechat je říct jejich nápady), jak aplikovat pokus do školních podmínek, nejčastěji přímo ve třídě. Jako vhodné se jeví např. malé autíčko (hračka), na které dáme předmět a takto budeme imitovat autobus a člověka v něm. Nebo ještě jeden příklad. Chceme zjistit, jak funguje tuk v lidském těle, že jedna z jeho funkcí je izolační. Nemáme žádné speciální přístroje. Lze tuto situaci imitovat tak, že místo tuku v lidském těle použijeme sádlo, místo masa kousek levného salámu a místo kůže igelitový sáček. Připravíme se dvě kádinky s teplou (horkou) vodou a jednu obalíme jen salámem a igelitovým sáčkem, druhou také sádlem (mezi salám a sáček). Je možno mít nádob více a u každé jiné množství tuku (sádla). Potom měříme teploměrem (např. na vaření) teplotu vody v nádobkách a zaznamenáváme její postupný pokles.

3. Stanovení konkrétní otázky ke zkoumání – tento krok je také důležitý, jelikož pokusy mohou svým činnostním a zábavním charakterem děti rozptylovat. Je proto důležité stanovit konkrétní, jasně položenou otázku, co budeme pokusem zkoumat, čeho si má žák všimnout. Toto je de facto „výzkumná“ otázka, kdy žák je jako vědec a snaží se na ní najít odpověď. Otázka může mít jak deskriptivní, tak relační charakter. U deskriptivní popisujeme JAK to je, např. Který z míčků se odrazí nejvýše? Relační charakter zjišťuje již vztahy, např. PROČ se ten míček odrazí

nejvýše? Na čem to závisí? Nebo u pokusu zmíněného výše s tukem: Jak ovlivňuje tloušťka tuku teplotu vody ve sklenici? Konkrétně položená otázka nasměruje žáka, jeho pozorování a přemýšlení daným směrem (což samozřejmě nebrání tomu, aby ho napadaly i jiné otázky).

4. Plánování pokusu – zde patří zejména sehnání všech pomůcek, které jsou potřebné k pokusu. Existuje mnoho pokusů nenáročných na pomůcky, často si vystačíme i s odpadním materiálem (např. kelímky od jogurtu, zbytky papíru). Podrobně o jednoduchých pomůckách viz např. Šimik (2011, s. 183-187). Není horší situace, když začneme provádět pokus a v jeho průběhu zjistíme, že nám něco chybí a pokus nelze dokončit. Zklamání dávají zvláště mladší děti dobře najevo. U většiny pokusů připravuje pomůcky učitel, ale můžeme se žáky řešit i pokusy, kde o pomůckách přemýšlí učitel spolu se žáky a ti navrhnou, co by bylo nezbytné k tomu, abychom mohli provést daný pokus. V tomto případě se jedná zejména o pokusy, které nás napadnou přímo ve výuce. Například co budeme potřebovat k tomu, abychom zjistili, která látka nejlépe zadržuje vodu. Zde je prostor pro rozvoj tvořivého myšlení žáků.

5. Stanovení prognózy (hypotézy) – v této fázi rozvíjíme u žáků kognitivní úsudek (racionální metody a postupy). Žáci jsou vybídnuti, aby sdělovali své názory na to, jak pokus dopadne. Říkají své odpovědi na konkrétně stanovenou otázku (viz bod 3). Tím rozvíjí své deduktivní myšlení, analyzují problém, stanovují hypotézu, kterou budou následně ověřovat. V této fázi přijímáme jakékoli návrhy, není na škodu (právě naopak), když je hypotéz více.

6. Provedení pokusu – v tomto bodě je žák zaměřen na psychomotorické provedení pokusu (empirické metody a postupy). Jedná se o samotné provedení pokusu, měření, pozorování, manipulaci s přírodninami dle postupu, který může být žákům dopředu sdělen učitelem (zejména u obtížnějších pokusů), nebo si postup formulují žáci sami (zpravidla u jednodušších postupů). Chceme podotknout, pokud je to možné, je vhodné, když žáci mají možnost pokus zopakovat. Zpravidla při prvním provedení žáci žasnou, co se to vlastně děje (obzvláště když jde o pokus chemického charakteru), druhé, případně další provedení již lépe umožňuje to, aby se žák soustředil na zjištění, nalezení odpovědi na výzkumnou otázku. V tomto bodě také žák rozvíjí poznatky z matematiky či jiných vědních oborů, např. při měření, vážení, počítání apod. Rovněž, pokud si to charakter pokusu vyžaduje a školní podmínky to dovolují, žák má možnost pracovat s moderními technologiemi, jak jsme již naznačili výše.

7. Záznam pokusu – jedná se o jeden z klíčových prvků, který bychom, pokud chceme využít potenciál pokusu pro rozvoj přírodovědné gramotnosti. Doporučujeme mít ke každému pokusu např. pracovní list, do kterého si žák zapisuje řešení pokusu, jeho průběh či závěry. Struktura pracovního listu může vypadat takto:

| | |
|-------------------------|---|
| Název pokusu | <i>Je vhodné, aby pokus měl svůj vlastní název, např. Tajemný zvuk</i> |
| Úvodní motivace | <i>Stručný popis životní situace, která je inspirací pro pokus</i> |
| Výzkumná otázka | <i>Formulace konkrétní otázky, na kterou má žák najít odpověď</i> |
| Návod k pokusu (postup) | <i>Popis postupu v bodech (nemusí být uveden v případě, že žák má na postup přijít sám)</i> |

| | |
|--|---|
| Co myslíš, že se stane? Jak pokus dopadne? | <i>Prostor pro zápis nápadů, hypotéz žáků</i> |
| Popiš, co se děje, co pozoruješ (popis provedení pokusu) | <i>Prostor pro zápis postupu žákem, pro náčrt, kresbu, fotografii, vlastní poznámky žáka, otázky...</i> |
| Proč se to stalo? Vysvětlí vlastními slovy | <i>Prostor pro formulaci odpovědi žáka, možnost zde napsat další otázky, které žáka napadly při řešení pokusu (mohou sloužit pro zadání dalších pokusů)</i> |
| Zkus odpovědět na tyto další otázky | <i>Návazné otázky, které souvisejí s tématem pokusu, mají přesah do praktického života, aplikační otázky</i> |
| Zhodnot své experimentování | <i>Prostor pro žákovu autoevaluaci. Je vhodné, když se žák má možnost vyjádřit k praktickému řešení pokusu, k formulaci hypotézy či její následné verifikaci/odmítnutí, tzn. závěru pokusu, může zde zapsat své pocity, další náměty, zhodnotit spolupráci se spolužáky apod.</i> |

Formální podobu pracovního listu si může každý učitel dotvořit (např. o různé symboly, obrázky, změnit typ písma apod.). Žák se záznamem do pracovního listu učí nejen systematickosti, ale také formulování myšlenek do slovní podoby, jinak řečeno, utváří popis praxe (pokusu), a tedy teorii. Tato teorie však již není odtržena od jeho životní zkušenosti, ale je s ní provázána. Pokus můžeme zaznamenávat také na video, audio, do počítače, nafotit jej. Tím vším žák rozvíjí schopnost práce s moderní technikou.

8. Vyhodnocení pokusu, evaluace – poslední (ale nikoliv nejméně důležitou) fází při práci s pokusem je jeho vyhodnocení, verifikace či odmítnutí hypotézy, porovnání výsledků s ostatními žáky, formulace závěrů. Je zřejmé, že někdy může být učitel pokoušen myšlenkou, že když na evaluaci nezbude čas, nic zas tak hrozného se nestane. To je ovšem nebezpečné, protože právě zde žák má možnost získat zpětnou vazbu, může diskutovat s ostatními spolužáky, ale i s učitelem, získává obraz o své práci, snaze. Společný čas evaluace může také přinést nové nápady, podněty k obměně pokusu. Platí zde pravidlo: víc hlav víc ví.

9. Návazné otázky po provedení pokusu – tato fáze se již bezprostředně neváže na pokus (můžeme se bez ní obejít), ale pokud chceme komplexně rozvíjet přírodovědnou gramotnost, je také velmi důležitá (zvláště pro aspekt č. 4 c, d, e). Příkladem mohou být otázky typu: Kde se

ještě můžeš s tímto jevem setkat v životě? Viděl jsi něco podobného v televizi, v čem je rozdíl? Navrhni, jak by to šlo udělat jinak. Například pokud řešíme téma vlhkost a sledujeme vlastnost izolačních materiálů, pak návaznými otázkami může být: Když si necháš přes noc na táboře venku tepláky a šustáky, které ti více navlhnou, resp. dříve uschnou? Jak je možné zabránit tomu, aby vůbec navlhly, když si je neschováš do stanu?

Na výše uvedeném postupu jsme demonstrovali, jak lze pokus využít pro rozvoj přírodovědné gramotnosti a co je pro to třeba udělat. Na první pohled se to může jevit složitě, zvláště pokud chceme dělat pokusy již v primární škole. Avšak není se čeho bát. V rámci disertační práce (Šimik, 2010), jsme prováděli výzkum, jak žáci dokáží řešit přírodovědné pokusy, a zjistili jsme, že tato forma práce žáky nejen baví, ale rozvíjí také jejich kritické myšlení, žáci mají originální nápady, kterými nejdříve navrhnou řešení pokusu nebo vytvořili zcela nový námět k pokusům. Když žáci pracují s pokusy, které de facto znázorňují přírodovědné zákony v praxi, tak nejen že se zvyšuje předpoklad, že lépe porozumí jednotlivým pojmům či generalizacím, ale také budou schopni kriticky myslet, používat získané poznatky v praxi, či budou ovládat základy empirických postupů, jak si ověřit hypotézy. Je zřejmé, že provádění pokusů si také vyžaduje aplikaci poznatků z jiných oborů (matematiky, ale i českého jazyka – formulace odpovědí, komunikace apod.), a tudíž dochází k propojování schopností a dovedností napříč obory (aspekt 4). O motivačním náboji pokusu není třeba příliš dlouze diskutovat.

Na závěr chceme představit ještě několik zajímavých, ale na druhou stranu na provedení ne příliš náročných pokusů. Setkali jsme se také s názorem, že na pokusy není čas, nebo že pomůcky jsou složité. Následující příklady ukazují, že si vystačíme s jednoduchými pomůckami a časově se dá pokus zvládnout ekonomicky.

| Generalizace 1 | Rychle proudící vzduch má menší tlak než vzduch proudící pomalu. | |
|--------------------------|---|---|
| Kontext (motivace) | Když kolem nás projede auto, nebo vlak, cítíme, jak se „zapotáčíme“, jakoby nás to táhlo k autu, nebo k vlaku. Proto třeba na nástupišti je žlutá čára, abychom dodrželi bezpečný odstup. Když jedeme autem a předjede nás kamion, tak se auto trochu rozhoupá. Čím je to způsobeno? Co za to může? | |
| | Pokus 1 | Pokus 2 |
| Název pokusu | Neuvěřitelný míček | Podivný papír |
| Pomůcky | Trychtýř (menší, průměr hrdla cca 10cm), pingpongový míček | Dva listy papíru formátu A4 |
| Postup | Vložíme míček do trychtýře, který máme obrácen širší částí dolů. Foukáme (vydechujeme vzduch) do trychtýře úzkou stranou. | Oba papíry uchopíme za horní užší okraj a přiložíme je k ústům tak, že směřují kolmo dolů. Foukáme mezi papíry. |
| Možné otázky pro žáky | Co se stane s míčkem? Jak se bude pohybovat? Proč? | Co se stane s papíry? Jak se budou pohybovat? Proč? |
| Co se stane / vysvětlení | Foukáním způsobíme, že uvnitř trychtýře bude vzduch rychle cirkulovat a vzduch v místnosti (okolo trychtýře) se bude pohybovat pomaleji. Tím pádem míček nespadne na zem, ale zůstane v trychtýři. Jakmile přestaneme foukat, míček spadne. | Mezi papíry bude díky foukání proudit vzduch rychleji, a protože rychle proudící vzduch má menší tlak než pomalu proudící (ten ke v místnosti z vnější strany papírů), papíry se k sobě přiblíží. |
| Návazné otázky | Co mají nákladní automobily na to, aby když předjíždí cyklistu, ho vzduch nenatlačil pod kamion? Jak by pokus fungoval s jinou věcí než míčkem? Jak by pokus fungoval, kdybychom místo klasických papírů použili např. plastové folie či noviny? Má nějaký vliv na výsledek pokusu rychlost, s jakou budeme foukat? | |

| Generalizace 2 | | Studená látka je těžší než teplá látka (studená látka klesá dolů, teplá stoupá nahoru) | |
|--------------------------|--|--|--|
| Kontext (motivace) | Jeden pán opravoval něco na půdě. Všiml si jedné zajímavé věci. Když stál, tak mu bylo větší teplo, než když se sehnul pro nářadí, které leželo u země. Proč tomu tak je, že je (zpravidla) více teplo nahoře než dole, se pokusíme zjistit v dalších dvou pokusech | | |
| | Pokus 3 | Pokus 4 | |
| Název pokusu | Barevná voda | Svíčka ve dveřích | |
| Pomůcky | průhledná sklenice (nádobka, kádinka), horká voda, ledová voda, potravinářské barvivo, nádobka na vodu | svíčka (nejlépe vyšší), 2 místnosti s rozdílnou teplotou (např. třída a chodba) nebo vstupní místnost a venkovní prostor, zápalky/zapalovač | |
| Postup / nářez | Do sklenice nalijeme ledovou (studenou) vodu. Ve varné konvici ohřejeme vodu (nemusí vřít), kterou v nádobce obarvíme špetkou potravinářského barviva. Tuto obarvenou vodu potom POMALU přeléváme do sklenice s vodou studenou. | Mírně pootevřeme dveře a do otvoru dáme zapálenou svíčku. Je nutné zajistit, aby nebyl průvan, jinak by byl výsledek pokusu zkreslený. Svíčku dáme postupně dolů k zemi, pak na úroveň kliky (cca doprostřed) a nakonec nahoru. | |
| Možné otázky pro žáky | Co se stane s horkou (obarvenou vodou)? Jaká bude barva ve sklenici po skončení pokusu? | Co se stane s plamenem svíčky? Jak se bude chovat, když jej dáme dolů, doprostřed a nahoru? | |
| Co se stane / vysvětlení | Horká obarvená voda se bude hromadit u hladiny a vytvoří se barevná vrstva. Teplá látka (barevná voda) stoupá vzhůru, protože je lehčí (má menší hustotu) než studená látka. | Dole se plamen svíčky bude naklánět směrem do teplejší místnosti (studený vzduch se tlačí to místnosti), nahoře tomu bude opačně, plamen se bude naklánět do studenější místnosti (teplý vzduch odchází). Uprostřed se plamen nebude výrazněji naklánět na jednu či druhou stranu, dochází zde k mísení vzduchu teplého a studeného. Je to způsobeno faktem, že studený vzduch je těžší, má větší hustotu, a proto se drží u země, naopak teplejší vzduch se ohříváním stává lehčím a stoupá postupně vzhůru, kde opět chladne a směřuje dolů. Tomuto jevu říkáme cirkulace vzduchu. | |
| Návazné otázky | Co by se stalo, kdybychom pokus s vodou provedli rychle (rychle tam vodu nalili?). Fungoval by pokus i s jinou tekutinou (čaj, mléko, džus)? Co se stane, když otevřete mrazničku – kam uniká ledový vzduch, pokud ho lze vidět (resp. sražený vzduch)? Proč musíme zavírat okna a dveře, když je v místnosti puštěná klimatizace? Je zpravidla ráno chladnější v údolích, nebo na kopci? Co to jsou tzv. mrazové kotliny, s nimiž se můžeš setkat ve zprávách o počasí? | | |

| Generalizace 3 | | Plynné látky také tvoří hmotu (plynná látka neznamená „nic“) | |
|--------------------------|---|--|--|
| Kontext (motivace) | Často máme představu, že v prázdném hrnku nic není. To ovšem není pravda, je v něm vzduch, který však nevidíme. Vzduch má také „sílu“, zaujímá prostor a pokud tam je vzduch, tak se tam už nic jiného nevejde. Vzduch tlačí na své okolí a pomocí vzduchu můžeme zvednout i velmi těžké předměty (např. náklad velkého auta). | | |
| | Pokus 5 | Pokus 6 | |
| Název pokusu | Plná láhev „ničeho“ | Papír silák | |
| Pomůcky | skleněná láhev, trychtýř, plastelína, voda, nádobka na vodu | lavice (stůl), noviny, dlouhé pravítko (30 – 40cm) | |
| Postup / nářez | Do hrdla skleněné lahve strčíme trychtýř a otvor lahve velmi pečlivě uzavřeme plastelínou. Potom nalejeme vodu do trychtýře tak, ať je skoro plný a pořád (bez přestání) doléváme vodu – voda musí být stále v trychtýři. | Dvojlist novin rozložíme a položíme na okraj lavice (stolu). Pod novinový papír dáme pravítko tak, aby jeho dvě třetiny byly schovány a asi jedna třetina trčela ven mimo desku lavice. Potom prudkým pohybem ruky „sekne“ do pravítka a pozorujeme, co se bude dít. | |
| Možné otázky pro žáky | Co se stane s vodou? Proteče do sklenice všechna? | Co se stane s novinami? Co se stane s pravítkem? Co cítíš při úderu do pravítka? | |
| Co se stane / vysvětlení | Do lahve proteče jen část vody, tolik, o kolik bude stlačen vzduch v láhvi. Potom voda do lahve již proudit nebude a „zastaví“ se o vzduch, který bude vyplňovat horní část lahve (m menší hustotu než voda). Vzduch (a plyny obecně) jsou také látky a „potřebují“ prostor. Voda v trychtýři bude tak „opřena“ o vzduch, který jí dále do lahve nepustí. | Nad papírem je vzduch, ale pod papírem (mezi lavicí a novinami) nikoli. Vzduch je také hmota a tlačí na noviny shora. Po úderu na pravítko cítíme, jak noviny nejdu zvednout (při dostatečně silné ráně se pravítko může i zlomit!) – to je způsobeno tlakem masy vzduchu. Pokud bychom pustili pod noviny vzduch, šly by zvednout jednoduše, protože tlak vzduchu by byl i zespodu a tak by se vyrušil. | |
| Návazné otázky | Jak by pokus dopadl, kdybychom lili vodu postupně (s přestávkami)? Proč proteklo do lahve jen část vody, a ne všechna? Co cítíte v uších, když jedete rychle z kopce a nemluvíte? Proč necítíte vzduch, když např. chodíme venku (proč na nás netlačí)? Co by se stalo jinak, kdybychom na pravítko tlačili pomalu? Jak by se dal papír zvednout (odstranit) z lavice, kdybychom nemohli používat ruce? | | |

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV:

- ALTMANOVÁ, J. et al. *Gramotnosti ve vzdělávání*. Praha : Výzkumný ústav pedagogický, 2010. ISBN 978-80-87000-41-0
- BÍLEK, M. Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi. In *Acta Didactica*. ISSN 1337-0073, 2008, č. 2.
- HAUSENBLAS, O. Jak pomůže ve výuce a při psaní ŠVP rozlišování mezi fakty, pojmy a generalizacemi? In *Kritické listy*. 2001, č. 21. Dostupné na internetu: http://www.kritickemysleni.cz/klisty.php?co=klisty21_jakpomuze

- HOLUBCOVÁ, M. Prírodovedná gramotnosť a rozvoj spoločnosti. Metodický portál: Články [online]. 04. 09. 2013, [cit. 2014-08-07]. Dostupné na internete: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/17643/PRIRODOVEDNA-GRAMOTNOST-A-ROZVOJ-SPOLOCNOSTI.html>>. ISSN 1802-4785.
- JANÁS, J. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. Brno : Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-1334-6.
- JANOUSKOVÁ, S., HUBÁČKOVÁ, L., PUMPR, V., MARŠÁK, J; Prírodovedná gramotnosť v preprimárnom a ranom období primárneho vzdelávania jako prostriedek zvýšení zájmu o studium prírodovedných a technických odborů. In *Scientia in educatione*. ISSN 1804-7106, 2014, roč. 5, č. 1, s. 36 – 49. Dostupné na internete: <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/67/84>
- KAŠČÁK, O.; PUPALA, B. PISA v kritickém perspektive. In *Orbis scholae*. ISSN 1802-4637, 2011, č. 1, s. 51-70. Dostupné na internete: http://www.orbisscholae.cz/archiv/2011/2011_1_03.pdf
- Prírodovedná gramotnosť ve výuce příručka pro učitele se souborem úloh*. Praha : VÚP, 2011. ISBN: 978-80-86856-84-1. Dostupné na internete: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2012/01/Prírodovedna_gramotnost.pdf
- LAUGKSCH, C. R. Scientific literacy : A conceptual overview. In *Science Education*. ISSN 0036-8326, 2000, No. 1, pp.71 - 94..
- PALEČKOVÁ, J. Výsledky českých žáků ve výzkumu PISA. In *Týdeník školství*. ISSN 1210-8316, 2001, č. 6, s. 10.
- PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda u Pelhřimova : Aleš Čeněk, 2003. 247 s. ISBN 80-86473-45-7
- ŠIMIČ, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. 253 s. ISBN 978-80-7368-988-9
- ŠIMIČ, O. Žákovský pokus v přírodovědě. *Disertační práce*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta, Univerzita Mateja Bela, 2010.
- ŠTECH, S. PISA – nástroj vzdělávací politiky nebo výzkumná metoda? In *Orbis scholae*. ISSN 1802-4637, 2011, č. 1, s. 123-134. Dostupné na internete: http://www.orbisscholae.cz/archiv/2011/2011_1_07.pdf
- TOMÁŠEK, V. et al. 2008. *Výzkum TIMSS 2007*. Praha : ÚIV. ISBN 978-80-211-0565-2.
- Výzkumný ústav pedagogický v Praze. *Vymezení pojmu přírodovědná gramotnost*. Metodický portál: Články [online]. 17. 06. 2011, [cit. 2014-08-07]. Dostupný na internete: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/12913/VYMEZENI-POJMU-PRIRODOVEDNA-GRAMOTNOST.html>>. ISSN 1802-4785.

Summary: *In this paper we present a method of science experiment as a means of developing scientific literacy. In the first part of the article we describe the context of science experiment with four basic aspects of scientific literacy and how exactly the use of experiments in science lessons can develop these aspects. In the second part, we introduce the procedure of science experiments according to inquiry based education. There is an example of how to prepare worksheet, and in the end of this paper we describe several specific examples (science experiments) from the physical part of primary science education.*

AUTORSKÝ PROGRAM PRÍRODOVEDNO-EKOLOGICKÉHO VZDELÁVANIA VO VÝUČBE ŽIAKOV 1. – 3. TRIEDY ZÁKLADNEJ ŠKOLY

Miroslawa Parlak, Univerzita Jana Kochanowského, Kielce, Poľsko

Anotácia: *Štúdia sprostredkúva autorský program prírodovednej a environmentálnej edukácie žiakov v ranom veku (obdobie primárneho vzdelávania). Učitelia prostredníctvom programu môžu formovať pozitívny vzťah žiakov k okolitej prírode a k životnému prostrediu, ako aj rozširovať vedomosti žiakov a možnosti spoznávania a ochrany prírody.*

Kľúčové slová: *environmentálna výchova, výučba, ranné detstvo.*

Úvod

Vývoj civilizácie spôsobil nezvratné zmeny v životnom prostredí. Niektoré z nich sú nevyhnutné, nezávislé na ľudských rozhodnutiach, a niektoré vyplývajú z ľudskej nevedomosti. Nemožno pochybovať o tom, že efektívne prírodovedné a ekologické a environmentálne vzdelávanie by sa malo začať už v ranom veku. Aby vzdelávanie detí v ekologickej oblasti bolo účinné, musí spĺňať viaceré podmienky. Jednou z nich je správny výber cieľov a obsahu vzdelávania. V programoch primárneho vzdelávania nie je ekologická téma zastúpená v požadovanom rozsahu, preto môže prezentovaný návrh autorského programu plniť doplnujúcu funkciu k základnému programu.

Ciele vzdelávania

Hlavným cieľom vzdelávania je spoznať problémy týkajúce sa prírody a jej ochrany, ako aj formovať zodpovedný postoj človeka k prostrediu, v ktorom žije a umožniť mu vyvíjať vlastnú aktivitu v prospech ochrany prírody.

Špecifické ciele:

Získať a rozšíriť vedomosti o prírode:

- získať vedomosti o rôznorodosti a krásach prírody – o rastlinách, o živočíchov a prírodných javoch neživej prírody blízkeho okolia prostredníctvom vlastnej aktivity dieťaťa a v súlade s rozširovaním jeho skúseností v tomto veku,
- rozšíriť vedomosti v oblasti kauzálnych vzťahov v prírode – medzi organizmami v určitom prostredí a medzi organizmami a ich životnými podmienkami.

Formovať vzťah dieťaťa k prírode a k jej spoznávaniu:

- spoznávať okolitú prírodu formou pozorovania, skúseností, experimentov,
- rozšíriť schopnosti a zručnosti spojené so starostlivosťou o prírodu a jej ochranu v každodennom živote,
- rozpoznať vybrané rastliny, živočíchy, prvky a javy neživej prírody, ktoré súvisia so skúsenosťami detí v tomto veku,
- rozvíjať myšlienkové operácie v rámci prírodovedného vzdelávania: analýza, syntéza, komparácia, abstrahovanie, zovšeobecňovanie.

Formovať pozitívne postoje k prírode, ochraňovať prírodu:

- vybudovať si úctu k prírode, získať potrebu priameho kontaktu s prírodou;
- povzbudzovať deti k ochrane prírody najbližšieho okolia, vytvoriť deťom podmienky na tento druh činnosti, formovať pocit zodpovednosti za stav prírodného prostredia.

Obsah vzdelávania

Poznávanie najbližšieho prírodného okolia

A) Rastliny v triede, v škole, doma. Rastliny v blízkom okolí:

- okrasné rastliny pestované v črepníkoch, rastliny v prírode;
- starostlivosť o rastliny pestované doma a v škole;
- divoko rastúce rastliny, rastliny pestované doma, v škole, v školskej záhrade, rastliny v parku a vo voľnej

prírode, v susedstve školy;

- starostlivosť o rastliny, obohacovanie najbližšieho okolia výsadbou nových rastlín, prvky potrebné pre vývoj rastlín, podmienky rastu známych druhov rastlín;
- štruktúra zelených rastlín (na príklade pestovaných plodín alebo divoko rastúcich rastlín), rozdiely medzi štruktúrou stromov a kríkov.

B) Živočíchy v blízkom okolí detí

- domáce a voľne žijúce živočíchy;
- zabezpečenie starostlivosti o domáce zvieratá, vytvorenie čo najlepších životných podmienok zvieratám (tiež v súlade s požiadavkami pre špecifický druh zvierat);
- pomoc voľne žijúcim živočíchom;
- životné prostredie voľne žijúcich živočíchov (cicavce, vtáky, hmyz žijúci na lúke, v lese a pod.)

C) Ochrana prírody najbližšieho okolia

- ochrana prírody v okolí školy a domu (výsev a výsadba rastlín);

D) Objekty a javy neživej prírody v blízkom okolí:

- fyzikálne vlastnosti niektorých nerastov (napr. piesku, kamennej soli);
- atmosférické javy, počasie a jeho prvky;
- magnety, fenomén priťahovania, využitie magnetov v zariadeniach určených na každodenné použitie.

Poznávanie prírodných ekosystémov

E) Lúka

- rastliny vyskytujúce sa na lúke: trávy, byliny, kvitnúce rastliny, rôzne druhy lúčnych rastlín;
- živočíchy žijúce na lúke;
- škodlivosť vypaľovania trávy na lúkach;
- lúka v rôznych ročných obdobiach.

F) Les ako najbohatší prírodný systém

- rastliny vyskytujúce sa v lesnom prostredí: stromy, kríky, zelené rastliny;
- listnaté, ihličnaté a zmiešané lesy;
- živočíchy žijúce v lese: zástupcovia vybraných druhov vtákov, cicavcov, hmyzu, pavúkov, obojživelníkov, plazov;
- vrstvomá štruktúra lesa;
- podmienky pre život rastlín a živočíchov v závislosti od vrstvy, vybrané druhy rastlín a živočíchov, ktoré žijú v jednotlivých vrstvách;
- rozmanitosť života v lese.

G) Jazero (rieka)

- rastliny spojené s vodným prostredím: rastúce na brehoch, rastúce alebo plávajúce vo vodnej nádrži;
- živočíchy žijúce vo vodnom prostredí: zástupcovia niektorých druhov rýb, obojživelníkov, hmyzu a plazov;
- životné podmienky vo vodnom prostredí, niektoré adaptácie v štruktúre rastlín a živočíchov žijúcich vo vode – porovnaním vonkajšej štruktúry rastlín a živočíchov žijúcich na zemi a vo vodnom prostredí.

Poznávanie niektorých umelých ekosystémov

H) Školská alebo domáca záhrada, sad

- plodiny a okrasné rastliny pestované v záhrade;
- význam zeleniny vo výžive človeka, výživná hodnota rastlín;
- starostlivosť o rastliny pestované v záhrade, záhradné práce v jednotlivých ročných obdobiach;
- divoké rastliny – buriny a ich odstránenie prostredníctvom

prírodných metód;

- živočíchy žijúce v záhrade – užitočné a škodcovia;
- krásy prírody v záhrade;
- ovocné stromy a kríky pestované v sade;
- prírodné spôsoby boja proti škodcom rastlín v sade;
- význam a využitie ovocia vo výžive človeka.

I) Poľnohospodárska pôda

- rastliny pestované na poliach – obilniny, okopaniny, olejiny a vláknité rastliny – vybrané druhy;
- význam rastlín pestovaných na poliach vo výžive ľudí;
- práca poľnohospodára – práce na poli v jednotlivých ročných obdobiach.

Každodenná ochrana prírody

J) Starostlivosť o rastliny a o živočíchy žijúce vo voľnej prírode

- racionálne využívanie rastlín;
- ochrana rastlín pred neadekvátnym ničením;
- racionálna pomoc voľne žijúcim zvieratám v rôznych ročných obdobiach.

K) Hospodárne využívanie vody, elektrickej energie, plynu, tepelnej energie a šetrenie potravinami

- dôvody pre šetrenie vodou, elektrinou a teplom;
- spôsoby šetrenia.

L) Riešenie problémov s odpadom

- obaly – neškodné pre životné prostredie;
- triedenie odpadov, opätovné využívanie odpadov.

M) Boj proti hluku

- zdroje hluku;
- negatívne účinky hluku na ľudské zdravie.

Ochrana prírody najbližšieho okolia a ochrana regiónu, v ktorom žiaci žijú

N) Formy ochrany prírody

- chránené druhy rastlín, živočíchov a húb;
- národný park, pravidlá ochrany prírody na území národného parku,
- prírodná rezervácia živej alebo neživej prírody, ochrana konkrétneho druhu alebo formy neživej prírody na území rezervácie;
- ochrana krajiny, ochrana chránených krajinných oblastí;
- stanovišťa a druhy vtákov chránených na základe Európskej ekologickej siete ochrany prírody NATURA 2000.

O) Škola ako centrum ekologických iniciatív a akcií

- organizovanie ekologických akcií a ich zapájanie do lokálnej spoločnosti;
- zapájanie žiakov do európskych, celoštátnych alebo miestnych akcií, ktoré organizujú mimovládne organizácie alebo ekologické nadácie.

Záver

Námety uvedené v programe môže učiteľ chápať ako inšpiráciu pre vlastné kreatívne nápady. Je dôležité, aby si každý učiteľ uvedomoval dôležitosť explikovanej problematiky. Sprostredkovaný námet nie je konečný ani úplný, ide skôr o pomoc pre učiteľa, je upozornením na rozličnosť a zložitosť úloh, ktoré stoja pred súčasnou osvetou v procese ekologickej výchovy detí už od útleho veku.

Summary: The study describes author's program of natural and environmental education of young students (primary students). Teachers can form positive relationship of students towards nature and environment and teach students how to protect nature.

PROJEKTOVÉ VYUČOVANIE A ENVIRONMENTÁLNA VÝCHOVA VO VYUČOVACOM PREDMETE CHÉMIA NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE

Mária Lichvárová, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica
Jana Ďuroňová, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

Anotácia: V príspevku sú uvedené niektoré výsledky výskumu, zameraného na postavenie environmentálnej výchovy a vzdelávania a jej začleňovanie do obsahu učiva vyučovacieho predmetu chémia, na nižšom sekundárnom stupni vzdelávania. Výskum bol realizovaný u učiteľov chémie základných škôl v SR. V príspevku je navrhnutý projekt na tému Pôda, určený žiakom 8. ročníka ZŠ.

Kľúčové slová: environmentálna výchova a vzdelávanie; vyučovací predmet chémia; projektové vyučovanie; projekt Pôda; pokus.

Úvod

Človek na jednej strane dosahuje obrovský technický pokrok, spoznáva iné planéty, no na druhej strane človek zanedbáva sám seba – svoje životné prostredie. Preto jednou z najdôležitejších úloh súčasného sveta je cieľavedomá starostlivosť o tvorbu a ochranu životného prostredia. Nato, aby sa táto úloha mohla plniť, by mal mať každý človek patričné vedomosti v oblasti životného prostredia, mal by správne pochopiť vzájomnú spätosť človeka s jeho životným prostredím a konať v prospech toho vzťahu.

Prírodovedné predmety majú veľa príležitostí poskytovať žiakom vedomosti z tejto oblasti, zatiaľ čo ostatné predmety môžu utvoriť ich správny citový vzťah k okolitému prostrediu. Preto sa musia na dlhotrvajúcom a zložitom procese environmentálnej výchovy a vzdelávania žiakov podieľať všetky predmety, aj keď z rôznych aspektov. Vyučovací predmet chémia má svojim obsahom učiva príležitosť oboznamovať žiakov s vlastnosťami a praktickým využitím mnohých chemických látok, ktoré sa využívajú v priemysle, poľnohospodárstve, doprave a hlavne poukazuje na ich využívanie v každodennom živote. Dáva žiakom príležitosť na poznanie chemických látok aj z hľadiska ich pôsobenia na živé organizmy a prezentuje žiakom jednoduchšie metódy chemickej analýzy jednotlivých zložiek životného prostredia. Svojím experimentálnym charakterom vyučovania umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a dejov prebiehajúcich v prírode. V učebnom obsahu predmetu chémia sa realizuje časť obsahov prierezových tématick Štátneho vzdelávacieho programu ISCED 2, teda aj environmentálnej výchovy.

V súčasnosti sa vo výchovno-vzdelávacom procese čoraz viac preferuje tvorivosť, využívanie aktivizujúcich metód a praktický význam vzdelávania sa. Jednou z koncepcií, ktorá spĺňa uvedené požiadavky a vedie k efektívnosti výchovno-vzdelávacieho procesu je práve projektové vyučovanie. Je charakterizované najvyšším stupňom samostatnosti poznávacej činnosti žiakov.

Metodika výskumu

Cieľom výskumu bolo zistiť názory učiteľov chémie základných škôl na environmentálnu výchovu a vzdelávanie a jej začleňovanie do obsahu

učiva vyučovacieho predmetu chémia na základných školách; zistiť názory na metodické materiály a iné elementy poskytujúce oporu a východisko pre integráciu environmentálnej výchovy a vzdelávania do učiva chémie a ktoré materiálne a nemateriálne prostriedky ju môžu posilniť.

Na hromadné zisťovanie údajov od učiteľov chémie základných škôl sme využili dotazník vlastnej konštrukcie, ktorý bol anonymný a pozostával zo 17 položiek. Tri položky boli otvorené, 5 polouzavretých a 9 uzavretých položiek. V rámci uzavretých položiek bolo zaradených 5 škálovaných položiek. Z identifikačných údajov mali respondenti uviesť svoje pohlavie, počet rokov pedagogickej praxe a aprobačné predmety, ktoré vyštudovali. Zber dát sa uskutočnil osobne – 18 dotazníkov a prostredníctvom elektronického zberu – 42 dotazníkov. Výskum prebiehal v mesiacoch december 2012 až február 2013.

Výskumu sa zúčastnilo 60 učiteľov chémie základných škôl, z toho 53 žien (88,33 %) a 7 mužov (11,66 %). Ich priemerná dĺžka pedagogickej praxe bola 14,5 roka. Boli to učители zo všetkých krajov SR.

Výskumnú vzorku tvorili učители chémie (96,66 %) a dvaja učители učili chémiu, ale vyštudovali kombináciu biológia - environmentalistika a fyzika - základy techniky.

Výsledky výskumu a diskusia

V tomto príspevku sme vyhodnotili niekoľko položiek týkajúcich sa cieľa výskumu. Respondenti mali na škále od 1 po 5 (1-úplne súhlasím, 2-častočne súhlasím, 3-častočne nesúhlasím, 4-úplne nesúhlasím, 5-neviem) vyznačiť mieru súhlasu s jednotlivými výroky. Kvantitatívny prehľad miery súhlasu je uvedený v tabuľke 1.

Tab. 1 Výroky, miera súhlasu a aritmetické priemery
EV - environmentálna výchova, AP - aritmetický priemer

| VÝROKY | MIERA SÚHLASU | | | | | AP |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | 1 % | 2 % | 3 % | 4 % | 5 % | |
| Environmentálne minimum je postačujúcou orientáciou v obsahu EV a vzdelávania, potrebnej na začlenenie do učiva chémie základných škôl. | 18,3 | 51,5 | 16,6 | 10 | 3,3 | 2,3 |
| Štátny vzdelávací program ISCED 2 je obsahom dostatočne prispôsobený na integráciu tém EV do učiva chémie. | 23,2 | 36,5 | 26,6 | 10 | 3,3 | 2,3 |
| Aktuálne učebnice chémie pre základné školy obsahujú okrem odborného aj environmentálny aspekt obsahu učiva chémie, využiteľný pri zaradovaní tém EV do predmetu chémie. | 23,2 | 56,4 | 13,3 | 3,3 | 3,3 | 2 |
| Na integráciu EV do predmetu chémie na ZŠ je na „trhu“ dostatok dostupných elementov, ktoré by učiteľom napomáhali. | 5 | 25 | 34,9 | 28,2 | 6,6 | 3,1 |
| Na zefektívňovanie začleňovania EV do predmetu chémie na ZŠ majú učители možnosť vzdelávať sa prostredníctvom kurzov, školení a iných organizovaných aktivít. | 6,6 | 20 | 28,2 | 39,8 | 5 | 3,2 |

Vyhodnotením tejto položky vidíme, že s prvými tromi výroky učiteľia prejavujú čiastočný súhlas. Environmentálne minimum, Štátny vzdelávací program chémie ISCED 2 ako aj učebnice chémie čiastočne spĺňajú požiadavky z pohľadu EV na nich kladené. Naopak, čiastočný nesúhlas vyjadrili učiteľia pri tvrdení: „na zefektívňovanie začleňovania environmentálnej výchovy a vzdelávania do predmetu chémie na základnej škole majú učiteľia možnosť vzdelávania sa prostredníctvom kurzov, školení a iných organizovaných aktivít“. Poukazuje na to najvyššia priemerná hodnota (AP = 3,2). Len o desatinu nižšia priemerná hodnota (AP = 3,1) vyslovuje čiastočný nesúhlas učiteľov s ponúknutým výrokom: „na integráciu environmentálnej výchovy a vzdelávania do predmetu chémie na základných školách je na „trhu“ dostatok dostupných elementov, ktoré by učiteľom napomáhali“. Stále však chýba to, čo by učiteľom chémie umožnilo získavať nové inšpirácie pre environmentálnu výchovu.

V ďalšej položke sme sa pýtali učiteľov: V čom vidíte najväčší problém pri integrácii tém environmentálnej výchovy a vzdelávania do učiva chémie na základných školách? Čo si učiteľia zvolili z ponúkaných možností ukazuje tabuľka 2.

Tab. 2 Zvolené odpovede a aritmetický priemer

| Ponúknuté odpovede | N | % |
|--|----|------|
| nedostatok času na vyučovacej hodine | 29 | 48 |
| nedostatok materiálov k danej problematike | 12 | 20 |
| nezáujem žiakov o environmentálnu výchovu | 1 | 1,7 |
| nemám s tým problém | 17 | 28,2 |
| iné | 1 | 1,7 |

Najväčším problémom učiteľov chémie pri začleňovaní tém environmentálnej výchovy a vzdelávania do učiva je nedostatok času na vyučovacej hodine. Túto odpoveď zvolilo 48 % respondentov. Svoju odpoveď zdôvodnili tým, že aktuálna časová dotácia je nedostatočná, z čoho následne vyplýva nedostatok času na vyučovacej hodine chémie integrovať témy Environmentálneho minima. Pozitívom je skutočnosť, že 17-krát bola označená odpoveď „nemám s tým problém“, čo predstavuje asi 28 %. Svoju odpoveď zdôvodnili tým, že učivo chémie poskytuje veľké množstvo tém, ktoré s environmentálnou výchovou súvisia. Preto je pre nich samozrejme uplatňovanie environmentálnych prvkov vo výchovno-vzdelávacom procese a vždy sa nájde čas a dôvod dať žiakom príklad a využiť situáciu na ich správne smerovanie a vzťah k environmentálnemu cíteniu prostredníctvom obsahu učiva chémie.

Výsledky položky: Na škále od 1 po 5 vyznačte, do akej miery, podľa vášho názoru, môžu uvedené materiálne a nemateriálne prostriedky posilniť environmentálnu výchovu v učive chémie na základných školách. (1 – najmenej, 5 – najviac posilňujúce) sú uvedené v tabuľke 3. Z krajných hodnôt aritmetického priemeru vyplýva,

Tab. 3 Materiálne a nemateriálne prostriedky a ich miera posilnenia

| Prostriedky | MIERA POSILNENIA | | | | | AP |
|-------------------------------------|------------------|------|------|------|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | % | % | % | % | % | |
| pokusy | 0 | 11,6 | 18,3 | 28,2 | 41,5 | 4 |
| exkurzie | 0 | 5 | 16,6 | 30 | 48,2 | 4,2 |
| besedy s odborníkmi | 1,7 | 8,3 | 25 | 43,1 | 21,6 | 3,8 |
| pracovné listy | 0 | 11,6 | 56,4 | 21,6 | 10 | 3,3 |
| didaktické hry | 0 | 3,3 | 31,5 | 38,2 | 26,6 | 3,9 |
| projektové vyučovanie | 0 | 1,7 | 13,3 | 34,9 | 49,8 | 4,3 |
| súťaže s environmentálnym zameraním | 1,7 | 3,3 | 33,2 | 36,5 | 24,9 | 3,8 |
| záujmové krúžky | 1,7 | 6,6 | 34,9 | 23,2 | 33,2 | 3,8 |
| vyučovanie v prírode | 1,7 | 3,3 | 23,2 | 29,9 | 41,5 | 4 |

že učiteľia chémie, v najväčšej miere, za posilňujúci prostriedok environmentálnej výchovy a vzdelávania

pokladajú projektové vyučovanie (AP = 4,3). Za najmenej posilňujúce považujú pedagógovia pracovné listy (AP = 3,3). Aritmetický priemer štyri a viac dosiahli prostriedky podporujúce učenie sa zážitkom. Zážitkové učenie sa by mohlo byť efektívne a účinné pri vštepovaní environmentálnych hodnôt žiakom. Preto projekt na tému „Pôda“ predkladáme učiteľom chémie základných škôl ako námet na využitie projektového vyučovania v učive chémie s uplatnením tém Environmentálneho minima.

Projekt „Pôda“

Charakteristika projektu

Pôda, ako jedna zo základných zložiek životného prostredia, je popri vode a ovzduší v učive chémie základných škôl najmenej posilnená v rámci témy Environmentálneho minima – „Znečisťovanie ovzdušia, vody, pôdy“. Hoci téma „Pôda“ nie je súčasťou tematických celkov učiva chémie v 8. ročníku, je vhodné nadviazať na túto problematiku po realizácii laboratórneho cvičenia: Meranie pH rôznych látok, ktoré je súčasťou tematického celku Chemické zlúčeniny. Projekt môžeme zaradiť ako konštruktívny, krátkodobý, kde tému navrhne učiteľ. Realizovaný bude v triede, chemickom laboratóriu, v teréne a doma. Miesto realizácie terénneho výskumu: okolie školy približne 50 x 50 m (podľa konkrétnych podmienok školy, ideálne je porovnať dve lokality v blízkosti školy s rozdielnym zložením pôd).

Je to interdisciplinárny (biológia, fyzika, geografia, občianska náuka, výtvarná výchova, informatika, matematika, slovenský jazyk) projekt, skupinový, realizovaný v jednej triede jedným učiteľom. Projekt pokrýva vzdelávacie oblasti: človeka a príroda, človek a spoločnosť, umenie a kultúra, matematika a práca s informáciami, jazyk a komunikácia a témy Environmentálneho minima: Znečisťovanie ovzdušia, vody, pôdy; Kyslé dažde; Odpad; Erozia pôdy. Určený je na 4 vyučovacie hodiny.

Vyučovacie metódy: slovné, názorno-demonštračné, praktické, produkčné, analyticko-syntetické.

Učebné pomôcky: písacie potreby, odporúčaná literatúra, pomôcky na žiacke pokusy v teréne:

a) prinesie učiteľ: lopatky na odber vzorky pôdy, papierové vrecká na vzorku pôdy, indikátorové papie-riky s pH stupnicou, kadičky (250 ml), odmerné valce, voda, igelitová plachta, chemické lyžičky,

b) prinesie žiak: tvrdá podložka, písacie potreby,

Didaktická technika: počítač, dataprojektor

Výstup z projektu: Každá skupina žiakov vytvorí prezentačný materiál v ľubovoľnej forme podľa vlastného uváženia (forma plagátu, prezentácia v Programe Microsoft PowerPoint a pod.), ktorý odprezentuje pred ostatnými spolužiakmi. Výstupný prezentačný materiál musí obsahovať zistenia a závery zo žiackych pokusov v teréne, odborné informácie

z literatúry, ktoré vyplývajú zo stanovených cieľov (význam pôdy, vlastnosti pôdy – pH pôdy, úrodnosť, faktory ovplyvňujúce pH pôdy – kyslé dažde, vplyv pH pôdy na rastlinstvo, charakteristika pôdy, ktorá je v mojom okolí, znečisťovanie pôdy odpadmi). Každá skupina navrhne projektu svoj originálny názov. Materiál môže byť doplnený o vlastné žiacke zážitky, skúsenosti a nápady. Fantázii žiakov sa

hranice nekladú. Vypracovaný prezenčný materiál skupín môže byť umiestnený na triednej, prípadne školskej nástenke. Vhodné je materiál použiť pri príležitosti „Dňa Zeme“ 22. apríla.

Ciele projektu: poznať význam pôdy pre život na Zemi; poznať faktory znečisťujúce pôdu; poznať dôsledky znečisťovania pôd pre život človeka, poznať chemické a fyzikálne vlastnosti pôdy (uvedené len v rámci projektu); poznať a chápať globálny problém – kyslý dážď a jeho účinky na pôdu; poznať dôsledky zmeny pH pôdy na vegetáciu; uvedomovať si potrebu ochrany pôd; navrhnúť opatrenia na ochranu pôd; chápať závislosť existencie ľudského života od pôdy; vážiť si životné prostredie a jeho zložky; zodpovedne pristupovať k vlastnej práci ako aj spolupráci s inými; vedieť si obhájiť vlastný názor, ale vedieť rešpektovať aj názor druhých; rozvíjať vzájomnú spoluprácu a komunikáciu v skupine; vedieť vyhľadať, spracovať a prezentovať požadované informácie; vykonať žiacky pokus podľa návodu a zaznamenať výsledok pokusu; vedieť prakticky určiť pH pôdneho roztoku a charakteristiku pôdy (vlastnosti, ktoré môžeme určiť hmatom a zrakom); vedieť pracovať s indikátorovými papierkami a pH stupnicou; vedieť pozorovať deje sprevádzajúce pokus, vyhodnotiť a interpretovať ich; vytvoriť prezentačný materiál; navrhnúť názov projektu.

Harmonogram projektu

1. Myšlienku realizovať projekt navrhne učiteľ na prvej projektovej hodine chémie. Učiteľ motivačnými otázkami a rozhovorom naznačí tému projektu, napr.: Čo myslíte žiaci, súvisí pH s pôdou? Čo my vlastne vieme o pôde? Čo by bolo, keby pôda nebola? Prečo sa hovorí, že pôda je naša živiteľka?

Každý žiak dostane zadanie domácej úlohy zistiť a priniesť čo najviac informácií o pôde. Na splnenie zadania majú žiaci odporúčanú literatúru, ktorá im môže pomôcť. Žiaci však majú možnosť využiť aj iné zdroje.

Zadanie domácej úlohy pre pôdných detektívov:

Spáchaný bol trestný čin, hlavná podozrivá je pôda. Do budúcej hodiny si pripravte, čo všetko ste zistili o jej profile. Nešetrite informáciami, usvedčiť ju bude ťažké. Nápomocné vám môžu byť aj archívne policajné záznamy o pôde, ktoré nájdete tu:

LICHVÁROVÁ, M., RUŽIČKA, I. 2005. *Pôda*. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied UMB, 2005. 73 s. ISBN 80-8083-048-7

<http://www.prirodnejavy.eu/sub/poda.pdf>

<http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/PODA/indexPoda.htm>,

<http://enviroportal.sk/environmentalne-temy/zlozky-zp/poda>,

<http://geo.enviroportal.sk/atlassr/>

2. Táto úroveň projektu sa realizuje zhrnutím vypátraných žiackych zistení o pôde, ktoré mali na domácu úlohu. Vytýčiť tri hlavné oblasti ich záujmu a skúmania: pH pôdy, charakteristika pôdy, znečistenie pôd odpadom. Rozdelenie žiakov do cieľných skupín. Každý žiak v skupine dostane zápisný hárok, do ktorého bude zaznamenávať svoje pozorovania a zistenia počas aktivít v teréne.

3. Žiaci čakajú na učiteľa pripravení pred začiatkom vyučovacej hodiny pri vchode do budovy školy. Na základe informácií a s pomocou zápisných hárkov žiaci pracujú na zadaných experimentoch a úlohách. Zápisný hárok vypisuje každý žiak, úlohy realizujú žiaci v rámci skupín. Zápisné háry obsahujú doplnujúce úlohy, ktoré usmernia a pomôžu žiakom pri vypracovávaní záverov a prezentačného materiálu.

4. Výstupy práce žiakov budú prezentované hovorcami skupín na záverečnej projektovej hodine. Celkový projekt v závere vyhodnotí učiteľ a taktiež samotní žiaci. Formu hodnotenia a sebahodnotenia žiakov a projektového vyučovania určí učiteľ.

Zápisný hárok

Téma projektu: Pôda

Meno:

Skupina:

Zadanie A: Na dvoch rôznych miestach v najbližšom okolí školy (1. pôda pri rieke, 2. pôda bezprostredne pri škole) odoberte z každého odberného miesta po dve vzorky pôdy. Tieto vsypete do zreteľne označených (napr. vzorka pôdy od rieky 1a, 1b a vzorka od školy 2a, 2b) papierových vreciek. So vzorkami prídte na základné stanovište určené učiteľom, kde uskutočnite experimenty podľa zadania.

Zadanie B: Uskutočnite nasledujúci pokus

Názov: pH hodnota pôdy

Postup:

1. Zo vzorky 1a a 2a si pripravte pôdny výluh: do 1 kadičky nasypete asi 10 ml vzorky 1a a prilejte 50 ml vody. Rovnako si pripravte aj pôdny výluh zo vzorky 2a.
2. Po niekoľkých minútach sedimentácii skúmajte roztoky univerzálnym indikátorovým papierikom. Zmeny farieb porovnávajte so stupnicou hodnôt pH, ktorá je uvedená na kotúči univerzálneho indikátorového papierika.
3. Namerané hodnoty si zapíšte.

Pomôcky: 2 kadičky, lyžička, 2 odmerné valce.

Chemikálie: voda z vodovodu, vzorka pôdy.

Pozorovanie:

| vzorka pôdy | hodnota pH | pôdna reakcia |
|-------------|------------|---------------|
| 1a | | |
| 2a | | |

Úlohy:

1. Určite typ pôdy podľa zistenej pôdnej reakcie (kyslá, neutrálna, zásaditá).
2. Porovnajme hodnotu pH skúmaných vzoriek pôd.
3. Čo môže byť príčinou zistených pôdných reakcií?
4. Pokúste sa vysvetliť prípadné rozdiely medzi vzorkami.
5. Ako ovplyvňujú kyslé dažde pôdne reakcie?
6. Čo myslíte, sú rastliny alebo dreviny, ktorým nevedí účinok kyslých dažďov na pôdu, ba dokonca by na iných pôdach ani nerástli? Ak áno, uveďte aspoň 2 príklady.
7. Čím by ste zneutralizovali kyslú pôdu, ktorá vznikla vplyvom kyslých dažďov?
8. Uveďte aspoň 2 príklady rastlín alebo drevín, ktoré sa výhodnejšie pestujú na zásaditejších pôdach.

Experiment na doma

Jeden zo žiakov v skupine si zoberie domov odobrané vzorky pôdy. Podľa vyššie uvedeného návodu si pripravte pôdny výluh. (Môžete skúmať aj iné vzorky pôdy.) Tento prilejte k výluhu červenej kapusty (asi 50 ml). Pozorujte, výsledok pokusu zapíšte, zhodnoťte a porovnajte s pôdnou reakciou stanovenou pH papierikom. (*Pokus je vhodný realizovať napríklad v nádobkách od jogurtu*).

Návod na prípravu výluhu z červenej kapusty: Do hrnca s vodou (asi 500 ml) vložte natrhané listy červenej kapusty. Obsah hrnca privedte do varu, potom nechajte listy vylúhovať, kým výluh nevychladne. Vychladnutý výluh zlejte do pohára od kompótu a používajte na pokusy.

Stanovenie pôdnej reakcie pomocou výluhu červenej kapusty:

| INDIKÁTOR | SFARBENIE ROZTOKU | | |
|--|-------------------|-----------|----------------|
| | kyslý | neutrálny | zásaditý |
| | pH < 7 | pH = 7 | pH > 7 |
| antokyaníny vo výluhu červenej kapusty | červené | fialové | zelené až žlté |

Pozorovanie:

| vzorka pôdy | sfarbenie roztoku | pôdna reakcia |
|-------------|-------------------|---------------|
| 1a | | |
| 2a | | |

Druhá skúmaná oblasť pôdy: charakteristika pôdy v okolí mojej školy

ZADANIE C: Preskúmajte vzorky 1b a 2b odobratej pôdy zrakom. Zistenia zapíšte do tabuľky.

| Skúmaný parameter | Vzorka 1b | Vzorka 2b |
|---|-----------|-----------|
| farba (sivá, hnedá, čierna) | | |
| vlhkosť (suchá, vlhká, mokrá) | | |
| zrornosť (ľahká, stredne ťažká, ťažká, štrkovitá, kamenitá) | | |
| štruktúra (guľatá, kockovitá, doskovitá, hranolovitá) | | |
| konzistencia (kyprá, tuhá, neplastická, plastická, lepivá a nelepivá) | | |
| prímеси (cudzorodé látky v pôde - napr. kov, drevo, sklo..) | | |

Pomôcka na určenie zrnitosti pôdy:

| Pôdny druh | Vlastnosti vzorky | Klasifikácia podľa zrnitosti |
|---------------|---|------------------------------|
| Piesočná pôda | piesok vo vzorke je zreteľne hmatateľný a častice nezostávajú na prstoch | ľahká pôda |
| Hlinitá pôda | piesok vo vzorke je len čiastočne hmatateľný, častice zašpinia prsty | stredne ťažká pôda |
| Ílovitá pôda | piesok vo vzorke nie je hmatateľný, častice sú na dotyk mastné, pri vyššej vlhkosti sa lepia na prsty | ťažká pôda |

Úlohy:

- Na základe zisteného pozorovania charakterizujte vlastnosti pôdy v okolí školy.
- V prípade rozdielov vo vzorkách sa ich pokúste zdôvodniť.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV:

- FAZEKAŠOVÁ, D. et al. 2007. *Inovatívne prístupy k problematike environmentálnej výchovy*. Prešov : ROKUS, 2007. 159 s. ISBN 978-80-89055-73-9.
- GANAJOVÁ, M., SIVÁKOVÁ, M. 2009. Projektové vyučovanie v chémii. In *Človek a príroda. Informačné listy ŠPÚ*. Bratislava : ŠPÚ, 2009.
- KUPKOVÁ, V. 2009. *Pôda*. Trnava : Tlačové štúdio Váry, 2009. 36 s. ISBN 978-80-89422-06-7.
- LÁSZLÓ, K., ŠKVARCOVÁ, Z. 2009. *Didaktika*. Banská Bystrica : Pedagogická fakulta, Univerzita Mateja Bela, 2009. 84 s. ISBN 978-80-8083-715-0.
- LICHVÁROVÁ, M., RUŽIČKA, I. 2005. *Pôda*. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied UMB, 2005. 73 s. ISBN 80-8083-048-7.
- Učebné osnovy environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy (Environmentálne minimum)*. [online]. 1996. [cit. 2013-03-25]. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/files/documents/nereformne_rocniky/zs/environmentalne_minimum.pdf.
- ROMANOVÁ, D. et al. 2009. *Chémia pre 6. ročník základných škôl a 1. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2009. 78 s. ISBN 978-80-8091-181-2.
- SIVÁKOVÁ, M., KMEŤOVÁ, J., VICENOVÁ, H. 2009. Štátny vzdelávací program Chémia. In *Človek a príroda. Informačné listy ŠPÚ*. Bratislava : ŠPÚ, 2009.
- VACULČIKOVÁ, D. 1999. *Environmentálna výchova v práci učiteľa*. Banská Bystrica : Metodicko-pedagogické centrum, 1999. 44 s. ISBN 80-8041-259-6.
- VICENOVÁ, H. et al. 2010. *Chémia pre 7. ročník základných škôl a 2. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2010. 79 s. ISBN 978-80-8091-218-5.
- VICENOVÁ, H. 2011. *Chémia pre 8. ročník základných škôl a 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2011. 112 s. ISBN 978-80-8091-223-9.
- VICENOVÁ, H., GANAJOVÁ, M. 2012. *Chémia pre 9. ročník základných škôl a 4. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2012. 142 s. ISBN 978-80-8091-267-3.

Summary: The article presents some of the results of a research focused on the position of environmental education and its integration into the curriculum of chemistry on secondary level of education. The research was carried on among chemistry teachers in elementary schools in Slovakia. The article suggests project with the topic Soil, which is suitable for students of 8th class on elementary school.

- Vysvetlite, čo je to pôdny profil.
- Pokúste sa na príklade vysvetliť, ako pôda podmieňuje vývoj života na Zemi.
- Uvedte vlastnosť pôdy, ktorá je nevyhnutnou podmienkou pre existenciu ľudstva.
- Premyslite si, aké dôsledky by malo vystavanie obchodného centra na ornej pôde.
- Skúste sa zamyslieť, ako závisí obživa ľudí od správne zvoleného typu pôdy na poľnohospodársku činnosť.
- Pôda skrášľuje aj prostredie človeka. Uvedte príklad, v akej forme splňa estetickú funkciu.

Tretia skúmaná oblasť pôdy: znečistenie odpadmi

ZADANIE D: Na obhliadke okolia svojej školy (odporúčaná plocha 50 x 50 m) si všimajte cudzorodé látky na zemi. Do tabuľky zapíšte odhadom ich množstvo. V prípade, že sa na zemi nachádzajú aj iné cudzorodé látky, ako sú uvedené v tabuľke, doplňte ich. (Látky do rúk nechytajte, skúmajte okolie zrakom, odhadnite približný počet).

| Cudzorodá látka | Množstvo | Cudzorodá látka | Množstvo |
|---------------------|----------|-----------------------------|----------|
| ohryzok z jablka | | pneumatika | |
| cigaretový ohorok | | plechovka | |
| zápalka | | baterka | |
| papierová vreckovka | | PET fľaše a igelitové tašky | |
| noviny a časopisy | | telefónna karta | |
| žuvačka | | polystyrén | |
| motorový olej | | sklo | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Úlohy:

- Na základe zistenia vyhodnoťte znečistenie pôdy v okolí vašej školy.
- Zistite, ktoré nájdené cudzorodé látky sa najdlhšie rozkladajú v pôde.
- Zistite, čo by sa stalo s ľuďmi, rastlinami a živočíchmi, keby všetka pôda na Zemi bola pokrytá skládkami odpadu.
- Zistite, ktoré faktory najviac prispievajú k znečisťovaniu pôdy?
- Je pôda obnoviteľným prírodným zdrojom? Ak áno, za akého predpokladu?
- Akým spôsobom môžete prispieť k ochrane pôdy pre znečisťovaním?

NANOVEDA A NANOTECHNOLÓGIE VO VYUČOVANÍ OSVEDČENÁ PEDAGOGICKÁ SKÚSEŇ EDUKAČNEJ PRAXE - VÝŤAH

Zuzana Tkáčová, Gymnázium sv. Edity Steinovej, Charkovská 1, Košice

Anotácia: Práca sa zameriava na možnosti integrácie problematiky nanovedy a nanotechnológií do vyučovania prírodovedných a technických predmetov v podmienkach ZŠ a SŠ využitím aktivizujúcich techník, didaktických hier, jednoduchých experimentov a multimédií.

Kľúčové slová: nanoveda, nanotechnológia, nanosvet, nanočastica.

Nanoveda sa venuje zhlukom atómov a molekúl zhromažďujúcich sa do nanomateriálov, ktoré majú aspoň jeden svoj rozmer v rozmedzí nanomierky (medzi 1 nm a 100 nm) a ktoré pre svoje malé rozmery prejavujú pozoruhodné vlastnosti, funkčnosť a javy. Ten istý materiál v nanomierke môže mať vlastnosti, ktoré sú veľmi odlišné (dokonca aj opačné!) v porovnaní s vlastnosťami, ktoré tento materiál má, keď je na makroúrovni. Nanotechnológiu potom môžeme definovať ako „inžinierstvo vo veľmi malej mierke“ a tento termín môžeme uplatniť v mnohých oblastiach výskumu a vývoja, napríklad v oblasti zdravia a medicíny, IKT a energetiky a životného prostredia. Cieľom mojej práce je ukázať, ako je možné problematiku nanovedy a nanotechnológií vyučovať pútavo a interaktívnou formou, s využitím hier, jednoduchých laboratórnych experimentov, či multimédií aj podmienkach bežnej triedy bez nárokov na špeciálne a finančné náročné vybavenie.

Základný prehľad

Problematiku nanovedy a nanotechnológií je možné, s ohľadom na jej silne interdisciplinárny charakter, zaradiť do výučby predmetov fyzika, chémia, biológia na základnej alebo strednej škole, ako aj do predmetov odborného vzdelávania na stredných školách najmä technického smeru (tab. 1). U učiteľa sa predpokladá

Tab. 1 Rámcové umiestnenie hodín – možnosti zaradenia

Prameň: vlastný návrh

| Vzdelávacia oblasť | Predmet | Vhodné témy ŠVP |
|--|---------------------------------------|--|
| Človek a príroda ISCED 2 | Fyzika | skúmanie vlastností kvapalín, plynov a pevných telies |
| | Chémia | zloženie látok |
| Človek a príroda ISCED 3A | Chémia | chemická väzba a štruktúra látok |
| | Biológia | stavba a organizácia tela živých organizmov |
| Človek a príroda ISCED 3C (po úprave) | Fyzika | vlastnosti kvapalín a plynov, elektromagnetické žiarenia a častice mikrosвета |
| Odborné vzdelávanie ISCED 3C | Chémia | organizácia živej hmoty organizmov, dedičnosť a premenlivosť organizmov |
| | Technické a technologické vzdelávanie | materiály a technológie, fyzikálna podstata javov elektrotechniky a ich využitie |

základná orientácia v prírodovedných, resp. nadväzujúcich odborných predmetoch. Žiaci by mali mať osvojenú základnú predstavu o zložení hmoty a vlastnostiach bežne sa vyskytujúcich prvkov, ďalej matematickú predstavu o metrike a zručnosti potrebné na výpočet objemu a povrchu kocky. Navrhované aktivity vyžadujú

len bežne dostupné, finančne nenákladné pomôcky, príp. počítač s pripojením na internet, výhodou môže byť použitie dataprojektora alebo interaktívnej tabule.

Prehľad cieľov a základných tém

Hlavný cieľ: Objasniť základné pojmy, prístupy a techniky nanovedy a nanotechnológií.

Ciele témy 1: Čo je nano

1. Definovať jeden nanometer.
2. Vysvetliť pojem nanočastica.
3. Popísať, k akým zmenám dochádza pri prechode z makrosвета do nanosвета.

Ciele témy 2: Ako si môžeme pozrieť nano

1. Charakterizovať princíp a použitie SPM mikroskopie.
2. Vysvetliť rozdiel medzi AFM a STM mikroskopom.

Ciele témy 3: Ako môžeme vytvoriť nano

1. Vysvetliť rozdiel medzi prístupmi zhora-nadol a zdola-nahor.
2. Popísať na príklade jav samozostavovania.
3. Identifikovať na trhu dostupné nanoprodukty.

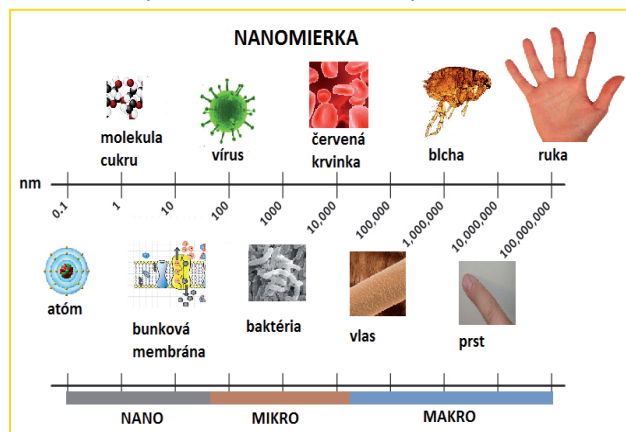
Ciele témy 4: Nano – výhody a riziká

1. Popísať výhody a možné riziká využívania nanotechnológií.

Prameň: vlastný návrh

Čo je nano (ukážka vyučovacej hodiny)

Nanoveda je veda veľmi malých častíc, ktorých aspoň jeden rozmer je v rozmedzí 1 až 100 nm. Predpona „nano“ pochádza z gréckeho slova a značí „trpaslík“. Jeden nanometer predstavuje jednu miliardtinu metra, teda $1\text{nm}=1.10^{-9}\text{m}$. Nanočastica, objekt veľkosti niekoľko nanometrov, je v porovnaní s človekom taký malý, ako človek v porovnaní so Slnkom. Nanosvet je svet atómov a molekúl, ktoré vytvárajú všetky objekty nášho makrosвета. Je to zvláštne miesto, v ktorom majú častice často diametrálne odlišné vlastnosti, než aké majú látky a objekty, ktoré z nich vznikli, v makrosвете – mení sa reaktivita, optické, mechanické, či fyzikálne vlastnosti.



Obr. 1 Makroobjekty, mikroobjekty, nanoobjekty (prameň: vlastný návrh)

Ciele hodiny:

1. Definovať jeden nanometer.
2. Vysvetliť pojem nanočastica.
3. Popísať, k akým zmenám dochádza pri prechode z makrosvetla do nanosvetla.

Pomôcky k príprave a realizácii hodiny:

- prezentácia [1], počítač s pripojením na internet a dataprojektor
- kartičky NANOMIERKA (1 sada pre 2-4 žiakov)
- pracovný list ČO JE NANO (1 ks pre každého žiaka)
- kocka tvrdého syra 2cmx2cmx2cm, príborový nôž, hárok papiera A5, pravítko a kalkulačka (1 sada pre 2-4 žiakov)
- 2 kocky cukru (jedna vcelku, jedna rozdrvená nadrobno), 2 poháre s vodou, lyžička

Základná štruktúra hodiny:**Motivácia**

Čo je nano? (5 min.)

Hodinu je vhodné začať krátkym brainstormingom. Premietneme žiakom úvodnú stránku z prezentácie a položíme otázku „Čo si myslíte, že je NANO?“ Necháme žiakov navrhnúť rôzne príklady a vysvetlenia. Je pravdepodobné, že aj spontánne dôjdu k správnym nápadom. Pomocou stránky 2 z prezentácie (odkaz na OPS je v zozname bibliografických odkazov) zhrnieme žiacke nápady a návrhy, predstavíme ciele vyučovacej hodiny a rozdáme žiakom pracovné listy ČO JE NANO.

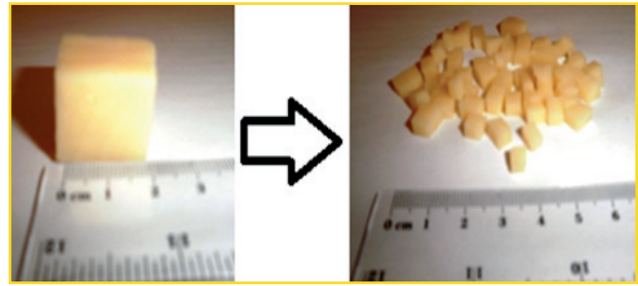
Expozícia

Aktivita I - Nanomierka (10 min.)

Sprístupňovanie témy začneme vysvetlením mierky a predstavy nanometra pomocou stránok 3-5 z prezentácie. Na zorientovanie ni mierke malých rozmerov využijeme kartičky NANOMIERKA. Žiaci hľadajú správne dvojice kartičiek a usporiadajú ich podľa mocniny čísla 10. Riešenia jednotlivých skupín spoločne porovnáme a správne riešenia si zapisujú žiaci do pracovných listov.

Aktivita II - Od makro k nano (12 min.)

Pomocou stránok 6 - 8 z prezentácie rozvíjame ďalej predstavu nanomierky porovnávaním s objektmi makrosvetla. Pomocou stránky 9 zavedieme pojem nanočastica a pomocou jednoduchej aktivity necháme žiakov objaviť zvláštnosti sveta nanočastíc. Do skupín po 2-4 žiakoch rozdáme po jednej kocke syra, príborový nôž a malý hárok papiera. Žiaci odmerajú stranu kocky syra a do pracovných listov si zapisujú zistenú hodnotu. Vypočítajú povrch a objem kocky a zapisujú si výsledky. Položíme otázku na zamyslenie „Čo sa bude s celkovým objemom a povrchom kocky diať, keď ju začneme krájať na menšie kusy?“ Žiaci by mali prísť k poznatku, že objem pôvodnej kocky sa krájaním meníť nebude, nakoľko všetky nové kocky po spojení dajú ten istý pôvodný objem. Potom žiaci rozrežú kocku na menšie kocky s polovičnou dĺžkou strany oproti pôvodnej kocke. Počet vzniknutých kusov a dĺžku strany kocky si zapisujú. Vypočítajú nový celkový povrch ako súčet povrchov jednotlivých malých kociek a výsledok zapisujú. Ešte raz rozkrájame každú kocku syra na ešte menšie kocky, zapíšeme počet kusov, dĺžku strany a výsledný nový celkový povrch všetkých malých kociek. Položíme otázku „Čo sa deje s počtom kusov a celkovým povrchom pri delení kocky?“ Žiaci vyskúšajú odhadnúť celkový povrch kocky po ďalších 3 krájaníach – pri správnom výpočte by mali napokon dospieť k ploche 768 cm² a zistiť, že zmešňovaním rozmerov častíc látky sa zväčšuje povrchová plocha.



Obr. 2 Aktivita Nanosyr (Prameň: vlastný návrh)

Aktivita III – Zaujímavé vlastnosti látok (8 min.)

Pomocou stránok 10-13 z prezentácie vysvetlíme, že väčší povrch znamená väčšiu reaktivitu častíc. Predvedieme názorný pokus s kockovým cukrom. Do jedného pohára s vodou vhodíme kocku cukru vcelku a do druhého rozdrvenú kocku cukru a jemne zamiešame. Položíme otázku „Prečo sa rozdrvená kocka cukru rýchlejšie rozpustí?“ a poukážeme na väčšiu reaktivitu v dôsledku väčšej povrchovej plochy cukru. Túto myšlienku ďalej rozvíjame pomocou stránok 14 a 15 smerom k dramatickým zmenám vlastností materiálov pri prechode od makrorozmerov k nanorozmerom a pomocou stránky 16 poukážeme na zmenu farby zlata a teluridu kadmia pri zmene veľkosti častíc. Pokiaľ by sme - podobným spôsobom ako v aktivite od makro k nano – krájali zlato na menšie a menšie diely, jeho mechanické a optické vlastnosti by sa nemennili. No pri zmenšení rozmerov pod 1000 nm sa naozaj mení jeho farba až bude napokon zlato priesvitné. Pokiaľ by sme chceli zachovať napr. červenú farbu zlata, museli by sme zabrániť tomu, aby nanočastice zlata spolu interagovali a vytvárali častice väčších rozmerov, čo môžeme dosiahnuť napr. v koloidnom roztoku.

Na stránke 17 v prezentácii môžeme ukázať, že v nanomierke môžeme zmenou usporiadania častíc meniť aj iné - mechanické a elektrické - vlastnosti materiálov. Vhodné je ukázať na zmenu vlastností uhlíka pri rôznom usporiadaní jeho atómov v diamante, grafitu, fulleréne a rôznych typoch uhlíkových nanorúrok (obr. 3) využitím interaktívneho 3D appletu [2].

Fixácia

Práca s pracovným listom (7 min.)

Žiaci si vo dvojiciach alebo samostatne vypracujú poslednú časť pracovného listu a spoločne skontrolujeme správnosť ich vypracovania.

Ukončenie hodiny a spätná väzba

Diskusia (3 min.)

Na záver hodiny necháme žiakov v krátkosti zhodnotiť, čo sa naučili, čo ich zaujalo a ako sa im na hodine pracovalo.

Záver

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe predstavuje využitie netradičných vyučovacích postupov pri sprístupňovaní problematiky nanovedy a nanotechnológií v rámci prírodovedných alebo technických predmetov (hry, počítačové simulácie, jednoduché laboratorné experimenty, videá), čo umožňuje modernizáciu obsahu vyučovania v súlade s najnovšími poznatkami vedy a techniky pútavou a interaktívnou formou.

Pozn. redakcie. Autorka pri tvorbe osvedčenej pedagogickej skúsenosti edukačnej praxe v roku 2011 učila na Strednej priemyselnej škole dopravnej, Hlavná 113, v Košiciach.

Exploring the Nanoworld > Online Resources > *Forms of Carbon Models*

Diamond, Graphite, Fullerenes and Nanotubes
Drag to rotate, shift-drag to zoom

diamond graphite

C60 C72 C76 C78 La@C82

5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0
11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 20.0 25.0

5.5 6.6 7.7 8.8 9.9 10.10
11.11 12.12 13.13 14.14 15.15

8.0 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8
0.8 1.8 2.8 3.8 4.8 5.8 6.8 7.8 8.8
9.0 9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7 9.8 9.9
0.9 1.9 2.9 3.9 4.9 5.9 6.9 7.9 8.9 9.9
10.0 10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6 10.7 10.8 10.9 10.10
0.10 1.10 2.10 3.10 4.10 5.10 6.10 7.10 8.10 9.10 10.10

bent tube zig-zag armchair chiral Naming nanotubes

Display options
Atoms: Spacefill Ball&stick Stick Off
Labels: Small Medium Large Off
Stereo: Wall Red Blue 90° Off
Perspective: On Off
Spin: On Off

Large Screen | Geowall Projection | Refresh

Fullerene coordinates from <http://www.sussex.ac.uk/Users/kroto/FullereneCentre/gallery/main.html>
Nanotube coordinates from TubeGen 3.3, J. T. Frey and D. J. Doren, University of Delaware, Newark DE, 2005.
<http://tutun.nss.udel.edu/research/tubegenonline.html>

Jmol

Interdisciplinary Education Group
Materials Research Science and Engineering Center on Nanostructured Interfaces
Copyright © 2008 The Board of Regents of the University of Wisconsin System.
This page created by George Lisensky, Beloit College. Last modified June 11, 2008.

Obr. 3 Demonštrácia rôznych foriem uhlíka (prameň: <http://mrsec.wisc.edu/Edetc/pmk/pages/bucky.html>)

ZOZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJOV:

Forms of Carbon Models [online]. <http://education.mrsec.wisc.edu>, [cit. 31.10.2013]. Dostupné na www: <http://mrsec.wisc.edu/Edetc/pmk/pages/bucky.html>

Objavte tajomstvá nanosveta [online]. www.nanoyou.eu, [cit. 31.10.2013]. Dostupné na www: http://nanoyou.eu/attachments/298_SK%20-%20Power%20point%201%20Discover%20the%20nanoworld.pdf

TKÁČOVÁ, Z. 2011. *Nanoveda a nanotechnológia vo vyučovaní : osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej*. Dostupné na internete: http://mpc-edu.sk/shared/Web/OPSOSO%20I.%20kolo%20vzvyv%20na%20poziciu%20Odborny%20poradca%20vo%20vzdelavani/1_ OPS_Tkacova%20Zuzana%20-%20Nanoveda%20a%20nanotechnologie%20vo%20vyucovani.pdf

Summary: This work focuses on opportunities for mainstreaming of nanoscience and nanotechnology topics into science and technology teaching in terms of primary and secondary schools using active teaching techniques, didactic games, simple experiments and multimedia.

VAŠE MOŽNOSTI NA SPOLUPRÁCU

Sledujte aktuálne oznamy na webovej stránke MPC: Metodicko-pedagogické centrum vyhlásilo výzvy pre pedagogických a odborných zamestnancov na pozíciu *Odborný poradca vo vzdelávaní* v rámci národného projektu

Profesijný a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

V rokoch 2011 – 2014 bolo vyhlásených 11 kôl výzvy na predkladanie

osvedčených pedagogických skúsenosti (OPS) edukačnej praxe

a osvedčených odborných skúseností (OOS) odbornej praxe

pre účely skvalitnenia edukačnej praxe ZŠ a SŠ v SR.

V roku 2015 sú plánované minimálne ďalšie dve kolá výziev, ktoré budú zverejnené na internetovej stránke MPC. Cieľom jednotlivých výziev je vybrať pedagogických a odborných zamestnancov, ktorí spracujú inovatívne námety z výchovno-vzdelávacieho alebo poradenského procesu v školách a školských zariadeniach.

Výstupy úspešných uchádzačov budú verejne prezentované ako *osvedčené pedagogické skúsenosti (OPS) edukačnej praxe a osvedčené odborné skúsenosti odbornej praxe (OSO) pre účely skvalitnenia edukačnej praxe základných a stredných škôl a školských zariadení v SR.*

MODEL EKODOMU VO VYUČOVANÍ CHÉMIE OSVEDČENÁ PEDAGOGICKÁ SKÚSEŇ EDUKAČNEJ PRAXE – VÝŤAH

Zuzana Dzurišínová, Gymnázium J. A. Raymana, Mudroňova 20, Prešov

Anotácia: Predkladaný výťah z overenej pedagogickej skúsenosti sa zaoberá možnosťami využitia modelu Ekodomu Power House od firmy Kosmos & Thames vo vyučovaní chémie so zámerom navrhnuť konkrétne príklady využitia modelu vo vyučovaní. V príspevku sú opísané dve organizačné formy – tímové vyučovanie dvoch učiteliek a projektové vyučovanie k téme Slnčné žiarenie a jeho využívanie v praxi.

Kľúčové slová: Model, model Ekodomu, Slnčné žiarenie, tímové vyučovanie, projektové vyučovanie, praktické cvičenie z chémie, environmentálna výchova.

„Rozprávaj mi a ja to zabudnem, ukáž mi a ja si spomeniem. Nechaj ma to vytvoriť a ja ti porozumiem.“
Pretože: dieťa nie je sud, ktorý treba naplniť, ale pochodeň, ktorá musí vzplanúť a horieť.

Konfucius (551 – 479 pr. n. l.)

Výchova žiakov k starostlivosti o životné prostredie je zložitý a dlhotrvajúci proces, na ktorom by sa mali zúčastňovať všetky vyučovacie predmety. Prírodovedné predmety majú pomerne veľa príležitostí na utváranie sústavy vedomostí v tejto oblasti využívajúc medzipredmetové vzťahy s dôrazom na pochopenie vzájomných väzieb. Každý, kto pripravuje aktivity s environmentálnou tematikou v rámci hodín, si uvedomuje, že aktivity by mali byť cieľavedomé a nenásilné, nemali by byť iba „prilepené“ k nejakej téme. Ide o náročnú úlohu, keďže environmentálna výchova je v štátnom kurikule zavedená ako prierezová téma, ktorá má byť povinnou súčasťou obsahu vzdelávania.

Model Ekodomu Power House naša škola získala s materiálnou podporou Ministerstva školstva SR v rámci projektu Týždeň vedy a techniky na Slovensku v roku 2006. Výherný projekt Zelené technológie zahrnul model ako názornú pomôcku na vysvetľovanie pojmov k téme využitia obnoviteľných zdrojov energie v domácnostiach, čím pomáha učiteľovi vysvetľovať základné vedecké princípy.

V príspevku predstavujem stavebnicu modelu Ekodomu a konkrétne ukážky jej využitia na hodinách chémie, keďže ide o alternatívnu pomôcku, navyše pomerne málo známu. Tiež poukazujem na možnosti jej využitia v rámci iných predmetov, ako je fyzika a biológia. V rámci overovania a skúmania ako najvhodnejšie zaraďiť model do vyučovania chémie na gymnáziu, som pripravila praktické cvičenia, ktoré sa javia pre žiakov atraktívne, pretože experimentujú s alternatívnymi učebnými pomôckami či skôr didaktickými hračkami. Navrhované praktické cvičenie, domáce experimenty navyše implementujú témy environmentálnej výchovy do vyučovania, pričom navodzujú konkrétne a aktuálne otázky.

Na praktických cvičeniach majú žiaci k dispozícii stavebnicu PowerHouse, každá dvojica žiakov jednu súpravu, ktorá obsahuje komponenty na postavenie modelu a celú škálu experimentov. Škola má spolu osem súprav, sú teda vhodnou pomôckou na hodiny praktických cvičení s delenou triedou, pretože žiaci môžu pracovať v dvojiciach. Pomocou tohto modelu a celého príslušenstva sa žiaci môžu oboznámiť s niektorými alternatívnymi zdrojmi energie, ktoré možno využívať v domácnostiach. Navyše súprava obsahuje všetky potrebné pomôcky k experimentom, nepotrebuje laboratórium ani špeciálnu učebňu. Vyskúšali sme hodiny v klasickej triede aj na školskom dvore.

Model Ekodomu Power House (obr. 1) od firmy Thames & Kosmos umožňuje žiakom stavať model domu a zároveň experimentovať s cieľom zabezpečiť domček

prísunom energie z prírodných obnoviteľných zdrojov. Pozornosť je sústredená na žiarenie Slnka, energiu vetra, elektrochemickú energiu a energiu z rastlín. Pomocou modelu môžeme demonštrovať, ako sa dá energia premieňať a využívať.

Model Ekodomu ako učebná pomôcka či hračka na vyučovanie prírodovedných predmetov je praktická, je skladná v ľahko prenosnom obale spolu s celým príslušenstvom, takže nie som obmedzovaná priestorom odborných učební či laboratórií, napríklad samotný model domčeka je vyrobený z penového polystyrénu, modely autíček a parabolického zrkadla sú z kartónu.

Obsah stavebnice Power House ponúka veľa námetov, ako využiť environmentálnu problematiku na podporu vyučovania prírodovedných predmetov. Model možno použiť napríklad pri vysvetľovaní:

- pojmu pasívny dom – vykurovanie domu pomocou Slnka,
- pojmu skleníkový efekt,
- na akom princípe funguje klimatizácia,
- pojmu fotovoltaika, solárny kolektor,
- pojmu batéria – výroba elektrického prúdu pomocou kovu a kyseliny,
- témy vodík ako čisté palivo, elektrolýza vody,
- ako vyrobiť elektrický prúd pomocou magnetického poľa,
- pojmu parabola, parabolické zrkadlo – využitie v praxi,
- energia vetra – princíp plachtenia, veterný mlyn,
- princípu fotosyntézy,
- využitia olejnatých rastlín,
- procesu kvasenia a iné.

Model a súprava pomôcok k modelu Ekodomu poskytuje učiteľovi veľa možností, čo sa týka metód a foriem sprístupňovania učiva, v tomto prípade s veľkým dôrazom na environmentálnu výchovu. Po viacerých skúsenostiach som zostavila prehľad, kde všade možno využiť model na hodinách chémie, k akej téme a aké konkrétne aktivity. Návrh aktivít som rozdelila po témach, keďže niektoré aktivity sú vhodné aj pre mladších žiakov.

Učivo: Pozorovanie a pokus v chémii. Základné laboratórne operácie.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Zistiť hmotnosť tuhej látky vážením.
- Pripraviť roztok s daným hmotnostným zlomkom.
- Oddeliť rozpustenú látku z roztoku kryštalizáciou.



Obr. 1 Model Ekodomu
Prameň: Wandrey, 2001

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Experiment: Ako získať pitnú vodu z morskej vody.
 - Využitie destilácie v praxi, vlastnosti destilovanej vody.

Učivo: Sústavy látok. Spôsoby oddeľovania zložiek zmesí. Roztoky.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Navrhnuť vhodný spôsob oddelenia zložiek zmesí.
- Vypočítať hmotnostný zlomok zložky v roztoku.

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Experiment: Ako získať soľ z morskej vody.
 - Výpočet zloženia slanej vody.

Učivo: Chemické reakcie, chemické rovnice. Typy chemických reakcií.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Napísať jednoduché chemické schémy.

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Čo sú kyslé dažde? Aké chemické deje prebiehajú pri vzniku kyslých dažďov?
- Charakterizovať deje, zapísať rovnice reakcií, ktorými získavame vodík zo zlúčenín.
- Opísať typ reakcie zlučovania vodíka s kyslíkom.

Učivo: Energetické zmeny pri chemických reakciách. Klasifikácia dejov z energetického hľadiska.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Aplikovať 1. termochemický zákon.
- Vymenovať príklady exotermickej a endotermickej reakcie z každodenného života.

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Z termochemického hľadiska opísať deje spôsobujúce skleníkový efekt, rozklad vody, zlučovanie vodíka a kyslíka, kvasenie kapusty.
 - Využitie biomasy.

Učivo: Redoxné reakcie. Galvanický článok, palivový článok, elektrolýza.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Vysvetliť použitie galvanických článkov a akumulátorov v každodennom živote.
- Uviesť príklady redoxných reakcií v praxi.

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Experiment: Sila citrónovej limonády
 - citrónová batéria.
- Experiment: Vodík ako čisté palivo
 - elektrolytický rozklad vody.

Učivo: Chemické prvky a ich zlúčeniny. Vodík. Kremík.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Charakterizovať atóm vodíka z hľadiska jeho zloženia a štruktúry.
- Vysvetliť najdôležitejšie vlastnosti vodíka.
- Charakterizovať zlúčeniny vodíka z hľadiska ich zloženia, štruktúry, vlastností a významu.
- Vysvetliť použitie kryštálov kremíka ako polovodičov.

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Experiment: Vodík ako zdroj čistej energie – autíčko na vodík.
- Ako je vyriešená otázka bezpečnosti v automobiloch jazdiacich na benzín, plyn (LPG), na vodík?
- Experiment: výbušné vlastnosti vodíka, spôsoby prípravy vodíka – ich využiteľnosť v praxi.
- Čo je fotovoltaiický článok?

Učivo: Hydroxyderiváty uhľovodíkov. Alkoholové kvasenie.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Opísať, ako oxidáciou primárnych alkoholov vznikajú aldehydy a ďalej karboxylové kyseliny.
- Vysvetliť základný princíp výroby etanolu (aj chemické

rovnice), jeho využitie (dezinfekcia, potravinárstvo) a jeho účinky na ľudský organizmus.

- Vysvetliť vznik alkoholov a kyselín zo sacharidov (všeobecne opísať princíp).

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Experiment: príprava kyslej kapusty.
- Opísať aparaturu na alkoholové kvasenie a následné získanie etanolu z kvasného roztoku.

Učivo: Biosyntéza a metabolizmus sacharidov. Fotosyntéza.

Výkonový štandard (podľa ISCED 3):

- Opísať získavanie sacharidov (energeticky bohatých látok) ako produktov metabolizmu fototrofných organizmov vyššími organizmami.
- Uviesť sumárnu rovnicu fotosyntézy.
- Opísať princíp priebehu fotosyntézy.
- Objasniť význam fotosyntézy pre vznik energeticky bohatých látok a pre kolobeh O_2 v prírode.
- Odôvodniť pôvod energie uloženej vo väčšine fosílnych palív.
- Vysvetliť malý energetický zisk pri anaeróbnej oxidácii glukózy.

Možnosti využitia modelu a aktivizujúcich úloh:

- Experiment: Princíp fotosyntézy – skúmanie rastu rastlín v rôznych svetelných podmienkach.
- Z energetického hľadiska opísať deje: fotosyntéza, bunkové dýchanie, spaľovanie a rozklad.
- Čo je biomasa? V čom spočíva princíp využívania ako paliva?

Je potrebné podotknúť, že výkonový štandard uvedený vyššie korešponduje so ŠVP ISCED 3 pre predmet chémia z roku 2008, keď bol model Ekodomu zahrnutý do Školského vzdelávacieho programu v rámci alternatívnych praktických cvičení a projektov.

Použité vyučovacie metódy a organizačné formy vyučovania**Tímové vyučovanie Slnko v sieti**

Už moje prvé skúsenosti s modelom Ekodomu v rámci krúžkovej činnosti nasvedčovali tomu, že súprava Power House ponúka široké možnosti na experimentovanie, pri ktorom žiaci potrebujú využívať vedomosti nielen z oblasti chémie. To ma inšpirovalo k vytvoreniu spolupráce učiteľov fyziky a chémie. Spoločne sme navrhli tému, názov aj organizáciu tímového vyučovania s cieľom pripraviť žiakom vyučovanie dvoch predmetov paralelne tak, aby žiakom bolo umožnené komplexnejšie nazeranie na problém. Tému sme zvolili veľmi aktuálnu, pomerne často frekvencovanú v médiách a súvisiacu s praktickým životom – Slnčná energia a jej využitie v praxi.

S kolegyňou sme tvorili tím zložený z dvoch dobrovoľných členov, organizácia bola teda pomerne jednoduchá – spočívala v dohodách medzi nami. Mali sme spoločné záujmy, ľahšie sme stanovovali spoločné ciele projektu, nevedli sme konkurenčný boj, navzájom sme sa podporovali. Hovorili sme spolu pomerne často a otvorene. V úvode sme si dali záležať nielen na precíznom výbere a príprave úloh, ale aj na vypracovaní kritérií hodnotenia, aby sme pôsobili a vystupovali jednotne.

Pre žiakov v 3. ročníku gymnázia nie je nič prekvapujúce riešiť projektové úlohy. Pomerne jednoducho sme im vysvetlili systém práce, čo sa od nich očakáva a aké budú výstupy z projektu. Žiaci ocenili to, že sme im dopredu dali presné pokyny, kritéria a spôsob hodnotenia.

Projektové vyučovanie Prešov – Slnčné mesto

Ako obmenu vyššie spomínaného tímového vyučovania dvoch učiteľov sme znova s tou istou kolegyňou

vyskúšali projektové vyučovanie s rovnakou témou, ale s dvomi triedami – žiaci tretieho ročníka a primy. Žiaci tretieho ročníka postavili modely na hodine fyziky a následne spoločne so žiakmi primy robili jednoduché experimenty, pričom starší žiaci vysvetľovali mladším podstatu dejov s podtitulom: Žiaci učia žiakov.

Rovnako bola dôležitá príprava, výber jednoduchých experimentov, keďže spoločné cvičenie trvalo dve vyučovacie hodiny.

Organizácia a priebeh vyučovania

Ako prebiehalo tímové vyučovanie Slnko v sieti

Úlohy, ktoré sme vybrali, boli zamerané na využívanie tepelného a svetelného žiarenia Slnka. Ako som už uviedla, určili sme ho pre žiakov tretieho ročníka gymnázia na záver školského roka, keďže pri riešení úloh je potrebné využívať komplexné vedomosti získané počas celého štúdia. Navyše, toto ročné obdobie je vhodné na využívanie slnečného žiarenia – predpokladali sme, že v máji a júni bude dostatok slnečného žiarenia. Na hodinách fyziky a chémie sa v rovnakom čase experimentovalo s rovnakými pomôckami: modelmi Ekodomu. Žiaci riešili úlohy z praxe zamerané na aplikáciu vedomostí, išlo teda o upevňovanie teoretických vedomostí.

Aby sa nenarušil týždenný rozvrh, tímové vyučovanie prebiehalo na dvojhodinových praktických cvičeniach, kde bola trieda rozdelená na dve polovice, jedna polovica mala cvičenia z fyziky, druhá cvičenia z chémie. Samotným cvičeniam predchádzala úvodná hodina s teoretickými úlohami o slnečnej energii a o dôvodoch jej využívania. Úvodné pokyny žiaci dostávali spolu s navodením situácie, v ktorej sa mali zamyslieť nad možnosťami, ako a kde všade sa dá využiť slnečná energia v domácnosti a doprave. Prípravná hodina bola zameraná na Slnko, slnečné žiarenie a jeho využívanie v prírode. Úlohou bolo obrátiť pozornosť žiakov na to, akú dôležitú úlohu zohráva Slnko pre život organizmov, ako sa ukladá energia a ako je to v prírode zariadené s jej premenami.

Následne sa žiaci rozdelili do 5 skupín, v ktorých pracovali nielen na úvodnej hodine, ale počas celého projektu, na teoretických úlohách aj experimentoch, ktoré dostali v pracovnom liste. Pri experimentovaní používali všetky súčasti stavebnice modelu Ekodomu, ale aj pomôcky dostupné v bežnom živote. Ich úlohou bolo využiť pri tom všetky svoje vedomosti, zručnosti a schopnosti.

Každá skupina dostala zadanie s domácim (dlhodobším) experimentom a experimentom, ktorý mali urobiť v škole. Pracovný list obsahoval aj teoretické úlohy.

Výstupy z praktických aj teoretických úloh žiaci potrebovali spracovať – najčastejšie formou prezentácie v Microsoft PowerPointe, texty v Microsoft Word. Niektoré skupiny dostali za úlohu vytvoriť plagáty, pričom využívali dostupný grafický editor používaný na vytváranie počítačovej grafiky ZonerCallisto (podľa toho, akými zručnosťami disponovali z hodín informatiky), napríklad:

Vašou úlohou bude pripraviť reklamnú kampaň pre projekt, na ktorom sa podieľa vaša trieda:

- Vytvorte plagát (poster) so základnými informáciami o problematike.
- Vytvorte letáky, ktoré rozdáte spolužiakom z iných tried, aby ste vzbudili záujem o problémy týkajúce sa tejto oblasti.
- Pripravte článok o projekte do školského časopisu.
- Pripravte zaujímavý, pútavý príspevok, ktorý umiestnime na www stránku školy.

Pri písaní chemických reakcií, kreslení schém, nákresov a molekúl využívali voľne dostupný software ACD/ChemSketch.

Mnohé pokusy, ktoré žiaci mali v skupinách realizovať, boli z časového hľadiska náročnejšie, napríklad: Príprava kvasenej kapusty, Ako konzervovať potraviny, aby sa nekazili, nehnili, Sila fazule, Ako fazuľa dokáže putovať za slnkom a iné. V týchto prípadoch žiaci fotili, filmovali, nahrávali a spracovávali v programoch: video v programe Movie Maker, fotky v Microsoft Manager.

Ako prebiehalo projektové vyučovanie Prešov - Slnečné mesto

V prípravnej fáze žiaci tretieho ročníka na hodine cvičení z fyziky dostali za úlohu postaviť modely Ekodomov. Zo skúseností sme vedeli, že táto časť aktivít je veľmi zaujímavá a motivujúca pre žiakov.

Rovnako žiaci primy dostali za úlohu doma postaviť model klasického domu alebo domu, ktorý využíva alternatívne zdroje energie. Mali na to týždeň a mohli pritom využiť ľubovoľné materiály. Výsledky tejto aktivity nás milo prekvapili. Žiaci primy zapojili rodičov, starých rodičov a mnohé modely neboli len statické, ale obsahovali mlyn, veterné vrtule, ... (obr. 2).

V škole následne prebiehalo dvojhodinové spoločné cvičenie, kde prvú časť tvorila minikonferencia vo vestibule školy, počas ktorej žiaci primy prezentovali svoje modely. Druhá časť bola venovaná experimentom, ktoré si pripravili tretiaci pre žiakov primy a vysvetľovali im vybrané fyzikálno-chemické deje.

Navyše sme v prime využili to, že v tom čase na hodinách slovenského jazyka preberali, ako opísať pracovný postup nejakej činnosti. Žiaci teda opisovali postup pri stavaní modelu. To, že ich takého projekty zaujímajú a bavia, svedčia vlastné návrhy na ďalšie aktivity s environmentálnou tematikou.



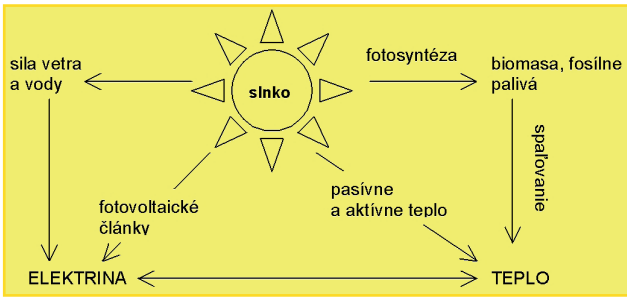
Obr. 2 Vlastnoručne vyrobené modely žiakmi primy
Prameň: vlastný zdroj

Výsledkom práce bola výstava vo vestibule školy v dvoch častiach: klasické mesto Prešov a ekomesto Prešov, v ktorom sa využíva Slnečné žiarenie v domácnostiach.

Ukážky úloh a experimentov

Teoretické úlohy:

- Vypracujte schému procesov, v ktorom rastlinky využívajú slnečné svetlo na tvorbu energeticky bohatých látok a ako následne ľudský organizmus získava najväčšie množstvo energie.
- Opíšte schému premien slnečnej energie na iné formy energie (obr. 3):
- Vývoj obnoviteľných energetických zdrojov, ako je bioetanol, bionafta a bioplyn, má veľký význam pre zdroje energie v budúcnosti, pre zníženie závislosti na ropе, pre zníženie dopadov na životné prostredie a upevnenie hospodárstva na vidieku.
 - Z čoho sa vyrába bionafta? Akými procesmi?
 - Prečo a ako sa používa bionafta?
- Všetci poznáme veľké žlté polia kvitnúcej repky olejnej.

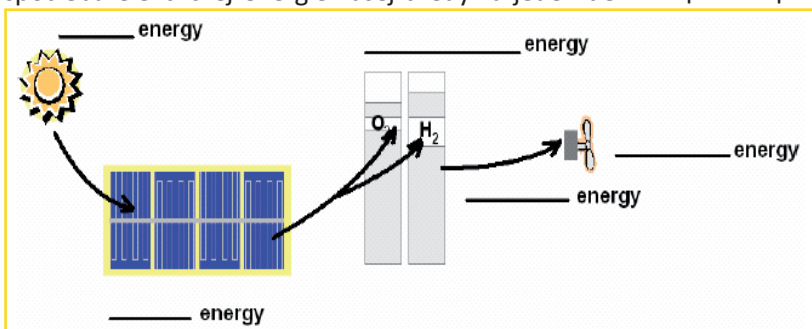


Obr. 3 Schéma premien slnečnej energie na iné formy
Prameň: podľa Neuss, 2001

Olaj vylisovaný z jej semien slúži na výrobu tzv. bionafty. Pri spaľovaní horí lepšie ako motorová nafta, čím sa znižuje množstvo pevných častíc, oxidu siričitého, uhľovodíkov a ďalších látok v spalinách. Navyše, keď sa bionafta dostane do pôdy, veľmi rýchlo sa rozkladá. Znižuje však výkon motora, navyše spôsobuje väčšiu koróziu motora.

- Uvedte dva dôvody, prečo stojí za to získavať zdroje energie poľnohospodárskou činnosťou.
- Aký vplyv môže mať nízka cena tzv. „zelenej nafty“ na množstvo pestovaných energeticky využívaných rastlín?
- Napíšte chemickými rovnicami dej:
 - priame spaľovanie
 - fermentácia za vzniku etanolu
 - spaľovanie etanolu
- V jednom experimente získavate olej do malej lampy zo semien slnečnice. Skúste využiť iné olejnaté rastliny či plody (uvedte ktoré) – porovnajte výťažok.
 - Vysvetlite, prečo majú rastlinné tuky pre človeka väčšiu biologickú hodnotu ako živočíšne.
 - Prečo zvieratá žijúce v studených klimatických podmienkach majú vo všeobecnosti vo svojich podkožných tukových tkanivách viac nenasýtených mastných kyselín ako zvieratá žijúce v teplých oblastiach?
 - Aký je biologický význam lipidov v organizme?
- „Vedci vyvinuli nový povlak na solárne panely, ktorý neodráža svetlo a tým zlepšuje ich efektívnosť a umožňuje absorbovať slnečné žiarenie prakticky z akéhokoľvek uhla...”
 - Aké materiály sa používajú na výrobu solárnych (fotovoltaických) panelov? Aké sú ich výhody?
- Podľa textu doplňte schému: Solárny článok premieňa energiu slnka na elektrinu. Elektrická energia je premieňaná na chemickú pri štiepení vody na vodík a kyslík. Pritom je chemická energia menená na elektrickú energiu, ktorá poháňa vrtuľku (obr. 4):

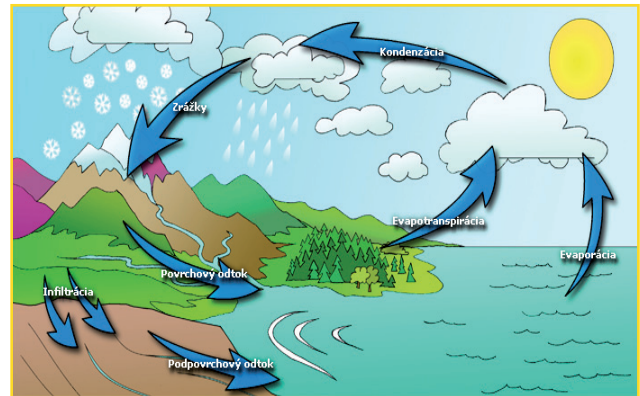
○ Aká je plocha solárnych panelov, ktoré by bolo treba umiestniť na strechu vašej školy, aby bola elektrickou energiou zásobená vaša trieda? Počítajte, že z 1 m² panelov sa získava priemerne 100 watthodín za deň. Na základe porady so správcom školy uveďte priemernú spotrebu elektrickej energie vašej triedy za jeden deň



Obr. 4 Schéma premeny slnečnej energie na elektrickú
Prameň: Solar Activities for Students. 2001.

vyučovania Vypočítajte plochu solárneho panelu postačujúcej na pokrytie spotreby elektrickej energie vo vašej triede

- Biomasa – chemicky zakonzervovaná slnečná energia... Vyhľadajte v literatúre a na internete informácie o využívaní biomasy.
- Príkladom využívania slnečnej energie je konzervovanie potravín rôznymi spôsobmi, napríklad kvasenie kapusty. Napíšte schému deja prebiehajúceho pri kvasení kapusty. Po niekoľkých hodinách pozorujete vznik bubliniek plynu. O aký plyn ide?
 - Čo spôsobuje kyslosť kvasenej kapusty?
 - Prečo je potrebné zabezpečiť, aby sa uvoľnila šťava z kapusty?
 - Pri akej teplote prebieha kvasenie?
 - Vyhľadajte informácie o formách a metódach prírodného konzervovania potravín. Čo predstavujú E-čka uvedené na obaloch potravín?
- Vyhľadajte v literatúre alebo na internete potrebné informácie a vysvetlite pojmy pasívny dom a nízkoenergetický dom. Ide o synonymá?
- Opíšte slovnou schémou kolobeh vody v prírode (obr. 5):



Obr. 5 Obeh vody v prírode
Prameň: <http://hry-vodplan.sazp.sk/>

- Ako sa pripravuje pitná voda z morskej v praxi? Vyhľadajte konkrétne príklady.
- Ako vyrobiť destilovanú vodu? Aké má vlastnosti destilovaná voda?
- Vypočítajte:
 - Na experiment potrebujete pripraviť 12,5 % roztok soli. Koľko gramov soli je potrebné navážiť, ak potrebujete 125 g roztoku?
 - Jednoduchou váhou odvážite 25g soli. Vysypte ju do pohárika od jogurtu, zalejete 125 ml vody ($r = 1 \text{ g.cm}^{-3}$). Koľko percentný roztok pripravíte?

Experimenty realizované v škole

Experiment 1: Solárny kolektor – grafické znázornenie Meranie teploty v boxe pre kolektor:

• Najprv merajte v určitých časových intervaloch teplotu v prázdnom boxe pre kolektor. Prikrýte ho fóliou a nasmerujte na slnko, alebo lampu. Merania zapíšte do tabuľky a zakreslite graficky:

| Číslo merania | Čas | Teplota |
|---------------|-----|---------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |

- Porovnajte s teplotou vonku. Meranie teploty v solárnom kolektore:
- Pre porovnanie merajte teplotu v solárnom kolektore – najprv v prázdnom, potom ho naplňte vodou. Merania zapíšte do tabuľky a zakreslite graficky. Dodržte rovnaké

podmienky merania ako v predchádzajúcom meraní.

Experiment 2: Ako uchovať teplo v dome

V nasledujúcich experimentoch urobte merania teploty v rôznych podmienkach. Merania zapíšte a vyhodnoťte:

- dom na slnku so zatvorenými oknami
- dom na slnku s otvorenými oknami
- dom s prikrytou strechou

- dom s prikrytým skleníkom.

Vyššie spomínané aktivity súvisiace so stavbou ekodomu ako aj teoretické a praktické úlohy zefektívňujú edukačný proces, čím prispievajú k lepšiemu a dlhodobejšiemu osvojeniu si poznatkov v sledovanej oblasti ako aj k rozvoju prírodovednej gramotnosti žiakov.

Výťah spracovala: Erika Fryková

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV:

- BENEŠ, P., PUMPR, V., FRÝZKOVÁ, M. 2005. *Pracovní sešit k řadě učebnic: Základy praktické chemie a náš život*. Praha : Fortuna, 2005. ISBN 80-7168-939-4
- BENREY, R. M., SCHULTZ, R. F. *Alternative Energy Sources. Experiments You Can Do...from Edison*. [online]. Washington : Edison Electric Institute. [citované 2013-10-10]. Dostupné na internete: <http://www.charlesedisonfund.org/experiments/Edison-pdf/edison_ch2.pdf>-
- ČINČERA, J., ŠTĚPÁNEK, P. 2007. Výzkum ekologické gramotnosti studentů středních odborných škol. [online]. In *Envigogika*. 2007, roč. 2, č. 1 [citované 2013-10-19]. Dostupné na internete: <<http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/cs/texty/20071>>
- DZURISINOVA, Z. 2013. *Model Ekodomu vo vyučovaní chémie : osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe*. Dostupné na internete: http://mpc-edu.sk/shared/Web/OPSOSO%20VI.%20kolo%20vzvyv%20na%20poziciu%20Odborn%20poradca%20vo%20vzdelavani/6_OPS_Dzurisinova%20Zuzana%20-%20Model%20Ekodomu%20vo%20vyucovanii%20chemie.pdf
- FRYKOVÁ, E. 2010. *Environmentálna výchova vo vyučovacom procese*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave, 2010. ISBN 978-80-8052-348-0
- HORVÁTH, A. 2004. Úlohy z biochémie: Chemická olympiáda kategória A – šk. rok 2004/2005, školské kolo – študijná časť. In *Chemické rozhľady*. ISSN 1335-8391, 2004, č. 3, s. 171–172.
- HOST-JABLONSKI, L. 2000. *The Energy House Experiments*. [online]. Madison. Design Coalition, 2000. [citované 2010-04-30]. Dostupné na internete: <<http://www.designcoalition.org/kids/energyhouse/experiments.htm>>
- CHAJDA, R. 2008. *Fyzika na dvoře : 100 zábavných pokusů pro každého*. Brno : Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2021-7
- JANOŠKOVÁ, S., BENEŠ, P., PUMPR, V. 2007. *Environmentální a mediální výchova ve výuce chemie*. [online]. Metodický portál Rámcového vzdělávacího programu. [citované 2013-10-19]. Dostupné na internete: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/s/G/1739/ENVIRONMENTALNI-A-MEDIALNI-VYCHOVA-VE-VYUCE-CHEMIE.html/>>
- NEUSS, G. 2001. *CHEMISTRY for the IB Diploma : Standard and Higher Level*. Oxford : Oxford University Press. 2001. ISBN 0-19-914807-4
- PALEČKOVÁ, J., MANDÍKOVÁ, D. 2003. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2003. ISBN 80-211-0460-0
- TÖLGYESSY, J., SOJKA, L., SIMON L. 1989. *Chémia životného prostredia*. Bratislava : SPN, 1989. ISBN 80-08-00088-0
- VINCÍKOVÁ, S., VINCÍK, M., STRUNGOVÁ, M., HIPŠ, J. 2002. *Environmentálna príručka*. Bratislava : IUVENTA, 2002.
- WANDREY, U. 2001. *Power House sustainable living in the 21st century*. Stuttgart : Franckh – Kosmos Verlags GmbH & Co, 2001.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

- Energy Conversation. Experiments you can do... from Edison*. 1986. [online]. Thomas Alva Edison Foundation, Inc. 1986. [citované 2013-10-16]. Dostupné na internete: www.charlesedisonfund.org/experiments/experiments.html
- Energy for the Future. Experiments you can do... from Edison*. 1983. [online]. Thomas Alva Edison Foundation, Inc. [citované 2013-10-16]. Dostupné na internete: [/www.charlesedisonfund.org/experiments/experiments.html](http://www.charlesedisonfund.org/experiments/experiments.html)
- Interaktívne vzdelávanie na tému vodné plánovanie*. [online]. Realizované v rámci projektu OP ŽP financovaného z fondov EÚ/ ERDF „Informačná a vzdelávacia kampaň o vodnom plánovaní v zmysle smernice 2000/60/ES vovzťahu kochrane prírody a krajiny“. [citované 2013-10-02]. Dostupné na internete: <http://hry-vodplan.sazp.sk/index.php?choice=kolobeh>
- Koncepcia environmentálnej výchovy a vzdelávania 1997*. [online]. Schválená uznesením vlády SR č. 846/1997 dňa 25. novembra 1997., [citované 2013-10-13]. Dostupné na internete: www.spirala.sk/dokumenty/koncepcia.doc
- Solar Activities for Students*. 2001. [online]. Solar Center Information. North Carolina Solar Center, [citované 2013-10-10]. Dostupné na internete: www.p2pays.org/ref/49/48018.pdf
- Učebné osnovy environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy: Environmentálne minimum*. [online]. Ministerstvo školstva SR, 1996, [citované 2013-10-20]. Dostupné na internete: [/www2.statpedu.sk/Pedagogicke_dokumenty/Zakladne_skoly/Osnovy/Environment_vychova.doc](http://www2.statpedu.sk/Pedagogicke_dokumenty/Zakladne_skoly/Osnovy/Environment_vychova.doc)

Summary: The article gives a short description of best practices which deals with different ways how to use model Ecohouse Power House from the company Kosmos & Thames in teaching chemistry with the intention to suggest examples how the model is used in education. There is a description of two ways of teaching – team teaching of two teachers and project-based learning with the topic Sunlight and its usage.

PROBLÉMOVÉ ÚLOHY Z CHÉMIE OSVEDČENÁ PEDAGOGICKÁ SKÚSEŇ EDUKAČNEJ PRAXE – VÝŤAH

Jana Ontková, Technická akadémia, Hviezdoslavova 6, Spišská Nová Ves

Anotácia: Informačno-komunikačné technológie, interaktívna tabuľa, aktivizujúce metódy, problémová metóda, problémové vyučovanie, problémové úlohy, pracovné listy.

Kľúčové slová: Model, model Ekodomu, Slnčné žiarenie, tímové vyučovanie, projektové vyučovanie, praktické cvičenie z chémie, environmentálna výchova.

Úvod

V modernej škole je potrebné venovať pozornosť nielen memorovaniu poznatkov, ale predovšetkým rozvíjať u žiakov tvorivé a kritické myslenie. Súčasný stav výchovno-vzdelávacieho procesu je v tomto smere pre nás učiteľov nepriaznivý. V učebných osnovách nielen vyučovacieho predmetu chémia je stanovené veľké množstvo učiva, pričom hodinová dotácia predmetu chémia je na stredných odborných školách nízka, len 2 vyučovacie hodiny týždenne v 1. ročníku. Z tohto dôvodu

veľa učiteľov využíva na vyučovacích hodinách klasické vyučovacie metódy, ktoré nie sú náročné na prípravu učiteľa a šetria čas. Na druhej strane žiak je v úlohe pasívneho vnímateľa, pričom nerozvíja svoje schopnosti – *kognitívne, komunikačné, organizačné, sociálne a praktické*. Preto sú dnešní žiaci presýtení teoretickými informáciami a nie sú schopní ich aplikovať pri riešení praktických úloh. Hlavným cieľom každého učiteľa je zlepšiť výchovno-vzdelávacie proces z metodického hľadiska, t.j. zatriktívniť a zefektívniť ho. Jednou z možností ako

zefektívniť vyučovací proces chémie je využívať nové aktivizujúce metódy, ktoré sú zamerané na rozvíjanie aktivity, samostatnosti, tvorivosti žiakov a na aplikovanie vedomostí v praxi. Pri používaní nových inovatívnych metód majú veľký význam digitálne technológie, ktoré pomáhajú zmeniť prístup žiakov k učeniu a učeniť sa. Ich využívanie vo výučbe chémie umožňuje ľahšie pochopenie nových pojmov a priblíženie chemických javov, a tým si žiaci rozvíjajú praktické zručnosti.

Hlavným zámerom príspevku je poskytnúť iným učiteľom overenú pedagogickú skúsenosť na skvalitnenie vyučovacieho procesu chémie 1. ročníka stredných odborných škôl. Táto práca je zameraná na aplikáciu získaných vedomostí z rôznych oblastí chémie. Obsahuje pracovné listy s problémovými úlohami a s metodickým popisom, ktoré učiteľom chémie môžu pomôcť pri zvýšení motivácie žiakov, pri aktívnom získavaní nových poznatkov, rozvíjajú tvorivé a kritické myslenie, ale hlavne zmeniť negatívny postoj žiakov k predmetu chémia a uvedomiť si spätosť chémie a bežného života.

Problémové úlohy z chémie

Vyučovací predmet chémia je podľa štátneho vzdelávacieho programu ISCED 3A pre 1. ročníka odboru *elektrotechnika* súčasťou vzdelávacej oblasti Človek a príroda. Obsah učiva predmetu chémia nadväzuje na učivo základnej školy. Rozvíja, rozširuje a prehĺbuje vedomosti žiakov zo všeobecnej, anorganickej, organickej chémie a biochémie. Tento predmet sa vyučuje len v 1. ročníku, preto ho žiaci vnímajú ako nezaujímavý a nepotrebný. Z tohto dôvodu treba vyučovací proces zefektívniť tak, aby žiaci nevnímali učivo ako záťaž, ale pociťovali radosť z učenia a chápali súvislosti chémie a bežného života. Každý učiteľ si musí uvedomiť, že príprava na vyučovaciu hodinu musí byť dobre premyslená, musí brať do úvahy vedomostnú úroveň žiakov, ale úlohy majú hlavne spájať učivo s praxou.

Na základe vlastnej pedagogickej skúsenosti som vypracovala nasledujúce pracovné listy s metodickým spracovaním (Lisá, 2009, s. 166), ktoré sú predovšetkým zamerané na upevnenie a aplikáciu získaných vedomostí pri riešení problémových úloh z praktického života. Je veľmi dôležité, aby si učiteľ okrem prípravy vyučovacej hodiny pripravil aj spôsob, ako zvýšiť záujem žiakov o proces učenia sa. Preto je forma pracovného listu postavená tak, aby žiaka zaujala t.j. tajnička, osemsmernovka, doplnovačka, priradovačka, problémové úlohy a aby rozvíjala tvorivé a kritické myslenie u žiakov.

Medzi výrazné motivačné činitele patrí poukazovanie na súvislosti teórie a praxe. Preto som sa zamerala na praktické zaujímavosti, na používanie aktivizujúcich metód, striedanie rôznych foriem práce na vyučovacích hodinách a na smerovanie žiakov k tvorivej činnosti.

Téma „Prírodné látky“

Úloha 1.

Fajčenie má nepriaznivé účinky na organizmus, lebo obsahuje veľa jedovatých látok. Dlhodobé užívanie cigariet vyvoláva zhubné nádory, choroby ciev a srdca, poškoduje žalúdok a pod. Doplňte:

- a) Prečo je fajčenie nebezpečné?
b) Aké ďalšie chemické látky obsahuje cigareta?

Úloha 2.

Napište význam vitamínov pre život človeka. Navrhnite postup, ako dokázať prítomnosť vitamínu C v čerstvom ovocí a zelenine.

Úloha 3.

Vysvetlite účinok metanolu a etanolu na ľudský organizmus. V čom spočíva jeho nebezpečenstvo?

Úloha 4.

Vysvetlite, prečo si športovci pridávajú glukózu do nápojov, ktoré používajú pri pretekoch.

Úloha 5.

Porovnajte funkciu cukrov, tukov a bielkovín v bunkách. Zistite z obalov potravín ich energetické hodnoty

Úloha 6.

Vysvetlite, akou formou sa bielkoviny dostávajú do ľudského tela.

Hodnotenie

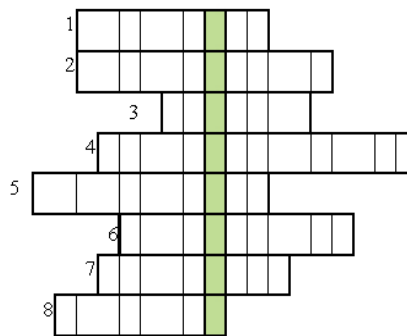
Z pohľadu učiteľa:

Vyučovací hodina bola realizovaná v učebni výpočtovej techniky. Žiaci svojou aktívnou činnosťou získali nové praktické informácie. Jednotlivé skupiny žiakov aktívne pracovali na riešení úloh, ale našli sa aj takí žiaci, ktorí sa zapájali do riešenia jednotlivých úloh len čiastočne a čakali na odpovede druhých. V triede bola príjemná uvoľnená atmosféra, žiakov najviac tešilo využívanie internetu. Prácu žiakov na uvedenej vyučovacej hodine hodnotím pozitívne, žiaci aktívne pracovali nielen v skupinách, ale aj individuálne. V budúcnosti je potrebné zhodnotiť výber úloh podľa vedomostnej úrovne žiakov

Pracovný list „Oxidačno-redukčné reakcie“

Vyriešte problém.

1. Chýbajúce slovo v citáte: „Nad našou sa vznáša ešte jedna veľká hrozba, a tou je človek a jeho aktivity“ zistite vyriešením nasledujúcej tajničky.



- Názov zariadenia, v ktorom sa vyrába železo.
- Produktom horenia zemného plynu je
- Názov chemického deja, ktorého produktom je CO_2 .
- Uveďte zdroj, z ktorého sa neustále dopĺňa kyslík do vzduchu.
- Dej, počas ktorého uvoľňujú rastliny do vzduchu kyslík.
- Rozklad soli elektrickým prúdom.
- Freóny sa uvoľňujú do ovzdušia z plechoviek s
- Pozinkovaním chránime kovy pred

2. Doplňte správne pojmy do prázdnych miest.

V elektrochemickom rade napätia kovov sa kovy naľavo od vodíka nazývajú a napravo od vodíka V tomto rade v smere zľava doprava klesajú vlastnosti kovov. Neušľachtilé kovy pri reakciách so zriedenými kyselinami vytlačujú Ušľachtilé kovy reagujú len s kyselinami, ktoré majú účinky za prítomnosti oxidovadiel, pri týchto reakciách vzniká Kov nachádzajúci sa naľavo od daného kovu je schopný redukovať tohto kovu. ?

3. Napište názov čiastkovej redoxnej reakcie a doplňte správny pojem.

A. $\text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ názov deja:

B. $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^0$ názov deja:

Vyriešte problém.

- Aký chemický jav bude prebiehať v kadičke s modrou skalicou, ak do nej ponoríme železný klíncec? Napište chemickú rovnicu tohto deja.
- Vymenujte zdroje a činnosti, ktoré znečisťujú životné prostredie a tým porušujú prírodné procesy na Zemi

jednotlivých skupín, vedomostne slabším skupinám zadať menší počet úloh.

Z pohľadu žiaka:

Výrazným motivujúcim prostriedkom pre žiakov bolo využitie počítača s internetom. Pri hodnotení práce sa väčšina žiakov zhodla v tom, že skupinová práca sa im páči pre možnosť poradiť sa s inými spolužiakmi. Tento spôsob získavania nových informácií je pre žiakov atraktívny, lebo sami si spracúvajú, triedia a upravujú nájdené informácie.

Téma „Oxidačno-redukčné reakcie“

Hodnotenie

Z pohľadu učiteľa:

Túto vyučovaciu hodinu som realizovala v multimedialnej učebni. Žiaci si prehĺbili vedomosti pri riešení problémových úloh z praxe na interaktívnej tabuli. Prácu žiakov na uvedenej vyučovacej hodine hodnotím pozitívne, v triede bola príjemná atmosféra, niektorí žiaci sa zapájali do riešenia úloh menej, iní boli aktívni celú vyučovaciu hodinu. Z diskusie so žiakmi som zistila, že žiaci si uvedomujú význam jednotlivých redoxných dejov pre život človeka a vedia čiastočne popísať pozitívne aj negatívne činitele, ktoré ovplyvňujú priebeh daných dejov. Mnohí žiaci si tiež uvedomujú problematiku znečisťovania jednotlivých zložiek životného prostredia a hlavne dôsledky nesprávnych činností ľudí na životné prostredie. Uvedený pracovný list môžeme využiť aj vo forme skupinovej práce.

Z pohľadu žiaka:

Žiakom sa vyučovacia hodina páčila, lebo práca s interaktívnou tabuľou je pre nich motivujúca a atraktívna. Žiaci ocenili aj využitie internetu v prípade potreby. Väčšina žiakov bola rada, že nemuseli písať poznámky do zošita. Zaujali ich aj praktické úlohy, pri riešení ktorých si uvedomovali spätosť chémie a praktického života.

Téma „Klasifikácia chemických látok“

Hodnotenie

Z pohľadu učiteľa:

Vyučovaciu hodinu som realizovala v učebni výpočtovej techniky, v ktorej mal každý žiak k dispozícii svoj počítač.

Riešením praktických úloh si žiaci precvičili nadobudnuté vedomosti. Prácu žiakov na uvedenej vyučovacej hodine hodnotím pozitívne, žiaci aktívne pracovali a v triede bola príjemná atmosféra. Na tejto vyučovacej hodine sa ukázalo, ktorí žiaci majú slabé vedomosti z chémie, lebo pri riešení úloh využívali počítač. Niektorých žiakov som musela napomínať, aby nevyužívali nepotrebné webové stránky. Je len na učiteľovi, akú formu výučby si zvolí, či individuálnu alebo skupinovú, jednoznačne to závisí od technického vybavenia školy.

Z pohľadu žiaka:

Na nasledujúcej vyučovacej hodine mal každý žiak zhodnotiť svoju prácu. Väčšina žiakov sa zhodla v tom, že využívanie počítača bolo pre nich atraktívne a úlohy boli zaujímavé. Vedomostne slabší žiaci mali radosť z toho, že dokázali

Pracovný list „Klasifikácia chemických látok“

Vyriešte problém.

1. Navrhните, aké metódy oddeľovania zložiek zmesi použijeme, ak chceme oddeliť:

- A. štrk a vodu
- B. alkohol od vody
- C. piliny a vodu
- D. morskú soľ z morskej vody
- E. vodu a olej

2. Napište rozdelenie látok podľa pôvodu, skupenstva a podľa počtu zložiek.

3. Doplňte tabuľku:

| predmet | látka |
|-------------------|----------------|
| okenná tabuľa | plastový pohár |
| porcelánový hmček | papier |
| klinec | drevo |

4. Uvedte aspoň 2 príklady využitia oddeľovacích metód v bežnom živote

- A. filtrácia:
- B. destilácia
- C. kryštalizácia:
- D. usadzovanie:

samostatne vyriešiť niektoré úlohy aj bez pomoci počítača.

Zámerom tohto príspevku bolo poukázať na nové inovatívne metódy vo výučbe chémie s využitím IKT, ktoré pozitívne ovplyvňujú výchovno-vzdelávací proces a zväčšujú u žiakov záujem o vyučovací predmet *chémia*. Vychádzajúc z osobných skúseností môžem povedať, že uvedené vyučovacie hodiny sú pre žiakov motivujúce, zaujímavejšie, ale hlavne praktické, lebo si uvedomujú spätosť chémie s bežným životom.

Výtah spracovala: Erika Fryková

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV:

- BRESTENSKÁ, B. et al. 2009. *Premena školy s využitím informačných a komunikačných technológií : využitie IKT v danom predmete*. Košice : ELFA, 2009. ISBN 978-80-8086-143-8
- GUNIŠ, J., SUDOLSKÁ, M., ŠNAJDER, Ľ. 2009. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika : didaktika predmetu Informatika 1*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2009. ISBN 978-80-89225-64-4
- HRUŠECKÝ, R. et al. 2009. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2009. ISBN 978-80-8118-019-4
- LISÁ, V., JENISOVÁ, Z. et al. 2010. *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete chémia pre stredné školy*. Košice : ELFA, 2010. ISBN: 978-80-8086-148-3
- KALAŠ, I. et al. 2010. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika : digitálne technológie menia poznávací proces*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2010. ISBN 978-80-8118-047-7
- KOTRBA, T., LACINA, L. 2007. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno : Společnost pro odbornou literaturu, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1
- ONTKOVÁ, J. 2013. *Problémové úlohy z chémie : osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe*. Dostupné na internete: http://mpc-edu.sk/shared/Web/OPSOSO%20VI.%20kolo%20vzvyv%20na%20poziciu%20Odborny%20poradca%20vo%20vzdelavani/6 OPS_Ontkova%20Jana%20-%20Problemove%20ulohy%20z%20chemie.pdf
- TUREK, I. 2010. *Didaktika*. Bratislava : IURA EDITION, 2010. ISBN 978-80-8078-322-8

Summary: The article presents different ways of making the educational process of teaching chemistry more effective through problem solving tasks which helps students apply their knowledge and makes them realize how important chemistry is in everyday life of people.

Pokyny na úpravu príspevkov (výťah z elektronickej verzie z www stránky časopisu)

Rukopis príspevku musí spĺňať tieto kritériá:

- príspevok musí byť svojím zameraním v súlade s obsahovým zameraním časopisu (pozri súbor „Témy“ na stránke časopisu),
- príspevok má byť pôvodným textom, za pôvodnosť aj správnosť zodpovedá autor,
- príspevok má tvoriť ucelený, logicky usporiadaný text s konkrétnymi závermi pre pedagogickú prax,
- rozsah príspevku nesmie prekročiť:

A. Príspevok: max. 5 normostrán, t.j. 9 000 znakov (vrátane medzier)

B. Recenzia: max. 1,5 normostrany, t.j. 2 700 znakov (vrátane medzier)

C. Informácia z činnosti MPC: max. 0,5 strany, t.j. 900 znakov (vrátane medzier)

napísaných v textovom editore MS Word 1997 a vyšším, vrátane tabuliek a grafov.

A. Príspevok – osnova: *Názov, Autor/i, Anotácia, Kľúčové slová, Úvod, Hlavný text, Záver, Zoznam bibliografických odkazov, Summary*

B. Recenzia - osnova recenzie je nasledovná: *Názov, Bibliografický odkaz na recenzovanú publikáciu v štruktúre: Autor/i recenzie, Text recenzie*

C. Informácia o činnosti MPC - osnova: *Názov, Autor/i správy, Text informácie, správy*

Pri písaní príspevku:

- vzhľad stránky – všetky okraje 2 cm, záhlavie a päta 1,25 cm
- používajte typ písma **Times New Roman**, riadkovanie – 1
- zarovnanie textu – zarovnať doľava
- nepoužívajte žiadne štýly (len formátovanie – tučné, kurzíva, index horný, dolný)
- nepoužívajte medzery ani tabulátory na začiatku odseku, vyhnite sa dvojitým medzerám medzi slovami
- nepoužívajte voľné riadky (2 x enter) medzi odsekmi, ani medzi nadpisom a textom
- špeciálne symboly používajte len ak sú nevyhnutné, nepoužívajte grafické ozdoby pri nadpisoch a pod.
- obrázky vo formáte jpg v kvalite aspoň 150 dpi
- tabuľky v texte označte formou Tab.1 Názov tabuľky (nad tabuľkou)
- grafy, obrázky v texte označte formou Obr.1 Názov obrázka (pod obrázkom), pri prevzatých obrázkoch je nevyhnutné uviesť zdroj
- citovanie literatúry v texte: priezvisko autora/ov, potom rok vydania. Ak ide o doslovný citát v úvodzovkách uvádza sa aj strana, napr. Turek (2008, s. 258), alebo „...“ (Turek, 2008, s. 258). V prípade, že počet autorov je viac ako 3, uvedie sa meno prvého autora a „et al.“, napr. Meško et al., 2005.
- v žiadnom prípade v príspevku nepoužívajte „poznámky pod čiarou“
- rozlišujte písmeno veľké O a číslicu 0, malé písmeno l a číslicu 1
- autori môžu skracovať často uvádzané výrazy – tieto skratky sa musia vysvetliť pri prvom objavení v texte, napr. materská škola (ďalej MŠ), školský vzdelávací program (ďalej ŠkVP) a pod.
- Zoznam bibliografických odkazov – je abecedne usporiadaný a obsahuje údaje podľa normy ISO 690 Bibliografické odkazy

Z obsahu:

VÝCHOVA A VZDELÁVANIE ŽIAKA

Darina Výbohová ...1

Na čo nám je prírodovedná gramotnosť?

What is scientific literacy good for?

Erika Fryková ...5

Možnosti rozvoja prírodovednej gramotnosti prostredníctvom vzdelávaní

Metodicko-pedagogického centra

Opportunities for developing scientific literacy through Teacher In-Service Training Center

Mária Kubovičová ...9

Prírodovedná gramotnosť v slovenských školách

z pohľadu štátnej školskej inšpekcie

Scientific literacy in Slovak schools

from the point of view of the State school inspection

Ondřej Šimik ...12

Přírodovědný pokus jako prostředek rozvoje přírodovědné gramotnosti

Science experiment as a means of developing scientific literacy

Mirosława Parlak ...17

Autorský program prírodovedno-ekologického vzdelávania

vo výučbe žiakov 1. – 3. triedy základnej školy

Author's program of scientific-ecological education in teaching

1st – 3rd class students of primary school

Mária Lichvárová, Jana Ďuroňová ...19

Projektové vyučovanie a environmentálna výchova

vo vyučovacom predmete chémia na základnej škole

Project based learning and environmental education

in the subject of chemistry in elementary school

OKIENKO DO PRAXE

Zuzana Tkáčová ...23

Nanoveda a nanotechnológie vo vyučovaní

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe - výťah

Nanoscience and nanotechnology in teaching

Best practices - summary

Zuzana Dzurišinová ...26

Model Ekodomu vo vyučovaní chémie

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe – výťah

Model Ecohouse in teaching chemistry

Best practices - summary

Jana Ontková ...30

Problémové úlohy z chémie

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe – výťah

Problem solving tasks in teaching chemistry

Best practices - summary