



Bádateľské prírodovedné laboratórium SteelPARK

Exponáty v centrách vedy sú prevažne zamerané na zvýšenie motivácie návštevníkov pre vedu a techniku. Formou interaktívnych pokusov a hier sa zoznamujú so zákonmi prírody, sveta a vesmíru. Zábavným spôsobom sa najmä u detí prebúdzajú záujem o tajomstvá okolitého sveta, nezabudnuteľnými zážitkami objavujú úžasný svet fyziky. Perfektné 3D kiná, zaujímavé 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.



Obr.1: Budova kreatívnej fabriky SteelPARK

Myšlienku kreatívnej fabriky priniesol do Košíc prezident košickej oceliarne - George F. Babcoke, U.S.Steel Košice, ktorý sa stal iniciátorom a koordinátorom rozsiahlych prác na projekte SteelPark. Kreatívna fabrika SteelPark je prevažne zameraná na prezentáciu zaujímavých vedeckých postupov a technických zariadení pri výrobe ocele a ocelových výrobkov. Návštevníci získavajú informácie z pozorovania experimentu či výrobného postupu a z priloženého popisu. Obmedzenie rozsahu však nedovoľuje dôkladné vysvetlenie fyzikálnej podstaty.

Preto SteelPark v spolupráci s Oddelením didaktiky fyziky ÚFV PF UPJŠ zriadil v školskom roku 2014/2015 Bádateľské prírodovedné laboratórium. Hlavnou myšlienkou „Science Labu“ bolo k interaktívnym exponátom SteelPark zaradiť aj vzdelávacie aktivity v tesnejšej väzbe na štátny vzdelávací program a rozvíjať tak experimentálne zručnosti žiakov aj prostredníctvom exkurzie do Kreatívnej fabriky SteelPark. V podnetnom prostredí novozriadeného centra je snahou motivovať žiakov k aktívnemu poznávaniu a hlbšiemu pochopeniu vybraných javov.

Bádateľské prírodovedné laboratórium

Bádateľské prírodovedné laboratórium je určené pre učiteľov a ich žiakov na aktívne experimentovanie. Dostatočným počtom potrebných pomôcok pre jednotlivé skupiny žiakov, pripravenými pracovnými listami a metodikami k zaradeným experimentom sa podporuje rozvíjanie vedeckej gramotnosti žiakov základných i stredných škôl.

Aktivita v bádateľskom prírodovednom laboratóriu trvá 60 min. Jej náplňou je žiacke fyzikálne experimentovanie v menších skupinách (max. 16 žiakov) pod vedením vyškoleného lektora. Pôvodne (od októbra 2014 do januára 2015) bolo možné prihlásiť sa len na jednu aktivitu, pričom ich náplň sa mesačne obmieňala. S dôrazom na aktívnu účasť všetkých žiakov a rozvoj ich experimentálnych zručností, maximálny počet žiakov v jednej skupine je 16. Preto sme od februára 2015 pripravili dve paralelne bežiacie aktivity s rôznym zameraním, v dvoch oddelených miestnostiach. Učiteľ môže prísť s celou svojou triedou a žiakov rozdelíme do dvoch skupín.

Bádateľské prírodovedné laboratórium zároveň využívame ako podporu pre študentov medziodborového a učiteľského štúdia v kombinácii s fyzikou. Lektorovaním sa pripravujú na svoje budúce povolanie. V učebni „Science Lab“ získajú skúsenosti s bádateľskými aktivitami, ktoré môžu neskôr využívať pri svojej vlastnej výučbe, ale aj s rôznymi vekovými kategóriami žiakov zo škôl s rôznym zameraním.

Zriadenie špeciálneho, bádateľského laboratória v priestoroch SteelPARK bolo financované z projektu VVGS (vnútorný vedecký grantový systém) pre mladých vedeckých pracovníkov fakulty do 30 rokov a doktorandov v dennej forme doktorandského štúdia PF UPJŠ v Košiciach, č.: VVGS-PF-2014-458 a projektu APVV - 621 – Lukáč.



Riešiteľský kolektív VVGS-PF-2014-458 tvoril: RNDr. Mária Bilišňanská (vedúci projektu), Mgr. Brigita Balogová, Mgr. Katarína Krišková, Mgr. Lucia Mišianiková (spoluriešitelia) a doc. RNDr. Marián Kireš, PhD. (poradca projektu), ktorí zároveň pripravili sériu bádateľských aktivít zameraných na rozvoj experimentálnych zručností žiakov v laboratóriu SteelPARK.



Obr.2: Bádateľské prírodovedné laboratórium

Prvá aktivita v „Science Labe“ s názvom *Dokážeme odvážiť vzduch?* bola v termíne 1.10. – 31.10.2014. Určená bola pre druhý stupeň základnej školy (7. – 9. ročník, príp. podľa zváženého učiteľa) a pre stredné školy. Fyzikálnym obsahom bolo meranie objemu vzduchu v pumpe pomocou odmerného valca a kvapaliny, a zisťovanie hustoty vzduchu na základe zisteného objemu vzduchu v pumpe a hmotnosti lopty (Calza G., 2010; Nováková M., 2011).

Úlohou žiakov bolo nafukovať loptu pumpou, postupne ju vážiť a údaje o hmotnosti i objeme doplneného vzduchu zapisovať do tabuľky i grafu. Rozvíjali si tak nielen svoje experimentálne zručnosti s danými pomôckami a s používaním digitálnych váh, ale aj zaznačovať a analyzovať dáta z grafu.

Prvú aktivitu v Bádateľskom prírodovednom laboratóriu navštívilo 18 skupín (7 zo základných a 11 zo stredných škôl a gymnázií). Celkovo si aktivitu „Dokážeme odvážiť vzduch“ vyskúšalo 317 žiakov.



Obr.3: Dokážeme odvážiť vzduch?

Druhou aktivitou, ktorá prebiehala počas novembra, s názvom *Čo všetko nám prezradí laserový diaľkomer* sa žiaci na úvod presunuli do oblasti stavebníctva. S diaľkomerom merali rôzne vzdialenosti a pritom skúmali fyzikálny princíp tohto prístroja. Samotná aktivita bola zameraná na zisťovanie indexu lomu svetla vo vode (Ochoa, R., 2014). Žiaci sa pritom učili skupinovej práci (deľba práce v skupine, a pod.), rozvíjali svoju zručnosť zaznamenávať údaje do tabuľky a ďalej pracovať s týmito údajmi.

Aktivitu si vyskúšalo 513 žiakov, z toho deväť skupín bolo zo základných škôl a 24 skupín zo stredných škôl a gymnázií.



Obr.4: Čo všetko nám prezradí laserový diaľkomer



V decembri 2014 a v januári 2015 sme do Science Labu zaradili didaktickú hru s názvom *Súboj na labilnej tácke*. Hra je organizovaná ako turnaj s usmerňovanou priebežnou a záverečnou hodnotiacou diskusiou. Žiaci súťažia vyraďovacím spôsobom jeden proti jednému. Hráč, ktorý je na ťahu, priloží jedno teleso zo spoločného zásobníka na tácku vyváženú na guľovom podstavci. Kolo vyhráva hráč, ktorému ako poslednému sa tácka ešte neprevrhla / nedotkla stola (Haverlíková, V., 2010). Vyraďovacím spôsobom sme takto dospeli k jednému výhercovi, ktorí bol odmenený diplomom a malou drobnosťou. Súťaživou formou sme sa snažili stimulovať žiakov k poznávaniu zákonitostí rovnováhy na páke.

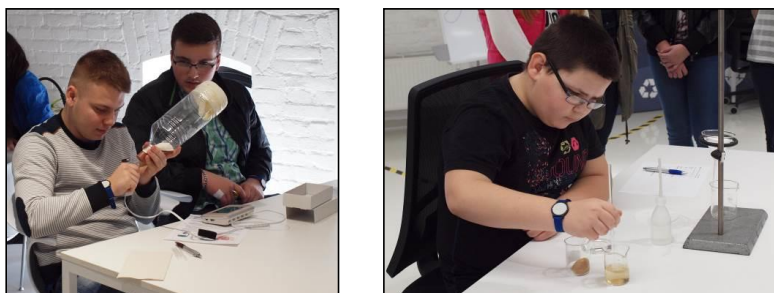
Súboj na labilnej tácke si zahrlo 137 žiakov, z toho 6 skupín zo základnej a jedna skupina zo strednej školy.



Obr.5: Súboj na labilnej tácke

Február a marec bol spojený s novinkou. Pripravili sme dve paralelne bežiacie aktivity, aby do laboratória mohol prísť učiteľ s celou triedou. Jedna polovica zisťovala, ako človek dýcha – žiaci skúmali biologické procesy, modelové znázornenie dýchania, z fyzikálneho hľadiska prostredníctvom počítačom podporovaného merania v prostredí Coach6 s prenosným zariadením VinciLab (Kľučárová, M., 2009). Druhá polovica vyšetrovala vraždu na základe chemickej analýzy vzoriek. Po hodine sa skupiny mohli vymeniť, alebo prišli na aktivity v inom termíne.

Aktivitu *Ako človek dýcha* si vyskúšalo 34 skupín, 27 zo základnej a 7 zo strednej školy, spolu 424 žiakov. Aktivitu *Stala sa vražda* sa zúčastnilo 42 skupín, 36 zo základnej a 6 zo strednej školy, spolu 513 žiakov.



Obr.6: Ako funguje naše tela a Stala sa vražda

Na apríl a máj sú opäť pripravené dve paralelne bežiacie aktivity: *Natankuj vodu a jazdi*, *Ako netopier zachytí náš pohyb*.

Prvá aktivita má medzipredmetový charakter, prepája fyziku s chémiou a ekológiou. Náplňou aktivity je analýza autíčka, ktoré si vyrába vodík pomocou elektrolyzéra. Vyrobený vodík využíva palivový článok, ktorý dodáva elektromotoru elektrickú energiu. Jednoducho: autíčko sa pohybuje na základe energie získanej z rozkladu vody (Kukla, A. 2010). Na jeho chod nepotrebuje baterky, ani elektrickú energiu "zo zástrčky" = šetríme životné prostredie. Na konci aktivity budú jednotlivé družstvá súťažiť so svojimi autíčkami.

Základom aktivity *Ako netopier zachytí náš pohyb* je práca so senzorom polohy, ktorý zaznamenáva pohyb človeka alebo iných telies prostredníctvom meracieho panela LabQuest. Žiaci sa pohybujú od a ku senzoru podľa zadaných inštrukcií (Sokoloff, D., 2004). V závere aktivity každá skupina naznačí graf, podľa ktorého sa majú ostatné skupinky pohybovať. Svoju správnosť si overia senzorom polohy.



Bádateľské prírodovedné laboratórium v SteelPARKu, ktoré vrátane marca 2015 funguje 6 mesiacov, navštívilo už 134 skupín. Päť rôznych aktivít si zatiaľ vyskúšalo 1904 žiakov zo 44 rôznych škôl, z toho 26 základných škôl a 18 stredných škôl a gymnázií. Pozitívna spätná väzba od učiteľov a žiakov i návštevnosť na jednotlivé aktivity nás motivuje pokračovať v príprave a realizácii ďalších aktivít podporujúcich tvorivé a aktívne poznávanie aj budúci školský rok 2015/2016. Veríme, že v tomto neformálnom prostredí podporujeme školské fyzikálne vzdelávanie a inšpirujeme mladých ľudí k prírodovednému vzdelávaniu.

Použitá literatúra

CALZA, G., GRATTON, L. M., LOPÉZ-ARIAS, T., OSS, S. 2010. Measuring Air Density in the Introductory Lab. In: *The Physics Teacher* [online]. 2010, vol. 48, Issue 3, pp. 189-190. [cit.10.10.2010]. Dostupné na internete: <<http://scitation.aip.org/content/aapt/journal/tpt/48/3/10.1119/1.3317455>>.

HAVERLÍKOVÁ, V. 2010. Stimulácia poznávania fyzikálnou hrou „Súboj na labilnej tákke“. In *Tvorivý učiteľ fyziky III, Národný festival fyziky 2010*. [online]. Košice : Equilibira, s.r.o., 2010. s. 141-147. [cit. 18.11.2014]. Dostupné na internete: <<http://sfs.sav.sk/smolenice/prispevky.htm>>. ISBN 978-80-969124-9-0.

KĽUČÁROVÁ, Marta. 2009. *Počítačom podporované laboratórium so zameraním na biologické experimenty* : diplomová práca. Košice : UPJŠ, 2009. 54 s.

KUKLA, Adam. 2010. *Sprístupňovanie vybraných fyzikálnych problémov* : bakalárska práca. Košice : UPJŠ, 2010. 30 s.

NOVÁKOVÁ, Mária. 2011. *Popularizačné a vzdelávacie aktivity Veda na Scéne Slovensko* : diplomová práca. Košice : UPJŠ, 2011. 75 s.

OCHOA, R., FIORILLO, R., OCHOA, C. 2014. Index of Refraction Measurements Using a Laser Distance Meter. In: *The Physics Teacher* [online]. 2014, vol. 52, Issue 3, pp. 167-168. [cit.12.10.2014]. Dostupné na internete: <<http://scitation.aip.org/content/aapt/journal/tpt/52/3/10.1119/1.4865521>>.

Projekt ESTABLISH, 2010. [online]. [cit. 3.4.2014]. Dostupné na internete: <<http://establish-fp7.eu>>.

SOKOLOFF, D., THORNTON, R. 2004. *Interactive Lecture Demonstrations*. New York : John Wiley & Sons, 2004. 374 p. ISBN : 978-0-471-48774-6.