

INŠPIRATÍVNE NÁMETY NA ŽIACKE EXPERIMENTOVANIE

Mária Nováková, Marián Kireš

Oddelenie didaktiky fyziky, ÚFV PF UPJŠ v Košiciach

Abstrakt: V príspevku sú zmapované informačné zdroje orientované na netradičné fyzikálne experimenty, popularizačné podujatia a pomoc učiteľom pri zatriktívňovaní fyzikálneho vzdelávania. Autori sa zameriavajú na expozície centier popularizácie vedy, národné prehliadky Science on Stage a podujatia v rámci Hands on Science. Na vybraných netradičných experimentoch sú predstavené inšpiratívne námety na žiacke experimentovanie, objavovanie a skúmanie vybraných fyzikálnych javov.

Kľúčové slová: Centrá popularizácie vedy, netradičné fyzikálne experimenty, interaktívne demonštrácie

Úvod

V duchu kurikulárnej reformy a zvyšujúceho sa nezáujmu o štúdium prírodovedných predmetov sa prehodnocujú spôsoby vyučovania na školách. Klasickým výkladom fyzikálnych javov alebo typickým školským experimentom len ťažko upútame pozornosť študentov. Jednoduchý prístup k informáciám znižuje nutnosť klasických školských poznatkov. Prioritou už nie je podať žiakom čo najviac vedomostí. Dôležitejšie je naučiť ich orientovať sa v množstve dostupných informácií, selektovať ich, naučiť ich premýšľať nad možnými aspektmi, pozerať sa na problém z rôznych uhlov.

V dnešnom svete nie je komplikované dostať sa k potrebným informáciám. Problémom ostáva, ako podnietiť mladých ľudí pre vedecké bádanie, ako v nich vzbudiť záujem o vyhľadávanie a následné vzdelávanie sa v oblasti vedy. Netradičné námety na podporu žiackeho fyzikálneho myslenia môžu učitelia čerpať z rôznych zdrojov, medzi ktoré patria napríklad aj:

- Školenia pre učiteľov
- Popularizačné podujatia (Science on Stage, Hands on Science)
- Informačné zdroje (internet, multimediálne pomôcky, odborné časopisy)
- Exkurzie (vedecko-výskumné inštitúcie, observatória, centrá vedy)



Obr.1: Školenia pre učiteľov, medzinárodné podujatia

Pre učiteľov sa organizujú rôzne školenia zamerané na poznávanie nových trendov vo vzdelávaní, na získavanie spoľahlivých metód a inšpirácií. Pozitívnym významom týchto školení je aj vzájomná podpora učiteľov v kreatívnosti a inovovaní vyučovacieho procesu, výmena overených skúseností i názorov. Okrem stretávania sa učiteľov na národnej úrovni existujú aj ďalšie možnosti nadviazovania kontaktov počas rôznych medzinárodných podujatí, napr. projekt Establish, Science on Stage [1], Hands on Science. Keďže sú množstvom účastníkov obmedzené, mnohé námety aj z týchto medzinárodných podujatí sú dostupné na internete, či v odborných časopisoch určených pre učiteľov prírodovedných predmetov.

1 Exkurzia

Súčasťou medzinárodných podujatí sú aj návštevy špičkových vedeckovýskumných pracovísk, keďže exkurzie tvoria neodmysliteľnú časť pri prepájaní vyučovacieho procesu s praxou. Zároveň sú dôležité pre vytváranie kontaktu s vedeckovýskumnými pracoviskami nielen pre žiakov, ale aj pre učiteľov, ktorí tak môžu získať prehľad o najnovších vedeckých výsledkoch a sprostredkovať realistickejší obraz modernej vedy žiakom a informovať ich o pestrej a zaujímavej kariérnej príležitosti.

Spájaním teórie s praxou sa študentom približuje fyzika v okolitom svete. Umožňuje žiakom poznávať predmety, javy a procesy v podmienkach reálnej praxe, v príslušnom prostredí a v typických podmienkach. Bezprostredné pozorovanie a poznávanie prispieva k vytváraniu predstáv a vedomostí. Exkurzia podporuje názornosť vyučovacieho procesu, poukazuje na praktický význam osvojovaných poznatkov, umožňuje zážitkové učenie, ale okrem toho aj vytvára a upevňuje vzťahy v žiackych kolektívoch.

Vhodnými sú napr. návšteva Observatória v Starej Lesnej, Hvezdáreň v Rimavskej Sobote, vedeckovýskumných inštitúcií ako Ústav fyzikálnych vied PF UPJŠ, Slovenská akadémia vied a pod.

Niektoré moderné múzeá môžu byť tiež pre učiteľa a jeho žiakov zdrojom zaujímavých inšpirácií. Sú to miesta, kde len ťažko nájdeme zaprášené exponáty s výhražnou ceduľkou: „Nedotýkajte sa!“. Naopak, ak účastníci chcú niečo vidieť, niečo sa dozvedieť, musia sa jednotlivých exponátov nielen dotknúť, ale aj poriadne prebádať a vyskúšať.

Takéto moderné múzeá, centrá vedy, sa dnes snažia vedu a techniku priblížiť návštevníkom nevšedným a zábavným spôsobom. V súčasnej dobe, kedy sa osobné skúsenosti čoraz častejšie zamieňajú za počítačové simulácie, môžu žiaci na vlastnej koži okúsiť množstvo experimentov. Sami sú aktérmi jednotlivých hier, napr.: bicyklovanie na lane, vozenie v autíčku na štvorcových kolesách, hádzanie lopty v otáčavej miestnosti a mnoho iných.

2 Centrá vedy, Exploratória

Formou interaktívnych pokusov a hier sa návštevníci zoznamujú so zákonmi prírody, sveta a vesmíru. Zábavným spôsobom sa najmä u detí prebúda záujem o tajomstvá okolitého sveta, nezabudnuteľnými zážitkami objavujú úžasný svet fyziky. Perfektné 3D kiná, zaujímavo podávané prednášky, predstavenia s ohromujúcimi efektmi, možnosť pozrieť si vnútro objektov v životnej veľkosti, robiť fyzikálne pokusy sú už takmer v každej krajine absolútnou samozrejmosťou. Návštevníkom dávajú možnosť vidieť a zistiť, ako veci fungujú, objavovať, experimentovať. Jednoduchým, ľahko pochopiteľným spôsobom zisťujú napr. fyzikálny princíp optických klamov, zrkadlového bludiska, fakírskej posteľe, sledujú fungovanie teplovzdušného balónu a pod.

V mnohých svetových metropolách sa nachádzajú moderné exploratória, napr.:

- Exploratorium <http://www.exploratorium.edu>
» San Francisco, USA
- Universum Goteborg <http://www.universeum.se>
» Göteborg, Švédsko

- Science Museum <http://www.sciencemuseum.org.uk>
» Londýn, Veľká Británia
- Cité des Sciences et de l'industrie <http://www.cite-sciences.fr>
» Paríž, Francúzsko
- Deutsches Museum <http://www.deutsches-museum.de>
» Mníchov, Nemecko



Obr.2: Webový portál Exploratória v San Francisku a Mesta vedy a priemyslu v Paríži

Bližšie k hraniciam Slovenska sú napr.:

- Technische Museum <http://www.sciencemuseum.org.uk>
» Viedeň, Rakúsko
- Palác zázrakov v Budapešti <http://www.csopa.hu/>
- Techmania v Plzni <http://www.techmania.cz/>
- Technické múzeum v Brne <http://www.deutsches-museum.de>
- Demonštračné centrum v Liberci
» <http://www.talenty-pro-vedu.cz/cz/demonstracni-centrum-liberec.php>



Obr.3: Mapa Európy s vyznačenými miestami niektorých Exploratórií

3 Vybrané ukážky interaktívnych exponátov Coriolisov kolotoč (Priamo alebo zakrivene?)

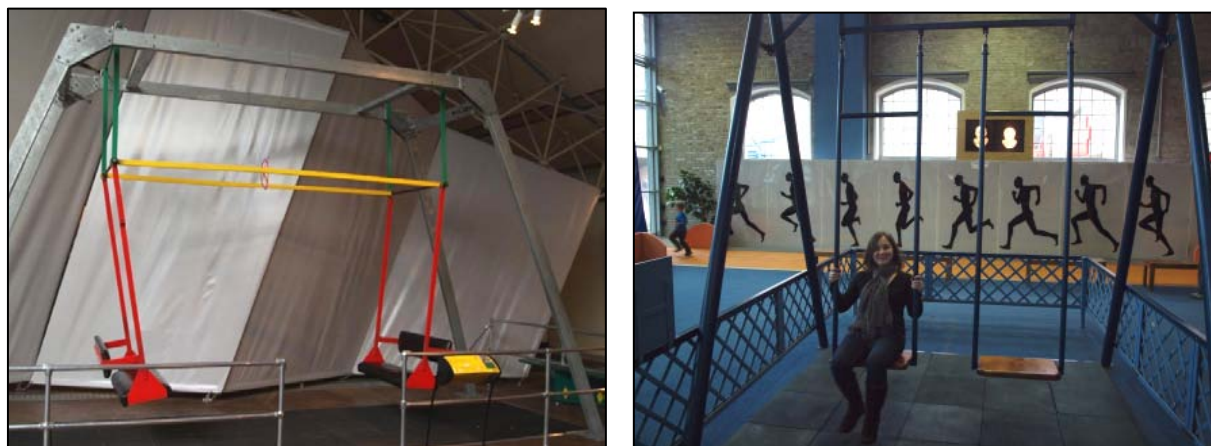
Hádzaním lopty spoluhráčovi oproti v rotujúcom kolotoči môžu návštevníci pozorovať rozdiel medzi inerciálnou a neinerciálnou vzťažnou sústavou. Po akej trajektórii sa lopta pohybuje? Vo vzťažnej sústave spojenjej s rotujúcim kolotočom sa nám zdá, že lopta sa pohybuje zakrivene – nachádzame sa v neinerciálnej vzťažnej sústave. Keď sa pozrieme na rotujúci kolotoč z vyššieho poschodia vidíme, že lopta sa pohybuje po priamke – sme v inerciálnej vzťažnej sústave.



Obr.4: Coriolisov kolotoč

Rezonančná hojdačka (Kmitá, nekmitá, kmitá, nekmitá)

Spriahnuté kmity návštevníci overia, ak si sadnú na dve hojdačky. Jeden z nich sa rozhojdá a druhý pritom ostane pokojne sedieť. Postupne sa kmity prvej hojdačky prenesú na druhú, ktorá je s ňou spriahnutá. Amplitúda výchylky druhej hojdačky sa zväčšuje na úkor zmenšovania amplitúdy výchylky prvej hojdačky, až kým sa prvá hojdačka nezastaví. Proces sa znova opakuje v opačnom poradí.



Obr.5: Rezonančná hojdačka

Ako udiera blesk (Keď je cesta vodivá)

Model blesku je interaktívny exponát, pri ktorom návštevníci skúmajú a overujú bezpečnostné opatrenia počas búrky. Nezaobídu sa pritom bez dôležitých fyzikálnych pojmov, ako: elektrický výboj, rozdielny elektrický potenciál, elektrostátická indukcia, polarizácia, ionizácia vzduchu, intenzita elektrického poľa, krokové napätie a pod.



Obr. 6: Model blesku

Stabilita (Povrazolezec)

Cirkusové číslo bicyklovanie na lane, môže aj bez rokov praxe predviesť každý z návštevníkov. Ťažisko celej sústavy je nastavené tak, aby sa sústava nachádzala v rovnovážnej polohe stabilnej. Pri akomkoľvek vychýlení, poloha ťažisku sústavy stúpa, sústava má tendenciu sa vrátiť do stabilnej polohy, polohy s minimálnou potenciálnou energiou.



Obr.7: Bicyklovanie na lane

4. Creative factory (Centrum popularizácie vedy v Košiciach)

Je pre nás potešujúce, že myšlienka centier vedy a propagácie ľudského umu našla podporovateľov aj na Slovensku. Spoločnosť USS Košice v spolupráci s mestom Košice, Technickou Univerzitou Košice, UPJŠ v Košiciach a SAV v Košiciach spoločne, pripravujú ako jedno z podujatí v rámci EHMK (Európske hlavné mesto kultúry) 2013, stálu expozíciu pod názvom Steelpark (www.steelpark.sk). Realizačný tím zrekonštruje budovu bývalých kasární, v ktorej bude zriadená interaktívna expozícia propagujúca tvorivosť, moderné vedecké poznatky, výrobné technológie, ochranu životného prostredia a význam moderných technológií pre spoločnosť. Za partnera UPJŠ v Košiciach pripravujeme desať stálych exponátov v dvoch kategóriách: vedecká hračka a cesta magnetizmu. Ide o exponáty: Chladnyho obrazce, hra s bleskom, magnetické domény, ako putuje svetlo, Gaussovo delo [2], magnetohydrodynamika, siločiar magnetického poľa, magnetická čierna skrinka, padajúce magnety, magnetická pružina.

Každý z exponátov je pripravovaný v spolupráci s dizajnérmi a technickými spolupracovníkmi tak, aby bol zaujímavý a poučný pre široké spektrum laickej verejnosti. Naším cieľom je zábavnou formou priviesť návštevníka k skúmaniu vlastností exponátu a k zamysleniu sa nad jeho princípmi.



Obr.8: Webový portál www.steelpark.sk s prezentáciou pripravovaného centra popularizácie vedy

Záver

V súčasnej dobe postupne narastá podiel neformálneho a informálneho vzdelávania na celkovom objeme vzdelávania. Je našou prioritou poskytnúť tvorivé, podnetné a aktívne poznávanie podporujúce formy, u ktorých je možné očakávať pozitívny dopad na myslenie žiakov, ich formovanie kladného postoja k poznávaniu. Veríme, že aj takouto formou sa nám aspoň z časti podarí podporiť školské fyzikálne vzdelávanie a nasmerovať väčšiu časť mladej generácie k prírodovednému vzdelávaniu.

Podakovanie

Práca vznikla pri riešení projektu APVV LPP-0223-09: Veda na scéne Slovensko.

Literatúra

- [1] Welz, W. et col. (2006) Teaching science in Europe, Science on Stage Deutschland e.V., Berlin, ISBN 3-9811195-2-5, 2006
- [2] RABCHUK, J.A. The Gauss Rifle and Magnetic Energy, The Physics Teacher. Marec 2003, vol. 41, p. 158–161.

Adresa autorov

Mgr. Mária Nováková, doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.
ODF UFV PF UPJŠ
Angelinum 9, 041 54 Košice
maria.novakova@student.upjs.sk, marian.kires@upjs.sk