

Dobře učit fyziku...

(úvaha májová a trochu netradiční)

Když píšu tyto řádky, je pozdní večer, první máj, večerní máj... Ideální čas pro něco jako vyznání. Ovšem co dělá pozdě v noci fyzik? Přece *fyziku*, jak praví jedna úsměvná definice tohoto oboru. Podobně člověk „zažraný“ do fyzikálního vzdělávání často do noci zkoumá, jak by se třeba tenhle pokus dal předvést lépe... Ale výuka fyziky a vyznání – to k sobě už na první pohled nejde. Nebo ano? Je přece pozdní večer, první máj...

Tenhle text měl původně vypadat úplně jinak. Měl být tak trochu „teoretickou nadstavbou“ dvou článků o výuce fyziky z minulého čísla Moderního vyučování. Chtěl jsem se zmínit o konstruktivismu, ukázat, že „heuristická výuka“ v Heuréce není totožná s „učením objevováním“, které bývá v zahraničních publikacích hodnoceno jako překonané, atd. Ne že by to bylo nezajímavé – ale „akademický nadhled poučeně se tvářícího autora“ mi nakonec nepřípadl jako to pravé. A tak se místo toho pokusím o pohled trochu osobnější.

Myslím, že i tak můj text k oběma výše uvedeným patří. Bylo by možná trochu laciné tvrdit, že příspěvek Jiřího Dolejšího a spol. je vyjádřením *víry*, jak se má fyzika učit, příspěvek Ireny Koudelkové a spol. o Heuréce vyjádřením *naděje*, že fyzikálnímu vzdělávání a jeho rozvoji alespoň zčásti pomáháme – a nyní že došlo i na zbývající část triády. Své pocity obvykle nenosíme na veřejnost a mluvit o *lásce* v souvislosti s fyzikou se jaksi nedělá. Ovšem proč to neříct takhle: fyzika *je* pro nás zajímavá a krásná, máme ji rádi a taky ji rádi učíme. I když to není lehké. Zkrátka:

Dobře učit fyziku není žádná legrace – ale je to radost na celý život!

Že je to pravda, o tom mě přesvědčují příklady „kantorů tělem i duší“. Ať už je vidím v učitelích teprve budoucích (třeba když naši studenti učitelství s nadšením hovoří o svých zážitcích ze školních praxí – to si nevymyslím, zažil jsem to zrovna minulý týden), nebo například v osobě docenta Milana Rojka, který by po své sedmdesátce už rozhodně učit nemusel, ale dělá to (na gymnáziu) dobrovolně, s elánem a rád. Totéž platí o mnoha dalších učitelích a učitelkách ve věkové škále mezi tím. (Dámy prominou, kdykoli zde mluvím o učitelích, myslím i učitelky – znám vynikající jedny i druhé.)

Samozřejmě, výuka tu není proto, aby těšila jen učitele. Ale mnoho příkladů ukazuje, že učitel zapálený pro svůj obor, učitel, pro něhož je výuka radostí, dokáže motivovat a nadchnout i své žáky. V takové výuce má pak šanci rozkvést to, co, s trochou ostychu před velkými slovy, nazýváme „radost z poznání“. Jinak řečeno: taková výuka má šanci žáky zaujmout a bavit.

Osobnost učitele a jeho zaujetí pro věc jsou asi jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících výuku. Až úsměvně působí, když se v komentáři k zahraničním výzkumům v oblasti vzdělávání zdůrazňuje, že různé metody ověřovali titíž učitelé – protože kdyby podle jedné učil nudný pedant a podle druhé nadšený učitel, zcela by to zkreslilo výsledky. Pozitivní dopad nových výukových metod je někdy dost obtížné prokázat; vliv dobrého učitele se bere jako samozřejmost! Konec konců vzpomeňme na svá školní léta a na různé učitele, které jsme zažili...

Tím nechci tvrdit, že nemáme hledat a aplikovat nové přístupy a metody výuky. Jenže je nelze učitelům nadiktovat shora a přikázat třeba „teď budete učit konstruktivisticky“. Učitel musí sám aktivně chtít – a s rozvojem nových metod se nesmí zapomínat na rozvoj jeho osobnosti.

Má fyzika žáky bavit?

„Co je to za absurdní otázku?“, říkáte si teď asi. Jedním z častých stesků je, že fyzika patří na školách k nejméně oblíbeným předmětům, motivace je uznávána jako jeden z nesmírně důležitých faktorů ovlivňujících výuku – jak se lze ptát, zda má fyzika žáky bavit?

Přesto se občas setkávám s názorem, že učit se fyziku je především tvrdá práce a jako takovou by ji měli žáci brát, mají-li se něco pořádného naučit. A že bychom neměli ustupovat ze svých nároků na objem a náročnost látky a podléhat „módním trendům“, které prý chtějí z výuky fyziky udělat jen nezávaznou zábavu.

Jako by se zde kladlo rovnítko *zajímavost = zábavnost = neserióznost*. Myslím, že jde o nedorozumění. Přitažlivá výuka přece nemusí být automaticky pokleslou jarmareční zábavou. (Poznamenejme naopak, že na jarmarku a pouti se najde spousta zajímavé fyziky. Jak rychle se musí otáčet atrakce, na níž jsme v horním bodě vzhůru nohama? Proč se na lochnesce netrefíme míčem do koše uprostřed? A tak dál – jak vidíte, fyzik si najde zajímavou fyziku všude.)

Zajímavost a náročnost se podle mého názoru kladou do protikladu neoprávněně. Nejzajímavější přece není to, co je příliš snadné. Ale to, co je právě tak na hranici mých možností, co mě přiměje ty hranice posouvat – a naplní mě uspokojením, když to nakonec zvládnou. Zdá se vám to jako příliš idealistický pohled? Ale jsou příklady, kde to funguje! Na úrovni základní školy to vidím například ve výuce „podle Heuréky“ (kdy nad některými úkoly pro základoškoláky občas musí dost zapřemýšlet i vysokoškoláci), na vyšší úrovni třeba u Zdeňka Poláka z Jiráskova gymnázia v Náchodě, který doslova hýří plejádou atraktivních pokusů, a přitom některé laboratorní práce, které se studenty provádí, by klidně mohly být zařazeny do fyzikálních praktik v úvodních ročnících vysoké školy.

Je-li ovšem v průměru fyzika málo oblíbeným předmětem, je to alarmující. Snad bychom, podle vzoru medicíny, kde platí zásada „především neuškod“, měli ve výuce fyziky vyhlásit zásadu „především neodrad“. Opakuji, neznamená to o fyzice jen nezávazně vtipkovat. Lékaři také díky zásadě neškodit nerezignují na náročnější metody. Chtěl bych však zdůraznit to, co už jsem napsal výše – dobrý pocit mám z toho, co nakonec *zvládnou*. Jestliže pro mě fyzika či jiný předmět zůstává z větší části „španělskou vesnicí“, je něco špatně. A nezáleží na tom, kolik látky bylo „odučeno“ či kolik jsem formálně namemoroval vzorečků, definic či faktů. Stejně je zapoměnu – a nepochopeny a „nezažity“ mi k ničemu nebudou.

Možná se mnou řada kolegů nebude souhlasit. Ale osobně bych byl raději, kdyby na fyziku ve škole lidé vzpomínali se slovy „už si skoro nic nepamatuji, ale bylo to hrozně zajímavé“, než „vůbec jsem tomu nerozuměl, nebavilo mě to, fyzika není nic pro mě“. Ti, kdo půjdou fyziku dál studovat nebo ji budou potřebovat ve svém povolání, určitě najdou dost cest, jak v ní již za školních let zvládnout i náročnější partie, části formalizmu apod. – a dobrý učitel jim k tomu i při „zábavně vedené“ výuce dá dost příležitostí.

Výuka tradiční a netradiční

Teď trochu obrátím – a možná doženu k protestům zas lidi z druhého konce názorového spektra. Tedy ty, jejichž postoje by šlo v extrému vyjádřit slovy „Především soudím, že tradiční výuka by měla být zničena!“ Je ale tradiční výuka skutečně tak špatná a zavrženíhodná?

Domnívám se, že záleží na tom, co rozumíme tradiční výukou. Jestliže si pod ní představíme suchý pedantský výklad naprosto neberoucí zřetel na to, zda žáci něco chápou a zda mají tušení, k čemu by jim probíraná látka mohla být, tvrdý dril, přezíravý postoj k žákům, zdůrazňování či dokonce zesměšňování jejich chyb, požadavek reprodukovat při zkoušení vše přesně slovo od slova bez zřetele na smysl řečeného... pak se shodneme. Taková výuka nemá

na školách co dělat, leda jako odstrašující příklad v přípravě budoucích učitelů nebo při tréninku psychické odolnosti příslušníků akčních komand. Ovšem zdaleka ne každá tradičněji vedená výuka je takovýmto hororem! Sám jsem za svá školní léta mnohokrát zažil u některých svých učitelů tak názorně, zajímavě a s elánem vedený „tradiční“ výklad, že byla radost pohledět a i složité věci vypadaly jednoduše a přirozeně. Kromě dělení výuky na tradiční a netradiční je důležité nezapomenout rozlišovat výuku dobrou a špatnou!

I když jsem už několik let zapojen do projektu Heuréka a fascinuje mě, co vše z fyziky mohou žáci například na základní škole pod vedením učitele sami „objevit“, nemyslím, že by bylo možné a účelné, aby studenti na všech úrovních samostatně objevovali vše, k čemu lidstvo dospělo. Zcela souhlasím s názorem jednoho kolegy, vyjádřeným slovy „Vždyť si o tom mohou také něco přečíst!“ (Nebo poslechnout dobrý výklad, najít informace na internetu apod.)

Na druhou stranu, již řadu let se snažím přesvědčovat studenty, že sebelepší výklad jim sám nic „do hlavy nenalije“. Že to, čemu chtějí opravdu porozumět, si musejí sami aktivně „objevit pro sebe“. I když si to předtím vyposlechli či přečetli. A leckdy se s novými poznatky a přístupy i „vnitřně poprat“, protože odporují tomu, na co jsou zvyklí. (Tohle dobře znám třeba z výuky speciální teorie relativity – a pamatuji si to i z dob, kdy jsem ji sám studoval.)

Konstruktivismus nemluví o *objevování* poznatků, ale o tom, že žáci a studenti si poznatky a jejich význam ve své mysli sami *konstruují*. Je to terminologie pro běžné fyziky a učitele fyziky snad trochu nezvyklá a odrazující. („Poznatky tu přece jsou, zapsané v monografiích a učebnicích!“). Ovšem, jak ukazuje už předchozí odstavec, v zásadě se tento přístup až tolik neliší od zkušeností, k nimž může člověk, který učí fyziku, dospět i nezávisle. Tím nechci tvrdit, že teoretické přístupy a výzkumy v oblasti vzdělávání jsou na nic a že dobrý fyzik a dobrý učitel na vše intuitivně přijde sám. Osobně mě, původem „čistého“ fyzika, naopak začíná tato problematika zajímat víc a víc a myslím, že kvalitní mezinárodní výzkumy a studie nám mohou hodně co říct. Fyzika zde sice zarazí různorodost až rivalita a zdánlivá neslučitelnost různých přístupů. Ale zdá se mi, že blízko k pravdě bude jeden z komentářů, konstatující, že soupeřící přístupy prostě odrážejí různé aspekty učení, žádný samostatně tuto složitou oblast nepostihne a že v budoucích výzkumech by se měly místo soupeření spíše doplňovat.

Myslím, že podobně je tomu i s různými tradičnějšími i netradičními strategiemi a metodami výuky. Přisáhat jen na jednu jedinou by mi přišlo příliš omezující.

Heuréka, Heuréka ...

Čtenář teď možná očekává, že udělám ještě jeden obrat a začnu přece jen propagovat jako nejlepší výuku podle projektu, jemuž se v posledních letech dost věnuji, tedy „podle Heuréky“. Neudělám to. Sice „každý jen tu svou má za jedinou“, ale představa „jediné správné cesty“ by mi příliš zaváněla sektářstvím.

Jednu či dvě věci, které se mi na tom projektu líbí, bych však rád zmínil. Tou první je, že zdá se funguje. Alespoň na úrovni základní školy. Ještě tak v polovině devadesátých let jsem byl skeptikem a prohlašoval, že objevovat fyziku je krásné, ale určitě to zabere ve výuce mnohem víc času než tradičnější metody. S překvapením jsem zjistil, že nakonec se potřebná látka ve stejném počtu hodin stihne. (Vysvětlení by mohly nabízet výsledky britského projektu *CASE /Cognitive Acceleration through Science Education/*, ukazující, že když se ve výuce přírodovědných předmětů ve věku 11-12 let věnuje dostatečný čas rozvoji poznávacích schopností, projeví se to pozitivně na výsledcích v těchto i dalších předmětech v pozdějším věku a čas věnovaný něčemu jinému než obsahu vlastního předmětu zdaleka není „ztracen“.

Možná se něco podobného nezávisle podařilo i Heuréce. Samozřejmě, nesmí se zapomínat na vliv osobnosti učitelů, komentovaný už výše.)

Druhou věcí, kterou na Heuréce oceňuji zejména v posledních letech, je její *otevřenost*. Aniž by se vzdávala svých výchozích principů, dokázala k sobě přitáhnout i tak výrazné učitelské osobnosti, jako například již zmíněného Zdeňka Poláka (a další). A i těmto lidem něco nabídnout. Ne „jediný správný způsob“, jak učit, ale nové pohledy, zážitky a zkušenosti. A také prostor, kde se setkávat, vyměňovat si názory, vlastní zkušenosti, inspirativní nápady a společně zkoušet, jak by šly věci ve výuce dělat lépe. A co je stejně důležité – od těchto lidí, ale vlastně od všech účastníků, celý projekt získává nové podněty, rozvíjí se a obohacuje. Budu mu přát (budu *nám* přát), aby to tak vydrželo i do budoucna.

Na cestě

Na cestě k cíli *dobře učit fyziku* (a připravovat k tomu i budoucí učitele) si ze všeho nejvíc připadám jako poutník. Poutník, který občas volá na ostatní „podívejte, tady je, zdá se, lepší cesta, tady pěkný výhled a slyšel jsem, že by bylo zajímavé zkusit jít kousek tímto směrem“. Netroufám si vytyčit, kudy má vést dálnice (ta jediná pravá dálnice) a jsem k podobným snahám skeptický. Ale snad jsme s pár lidmi dokázali ujít kousek cesty rozumným směrem. Vyznávám, byla to radost a šel jsem s nimi rád. (Sliboval jsem na začátku vyznání, ne?)

Kdyby vás zajímalo, vidět pár zákrutů té cesty či pár kamínek, které jsme snad do celkové mozaiky přidali, podívejte se na web na adresu <http://kdf.mff.cuni.cz> na odkazy *Heuréka*, *Letní tábor* či *Jarní soustředění pro posluchače učitelství fyziky a „spřízněné duše“*. (Za podívání stojí i *Fyzweb*.)

Příští rok bude *Světovým rokem fyziky*. Uplyne právě sto let od doby, kdy Albert Einstein vymyslel speciální teorii relativity. To by mohla a měla být příležitost představit krásu a užitečnost fyziky co nejširšímu okruhu lidí. A třeba trochu pohnout s oblibou fyziky. (Alespoň na některých školách, a samozřejmě směrem vzhůru!) Před několika lety jsem mírně v nadsázce a jen v užším kruhu navrhl vyhlásit *České národní fyzikální obrození*. Ne jako oficiální akci, spíš jako neformální iniciativu zainteresovaných lidí. Třeba už přišel jeho čas. Máte-li podobně netradiční nápady nebo se chcete k takovýmto iniciativám přidat, dejte mi vědět. Bude nás na cestě víc – nebo o sobě budeme na podobných cestách vědět. A to není málo.

Učíte-li fyziku (ale i cokoli jiného), přeji vám hodně radosti.

Leoš Dvořák, leos.dvorak@mff.cuni.cz

Autor, vzděláním teoretický fyzik,

je vedoucím katedry didaktiky fyziky na MFF UK Praha