

O co a jak se snažíme v přípravě učitelů fyziky na MFF UK

Leoš Dvořák, katedra didaktiky fyziky MFF UK Praha

1. Úvod: Víme oč se snažit?

Jaké učitele fyziky chceme připravovat a vychovávat? Při diskusi o moderních trendech v přípravě učitelů fyziky je přirozené zamyslet se i nad touto základní otázkou. Odpovědi mohou být buď velmi vzletné nebo naopak dosti skeptické. Někde mezi tím snad je místo pro rozumný realistický pohled.

V současné době se hodně mluví o *kompetencích* resp. *klíčových kompetencích*. Zadáme-li vyhledávači Google slovní spojení „klíčové kompetence“, dostaneme (k datu zahájení této konference) 1180 odkazů, na „key competencies“ přes 58 tisíc odkazů a pokud netrváme na pořadí slov, pak více než 1,1 miliónu odkazů. Jde o kompetence, které vyžadují zaměstnavatelé (viz např. [1]), kompetence, která má u žáků a studentů rozvíjet škola (zde odkaz na RVP uvádět asi netřeba), atd. až po kompetence, které má mít učitel. A které bychom tedy při jeho přípravě měli rozvíjet my, kdo budoucí učitele připravujeme.

Přehled kompetencí, kterými by měl disponovat učitel fyziky, se pokusila formulovat např. D. Nezvalová ([2]). O kompetencích učitele (a speciálně i učitele fyziky) lze najít řadu názorů i na webu, pod jinými názvy by bylo možno najít řadu požadavků na učitele ve starší i novější pedagogické a didaktické literatuře.

Je naším cílem ideální učitel?

Nechci zde prezentovat jakoukoli novou typologii kompetencí učitele fyziky nebo nějak shrnovat dosavadní třídění. Nemohu se totiž zbavit dojmu, že pečlivě sepsaný soubor kompetencí představuje spíše v praxi nedosažitelný ideál dokonalého učitele a adepty učitelství resp. budoucí učitele může spíše vyděsit. Méně by zde možná bylo více.

Je samozřejmé, že jisté základní vlastnosti, znalosti, dovednosti, atd., tedy základní míru určitých kompetencí, musí učitel splňovat. Učitel, který by zoufale neovládal svůj předmět nebo který by například urážel, ponižoval či šikanoval své žáky a studenty, by neměl mít ve škole místo a opravdu by snad bylo lépe nahradit ho robotem. Osobně jsem však přesvědčen, že jedním z nejdůležitějších znaků výborného učitele je, že je to v dobrém smyslu slova **osobnost**.

Že je osobnost učitele pro vzdělávání velice důležitá, je nepřímou vidět i z nejrůznějších pedagogických a didaktických výzkumů, kde často bývá zdůrazňováno, jak obtížné je zjistit skutečný vliv nové metodiky, způsobu výuky atd. – právě proto, jak silně se do výsledků promítá osobnost učitele.

Reálně musíme také respektovat **rozmanitost** učitelů (jejich stylů, přístupů, metod, které jsou jim vlastní). Nejde přitom o nutné zlo, s nímž bychom se museli jen smířit. Představa jednotného šiku stejných ideálních učitelů má blíž k vizi světa robotů než lidí. Osobnosti přirozeně mohou být různého typu a tak mnoho dobrých učitelů fyziky může žáky zaujmout pro svůj předmět – a přitom každý něčím jiným. Jeden nádhernými experimenty, druhý brilantní a poutavou prezentací teorie. (Z vlastní zkušenosti si vybavuji prof. Kvasnicu, který dokázal jen s křídou a tabulí strhnout i středoškoláky tak, že téměř nedýchali.) Další zaujme jasným a strukturovaným výkladem, jiný naopak určitou „rozevlátostí“, jeden „renesančním záběrem“ s odkazy do kultury a historie, jiný jednoduchými experimenty, na něž si žáci sami sáhnou a které diskutují a rozebírají. Praktické „jiskření“ a souznění s žáky a studenty je důležitější než to, zda učitel slovně vyznává konstruktivismus či jiný z moderních trendů.

Bylo by tedy chybou připravovat učitele podle jedné šablony. Navíc, osobnost nelze do budoucích učitelů jednoduše „nalít“ (ani ji nelze známkovat při zkouškách). Na druhé straně zřejmě není pravda, že osobností buď někdo od narození je nebo není a nedá se s tím nic dělat. Učitel většinou v osobnost musí **vyrůst a vyžrát**. Domnívám se proto, že jedním z nejdůležitějších úkolů ve studiu učitelství je **dát studentům podmínky pro tento růst a vývoj**. To samozřejmě neznamená umetat jim cestičku či klást na ně jen malé nároky. Ale odstraňovat nejrůznější bariéry, pobízet k aktivní činnosti, dávat zajímavé úkoly... (Chtělo by se říci dokonce: dávat dobré vzory a snažit se být příkladem. Ovšem v pokoře před náročností tohoto úkolu si vždy vybavím citát, snad ze Šimka a Grossmana, že „Pedagog má být svým žákům příkladem. Nejde-li to jinak, tak alespoň příkladem odstrašujícím.“ Občas, když se mi něco obzvlášť „vyvede“, používám tento citát i na svých fyzikálních přednáškách pro budoucí učitele...)

Trochu futurologické skepse

Při úvahách o tom, jak a nač připravit budoucí učitele bychom neměli zapomenout na jeden důležitý faktor: čas. Respektive na délku období, kdy budou budoucí učitelé aktivně působit.

Věk pro odchod do důchodu se bude asi spíše prodlužovat, takže není nereálné počítat s věkem 65 let. Učitel nastoupí do své profese ve věku asi 25 let, takže délka jeho profesionální kariéry bude zhruba 40 let. To znamená, že studenti, kteří letos nastoupí do prvního ročníku učitelského studia, budou učit asi do roku 2050! (Vykríčník zde znamená zvýraznění, nikoli faktoriál, tak dlouhou kariéru před sebou budoucí učitelé zas nemají. :-) Tedy do poloviny 21 století!

Zkusme si promítnout, co z doby před téměř půlstoletím přetrvalo a co zapadlo. Alespoň z našich oborů – fyziky a vzdělávání. Něco je stejné či patří již k „folklóru“ – třeba stesky na to, jak je na tom každá mladší generace hůř s množstvím a kvalitou vědomostí... Ale vážně: kdo dnes používá třeba logaritmické pravítko? Kdo by dnes byl nadšen vyučovacími stroji? A naopak: asi nikdo, ani z futurologů a fantastů, nepředvídal nástup a rozšíření osobních počítačů. (Mobilů ano, i když představy o jejich využití byly někdy úsměvné.) Na druhé straně často futurologie a fantasté přestřelili. Například razantní nástup lidstva do vesmíru se nekonal. (Slavný román A. Clarka se jmenuje *2001: Vesmírná Odyseja*.) Ale nejde jen o fyziku. V polovině minulého století nebylo mezi učiteli ani vidu ani slechu o nějakých specifických poruchách učení...

Jak si tedy můžeme být jisti, že dnes můžeme odhadnout, co budou příští učitelé fyziky v dlouhodobém výhledu potřebovat? Futurologie sotva vidí dál než „za roh“ a nová doba zřejmě přinese nové požadavky a nové výzvy. Za dvacet let se možná budeme dohadovat, zda a jak do středoškolské výuky zařadit teorii superstran a za čtyřicet let mohou být žhavé diskuse, jak zkoušet žáky, kteří jsou mozgovými implantáty propojeni s počítači a mají „rychlostí myšlenky“ přímý přístup k rozsáhlým databázím znalostí...

Jedním ze základních požadavků na učitele budoucnosti tak zřejmě bude **přízpůsobivost**. Ne ve smyslu bezpáteřnosti a schopnosti točit se jako korouhvička (to doufejme opravdu ne), ale ve smyslu **otevřenosti novému**, ochoty dál se rozvíjet, učit se nové věci a jít dopředu se svými žáky. I to asi bude patřit k potřebným osobnostním kvalitám a i to bychom se měli snažit u budoucích učitelů rozvíjet.

Ostatně už dnes se „zčistajasna“ vynořily Rámcové vzdělávací programy a s nimi požadavky na zcela nový pohled a změnu řady věcí, které byly zažitě a tradiční. Jak to udělat a přitom „nevylít s vaničkou i dítě“, tedy nepřijít o to dobré, co dosud fungovalo, je jednou z výzev, s nimiž jsme konfrontováni už nyní.

2. Co konkrétně děláme pro lepší přípravu učitelů fyziky

Obraťme se od tu vzletných, tu skeptických obecných úvah zpět na zem, do každodenní reality. A ptejme se, co konkrétně děláme pro přípravu budoucích učitelů fyziky.

Dva mýty o MFF a učitelství

O MFF UK a studiu učitelství se myslím tradují dva „mýty“:

- „Matfyz“ není pro normální lidi. (Je pro ně příliš těžký a vůbec.)
- Při přípravě učitelů se na MFF hledí jen na odbornou stránku.

Na příkladu studia učitelství fyziky bych chtěl tyto mýty zpochybnit a vyvrátit. Zaměřím se spíš na druhý z nich. Ten první, o normálnosti či nenormálnosti studentů či pracovníků :-) MFF, si nejlépe rozptýlíte kontaktem s konkrétními studenty a pracovníky. Ostatně výčet akcí a aktivit, jichž se naši studenti učitelství zúčastňují, ukáže, že nejde o žádné „fachidioty“ zažrané do své odbornosti a pomíjející empatii, kontakt s lidmi apod. Ukáže i to, že ve studiu učitelství u nás zdaleka nejde jen a jen o matematiku a fyziku.

Struktura studia

Celkovou strukturu studia učitelství na MFF nebudu detailněji popisovat. (Zájemce může nahlédnout na webové stránky [3]). Pouze připomenu, že studium je již rozděleno na **bakalářské** (3 roky) a **navazující magisterské** (2 roky), po němž může následovat **doktorské** studium (v prezenční či kombinované formě). Učitelství fyziky se nově studuje v rámci studijního programu Fyzika.

Příslušný obor bakalářské ho studia se jmenuje *Fyzika zaměřená na vzdělávání* a obsahuje studijní plány *Fyzika-matematika* (resp. *Fyzika-matematika pro základní vzdělávání* v případě oboru, který směřuje k učitelství na 2.stupni ZŠ). Fyzika a matematika jsou v těchto studijních plánech rovnoprávnými a shodně dotovanými obory. Magisterské studium zahrnuje obory *Učitelství fyzika-matematika pro SŠ* a *Učitelství fyzika-matematika pro 2. stupeň ZŠ* a případně kombinace výuky učitelství s některou fyzikální specializací.

Oprávněný dotaz by mohl znít: Dobře, příprava učitelů fyziky na MFF tedy běží – co se ale dělá pro její zlepšení? Zkusím odpovědět konkrétními příklady seminářů, soustředění a dalších aktivit, které jsme zavedli v posledních několika letech a hodláme rozvíjet i nadále. V žádném případě to neznamená, že bych chtěl předkládat model, jak příprava učitelů fyziky *má* či dokonce musí vypadat. Ale snad může tento souhrn posloužit někomu pro inspiraci, nebo být podkladem k diskusi o konkrétních zkušenostech.

Výběrové semináře v bakalářském studiu (na pomezí fyziky a didaktiky)

V bakalářském studiu jsme v průběhu posledních let zavedli nepovinné semináře, které pomáhají odstraňovat bariéry mezi „vysokoškolskou fyzikou“ a „středoškolskou fyzikou“ (resp. i fyzikou na úrovni ZŠ). Budoucí učitelé si v nich „sáhnou“ na řadu jednoduchých experimentů, které by v ideálním případě měli mít zažité ze ZŠ a SŠ – ale v praxi, jak se ukazuje, často nemají. Smyslem zde je, aby se „vysokoškolská fyzika“ nebudovala na předpokládaných základech, které ale studentům reálně chybí. Navíc se v průběhu těchto seminářů studenti přirozeně seznamují i s didaktickými aspekty věci: jak lze daný pokus prezentovat, proč volit právě tento způsob vedení hodin apod. A nejde jen o experimenty – spíše o celkové budování zkušenosti s danou oblastí fyziky, rozvoj řady dovedností, „fyzikálního citu“ atd. A v nemenší míře i o rozvoj neformálních kontaktů s posluchači, o atmosféru, v níž se studenti neostýchají ptát, říci, že něčemu nerozumí, společné hledání odpovědí na otázky... Na podrobnější prezentaci a zhodnocení těchto aktivit zde není prostor, snad někdy jindy. Za zmínku však ještě stojí ohlas od posluchačů – přestože jde o výběrovou výuku, navštěvuje semináře naprostá většina budoucích učitelů a jejich reakce jsou velmi pozitivní. Zmíněný charakter mají zejména semináře:

- *Fyzika I prakticky* (v 1. semestru studia)
- *Elektřina a magnetismus krok za krokem* (ve 2. semestru)
- *Optika krok za krokem* (ve 3. semestru; seminář běžel v roce 2004/05 poprvé)
- *Praktický úvod do elektroniky* (ve 2. ročníku, v minimálním rozsahu 0/1 je seminář povinný, v rozšířeném rozsahu výběrový).

K tomuto výčtu bychom mohli přidat ještě další výběrové semináře zaměřené více na samotnou fyziku (*Molekulová fyzika, Vlnění a akustika*). Zvláštní postavení má seminář *Fyzikální panorama*. Jde o seminář pro 3. ročník, kam jako vedoucí zveme pracovníky z fyzikálních kateder event. ústavů AV ČR, kteří budoucím učitelům dle možnosti srozumitelně představují své obory. Cílem je rozšířit „fyzikální povědomí“ budoucích učitelů i o obory, které jsou trochu mimo klasickou strukturu běžných fyzikálních kurzů (např. o geofyziku, meteorologii, fyziku nízkých teplot, fyziku plazmatu atd.).

Výběrové semináře v magisterském studiu (na pomezí didaktiky a pedagogiky a psychologie)

Ke „klasické“ výběrové výuce patří *Praktika školních pokusů III, IV a V*. K nim postupně přibývaly další semináře:

- *Problémy fyzikálního vzdělávání* Seminář pro pracovníky katedry, studenty a doktorandy, kde referují pracovníci katedry i jiných pracovišť event. i studenti a kde je místo na diskusi. Tematická šíře je značně rozsáhlá, takže zde na jedné straně bývají vystoupení diplomantů, na druhé straně vystoupení a prezentace pracovníků jiných fakult či učitelů (třeba o zajímavých pokusech, metodách výuky apod.) až třeba po přednášku o metakognici.
- *Heuristické metody výuky fyziky*. Navazující řada seminářů vycházející ze zkušeností projektu Heuréka. Semináře tvoří dvouletý souvislý kurz. V prvním roce běžel pilotně tak, že za něj studenti nedostávali žádné body, nyní již je částí normální výběrové výuky. Navzdory svému názvu se dotýká i pedagogicko-psychologické problematiky.
- *Metodologie pedagogického výzkumu*. Seminář určený zejména pro doktorandy resp. studenty posledního ročníku.
- *Moderní trendy fyzikálního vzdělávání*. Jednosemestrální seminář pro doktorandy a studenty nejvyšších ročníků, který běží letos poprvé a snaží se seznámit s některými snahami a výsledky z oblasti „Science Education Research“ resp. „Physics Education Research“ a s možnostmi jejich uplatnění ve výuce.

Pedagogicko-psychologické výběrové semináře

Dlouholetou tradici má *Pedagogický seminář*, který rozvíjí základní přednášku z Pedagogiky. Na tento seminář jsou jako vedoucí zvaní odborníci z praxe event. i zkušení učitelé, což je studenty velmi oceňováno. V posledním roce jsme zavedli další semináře:

Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2

- *Sociální dovednosti a práce s lidmi.* Dvousemestrální seminář, který bude od školního roku 2005/06 povinný pro 3. ročník bakalářského studia budoucích učitelů. Je veden pracovníky Filozofické fakulty UK a jimi vybranými spolupracovníky. Ve školním roce 2004/05 se realizoval jeho pilotní běh, který navštěvovali zejména posluchači vyšších ročníků (a též několik posluchačů jiných oborů, konkrétně informatiky). Po dohodě se konal ve čtyřhodinových blocích, jeden prodloužený blok běžel výjimečně i v sobotu.
- *Rétorika a komunikace s lidmi.* Seminář, který rovněž letos běžel pilotně, na bázi naprosté dobrovolnosti (studenti za něj nedostávali žádné body). Přesto jej navštěvovalo asi 15 účastníků a díky zájmu se z původně plánovaného jednoho semestru protáhl na oba semestry.

S tím, jak bude postupovat reforma studia, budeme zavádět i další předměty z pedagogicko-psychologické oblasti.

Soustředění a víkendové semináře

Kromě výuky „ve školních škamnech“ se snažíme přípravu budoucích učitelů fyziky rozvíjet i formou různých výjezdních seminářů a soustředění. K nim patří:

- *Jarní soustředění pro budoucí učitele fyziky a „spřízněné duše“* na Malé Hrašticí. Jde o soustředění, které začalo v roce 1997 téměř „partyzánsky“ s pouhými deseti účastníky, včetně vedoucích, a bez jakékoli předběžné podpory. (Až po soustředění jsem požádal studijního proděkana, zda by mohl formou mimořádného stipendia uhradit posluchačům cestovní náklady.) Další rok již nás bylo víc, třetí rok již šlo o „tradiční“ a plánovanou akci, z níž pak bylo co prezentovat i na konferencích (viz [4], [5]). V posledních letech na toto 4-5 denní soustředění jezdí kolem třiceti účastníků. V posledních dvou letech jsou to již i někteří učitelé fyziky ze škol (a to nejen naši absolventi, kteří jezdili už dříve). Monoprojekty, odborný a mimoodborný program, neformální atmosféra... to vše činí hraštické soustředění zajímavou a inspirativní záležitostí, kde si toho vždy hodně nového vyzkoušíme a leccos se naučíme. Atmosféru mohou přiblížit webové stránky [6].
- *Podzimní výjezdní víkendové semináře s pedagogicko-psychologickým zaměřením.* Konají se od r. 2000, vždy pro 20-30 účastníků. Zaměření se střídá: kreativita, zážitková pedagogika, práce v malých skupinách, komunikace...
- *Víkendové „minisoustředění“ pro budoucí posluchače učitelství.* Relativně nová akce, červnový víkend na Malé Hrašticí pro posluchače učitelství ještě před jejich nástupem na fakultu. Zatím spíše pro malý počet účastníků; může ale dobře „nastartovat“ spolupráci posluchačů v prvním ročníku. (Toto je čerstvá zkušenost z tohoto školního roku.) Zvláštností této akce je, že ji pro své budoucí kolegy pořádají sami posluchači učitelství fyziky.
- *Víkendové semináře projektu Heuréka.* O projektu Heuréka již bylo referováno jinde (viz např. [7] – [9]). Nejlepší představu, kromě přímé účasti, pak asi dají webové stránky [10]. Pro studenty učitelství, kteří participují na projektu, se uskutečnily dva zimní víkendové semináře; studenti se účastní i některých dalších seminářů.
- *Velké semináře Heuréky (Jiráskovo gymnázium Náchod, září 2002, 2003 a 2004).* V posledních dvou letech mají tyto semináře formu řady dílen vedených většinou samotnými učiteli fyziky. (Jedna dílna v r. 2003 byla vedena posluchačem učitelství fyziky.) Jde již dokonce o seminář s mezinárodní účastí, a to nejen ze Slovenska (viz [11]). Posluchači učitelství fyziky jsou již od prvního ročníku aktivními účastníky těchto seminářů.

Další aktivity

Další aktivity, na nichž se podílejí studenti učitelství fyziky, zmíním už jen stručně, spíš jako ukázkou toho, že dlouhodobá neformální práce se studenty se zdá se zúročuje i v jejich aktivitách a ochotě pomoci tam, kde je potřeba.

- *Vedení letního matematicko-fyzikálního tábora pro středoškoláky.* (Viz webové stránky [12].) Tábor jsem sám několik let vedl jako hlavní vedoucí a dlouhodobě jsem se výrazně podílel na jeho odborném programu. Vloni jsem jej již předal mladší generaci. Nyní je jeho vedení z větší části již v rukou doktorandů a studentů.
- *Server Fyzweb.* ([13]) I jeho redakci, provoz i správu serveru zajišťují převážně studenti.
- *Kroužky fyziky.* Jak fakultní kroužek pro středoškoláky, tak několik kroužků pro „opravdu mládež“ na prvním stupni ZŠ.

- *Pomoc při akcích zaměřených na propagaci fyziky, na prezentaci některých projektů a aktivit atd.* Jedná se například o akce typu Invence, PAU, akce programu Physics On Stage, pomoc při organizaci Univerzity třetího věku, konferencí Veletrh nápadů učitelů fyziky a dalších. Při všech těchto akcích je velmi příjemné, že se můžeme obrátit na nemalou skupinu studentů, kteří, když mohou, neváhají pomoci.

3. Pokus o zobecnění: zásady, přínosy a problémy

4. Závěr

Co si vlastně z výše uvedeného může čtenář vybrat? Má si myslet, že výše uvedené je jediný a správný model, jak připravovat budoucí učitele fyziky? Nebo spíše propadnout dojmu, že autor článku ho napsal jen proto, aby se pochlubil tím, co se povedlo? (Resp. o čem si autor myslí, že se povedlo. :-)

Jak už jsem uvedl, to, jak připravujeme budoucí učitele fyziky, nechceme vydávat za návod, jak se to má či musí dělat. A zdaleka si nemyslíme, že bychom neměli co zlepšovat. (Naopak se zdá, že seznam úkolů a námětů, co vylepšit, stále roste.) Článek je tedy spíše stručnou zprávou o tom, jakou cestou v přípravě učitelů jdeme a kam jsme se dosud dostali. Pokud bude pro kohokoli dalšího v něčem inspirací či podnítí další diskuse, splní svůj účel.

Co můžeme nabídnout

Co, kromě výše uvedené stručné prezentace našich aktivit, můžeme nabídnout vám, kdo se pohybujete v oblasti přípravy učitelů fyziky?

Literatura

1. Belz H., Siegrist M.: *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*. Český překlad Portál, Praha, 2001.
2. Nezvalová D.: *Kompetence a standardy v pregraduální přípravě – slabá či silná stránka instituce vzdělávající učitele?* In: Sborník z konference Kompetence a standardy ve fyzikálním vzdělávání učitele a žáka. Olomouc, září 2004. Ed. D. Nezvalová. UP Olomouc, 2004. s.7-22.
3. <http://www.mff.cuni.cz/>
4. Dvořák L.: *Trocha heuristiky z Malé Hraštic*. In Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 5. (Praha, srpen 2000). Ed.: K. Rauner. ZČU Plzeň, 2000. s.146-146.
5. Dvořák L.: *On the Road to Hraštic Tables (Non-traditional Elements in Pre-Service Training of Physics Teachers)*. In: Sborník z konference Science and Technology Education in New Millenium, Prague, June 2000, Ed. R. Šulcová. s. 238–242
6. <http://kdf.mff.cuni.cz/hrastice/>
7. Koudelková I.: *Jak nás baví fyzika v projektu Heuréka*. In: Sborník semináře „...aby fyzika žáky bavila...“ (Vlachovice, říjen 2003). Ed.: R. Kolářová, Z. Pinkasová. UP Olomouc 2003. s. 163-167.
8. Koudelková I.: *Novinky v projektu Heuréka 2002-2004*. In: Sborník z konference Veletrh nápadů učitelů fyziky IX. (Brno, srpen 2004). Svazek 2. Ed. J. Smetanová, P. Sládek. Pedf MU Brno 2004. s.60-61.
9. Koudelková I., Dvořák L.: *Heureka: Hands- and Minds-on Physics at School*. In: Teaching and Learning Physics in New Context. Proceedings of the conference GIREP 2004, Ostrava, July 2004, Ed.: Mechlová E., University of Ostrava, Ostrava, 2004, s.209-210.
10. <http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/>
11. Swinbank E.: *Reporting from a mattress in Nachod...* In: Physics Education 40 (2005), No.1, p. 5.
12. <http://kdf.mff.cuni.cz/tabor/>
13. <http://fyzweb.cuni.cz/>
14. <http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh>