

Zajímavosti ze Školky Heuréky II

STANISLAV GOTTWALD

Gymnázium, Praha 9, Špitálská 2

VĚRA KOUDELKOVÁ

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Praha

Příspěvek seznamuje s „paralelní“ Školkou Heuréky, která probíhá od roku 2015 na Gymnáziu v Praze 9, přičemž pro tento cyklus seminářů byly vypracovány některé nové metodiky (celkem 14 kompletních metodik včetně pracovních listů apod.) v duchu dnes již klasické Heuréky Ireny Dvořákové. Zároveň byly zařazeny některé nové postupy a aktivity; některé vybrané příspěvek uvádí.

Základní informace o projektu

Jak sám interní název projektu „Paralelní“ Školka Heuréky (oficiálně Heuréka II) napovídá, jedná se o soubor víkendových seminářů, které probíhají souběžně (tedy paralelně) s dnes již klasickými semináři Heuréka (viz [1]) pořádanými řadu let pod vedením Ireny Dvořákové na ZŠ Červený Vrh v Praze. Zájem o tyto semináře je poměrně značný a není dokonce výjimkou, že si účastníci chtějí projít školkou ještě jednou. Protože se jedná o dvouletý cyklus 10 seminářů, zájemci měli šanci se přihlásit jen 1x za dva roky. I to způsobuje, že (ekonomicky řečeno) trh není ještě zcela nasycen. To byl jeden z důvodů, proč jsme přistoupili k otevření ještě jednoho běhu, který je o rok posunut vzhledem k seminářům I. Dvořákové, tedy „paralelní“ školce.

Paralelní školka tedy vychází z klasického pojetí seminářů Heuréky a zkušeností lektorů s heuristickou metodou. Dala si však za cíl nejen „odučit“ 10 víkendových seminářů, ale zároveň vypracovat nové metodiky vybraných tematických celků („metodiky Heuréky“) a návrhy metodických postupů uplatňovaných na jednotlivých seminářích („metodiky seminářů“), které by se opíjely na jejím prvním běhu.

Deset víkendových seminářů Heuréky II proběhlo ve školních rocích 2015/16 a 2015/17 na Gymnáziu, Praha 9, Špitálská 2 pod vedením Stanislava Gottwalda a Věry Koudelkové. Na přípravě metodických částí projektu spolupracoval Zdeněk Dlabola, ředitel Sekce vzdělávání ve školství společnosti pro inovace ve vzdělávání JOB. Metodiky byly dále konzultovány s Irenou Dvořákovou a některé s Leošem Dvořákem. Manželé Dvořákoví působili na některých seminářích i jako lektori.

Co nového Heuréka II přinesla

„Paralelní“ školka Heuréky poznamenala svým přístupem cca 25 učitelů fyziky, kteří absolvovali celý dvouletý cyklus.

Z mnoha aktivit, které v rámci paralelní školky proběhly, předkládáme alespoň pár těch, které se nám zdají zajímavé a použitelné v praxi i bez absolvování seminářů.

Nové metodiky

Domníváme se, že velkým přínosem pro další rozvoj Heuréky je vytvoření nových metodik vybraných témat. Jedná se o 14 následujících témat: Elektrostatika. Magnetismus. Základní vlastnosti látek. Měření času. Měření hmotnosti. Měření délky. Měření teploty. Vahadlo (rovnováha na páce). Newtonovy pohybové zákony. Pohyb (kinematický popis). Tlak (deformační účinky síly). Hydrostatický a atmosférický tlak. Pascalův zákon – hydraulická zařízení. Práce. Energie a účinnost. Výkon. Polovodiče.

Tyto metodiky byly odzkoušeny ve výuce a diskutovány s učiteli, účastníky seminářů. Metodiky jsou dány k dispozici všem účastníkům projektu Heuréka; jsou předkládány jako možný (a odzkoušený), nikoli však dogmatický, neměnný, a tedy jediný přístup k výuce daných témat. Jde vlastně o jakýsi podrobný a námi používaný postup, na kterém jsou vidět základní principy Heuréky. Některé metodiky si zažili účastníci „na vlastní kůži“ v roli žáků, jiné byly dány účastníkům „jen“ k dispozici jako možný postup při výuce. Druhý způsob byl použit v rámci tematického celku Polovodiče, kdy seminář byl věnován pájení a výrobě pomůcek s polovodičovými součástkami účastníky, metodika byla předložena k diskusi.

1. Newtonovy pohybové zákony

Mezi novou metodiku patří např. text popisující možný přístup k výuce Newtonových pohybových zákonů (NPZ) s řadou upozornění na miskoncepce žáků. Domníváme se, že obdobná metodika je použitelná i na vyšším stupni vzdělávání, než pro který byla psána (tj. pro ZŠ). Naše metodika do výuky zařazuje NPZ v jiném pořadí, než je v tradičním pojetí. Nejdříve se zabývá 3.NPZ, tedy zákonem vzájemného působení mezi tělesy, a důsledným zvládnutím pojmu síla včetně zakreslování sil. Dále se rozebírá situace změny rychlosti při pohybu auta (rozjezd a brzdění) a až na závěr řeší problematiku, jak to udělat, aby se rychlost neměnila. Závěrem je formulace Zákona setrvačnosti. Jako posledním se zabývá zákonem síly. K představě různých situací při pohybu

auta je vhodné se neustále vracet při zkoumání dalších úloh z dynamiky a k již zvládnuté představě „navěšovat“ situace další.



2. Mechanická energie

Nově připravená metodika zavedení energie vychází z konkrétní situace – žáci mají k dispozici kuličku a kousek modelínu a jejich úkolem je vymyslet co nejvíc způsobů, co lze udělat, aby výsledkem činnosti bylo „kulička rozplácne modelínu“. Poté učitel se žáky rozebere, co mají všechny způsoby společného – ve všech je potřeba vykonat na kuličce práci (při jejím zvednutí, rozkutálení,...), což lze jinými slovy zformulovat jako dodání energie kuličce. Žáky vymyšlená řešení jsou potom rozdělena do tří skupin podle typu energie, který je kuličce dodán (polohová, pohybová, pružnosti). Teprve poté jsou jednotlivé typy energie podrobněji rozebrána.

Volitelné úkoly (různá pracoviště)

Jak při výuce ve škole, tak na semináři pro učitele byly některé části předloženy jako volitelné úkoly. Žáci si mohou vybrat takovou aktivitu, která jim nejvíce vyhovuje, a té se mohou v průběhu výuky nejvíce věnovat. V dané

vyučovací jednotce pak dle svého zájmu stihnou buď jen jednu aktivitu, nebo i aktivit více. Žáci si tak sami volí úroveň a hloubku vlastního učení. Mohou si i zvolit, zda budou pracovat ve dvojici (trojici), či individuálně. Zařazením této metody do výuky tak nabízíme žákům možnost hledání své vlastní cesty při učení.

Tato metoda je užita např. v tématu Magnetismus, kdy si žáci vyberou 1–2 ze čtyř různých aktivit (Výroba vlastního kompasu. Zkoumání funkce kompasu. Experimentování se složitějšími magnety a způsob detekce magnetického pole. Práce s textem – historie zkoumání magnetů a neb Jak svět k magnetům přišel.)

Podobně bylo řešeno opakování akustiky. Jednotlivá pracoviště byla ale časově náročnější, akustice bylo věnováno celé dopoledne. Účastníci pracovali ve skupinách a obcházeli čtyři různá pracoviště (Co slyšíme a neslyšíme. Energie zvuku. Zkoumání zvuku pomocí PC. Měření rychlosti zvuku 1–4.). Na závěr celého programu byla provedena reflexe, kdy jednotlivé skupiny ostatní seznámily s výsledky svého bádání.

„Veletrh“ experimentů

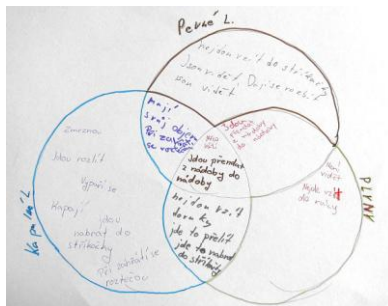
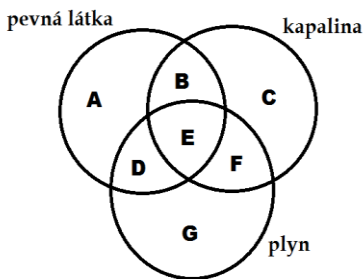
Podobně, jak předchozí způsob, jsme pojali večer, kdy jsme se věnovali optice. Pro učitele byla připravena různá pracoviště, kde si účastníci mohli vyrobit nějakou pomůcku, mohli vyzkoušet vybrané experimenty, případně se nechat „jen“ okouzlit krásou fyziky apod. Účastníci semináře chodili individuálně, nebo po skupinkách po jednotlivých pracovištích a čerpali inspiraci pro svou vlastní práci. Na závěr si sdělovali své postřehy a zkušenosti. Pochopitelně tento způsob je možné realizovat i s žáky v „běžné“ výuce.



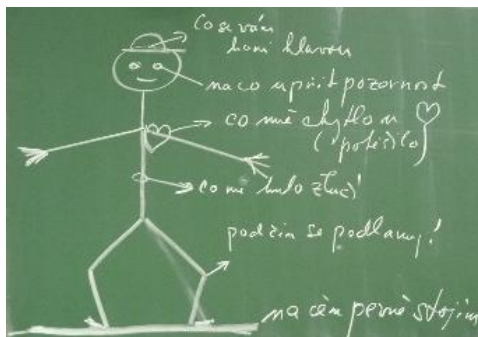
Reflektivní aktivity

Ve spolupráci se Zdeňkem Dlabolou jsme se zaměřili na formulaci smysluplných cílů, jejichž dosažení je na závěr vždy reflektováno. V rámci metodik, ale i na seminářích pro učitele, jsme použili řadu reflektivních technik.

Pěknou a pro žáky zajímavou technikou je užití Vennových diagramů pro různá třídění a klasifikaci. Tato technika se nám osvědčila např. v kapitole Základní vlastnosti látek. Na závěr tematického celku dáváme žákům úkol, aby nejdříve samostatně a pak v diskusi se spolužáky doplnili do každé vymezené oblasti vhodné vlastnosti látek.



Některé reflektivní aktivity jsme dělali jen s účastníky semináře, ale jistě by se dali v modifikované verzi využít při práci s žáky a to ať při (po) výuce fyziky (nebo jiných předmětů), ale i na školách v přírodě a jiných mimoškolních aktivitách. Příkladem takové reflektivní aktivity je např. „Níták“. Do připraveného obrázku účastníci dopíšou k jednotlivým částem těla Nítáka text, podle návodu (viz obr.). Dvě účastnice semináře právě tuto aktivitu s úspěchem použily v práci s dětmi.



Vlastní zkušenosti aneb „Jak to učíte Vy?“

Některé učivo jsme na semináři nechali na samotných účastnících. Cílem bylo, aby si každý sám zopakoval učivo po stránce odborné a zamyslel se nad jeho metodickým zpracováním podle modelu E-U-R (evokace-uvědomění si významu-reflexe), po té pak aby si vyměnil své zkušenosti ve skupině kolegů na semináři a na závěr spolu s ostatními účastníky vypracoval svoji metodiku daného tématu. Tento způsob jsme použili při práci nad tématem Objem, kdy si svoji vlastní metodiku účastníci připravili za domácí úkol. Součástí výše uvedené aktivity byla prezentace metodik a diskuse na dané téma.



Účastníci učí své kolegy

Na seminářích jsme se snažili využívat i zkušeností samotných účastníků, a to nejen při diskusích o výuce. Do programu jsme tak zařadili nejen drobná doporučení, postřehy a náměty učitelů, ale i celý blok, který vedli zkušenější učitelé. Například jsme se zabývali hustotou látek z různých pohledů a předvedli jsme si dva různé badatelsky orientované přístupy, jak je možné tento tematický celek pojmout, přitom jeden blok vedly dvě účastnice.



Exkurze

Na žádost účastníků (vesměs mimopražských) jsme zařadili „Fyzikální procházky Prahou“. Účastníci se ve skupinách vydali podle předem připravených plánů po různých fyzikálních zajímavostech. V průběhu procházky pořizovaly jednotlivé skupiny fotodokumentaci, selfie, zjišťovaly různé zajímavosti o navštívených objektech. Na základě těchto dokumentů pak připravily pro ostatní prezentaci, které pak předvedly ostatním skupinám na společenském závěrečném večeru.



Dalším rozšířením seminářů byly exkurze, a to na Štefánikově hvězdárně a školním reaktoru VR-1 na FJFI ČVUT.



Jak exkurze (zejména na reaktoru), tak „Fyzikální procházky Prahou“, byly účastníky velmi pozitivně hodnoceny. Je asi neoddiskutovatelné, že je vhodné tyto aktivity zařadit do výuky; nemělo by se však jednat o pouhé „zaplácnutí“ času, ale jeho smysluplné využití, tedy s nějakým přesahem.

Několik konkrétních „maličkostí“

Na závěr předkládáme pár nových aktivit, které jsme poprvé prováděli na seminářích pro učitele, ale s úspěchem je možné je použít s žáky.

1. Pudinkový model

Na posledním setkání (v rámci tématu Fyzika mikrosvětla) jsme zařadili aktivitu, která může být zajímavým zpestřením výuky. Zahráli jsme si na zkoumání pudinkového modelu atomu pomocí alfa záření. Zkoumaný objekt byl pudinková kostka s mandlemi. Místo alfa paprsků jsme použili párátko a nehomogenitu (mandle) účastníci hledali „párátkovou sondou“.



2. Přeměny mechanické energie

Za domácí úkol si účastníci vyrobili jednoduchá vozítka na přeměnu mechanické energie, ty si pak vzájemně předváděli a při tom sdíleli své zkušenosti z výroby a „ladění“. Podobnou aktivitu je možno zařadit i jako žákovský experiment. Výrobky je možné porovnávat podle účinnosti, způsobu přeměny energie, konstrukce apod. Je možné sdružovat jednotlivé výrobky do skupin podle vybraných kritérií (vytvořit tak určité závodní stáje), nechat žáky jednotlivé skupiny propagovat, hledat jejich výhody, nevýhody apod.



A co na to účastníci?

Po každém semináři jsme žádali účastníky o stručnou zpětnou vazbu. Na škále od -2 (nic moc) do $+2$ (skvělé) se průměrné hodnocení jednotlivých aktivit pohybovalo typicky mezi $1,5$ – 2 ; ve slovních komentářích účastníci pravidelně oceňovali možnost vlastního vyzkoušení, inspiraci pro jejich vlastní práci či sdílení zkušeností s kolegy. Z podrobnějšího hodnocení seminářů na konci celého cyklu plyne i několik dalších obecnějších poznatků:

- Většina účastníků popisovala, že získali inspiraci, jak učit fyziku tak, aby to bavilo děti i je, a současně, že sami lépe pochopili některé partie fyziky. Oceňovali také množství materiálů a tipů na pomůcky, které mají k dispozici.
- Několikrát se v hodnocení objevilo, že účastníci získali nadhled, že se přestali bát zkusit s žáky nové věci, např.: „Získala jsem pocit, že když budu chtít, dokážu cokoliv.“; „Získala jsem nadhled a zjistila jsem, že není ostuda něco nevědět.“
- Velmi často účastníci oceňovali partu lidí, která se na seminářích vytvořila: „...setkání s partou stejně bláznivých zapálených lidí...“; „...super prostředí, komunita, sounáležitost.“

- Samozřejmě se v hodnocení objevila i náročnost seminářů po pracovním týdnu, ale s tím, že se to ve výsledku vyplatí: „*Přestože je to náročné, často to člověka dobije a naladí na další práci.*“; „*Po víkendu jsem vždy měla chuť s děčkama zkusit, co jsme prováděli.*“; „*Kolegy fyzikáře jsem vždycky po víkendu zásobovala nápady a pomůckami, což způsobovala dlouhé debaty nad káfm ☺.*“

Závěr

Máte-li chuť se seminářů účastnit nebo budete-li mít zájem o podrobnější informace k popisovaným aktivitám, budeme rádi, pokud nám dáte vědět.

Literatura

[1] Projekt Heuréka. Dostupné online: <https://kdf.mff.cuni.cz/heureka/>