

Řízení školy / Ročník 2019 / Vydání 10/2019

Fyzika má sloužit tomu, aby se děti chtěly učit objevovat svět kolem sebe

Publikováno: 24. 9. 2019 ■ Autor/autoři: Mgr. Silvie Pýchová, RNDr. Irena Dvořáková,

Ph.D.

RNDr. Irena Dvořáková, Ph.D., učila téměř 30 let matematiku a fyziku na základní škole, v současné době působí na katedře didaktiky fyziky MFF UK v Praze a podílí se na výuce budoucích učitelů fyziky. Je zakladatelkou projektu Heuréka (<https://kdf.mff.cuni.cz/heureka/>). Pracuje také jako vedoucí metodička projektu Elixír do škol (<https://www.elixirdoskol.cz/>). O své práci informuje kolegy na zahraničních i českých konferencích a publikuje ve sbornících, které z nich vznikají.

O jaké změny ve vzdělávání v Heuréce usilujete?

Vzhledem k tomu, že Heuréka existuje už 30 let, tak se už docela dlouho snažíme o to, aby fyzika děti bavila. Nejde, aby je bavila jen tak, že si hrají, že by to pro ně byla zábava, ale aby si fyzikální zákonitosti a jevy, pokud možno, objevovaly samy pro sebe. Žáci se tedy stávají aktivními účastníky procesu učení a to je pro ně zajímavé, to je baví. Je jasné, že všechno, na čem fyzikové pracovali stovky let, děti neudělají za čtyři roky základní školy. To znamená, že aby děti samy pro sebe mohly zažít radost z objevování, musí jít o objevování vedené učitelem. Pro děti pak fyzika není tím, co asi zažili mnozí dospělí: „Otevřete si učebnici, udělejte si výpisky a naučte se, co je v rámečku.“

A jak taková výuka může vypadat?

Například na začátku 6. třídy se děti v některých třídách učí vlastnosti látek, dozvídají se, že jsou látky pevné, kapalné a plynné, a paní učitelka jim vykládá, jaké vlastnosti tato skupenství mají. Proč jim to mám vykládat, když sami žáci toho už o světě vědí velmi mnoho? V Heuréce dětem ukážeme pevnou, plynnou a kapalnou látku, používáme u toho například vosk, olovo, vodu a led, a na tom děti mohou popisovat, co už znají. Proč jim sdělovat, že led má svůj tvar a že ho mohou vzít do ruky, zatímco vodu do ruky nevezmou, ledaže si udělají z ruky mističku? To přece vědí samy. Jsou schopné takové vlastnosti popsat a porovnat rozdíly mezi jednotlivými skupenstvími. Popisují to, co znají z vlastní reálné zkušenosti, a tím si vše upevňují. V tu chvíli asi většina z nich přímo nic neobjevuje, protože to jsou věci tak jednoduché, že je znají. Ale co už za objev stojí, je to, že se dá zapálit svíčka na dálku a jak je možné, že plamínek přeskočí přes kouř, který stoupá ze svíčky. Zkoumat, jak to funguje, to je už velmi zajímavé. Mimochodem, když se občas ptám učitelů, k čemu je ve svíčce knot, tak s tím mají velký problém, a přitom šestáci to po první nebo druhé hodině fyziky vědí.

Takže se dá takto přemýšlet o všech běžných věcech, které nás obklopují?

Ano, každý z nás má kolem sebe spoustu věcí, nad kterými jsme se nikdy nezamysleli, přijímáme je jako fakt, nikdo se nás na ně třeba nikdy nezeptal. A my chceme vést děti k tomu, aby o světě kolem sebe přemýšlely. Princip plazmové televize dětem na základní škole nevysvětlím, ale jak funguje svíčka, na to si mohou přijít samy. V učivu základní školy je jen málo poznatků, které je nutné dětem sdělit, na které by bylo obtížné je pomocí experimentů či zadaných problémů navést.

Jak konkrétně pracujete se školami?

Se školami jako celkem nepracujeme, ale s učiteli ano, převážně s učiteli fyziky. Když jsme v Heuréce tento způsob výuky vyvíjeli, začali se o něj zajímat další učitelé. Takže vznikly semináře Heuréky. A když přibližně před šesti lety Nadace Depositum Bonum (založená Českou spořitelnou) založila Elixír do škol, objevila se možnost pracovat s učiteli v regionech. Požádala jsem tehdy blízké kolegy, jestli by založili centrum ve své škole. Byli to převážně lidé, kteří měli za sebou vzdělání v Heuréce, znali její metodiku a sdíleli stejnou filozofii.

A jak se vzdělávají učitelé v Heuréce?

Kurz pro nové zájemce se skládá z 10 víkendových seminářů v průběhu dvou let. Znamená to pět víkendů za rok v Praze. Jezdí do základní školy na Červený vrch nebo na Gymnázium Špitálská, protože už běží najednou dva paralelní cykly. Přijedou se spacákem a karimatkou, spí se ve škole. A o těch víkendech pak společně pracujeme. Heuréka je a byla vždy pro učitele zadarmo a mimo vyučovací dobu. Chci-li umožnit komukoliv, aby se mohl účastnit Heuréky, tak to nesmí být vázané na uvolnění ze školy nebo na dovolení pana ředitele. To znamená, že je setkání opravdu dobrovolné a zdarma. V současné době běží na ZŠ Červený vrch 9. dvouletý kurz, na podzim 2019 bude začínat třetí, paralelní kurz na Špitálské. Řádově našimi semináři pro nové zájemce prošlo přes 300 učitelů. S mnohými absolventy se setkáváme dále, ať už na navazujících seminářích, nebo na každoroční celostátní konferenci Dílny Heuréky v Náchodě, nebo v centrech Elixíru. Kolem Heuréky už se tak vytvořila hodně velká komunita učitelů.

Jak to vlastně probíhá?

S „novými“ učiteli na seminářích začínáme první hodinou v 6. třídě a skončíme poslední hodinou v 9. třídě. Neprobíhá to tak, že bychom si povídali o tom, co by učili, kdyby učili, ale učitelé pracují stejně jako žáci ve třídě. To znamená, že dělají stejné experimenty, řeší stejné úlohy a problémy a často se zaseknou na stejných věcech jako děti, dělají stejné chyby. Mají také dobrovolné domácí úkoly. Samozřejmě je na rozdíl od žáků součástí seminářů i metodická část, kdy se bavíme o tom, proč jsme daný úkon dělali určitým způsobem, jaký to mělo smysl. Právě proto, aby učitelé všemu rozuměli, si nejdříve musejí výuku sami zažít. Součástí seminářů je reflexe, podpora i metodika. Tito učitelé dostávají k dispozici kompletní metodiku, včetně scénářů hodin, námětů na laboratorní práce a sbírek úloh. Nemusejí vyučování vymýšlet sami a mají vše k dispozici zdarma. Jediné, co od účastníků požadujeme, je ochota se učit, přemýšlet o sobě i o vlastní práci se žáky.

Dovedu si představit, že ne pro každého je to jednoduché.

To je pravda. Když učitel třeba po 15 letech výuky zjistí, že nerozumí Newtonovým zákonům nebo neví, k čemu je ve svíčke knot, tak to pro někoho nemusí být úplně příjemné. My se snažíme, aby pochopili, že chyba je normální, nejen v Heuréce na semináři, ale měla by být normální i u pedagogů ve třídě. Je normální, že něco nevím, když jsem o tom nikdy nepřemýšlel, když se mě na to nikdo nezeptal.

Jsme velmi rádi (a máme i ověřeno), že učitelé po dvou letech poměrně intenzivní práce skutečně mění svůj přístup k žákům i k výuce, zařazují více experimentů, děti vedou k aktivní práci. Mnozí jsme asi absolvovali nějaký klasický tříhodinový seminář, po kterém jsme si řekli, že to bylo zajímavé, ale po nějaké době jsme zase sklouzli do starých kolejí, žádnou reálnou změnu v naší práci to nezpůsobilo. Dva roky však stačí na to, aby se učitelé měnili. Jedná se převážně o učitele ze základních škol, méně ze středních, ale měli jsme tam i doktorandy z vysokých škol a na pár lekcí přišly jednou i učitelky z mateřských škol. Semináře jsou otevřené i neaprobovaným učitelům, kteří tak mohou získat lepší představu, co by se svými žáky mohli dělat.

A jak funguje propojení s Elixírem do škol?

Do center Elixíru chodí učitelé, kteří nemohou nebo se nechtějí pustit do intenzivního vzdělávání v Heuréce. Ti mají možnost jednou za měsíc se setkat se svými kolegy v regionálním centru. Tam se samozřejmě také věnují fyzice, vyrábějí pomůcky, dělají experimenty a diskutují o výuce, ale nejedná se o souvislý kurz. Setkání jsou pravidelná, každý měsíc ve



školním roce, pokaždé na nějaké téma, na kterém se domluví, a i sami účastníci mohou přinést svoje náměty. Záleží na rozhodnutí v konkrétním centru, není to tak, že bychom my z vedení Elixíru rozhodovali o tom, co se bude v jednotlivých centrech dělat. Center je aktuálně celkem 27 a jsou rozeseta po celé republice. Učitelé v nich mají k dispozici prostor a podporu pro to, aby se mohli setkávat, aby mohli sdílet svoje zkušenosti, aby si mohli postěžovat nebo se pochlubit, pobavit se o tom, co potřebují, a také si zdarma půjčit nějaké pomůcky (například sondy pro měření s počítačem, USB mikroskopy, digitální měřáky atd.). Fyzikář bývá velmi osamělý tvor, často jediný učitel fyziky na škole. Být součástí nějaké komunity, jako je Elixír a Heuréka, a pomáhat ji spoluvytvářet je pro většinu účastníků cenné.

Jaké nároky klade tento přístup na učitele?

Jak už jsem říkala před chvílí, v seminářích Heuréky pro nové zájemce potřebujeme, aby byli účastníci ochotni se učit, odbourávat své „mozkové sádlo“ (protože jsme všichni líní přemýšlet) a také samozřejmě investovat vlastní volný čas. Žádné další požadavky nemáme, nemusejí to být aprobovaní učitelé ani fyzikáři. Když pak zkušenosti ze semináře aplikují v praxi, zjišťují, že výuka víc baví je samotné i děti. Je to náročné, protože učit děti něčemu rozumět znamená, že problematice musím rozumět i já sám, že se nesmím bát dětských otázek, že se nesmím bát přiznat chybu, dát najevo, že něco nevím, a to i ve třídě. Děti jsou velmi zvědavé - když je začneme tímto způsobem rozvíjet, tak se ptají na cokoliv. V tomto smyslu je vyučování podle naší metodiky opravdu náročné, ale učitelé popisují, že je baví právě skutečnost, že vidí děti, které pracují a které se zajímají, kterým tzv. svítí očička. Je to náročnější také na přípravu, protože když učím stylem „otevřete si učebnici“, tak jsem ji předtím ani nemusela vidět. Stejně tak potřebuji pomůcky, musím si připravit experimenty a rozmyslet si, jak chci látku učit. Používám takové přirovnání, že fyzikář by měl znát „mapu krajiny“, po které se s dětmi pohybuje, nejen jednu cestičku, po které jde. Když mapu krajiny bude znát a Janička řekne: „Támhle je krásný hrad na kopci. Půjdeme se tam podívat?“, tak se učitel může svobodně rozhodnout, zda jít chce, nebo nechce. Když se pryč z cesty vydat chce, není problém, aby s dětmi odbočil a šli se na „hrad“ podívat. Anebo Janičce vysvětlí: „Nezlob se, je to daleko a dnes bychom tam nedošli.“ Když učitel zná jenom jednu cestu, často reaguje agresivně - „Janičko, až budeš velká, tak se to naučíš!“ nebo „To se budeme učit příští rok“ -, protože se bojí s Janičkou a s celou třídou „na hrad“ zahrnout, jelikož neví, jak by se vrátil. Mapa krajiny, to je fyzikální základ. Učitelé by měli být oborově silní a to jim nabízíme. Nenabízíme jim přednášky například z teoretické mechaniky, nabízíme jim základoškolskou fyziku.

Uvědomujeme si ale, že projekt Heuréka není pro každého učitele. Víme, že jsou učitelé, kteří chtějí být těmi, kteří sdělují dětem moudra, což u nás nemáme. V Heuréce je učitel spíš režisér a dává prostor dětem. Ne každý učitel je ochoten něco podobného udělat. Já na fakultě učím Heuréku a snažím se, aby to budoucí učitelé uměli, a vedu je k tomu. Ale učitelé, kteří už jsou v praxi, musejí mít ochotu měnit sami sebe, což je často velmi náročné. I proto je naprosto zásadní jít do projektu dobrovolně.

Jaký dopad to má mít na učení dětí?

Existuje test vědeckého myšlení, z nějž mám výsledky od přibližně tisícovky patnáctiletých dětí. A výsledky dětí, které byly učeny badatelsky, jsou signifikantně lepší než kontrolní skupina. Zatím nebyl publikován, jedná se o můj osobní výzkum; do dnešního dne jsem neměla čas jej zpracovat a nenašla jsem studenta, který by se problematikou zabýval v rámci své diplomové práce. Mám ale doloženo, že se u dětí takto rozvíjí vědecké myšlení. Můj hlavní cíl ale je, aby děti rozuměly světu kolem sebe, protože jsem přesvědčená, že je důležité, aby přemýšlely o tom, co jim kdo říká, aby se učily myslet. Já jsem dost učila ve třídách s rozšířenou výukou matematiky a přírodovědných předmětů, tam nebyl žádný problém, ale učila jsem samozřejmě i děti v běžných třídách. I v těchto třídách jsem vedla děti k tomu, aby přemýšlely. Heuristicky se mohou učit opravdu všechny děti. Fyzika má navíc obrovskou výhodu v tom, že o správnosti řešení problému se dá přesvědčit experimentem, ne pomocí výsledků v učebnici.

Jak se stavíte k vizi Úspěchu pro každého žáka?

Myslím, že s vizí Úspěchu pro každého žáka ladíme hodně. Zároveň ji ale nevnímám tak, že to budu já, kdo zařídí, že dítě

bude mít úspěch. Nějakou práci a energii do toho musí dát dítě samotné. Já ho v tom budu podporovat, ale dokud ono samo nezačne pracovat, nezažije úspěch. Nezařídí mu její škola, učitel může nabízet a podporovat, ale pracovat musí konkrétní dítě. Jako zajímavý příklad můžu uvést prof. Carol Dweck, která dokázala přesvědčit i děti z Bronxu, že mají svoji cenu, že mají šanci se učit, když budou ochotné pracovat. Vadí jí rezignace. Když dítě rezignuje, je přesvědčené, že je hloupé, pak je to ve škole strašně složitá práce.

Co je potřeba dělat, aby se tato vize v systému naplňovala?

Klíčová je podpora učitelů a ředitelů, aby měli čas, sílu a energii se učit, připravovat a rozmyslet věci, aby nemuseli papírovat, aby někteří nemuseli chodit do druhé práce, aby uživili rodinu, aby ředitel měl čas na svoji školu a nemusel řešit, že mu zatéká střechou. Důležitá je maximální podpora toho, co mají učitelé dělat. A důvěra v učitele, aby nemusel vypisovat pokaždé papír, když něco udělá, aby stačilo, že to udělá. To se týká všech učitelů. Kdyby se tohle podařilo, tak to bude obrovský skok.

Vybrané publikace:

* Publikace a ukázky metodiky projektu Heuréka lze najít na webu <https://kdf.mff.cuni.cz/lide/dvorakova.php>.

* DVOŘÁKOVÁ, I. a L. DVOŘÁK. Electricity and magnetism step by step and optics step by step: optional special labs in first years of pre-service teacher training. Příspěvek na konferenci GIREP 2016 v Krakově. Journal of Physics: Conference Series [online]. Dostupné z: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1076/1/012003/pdf>.

* DVOŘÁKOVÁ, I. a L. DVOŘÁK. Informal Physics Teacher Training In the Czech Republic: A Possible Inspiration. Příspěvek na konferenci 2nd World Conference on Physics Education, Sao Paulo, Brazílie, 2017. Contemporary science education and challenges in the present society: perspectives in physics teaching and learning [online]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.11606/9788560944835>.

* DVOŘÁKOVÁ, I. Formativní hodnocení - inspirace knížkou. Příspěvek na konferenci Veletrh nápadů učitelů fyziky 22, Olomouc, 2017. Sborník příspěvků z mezinárodní konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 22 [online]. Dostupné z: <http://www.vnufol.cz/sbornik.php>.