

SKÚMANIE PREMIEN SKUPENSTVA LÁTKO VO FYZIKE 7. ROČNÍKA ZÁKLADNEJ ŠKOLY

Jana Raganová

Katedra fyziky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Abstrakt: V príspevku prinášame návrhy pre bádateľské aktivity žiakov v rámci tém Premena kvapaliny na plyn a Topenie a tuhnutie v učive fyziky 7. ročníka základnej školy. Reagujeme tak na potrebu poskytnúť učiteľom fyziky učebné materiály, ktoré zodpovedajú obsahu a cieľom novej koncepcie fyzikálneho vzdelávania po reforme v roku 2008. Ku každej navrhovanej aktivite sme pripravili pracovný list pre žiakov doplnený metodickým návodom pre učiteľa. Použitá terminológia prísne rešpektuje Štátny vzdelávací program z fyziky pre úroveň ISCED 2 a využíva len pojmový aparát známy žiakom 7. ročníka ZŠ.

Kľúčové slová: vyparovanie, var, topenie, tuhnutie, pracovné listy, bádanie

Úvod

Školská reforma naštartovaná v roku 2008 priniesla okrem iných zmien aj výraznú zmenu vo vyučovaní fyziky na základných školách (ZŠ). Nová koncepcia školskej fyziky vychádza z konštruktivistickej pedagogickej teórie, kladie dôraz na činnostný spôsob vyučovania a využívanie metód empirického poznávania. Žiak by mal na vyučovaní fyziky porozumieť prírodným javom a procesom vo svojom bezprostrednom okolí, aktívne, samostatne objavovať vzťahy a súvislosti medzi fyzikálnymi pojmami a oboznámiť sa s aplikáciami poznatkov fyziky v technike (Lapitková, 2010). V porovnaní s predchádzajúcou koncepciou sa výrazne zmenil aj systém nosných pojmov fyziky a (odporúčané) poradie jednotlivých tematických celkov. Vzhľadom na tieto zmeny sa mnohé skôr vytvorené a používané učebné materiály stali nepoužiteľnými – obsahujú totiž pojmy, ktorým žiaci nerozumejú, stretnú sa s nimi až v ďalšom období. Na Katedre fyziky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici sa preto snažíme prepracovať a inovovať niektoré z učebných materiálov vytvorených pred reformou (napr. Holec et al., 2004) tak, aby terminológia v nich používaná dôsledne rešpektovala Štátny vzdelávací program – Fyzika (2009). V tomto príspevku predstavíme takýto súbor učebných materiálov vhodných na podporu vyučovania tematického celku Skúmanie premien skupenstva látok v 7. ročníku ZŠ.

1 Premena skupenstva látok v učive fyziky 7. ročníka ZŠ

S témou premien skupenstva látok sa žiaci ZŠ stretávali v rámci starej koncepcie vo ôsmom ročníku, pričom už z predchádzajúceho ročníka poznali základné pojmy z mechaniky. V novej koncepcii prichádza táto téma už v prvej polovici 7. ročníka, a to ešte pred tematickým celkom Teplo. Porovnanie štruktúry a následnosti pojmov v oboch koncepciách je v tabuľke 1.

Tab. 1 Štruktúra pojmov predchádzajúcich téme Zmeny skupenstva
v starej a novej koncepcii vyučovania fyziky na ZŠ

Pred reformou	Súčasný stav
<ul style="list-style-type: none"> • Pohybová a polohová energia. • Vnútorná energia. • Zmena vnútornej energie telesa pri tepelnej výmene. • Teplo. • Zmeny skupenstva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teplota. • Meranie teploty. • Meranie času. • Skúmanie premien skupenstva látky.

Nové poňatie vyučovacieho predmetu fyzika sa odráža aj v zmene názvu príslušnej témy. Žiaci majú za úlohu aktívne skúmať jednotlivé deje, t.j. používať stratégiu empirického poznávania – pozorovať, merať a spracovávať namerané hodnoty. Dôraz sa kladie na rozvoj žiackych zručností:

- analyzovať grafy, vysvetliť priebeh čiary grafu,
- porovnať dva grafy a z priebehu ich čiar určiť ich spoločné a rozdielne znaky,
- využiť počítač pri zostrojovaní grafov (ŠVP Fyzika, 2009).

Pri skúmaní jednotlivých druhov premien skupenstva látok žiaci už z predchádzajúcich hodín poznajú pojem teplota, vedia teplotu merať, namerané hodnoty zapisovať do tabuľky a zostrojiť graf nameranej závislosti teploty od času. Pri vykonávaní jednotlivých aktivít je preto možné meranie teploty teplomerom nahradiť meraním teplotnými senzormi a na zostrojovanie grafov využiť vhodný softvér.

Zároveň je ale potrebné brať do úvahy, že žiaci ešte nepoznajú koncept tepla a pojmy s ním súvisiace, ako napr. skupenské teplo topenia a pod. Pri analýze nameraných dát je preto možné od žiakov očakávať len opísanie priebehu skúmanej závislosti, porovnávanie získaných grafických závislostí a čítanie z nich.

2 Návrhy pre bádateľské aktivity

V súlade s obsahom a požiadavkami na výkony žiakov v rámci tematického celku Skúmanie premien skupenstva látok vo fyzike 7. ročníka ZŠ sme navrhli súbor bádateľských aktivít pre žiakov, ktorých obsahové zameranie prehľadne uvádzame v tabuľke 2.

Tab. 2 Obsah a ciele aktivít v rámci témy Skúmanie premien skupenstva látok

Téma	Obsah	Ciele
Premena kvapaliny na plyn - vyparovanie	Skúmanie zmeny teploty pri vyparovaní rôznych kvapalín.	Žiak sa naučí: <ul style="list-style-type: none"> • Vysvetliť princíp ochladzovania vyparovaním a jeho praktické využitie. • Porovnať rýchlosť vyparovania vybraných látok a vysvetliť využitie rozdielnych vlastností látok v praxi. • Aplikovať poznatky o ochladzovaní vyparovaním na vysvetlenie spôsobu termoregulácie niektorých živočíchov.
Premena kvapaliny na plyn - var	Porovnanie varu rôznych kvapalín (kvapalín s rozličnou salinitou).	Žiak sa naučí: <ul style="list-style-type: none"> • Aplikovať poznatky o vare kvapalín pri skúmaní varu vody s rôznym obsahom soli. • Určiť teplotu varu pre skúmané kvapaliny. • Na základe získaných dát vyvodiť záver o závislosti teploty varu kvapaliny od množstva látok, ktoré sú v nej rozpustené.

Téma	Obsah	Ciele
Topenie a tuhnutie	Skúmanie teplotných zmien pri premene ľadu na vodu a vody na ľad.	<p>Žiak sa naučí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opísať graf závislosti teploty ochladzovanej, resp. ohrievanej, látky od času. • Určiť z grafu teplotu topenia (tuhnutia) látky. • Porovnať grafy topenia ľadu a tuhnutia vody a z priebehu ich čiar určiť ich spoločné a rozdielne znaky.

Okrem špecifických cieľov uvedených v treťom stĺpci tabuľky 2 sa v rámci všetkých navrhovaných aktivít žiaci učia:

- skúmať javy s využitím digitálnych technológií na zber, uchovávanie a prezentovanie dát rozličným spôsobom (v tabuľke, graficky),
- analyzovať záznamy z meraní a ich grafický priebeh,
- využívať a získavať informácie z nameraných grafických závislostí,
- porovnávať dva deje a z priebehu ich grafických závislostí určiť ich spoločné a rozdielne znaky,
- na základe získaných dát vyvodzovať závery o správaní sa látok.

Didaktickým zámerom je v niektorých prípadoch aj prekonávanie miskoncepcií u žiakov, napr. tej, že ochladzovací efekt ventilátora spočíva vo fúkaní studeného vzduchu a pod.

3 Realizácia navrhovaných aktivít vo vyučovacom procese

Najčastejšie používanou metódou pri realizácii navrhovaných aktivít je žiacky počítačom podporovaný experiment, pričom žiaci pracujú podľa inštrukcií v pracovnom liste. Túto základnú metódu dopĺňajú ďalšie metódy: práca s informáciami v grafickej podobe, diskusia žiakov, inštruktáž a výklad učiteľa.

Ideálnym prostredím pre realizáciu týchto aktivít je špeciálna fyzikálna (resp. prírodovedná) učebňa (laboratórium) vybavená počítačmi a súpravami (prevodníkmi, senzormi, softvérom) pre počítačom podporované experimenty. Využitie prostriedkov počítačom podporovaného laboratória umožňuje realizáciu viacerých meraní v krátkom čase, okamžitú vizualizáciu teplotných závislostí a zaznamenanie aj jemných a krátko trvajúcich efektov.

Podľa podmienok možno tieto aktivity organizovať formou individuálnej alebo skupinovej práce doplnenej prezentáciou záverov z experimentov pred triedou, spoločným zhrnutím výsledkov a formuláciou záverov. V prípade nedostatočného počtu pomôcok môže jednotlivé aktivity realizovať učiteľ ako demonštračný pokus (s aktivizujúcimi otázkami a úlohami pre žiakov).

Osobitným prípadom je topenie ľadu a tuhnutie vody. Ich skúmanie v rámci vyučovacej hodiny je spojené s problémom veľkej časovej náročnosti, vzhľadom na dlhé trvanie obidvoch dejov. Predkladaná metodika efektívne využíva takéto dlhotrvajúce merania aj v rámci bežnej vyučovacej hodiny pri súčasnom zachovaní empirického postupu získavania nových poznatkov.

Pre každú z navrhovaných aktivít sme pripravili pracovný list pre žiaka doplnený metodickým návodom pre učiteľa. Štruktúru týchto dokumentov uvádzame v tabuľke 3.

Tab. 3 Štruktúra žiackych pracovných listov a metodických návodov pre učiteľa

Žiacke pracovné listy	Metodické návody pre učiteľa
<ul style="list-style-type: none"> • Úvodný motivačný problém • Návrh potrebných pomôcok • Schematické znázornenie usporiadania meracích zariadení • Stručný postup merania • Otázky, ktoré majú napomôcť žiakom pri analýze získaných grafických závislostí a vyslovení záverov 	<ul style="list-style-type: none"> • Tematické zaradenie experimentu • Kľúčové pojmy • Poznámky k realizácii experimentu • Príklady vzorových experimentálnych dát • Návod na spracovanie dát • Závery z experimentu • Žiacke aktivity • Aplikácia poznatkov v prírode a v praxi

Poskytnutie vzorových nameraných dát učiteľovi umožňuje takéto dáta so žiakmi analyzovať aj v prípade, keď z nejakých dôvodov nebolo možné realizovať samotné meranie. Žiaci tak dostávajú možnosť pracovať s grafickými závislosťami, ktoré boli skutočne namerané a nie len s ideálnymi lineárnymi závislosťami, ktoré môžu viesť k nesprávnym predstavám o charaktere fyzikálnych meraní.

Záver

Vytvorené pracovné listy a metodické návody pre učiteľov sú voľne prístupné na stránke Virtuálne laboratórium fyziky Katedry fyziky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Učítelia ich môžu podľa potreby tlačiť a kopírovať pre svojich žiakov alebo používať priamo ich elektronickú formu.

Jedna z aktivít je aj súčasťou publikácie *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete fyzika pre základné školy* (Duľa et al., 2010), ktorá vznikla v rámci projektov Modernizácia vzdelávacieho procesu na základných školách.

Na stránke Virtuálne laboratórium fyziky nájdú učítelia aj mnoho ďalších zaujímavých a užitočných materiálov, ktorými každý tvorivý učiteľ môže obohatiť svoje vyučovacie postupy na hodinách fyziky na základných i stredných školách.

Poďakovanie

Autorka vyslovuje poďakovanie za podporu projektom Modernizácia vzdelávacieho procesu na základných školách (ITMS: 110130083, 26140130013) a KEGA č. 3/7086/09 Virtuálne laboratórium fyziky – online databáza experimentov prírodovedného charakteru.

Literatúra

DUĽA, Ivan et al. 2010. *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete fyzika pre základné školy. Učebný materiál – modul 3*. Košice : elfa, s. r. o, 2010. ISBN 978-80-8086-154-4

HOLEC, Stanislav et al. 2004. *Integrovaná prírodoveda v experimentoch. Virtuálne laboratórium* [CD-ROM]. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied UMB, 2004. ISBN 80 8055-904-X

LAPITKOVÁ, Viera. 2010. Konceptia spracovania učebnice Fyzika pre 6. ročník základných škôl a prvého ročníka osemročných gymnázií. In: *Fyzikálne listy* [online], roč. XV (2010), č. 1. Bratislava : Univerzita Komenského, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, 2010 [cit. 2011-05-24], s. 8-12. Dostupné na internete: http://fyzikus.fmph.uniba.sk/typo/uploads/media/FL_01_2010.pdf.

Štátny vzdelávací program. Fyzika (Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda). Príloha ISCED 2 [online]. 2009. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2009 [cit. 2011-05-24]. Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/fyzika_isced2.pdf>.

Virtuálne laboratórium fyziky [online]. 2011. Dostupné na internete: <<http://www.fpv.umb.sk/kat/kf/FyzLab/>>.

Adresa autorky

RNDr. Jana Raganová, PhD.

Katedra fyziky, FPV, UMB v Banskej Bystrici

Tajovského 40

974 01 Banská Bystrica

e-mail: janka.raganova@umb.sk