



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovovaná příprava budoucích učitelů matematiky, fyziky a informatiky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové

V rámci projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost Evropského sociálního fondu „Inovace studijních oborů zajišťovaných katedrami PřF UHK“, reg. č. CZ.1.07/2.2.00/28.0118, jsou v současnosti na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové (PřF UHK) inovovány mimo jiné i učitelské studijní obory matematiky, fyziky a informatiky. Inovace výše zmíněných učitelských oborů jsou směřovány tak, aby výuka odpovídala současným vysokým nárokům na učitelskou profesi a potřebám trhu práce. Důraz je kladen především na didaktické předměty. Jedním z hlavních cílů projektu je modernizace prostředků a metod výuky. Jsou vytvářeny nové studijní opory, z velké části elektronické, včetně e-learningových. Fyzikální laboratoře budou dovybaveny moderními zařízeními mimo jiné i experimenty z jaderné fyziky. Studenti mají v rámci projektu možnosti absolvovat stáž v průmyslových subjektech nebo i vycestovat na stáž na akademickou instituci do zahraničí.

Negativním trendem současné doby je, že naše obory trpí nedostatkem kvalitních studentů v souladu s obecným poklesem zájmu o přírodovědné předměty. Současný systém vzdělávání budoucích pedagogů bohužel neodpovídá dnešním potřebám. Budoucí pedagogové nejsou cíleně

připravováni na svoji praxi, a to zejména v oblasti nových metod výuky, moderních didaktických prostředků a pomůcek, především při využívání výpočetní techniky ve výuce. Náprava tohoto stavu se doposud, vzhledem k vybavení a zastaralým učebním plánům vycházejících z původní akreditace a studijním materiálům, nedařila, jak vyplývá mimo jiné i z dotazníkových průzkumů.

V projektu jsme nezapomněli ani na vyučující PřF UHK. I oni dostávají možnost dalšího odborného růstu ve svých oborech a to zejména formou kursů dalšího vzdělávání či možnosti vycestovat do zahraničí na odbornou stáž.

Projekt by měl studium na PřF UHK ztraktivnit a přilákat tak kvalitnější studenty. V důsledku toho věříme i v postupný růst kvality vyučování matematiky, fyziky a informatiky na základních a středních školách.

Jan Kríž

PřF UHK Hradec Králové

Modularizace a modernizace studijního programu počáteční přípravy učitele fyziky

Tým pracovníků Katedry experimentální fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci v současné době druhým rokem řeší projekt Modularizace a modernizace studijního programu počáteční přípravy učitele fyziky, který je podporován operačním programem Vzdělávání pro konkurenceschopnost Evropského sociálního fondu.

Záměr projektu

Studenti učitelství fyziky mají ve studijních plánech předměty studijního oboru Fyzika, které jsou společné i pro studenty odborného, neučitelského studia. K tomuto přístupu došlo v období rozdělení studia na studium bakalářské a navazující magisterské. Stávající předměty tedy nejsou koncipovány s ohledem na vzdělávací potřeby studenta učitelství fyziky na základních a středních školách. Studium učitelství je dvouoborové, tudíž studentům se podstatně zvětšil obsah studovaných předmětů jejich aprobace. Časová dotace je rovněž příliš vysoká. Tradiční předmětový přístup vzhledem ke kreditnímu systému není optimální. Proto považujeme za zásadní provést modularizaci současného studijního plánu. V současnosti je provedena modularizace profesní složky přípravy učitele, takže tato modularizace odborné složky bude logicky navazovat. V tomto projektu je vytvořen systém 10 povinných modulů, zahrnujících jak teorii, tak i semináře a praktická cvičení, v nichž dojde k obsahovým inovacím.

Nabídka nově vytvořených 10 modulů napomůže řešit vzdělávací potřeby studentů učitelství fyziky a požadavky trhu práce - zejména škol, které poukazují na stále nedostačující nabídku kombinované formy studia učitelství fyziky na přírodovědecké fakultě. S využitím modulů a jejich studijních opor budou mít možnost získat aprobaci k vyučování fyzice v kombinovaném studiu. Tento modulární přístup umožní i neaprobovaným učitelům fyziky doplnit si kvalifikaci. Stejně tak umožní učitelům s aprobací pro základní školy získat aprobaci pro střední školy.

Přínos projektu pro cílové skupiny

Primární přínos pro cílové skupiny lze spatřovat v tom, že studentům učitelství fyziky se modularizací studijního plánu zjednoduší orientace v tomto plánu a studenti výběr modulů budou provádět v souladu se svými možnostmi a schopnostmi.

V modulu budou těsně navazovat teorie, semináře a laboratorní cvičení. Během semestru bude student koncentrovat pozornost na studium jednoho modulu a ne několika odlišných předmětů jako doposud. Sníží se časová náročnost pro studenty v důsledku optimalizace pomocí vytvořených modulů. Vytvořené popisy modulů dle jednotné struktury vymezily přesněji obsah modulů a požadavky na jeho ukončení, což usnadní studentům přípravu na výuku. Vysokoškolským studentům se zkvalitní výuka využíváním inovativních přístupů s využitím moderních výukových metod a alternativních způsobů hodnocení v modulech včetně ICT. Vytvořené studijní podpory k jednotlivým modulům představují velmi důležitou podporu studia. Studentům učitelství fyziky se zefektivní příprava na budoucí povolání zvýšením oborově didaktických a odborných kompetencí. Lze očekávat snížení neúspěšnosti studentů ve studiu učitelství fyziky. Studentská portfolia, vytvořená v průběhu studia jako jedna z možností alternativního způsobu hodnocení studenta v modulu, budou využitelná i ve výběrových řízeních při získávání pozic na trhu práce. Při výuce se budoucí učitelé seznámí zároveň s moderními didaktickými metodami a vzdělávacími technologiemi, stejně tak jako s moderními učebními pomůckami a přístroji pro výuku fyziky.

Inovativnost projektu

Inovativnost projektu má dosah v oblasti strukturální, obsahové, procesální a materiální. Především jde o modularizaci odborné složky počáteční přípravy učitelů fyziky a její organické propojení s již provedenou modularizací profesní složky přípravy. Nově vytvořené moduly obsahově budou inovované vzhledem k stávajícím předmětům studijního plánu v souladu s poznatky fyziky jako vědy a v souladu se vzdělávacími potřebami budoucího učitele fyziky. V modulech je ma-

ximálně využito ICT a moderních výukových prostředků. Moduly zahrnují v maximální míře interaktivní výuku s podporou ICT. Přidanou hodnotou projektu je kvalitnější počáteční vzdělání učitelů fyziky, vytvoření nových podpůrných materiálů pro studenty a možnost otevření kombinované formy studia učitelství fyziky. Vytvářené odborné a odborně didaktické kompetence usnadní využitelnost absolventa na trhu práce. Za přídavnou hodnotu lze také považovat snížení počtu neúspěšných studentů učitelství fyziky a zvýšení zájmu o toto studium. Blíže informace o projektu lze nalézt na webových stránkách projektu: <http://www.mofy.upol.cz>.

Tento článek byl zpracován s podporou projektu Evropského sociálního fondu a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky Modularizace a modernizace studijního programu počáteční přípravy učitele fyziky. Registrační číslo: CZ. 1.07/2.2.00/18.0018.

Danuše Nezvalová
PřF UP Olomouc

Z HISTORIE

Sto let Bohrova modelu atomu

Roku 1897 oznámil *J. J. Thomson* na zasedání londýnské *Royal Society* objev pranepatrné částice – elektronu – a následujícího roku přišel s představou atomu jako homogenní koule kladně nabitě látky, v níž jsou rovnoměrně rozloženy elektrony. *Ernest Rutherford* roku 1911 ovšem na základě pokusů prokázal, že atom obsahuje téměř všechnu hmotu soustředěnu v jádře, kolem něhož se pohybují elektrony. Podle klasické mechaniky se tu nabízela

k dalším úvahám jakási paralela mezi sluneční soustavou a jejím miniaturním modelem – atomem. Rozdíl obou soustav je nejen kvantitativní, nýbrž i kvalitativní. Zatímco u planet jde výhradně o silové působení gravitační, u atomu s nabitými částicemi přistupuje ještě síla coulombovská.

Planetární model atomu ale přinášel své problémy. Podle klasické elektrodynamiky náboj, který se pohybuje se zrychlením, emituje záření. Takovým nábojem je elektron pohybující se s dostředivým zrychlením, a přesto nezáří. Alespoň ne pořád. Kdyby naopak záření z tohoto důvodu emitoval, bylo by jeho spektrum spojité, a elektron by v důsledku úbytku své energie spirálovitě klesal, až by dopadl na jádro. Atom je však stabilní, sice jako planetární soustava, ale z jiného důvodu.

Balmerovo matematické řešení poloh čar ve spektru

Záření vodíkových atomů ve slunečním světle si poprvé povšiml *Hagenbach* a *Ångström* kolem roku 1853. Ve spektru shlédli několik čar, jejichž vlnové délky Ångström změřil: 656,30 nm, 486,16 nm, 434,07 nm 410,12 nm. *Hagenbach* byl přesvědčen, že v těchto číslech skrytá nějaká vzájemná souvislost, nemohl na ni ale přijít, a proto svěřil problém *J. Balmerovi*, tehdy působícímu na střední škole v Basileji. Ten zjistil, že čísla v sobě obsahují jakousi pevnou část 364,56 nm a dále jsou velmi přibližně „odvoditelná“ podle následujících vztahů:

$$656,30 = 364,56 \cdot \frac{9}{5} = 364,56 \left(\frac{3^2}{3^2 - 2^2} \right),$$

$$486,16 = 364,56 \cdot \frac{16}{12} = 364,56 \left(\frac{4^2}{4^2 - 2^2} \right),$$

$$434,07 = 364,56 \cdot \frac{25}{21} = 364,56 \left(\frac{5^2}{5^2 - 2^2} \right),$$

$$410,12 = 364,56 \cdot \frac{36}{32} = 364,56 \left(\frac{6^2}{6^2 - 2^2} \right),$$