

Domácí experiment v inovované sadě učebnic fyziky

Jiří Tesař

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta – katedra fyziky; raset@pf.jcu.cz

Anotace

Příspěvek se zabývá domácími experimenty při výuce fyziky na základní škole. Na teoretickou analýzu této problematiky navazuje didaktický rozbor konkrétních aplikací v inovované sadě učebnic fyziky pro ZŠ od nakladatelství SPN Praha.

Experiment ve výuce fyziky

Základním a stěžejním dokumentem pro výuku na základních školách jsou Rámcové vzdělávací programy (RVP) a z nich odvozené Školní vzdělávací programy (ŠVP). Podívejme se, jaké postavení má experiment v rámci RVP. Protože současná doba neakcentuje encyklopedické znalosti, ale preferuje tvůrčí přístup, nejsou RVP postaveny na školních osnovách, ale na tzv. „klíčových kompetencích“. První klíčovou kompetencí uvedenou v RVP je Kompetence k učení, ve které je mimo jiné uvedeno [1]:

„Na konci základního vzdělávání žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti“

Podobnou myšlenku můžeme nalézt v charakteristice vzdělávací oblasti Člověk a příroda, kam je fyzika zařazena [1], zde je uvedeno:

„Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka ke zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí s využitím různých empirických metod poznávání (pozorování, měření, experiment) i různých metod racionálního uvažování.“

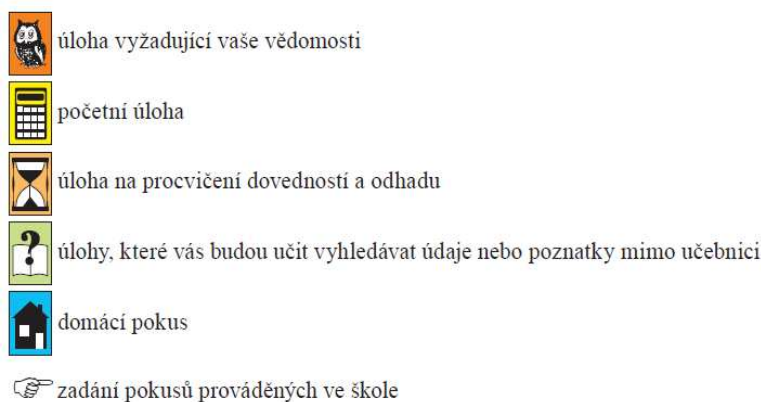
O tom, že experiment byl při výuce fyziky akcentován dávno před vznikem RVP se můžeme přesvědčit v mnohých publikacích zabývajících se didaktikou fyziky. Všichni autoři se shodují, že fyzikální experiment je základní vyučovací metodou při výuce fyziky na ZŠ i SŠ. Většinou je však míněn školní fyzikální experiment. Podívejme se však, jaké místo má v odborné didaktické literatuře domácí experiment. Např. Skalková v [2] uvádí: *„Různé formy domácích prací umožňují spojovat učební práci školy s různými mimoškolními zkušenostmi, a tak přispívají k překonání odtrženosti školního a mimoškolního života žáků“.*

Domácí experiment a jeho zařazení do výuky

Zamysleme se nad úvodními teoretickými myšlenkami a zvažme, jak je můžeme naplnit při výuce fyziky. Tato úvaha bude spjata s inovovanou sadou učebnic fyziky pro ZŠ od nakladatelství SPN Praha. Tato ucelená sada učebnic je koncipována do 6 dílů, které obsahují didakticky provázané tematické celky. Toto rozdělení umožňuje variabilitu podle podoby konkrétního ŠVP. Novým přístupům k výuce fyziky odpovídá nejen rozdělení učiva do jednotlivých svazků ale i nové grafické zpracování učebnic. Kromě základního textu a obrázků obsahují učebnice i barevný pruh na okraji stránky, v kterém se nalézají především průniky učiva v mezipředmětových vazbách, průřezová témata, zajímavé aplikace, historický vývoj apod. Tento pruh může rovněž sloužit vyučujícím

k didaktickým poznámkám k učivu a dalším organizačním záležitostem výuky daného učiva.

Pro lepší orientaci v textu a úlohách jsou v těchto učebnicích znázorněny ikony vyjadřující určitý společný atribut, přehled těchto ikon ukazuje následující obrázek:



Obrázek 1 Přehled ikon v inovované sadě učebnic

Jak je vidět z přehledu ikon, tak domácí pokus je jednou z forem výuky, na kterou kladou autoři těchto učebnic důraz. Nemusí se vždy jednat o fyzickou manipulaci s předměty, ale velmi často se provádí „pouhé“ pozorování s následným zaznamenáním či zakreslením nějakého tělesa nebo fyzikálního děje.

Prvním a hlavním důvodem zařazení domácího pokusu do edukačního procesu je především naplnění idey sepětí školy s běžným životem. Žáci musí postupně dospět k poznání, že fyzika je obor, se kterým se setkávají doslova na každém kroku v každodenní praxi.

Druhým důvodem zařazení domácího pokusu je „vtažení“ rodinných příslušníků do dění školy. Provádí-li žák domácí pokus, velmi často se do tohoto procesu zapojí i rodiče a pokud přemýšlí v dlouhodobé perspektivě, jistě si uvědomí, že tato činnost jejich děti velmi dobře připravuje jak z hlediska poznatkového, tak i z hlediska osobnostního, k aktivnímu způsobu života.

Třetí důvod můžeme charakterizovat jako důsledek různých didakticko-organizačních opatření. Jedná se především o špatné nebo nevhodné vybavení kabinetu pomůckami, málo času na realizaci experimentů ve škole, nekázeň žáků při provádění především frontálních experimentů apod.

Jaké úlohy je vhodné zadávat jako domácí experiment? Na tuto otázku existuje celý výčet odpovědí - uveďme alespoň některé klíčové požadavky na domácí experiment:

- k domácímu experimentu žáci potřebují pouze běžné vybavení většiny domácností (hrnce, sklenice, svíčky, lžíce, toaletní papír, PET lahve...),
- domácí pokus nesmí ohrozit žákovo zdraví ani dalších členů domácnosti,
- při domácích pokusech nesmí dojít k poškození používaných předmětů ani dalšího vybavení domácnosti,
- pokud dojde ke spotřebě nějakého materiálu, musí být jeho finanční hodnota velmi malá – zanedbatelná (např. zanedbatelné množství potravin, vody,...).

Domácí experiment v učebnicích – didaktický rozbor vybraných úloh

V následujícím textu se seznámíme s návrhy většiny domácích pokusů, jak jsou uvedeny ve výše uvedené sadě učebnic. Kromě doslovného znění je uvedena krátká didaktická poznámka a případně i inspirující obrázek pro daný pokus.

Fyzika 1 – Fyzikální veličiny a jejich měření [3]

V souvislosti s měřením objemu pomocí odměrného válce jsou žáci vedeni k zamyšlení nad velikostí měřeného tělesa vzhledem k velikosti hladiny vody v odměrném válci:

Naplňte až po okraj vodou sklenku na víno. Vhazujte do vody opatrně špendlíky, dokud voda nezačne přetékat. Odhadněte předem, kolik špendlíků asi použijete. Jistě budete velmi překvapeni. Čím? Velice pozorně sledujte tvar hladiny.

Při určování hmotnosti jistě žáci samostatně dospějí k poznatku, že stejné předměty nemají vždy stejnou hmotnost:

Na kuchyňských vahách porovnejte hmotnost dvou stejných talířů (hrnečků). Co byste zjistili na váhách citlivějších? Proveďte totéž pro nože z příboru (kávové lžičky).

Domácí experiment přispívá výrazně k pěstování odhadu a vytváření logických vazeb mezi zkoumanými tělesy a jevy:

- 1. Odhadněte a pak změřte teplotu v mrazničce.*
- 2. Změřte teplotu písku v pískovišti. Je stejná jako teplota vzduchu?*
- 3. Změřte teplotu v mraveništi.*
- 4. Změřte teplotu vody v akváriu, současně změřte teplotu vzduchu v místnosti. Vyvětrejte a měření opakujte. Co jste zjistili?*
- 5. Několik dní po sobě, vždy ve stejnou dobu, zapisujte teplotu vzduchu, kterou ukazuje váš domácí okenní teploměr.*

Fyzika 2 – Síla a její účinky – pohyb těles [4]

Změnou tvaru těles v důsledku silového působení se zabývá úloha o tvaru pneumatiky na bicyklu, která zároveň nastiňuje historicko - technický vývoj pneumatik:

Projeďte se na kole s málo nahuštěnými pneumatikami. Potom je dohustěte a jízdu opakujte. Jaké rozdíly jste pozorovali? Jak by se změnila jízdní vlastnosti kola, kdybychom místo nahuštěných pneumatik použili tvrdou gumovou obruč?

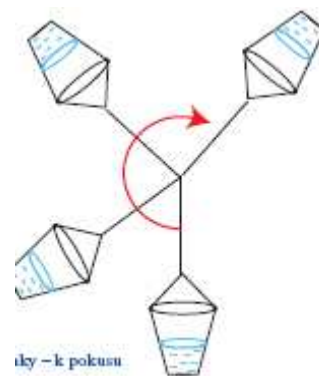
Význam tření v každodenním životě dokazuje nezvykle velké množství domácích pokusů, které se zabývají tímto námětem:

- 1. Zkuste psát tužkou po skle, papíru, hliníkovém plechu, ocelovém plechu, porcelánu, dřevě, plastu, línu. Kde to jde nejlépe? Proč?*
- 2. Vezměte řetízek dlouhý asi 0,5 m. Položte ho na stůl, aby asi 5 cm řetízek volně viselo přes hranu stolu. Řetízek popotahujte dolů tak, až se dá sám do pohybu. Proč se řetízek dá do pohybu? Změřte délku té části řetízků, která v okamžiku samovolného pohybu ležela na stole. Je to více než polovina délky řetízků?*
- 3. Během závodu FORMULE 1 začalo pršet. Závodníci ihned snížili rychlost jízdy. Proč?*
- 4. Udělejte jednoduchý uzel na silnější struně do zahradní sekačky a na přibližně stejně silném provázku. Který uzel je pevnější? Proč?*

5. Na jízdě kole vyhledejte všechna místa, v nichž má být co nejmenší (největší) tření. Jak je toho dosaženo?
6. Přineste takové nářadí, jehož činnost vyžaduje co největší tření.
7. Zjistěte, v jakém intervalu se musí vyměňovat olejová náplň v automobilu. K čemu tam olej slouží? Jak se vypuštěný olej likviduje?

Také zákon setrvačnosti poskytuje mnoho námětů na domácí experimentování – vysvětlení jeho aplikací často naráží na souvislost s třením:

1. Na ledové ploše se odrazte bruslí a sledujte, jak daleko dojedete.
2. Sledujte tvar dráhy puku vystřeleného po ledě. Je obtížné docílit jeho pohyb podél celého kluziště?
3. Při cestě domovním výtahem popište, co budete pociťovat a) při rozjezdu směrem nahoru, b) během jízdy, c) při dojezdu nahoru, d) při rozjezdu směrem dolů, e) při dojezdu dolů.
4. Menší plastový kelímek opatřete dvěma otvory u okraje a připevněte k nim vlákno asi 0,5 m dlouhé podle obrázku 43. Asi do 1/2 kelímku nalijte vodu a na vlákne ho roztočte. Proč voda nevyteče, ani když je kelímek otočen dnem vzhůru?



Obr. č. 2 Zákon setrvačnosti

Podobně těžiště a stabilita těles dávají mnoho námětů na domácí experimentování:

1. Najděte těžiště prachovky na tyči nebo vařečky a popište postup.
2. Najděte těžiště ramínka na šaty.
3. Znáte možná hračku – panáčka, který se vždy postaví na nohy, ať ho položíte do libovolné polohy. Viděli jste ho již někdy rozebraného? Co je uvnitř tohoto panáčka? Vysvětlete princip jeho činnosti.
4. Vyzkoušejte, ve které poloze má vejce největší stabilitu (zvažte, jak se bude stabilita měnit, když bude vejce syrové, vařené nebo vyfouklé, vyfouklé a do poloviny naplněné vodou).
5. Vezměte si např. 10 stejných knih a zkoušejte, jakého přesahu můžete s horní knihou dosáhnout, aby celý soubor knih byl v rovnovážné poloze stálé. Na obr. 61 máte znázorněn přesah přibližně 3/4 délky knihy.



61. Přesahující knihy – k pokusu

Obr. č. 3 Poloha těžiště

Jednoduchý experiment, který objasňuje kvalitativně rovnováhu na páce, představuje následující úloha:

Proveďte si jednoduchý domácí experiment. Vezměte si plastové pravítko alespoň 30 cm dlouhé, podepřete ho uprostřed gumou nebo tužkou a na levou a pravou stranu

pravítka pokládejte různé předměty do takové vzdálenosti, aby nastala rovnováha. Můžeme z tohoto pokusu určit, který předmět z každé dvojice má větší hmotnost?

Také využití klasických „technických hraček“ je námět pro domácí experiment v učivu o kladkách:

Někteří z vás mají doma stavebnici MERKUR. Najděte v návodech ty modely, kde se využívají kladky. Přineste do školy tyto návody (nebo hotové modely) a seznamte s činností těchto modelů spolužáky. Máte ještě jiné stavebnice, ve kterých se používají kladky?

Pohyb jako základní vlastnost těles můžeme analyzovat na mnoha zařízeních v domácnosti na mnoha jevech v přírodě:

- 1. Pozorně si prohlédněte veškeré domácí zařízení a rozhodněte, které zařízení vykonává pohyb posuvný a které pohyb otáčivý.*
- 2. Sledujte utahování matky na šroubu. Jaký pohyb matka koná?*
- 3. Při bouřce si všimněte, že zvuk hromu je slyšet později, než vidíme blesk. Čím je to způsobeno?*
- 4. Roztočte přední kolo bicyklu opatřeného digitálním tachometrem a změřte, jakou rychlost jste docílili. Porovnejte tuto rychlost se skutečnou maximální rychlostí, kterou má tachometr „uloženou“ v paměti.*
- 5. Zkuste zaznamenat průběh společné jízdy s rodiči v automobilu na nějaké trase mimo město. K záznamu využijte tzv. denní počítáč ujetých kilometrů a hodinky se sekundovou ručičkou, případně stopky na digitálních hodinkách.*

Fyzika 3 – Světelné jevy. Mechanické vlastnosti látek [5]

Návod na domácí zábavu s fyzikálním porozuměním dává úloha „Stínohra“:

Vyzkoušejte si doma tzv. stínohru. Večer, když už je tma, nasměřujte pracovní lampu nebo ruční svítilnu směrem na zeď. Mezi tento světelný zdroj a stěnu vložte ruku, pohybujte prsty a vytvářejte různé tvary. Při troše fantazie objevíte mnoho lidí a zvířat a zažijete legraci.

Také doma lze jednoduchým způsobem ověřit zákon odrazu:

Podobně jako s tužkami ve škole, pokuste se ověřit zákon odrazu s ruční svítilnou a zrcadlem v tmavé místnosti (např. v koupelně při zhasnutém světle).

Světelné efekty kaleidoskopu, resp. experimentální zjištění velikosti zrcadla jsou uvedeny v následujících domácích pokusech:

- 1. Pomocí plastelíny postavte svisle dvě zrcátka tak, aby byla na sebe kolmá. Mezi ně dejte svíčku. Pozorujte obrazy svíčky v zrcadlech. Vysvětlete.*
- 2. Pokus z příkladu 1 obměňte tak, že budete měnit úhel zrcadel (např. 30°, 45°, 60°, 120°, 180°). Pozorujte počet obrazů. Pokuste se najít závislost počtu obrazů na velikosti úhlu, který svírají zrcadla.*
- 3. Stoupte si před velké rovinné zrcadlo tak, abyste viděli celou svou postavu. Musí být zrcadlo stejně vysoké jako vaše postava? Proč?*

Ověření vlastností dutého zrcadla můžeme provést pomocí svítilny:

Pokud máte doma svítilnu na baterie s „otáčivou posouvající se hlavou“, zkuste najít takovou polohu žárovky a vnitřní odrazné plochy, aby ze svítilny vycházel svazek rovnoběžných paprsků. Považujete-li odraznou plochu za duté zrcadlo, kam musíte umístit žárovku, aby nastal požadovaný jev?

Ověření tvaru čočky v brýlích je velmi jednoduché:

- 1. Možná někdo z vaší domácnosti nosí brýle. Pokud ano, opatrně je přes nějaký čistý hadřík (např. čistý kapesník) uchopte za „skla“ a zjistěte, zda se jedná o spojky, nebo rozptylky.*
- 2. Jaký tvar čočky představují skla brýlí „na čtení“ a jaký tvar skla brýlí „na dálku“?*

Rozbíhavý světelný svazek lze jednoduchým způsobem vytvořit pomocí brýlí na dálku:

Pokud máte doma „silné brýle na dálku“, zkuste na jedno sklo těchto brýlí kolmo posvítit svazkem rovnoběžných paprsků (např. svítilnou s „otáčivou posouvající se hlavou“). Jaký tvar bude mít svazek paprsků vycházející z rozptylky?

Praktické pokusy s lupou a triedrem:

- 1. Pomocí lupy si prohlédněte detaily krystalu kuchyňské soli a cukru.*
- 2. Sledujte nějaký předmět pomocí dalekohledu (triedru), následně sledujte stejný předmět tak, že k očím přiložíte objektiv a okulár bude blíže k sledovanému předmětu. Porovnejte oba obrazy.*
- 3. Pozorujte lupou milimetrový nebo čtverečkovaný papír. Odhadněte, kolikrát lupa zvětšuje.*

Rozvoj pozorovacích schopností je jedním ze základních požadavků na domácí experiment:

- 1. Požádejte rodiče, ať vám ze stěny mrazničky odloupnou kus namrzlého ledu, a lupou ho pozorujte. Jak se mění vzhled ledových krystalků, pozorujete-li je delší dobu?*
- 2. Prohlédněte si lupou zrnka soli, kterou máte doma. Sůl rozpusťte ve vodě, nalijte na talířek a vodu odpařte. Pak opět prohlédněte zrnka soli. Změnila se?*

- 1. Zjistěte, zda se pevnost papíru změní po jeho namočení.*
- 2. Zjistěte, zda se pevnost nitě změní po jejím namočení.*
- 3. Zjistěte, zda je tvrdší sklo, nebo látka, z níž je vyroben brousek na kosu.*

- 1. V mrazničce vytvořte několik krychliček ledu, takových, jaké se dávají do nápojů. Vodu, kterou necháte zmrznout, můžete nejdříve obarvit. Krychle ledu dejte do nádoby s vodou a pozorujte, jak velkou částí vyčnívají nad hladinu.*

Dlouhodobé pozorování a měření je také velmi častým námětem na domácí pokus:

- 1. Přečtěte na domácím aneroidu hodnoty atmosférického tlaku.*
- 2. Sledujte na domácím tlakoměru po několik dní údaje o tlaku vzduchu. Tyto údaje zapište do tabulky a sestrojte graf. Měření opakujte např. za týden. Výsledky porovnejte.*

Fyzika 4 – Elektromagnetické děje [6]

Elektrostatika dává mnoho námětů na atraktivní a často překvapivé pokusy:

1. Do polévkového talíře vložte několik malých kousků papíru. Talíř při kryjte deskou z plastu a tu třete kouskem tkaniny. Potom desku sejměte. Co pozorujete? Vysvětlete.
2. Zhotovte si jednoduchý elektroskop. Potřebujete skleněnou láhev, zátku, kousek drátu a hliníkovou fólii (alobal). Návodem vám může být obrázek 10. Proveďte několik pokusů a jejich postup i výsledky zapište.



1. Vezměte suché noviny, rozevřené je přiložte ke zdi a několikrát je přetřete kartáčem na šaty.
2. Dovedete vysvětlit jev, který pozorujete?

Obr. č. 4 Elektroskop

Zapojování elektrických obvodů lze zadávat jako dobrovolné domácí pokusy, protože ne všichni žáci mají doma potřebné vybavení:

1. Prohlédněte si akumulátor automobilu. Jak velké napětí je na jeho svorkách? Z kolika článků je složen? Jaké napětí dává každý článek?
2. Odhadněte, jak dlouho asi monočlánek vydrží napájet žárovku. Potom ověřte následujícím pokusem: K novému monočlátku s napětím 1,5 V připojte žárovku z baterky, která má u závitu označení 2,5 V. Současně voltmetrem měřte napětí na zdroji (požádejte vyučujícího, aby vám přístroj půjčil domů). V určitých intervalech (např. každých 15 minut) zapisujte naměřené napětí do připravené tabulky. Současně sledujte i intenzitu světla žárovky. Jestliže zhavení vlákna žárovky nebude již znatelné, pokus ukončete. Výsledek porovnejte s původním odhadem. (Pokus provedou 1 až 2 žáci ve třídě.)

čas (min)	U [V]	svit

Problémová úloha jako domácí experiment rozvíjí v dětech kreativitu:

Okraje některých skleniček na nápoje bývají zdobeny proužky „zlaté“ barvy. Zjistěte, zda látka proužku je vodič nebo izolant. Popište, jak jste postupovali.

Domácí experiment spojený s vysvětlením od odborníka je jistě vhodné propojení výuky fyziky s praxí:

Prohlédněte si svářečskou elektrodu. Zeptejte se některého svářeče, proč je obalena podobnou hmotou, jako je na vánoční prskavce.

Přehled o příkonu různých elektrospotřebičů přispívá k šetření s energií a k ekologickému myšlení:

1. Zjistěte, který spotřebič u vás doma má nejmenší (největší) příkon.

2. Zjistěte, kolik elektrické energie spotřebuje sporák, než je na něm uvařen oběd. Vypočítejte cenu této energie*). (Použijte odečty z elektroměru.) Za jakého předpokladu bude vaše zjištění přesné?

1. Pohybem aktivujte čidlo u domovních dveří. Co se stane, zůstanete-li chvíli bez hnutí stát?
2. Během jednoho týdne zjistěte, které domácí spotřebiče byly zapnuty zbytečně a určete přibližně, po jakou dobu.

Domácí experiment může také rozvíjet mezipředmětové vztahy:

1. Půjčete si ze soupravy pro magnetismus domů střelku a zjistěte, která železná zařízení v bytě jsou zmagnetována.
2. Vezměte magnetickou střelku a přiblížte ji nejprve k horní části radiátoru topení a pak k jeho dolní části. Co pozorujete? Dokážete jev vysvětlit?

Fyzika 5 – Energie [7]

Propojení fyziky s historií vhodně humanizuje výuku fyziky:

1. Ve kterých starověkých společnostech užívali zlaté pravidlo mechaniky?

Experimenty na určení výkonu dětí, resp. členů rodiny vedou k soutěživosti a přispívají k péči o zdraví:

1. Zjistěte svůj výkon. Stačí, když změříte čas, za který vyběhnete po schodech do poschodí. K výpočtu potřebujete ještě znát: počet schodů, výšku jednoho schodu a svou hmotnost.
2. Jsou ruce stejně výkonné jako nohy? Vezměte těleso o známé hmotnosti (činku nebo PET láhev naplněnou vodou) a rychle ji 10krát zdvihnete od pasu k rameni. Změřte, jak dlouho tento cvik trval. Jak provedete podobný úkon s nohou? Které další údaje ještě potřebujete znát k výpočtu výkonu?

Domácí výroba funkčních modelů vhodně přispívá k rozvoji praktických dovedností s pracovními nástroji:

1. Sestrojte jednoduchý dřevěný mlýnek podle obrázku 34, umístěte ho na potok do míst, kde je příznivý průtok vody. Sledujte jeho otáčky v závislosti na výšce hladiny vody, rychlosti proudění vody a uložení otáčející se hřídele.
2. K hřídeli mlýnku z předchozí úlohy připevněte hřídelku elektromotorku na 4,5 V, který se používá v hračkách. Má váš mlýnek dostatečnou sílu, aby otáčel motorkem? Ke kontaktům elektromotorku připojte pomocí drátů 3voltovou žárovku – bude svítit?
1. Vyroberte si z papíru větrník a pozorujte jeho otáčky při různé síle a směru větru.



Obr. č. 5 Vodní mlýnek

Pozorování při práci s kuchyňskými spotřebiči je zajímavé i pro děvčata, která nejeví přílišný zájem o fyziku:

1. Až bude maminka při přípravě nějakého jídla mixovat potraviny, změřte jejich teplotu před mixováním a po něm. Je naměřená teplota v obou případech stejná? Dovedete zdůvodnit naměřené teploty?

Znalost energetické náročnosti a účinnosti jednotlivých kuchyňských spotřebičů přispívá k výraznému šetření energie:

1. Změřte dobu potřebnou k ohřátí 1 litru vody na teplotu varu na různých domácích spotřebičích.
 - a) Přijme ve všech případech voda stejné teplo?
 - b) Ze štítků na použitých elektrospotřebičích zjistěte jejich příkon a ze změřené doby určete množství elektrické energie, kterou daný spotřebič odebral.
 - c) Porovnejte účinnost použitých ohříváčů vody. Které veličiny musíte změřit?
2. Zeptejte se maminky, kolik oleje dává do fritovacího hrnce. Určete, jaké teplo tento olej přijal, jestliže se ohřeje na teplotu 180 °C.

Fyzikální jevy spojené se šířením tepla dávají mnoho námětu na domácí experimenty:

1. Vyrobtě si kostky ledu a rozdělte je. Jednu část kostek ledu umístěte volně na talířek, druhou vložte do igelitového sáčku a zabalte do několika vrstev novin, třetí vložte do polystyrénového obalu (např. od nějakého malého elektrospotřebiče). Čtvrtou část opět vložte do igelitového sáčku, pečlivě zabalte a převažte a potom vložte pod peřinu. Pozorujte, jak rychle led v jednotlivých případech taje.
2. Dejte několik kostek ledu do prázdné termosky. Zjistěte, za jak dlouho zcela roztají. (Během pokusu termosku neotvírejte, přítomnost ledu poznáte podle zvuku při jemném zatřepání termoskou.)

1. Při vaření polévky pozorujte pohyb nudlí ve vodě. Čím je tento pohyb způsoben?

1. Na přímé slunce umístěte 2 plastové sáčky (jeden bílý a druhý černý) se stejným množstvím vody (asi 0,5 litru). Pravidelně (asi po 30 minutách) změřte teplotu vody v sáčcích. Vysvětlete.

Jednoduché pokusy s překvapivým výsledkem zaujmou často celou rodinu:

1. Var za snížené teploty můžeme jednoduše provést ve škole nebo i doma. Do injekční stříkačky (bez jehly) natáhněte do poloviny horkou vodu (asi 60 °C). Jedním prstem ucpěte ústí a potom vytáhněte píst. Popište, co pozorujete.

Velmi žádoucí je propojit domácí pozorování – měření se zpracováním pomocí PC:

1. Z vlastního měření (případně z údajů z televize nebo rozhlasu, internetu) sestavte tabulku a následně graf průměrných teplot, tlaku vzduchu a dalších meteorologických prvků v následujícím týdnu.

Fyzika 6 – Zvukové jevy. Vesmír [8]

Jako domácí experiment je vhodné zadat jednoduché měření doby kyvu:

1. Změřte dobu kmitu „míčku z pouti“ upevněného na gumičce (viz obr. v postranním pruhu). Podobný míček si můžete sami vyrobit, např. připevněním vhodného tělesa k prádělní gumě.



Obr. č. 3 Doba kmitu „míčku z pouti“

Pozorování a vysvětlení různých fyzikálních jevů v domácnosti a v dopravě je přínosem pro integrovaný pohled na fyziku:

1. Pokud máte doma na bicyklu „komputer“ k měření rychlosti, prohlédněte si dobře, kam od něho vedou dráty. Pokuste se vysvětlit, na jakém principu je toto zařízení založeno.
2. Pozorujte světelnou signalizaci na křižovatce v době, kdy bliká pouze oranžové světlo. Určete, s jakou frekvencí bliká.

Žáci si mohou doma ověřit, že elektromagnetické záření nás obklopuje téměř na každém kroku:

1. Vyhledejte doma všechny „ovladače“, které pracují na principu infračerveného paprsku – ověřte, zda fungují i přes překážku.
2. Vyhledejte doma zařízení, která pracují na principu mikrovlnného záření – zjistěte jejich dosah.

Také pozorování akustických jevů v domácnosti přispívá k jejich hlubšímu pochopení:

1. Vyzkoušejte akustiku prázdného pokoje (např. při malování) – slyšíte svůj hlas stejně, jako když je pokoj vybaven nábytkem a ostatními předměty? Podobně porovnejte kvalitu reprodukované hudby v zařízeném a prázdném pokoji.

Sledování poklesu hladiny intenzity zvuku v různých prostředích a vzdálenostech jistě připívá k snižování sluchové zátěže žáků:

1. Zapnutý přehrávač nebo radiopřijímač nechte hrát, potom ho vložte (aniž měníte jeho nastavení) pod deku nebo pod peřinu a porovnejte, jakou hlasitost hudby vnímáte v obou případech.
2. Na přehrávači (MP3) nastavte hlasitost asi na polovinu a postupně vzdalujte sluchátka od ucha asi po 10 centimetrech. Sledujte hlasitost hudby. V jaké vzdálenosti nebudete již hudbu slyšet?

Fyzikální pokusy spojené s živými tvory jsou pro žáky velmi motivující:

1. Pokud máte doma psa, máte ho jistě nacvičeného na píšťalku. Prohlédněte si ji dobře a zjistěte, zda můžete změnit výšku tónu, který vydává, a pokud ano, tak jakým způsobem. Poslouchá pes, jestliže si koupíte jinou píšťalku, která je nastavena na jinou výšku tónu?

V 9. ročníku lze již provádět domácí nebo školní pokusy, které vyžadují abstraktní myšlení:

1. Na vhodném místě ve škole upevněte matematické kyvadlo, dlouhé alespoň několik metrů, se závažím např. 3 kg a hrotem na konci. Rozkývejte a nejprve zjistěte, jak dlouho se vydrží kývat. Asi po půl hodině byste měli zjistit pozorovatelnou odchylku roviny kyvu od původní polohy.

Astronomická pozorování a měření jsou pro žáky zajímavé v souvislosti s každodenní praxí:

1. Pozorujte Měsíc malým dalekohledem. Dobře si prohlédněte nerovnosti na jeho povrchu. Pozorujte také rozhraní mezi částí osvětlenou a neosvětlenou.
2. Změřte čas, po který Měsíc zapadá (tj. od okamžiku, kdy se dotkne obzoru, po jeho úplné zmizení za obzor). Změřte dobu, po kterou Slunce zapadá (pozorujte přes tmavé sklo – například pomocí brýlí k horskému slunci). Porovnejte zjištěné doby zapadání Měsíce a Slunce.

Domácí experiment - zhodnocení

Cílem tohoto příspěvku bylo ukázat některé možnosti naplnění RVP v oblasti rozvoje pozorovacích schopností a experimentálních dovedností žáků a to prostřednictvím domácího pokusu. Je zřejmé, že domácí experiment kromě výše uvedených didaktických aspektů výrazně přispívá k sepětí školy a rodiny a výrazně motivuje žáky k orientaci na technické obory. Je na každém vyučujícím nakolik bude zadávat domácí pokusy uvedené v sadě učebnic z nakladatelství SPN, nebo zda si vytvoří vlastní databázi takovýchto pokusů, které budou lépe vystihovat jeho pojetí výuky fyziky. Z teoretických úvah i praktických zkušeností ale vyplývá, že domácí experimenty by měly zaujímat výraznější zastoupení, než tomu bylo doposavad.

Literatura a další zdroje

- [1] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání dostupný na: http://www.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf
- [2] Skalková, J.: Obecná didaktika. ISV nakladatelství Praha 1999
- [3] Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika 1 pro základní školu, SPN Praha 2007
- [4] Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika 2 pro základní školu, SPN Praha 2008
- [5] Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika 3 pro základní školu, SPN Praha 2009
- [6] Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika 4 pro základní školu, SPN Praha 2009
- [7] Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika 5 pro základní školu, SPN Praha 2010
- [8] Tesař, J., Jáchim, F.: Fyzika 6 pro základní školu, SPN Praha 2011

Kontaktní adresa

PaedDr.. Jiří Tesař, Ph.D.

Katedra fyziky, pedagogická fakulta JU

371 15 České Budějovice

Telefon: +420 387 773 051

E-mail: raset@pf.jcu.cz