



Posudek disertační práce

Název práce:

Moderní měřicí technika a modelování ve vysokoškolské výuce fyzikálně-technických oborů

Doktorand: Mgr. Jan Loskot

Přírodovědecká fakulta

Univerzita Hradec Králové

Oponent: Doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.

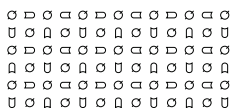
Předložená disertační práce se zabývá tematikou konstrukce a náplně experimentálních předmětů profesních bakalářských programů fyzikálního vzdělávání. V rámci oboru „Didaktika fyziky“ je zaměřena na možnosti využití moderní měřicí techniky a modelování, přičemž vychází z šetření studentů a absolventů v bakalářském studijním oboru Fyzikálně-technická měření a výpočetní technika (FTMB). Práce má přiměřený rozsah 130 stran, 16 stran tištěných příloh, obsahující návody k experimentům a dotazník. Práce je rozčleněna do úvodu, tří částí věnovaných teorii a rešerši k experimentům a modelování, dvou kapitol s výzkumnou kvantitativně-kvalitativní sondou mezi studenty. Další kapitoly se věnují komparaci profesních bakalářských oborů/programů aplikované fyziky na českých univerzitách a doporučení pro přípravu nové environmentálně zaměřené specializace (studijnímu programu) na PŘF UHK. Následuje nesouvisející kapitola věnovaná další tvůrčí činnosti doktoranda a závěru. Práce dále obsahuje 112 odkazů na použité zdroje.

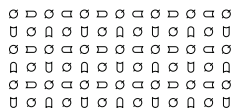
K práci jsem zaujal níže uvedené stanovisko:

a) Aktuálnost zvoleného tématu

Cílem přírodovědného vzdělávání je přírodovědně gramotný člověk, který by měl být schopen na konkrétních příkladech znát, jak se zkoumá příroda, jak se teorie vytvářejí, testují, potvrzují a dočasně přijímají. Osvojení si těchto potřebných základů sice v principu lze dosáhnout čistě verbálně, ovšem tento způsob přístupu běžnému jedinci nestačí k získání schopností, které charakterizují přírodovědně gramotného člověka v širším smyslu. Skutečné porozumění teoriím a pojmům se u většiny rozvine jen na základě konkrétní experimentální činnosti, tj. přes vlastní zkušenost. V práci se autor zaměřil na využití Ramanovy spektroskopie, modelování produkce bioplynu a modelování rozptylu znečišťujících látek jako praktických aplikací soudobých fyzikálních technik v profesně orientovaném bakalářském studiu aplikované fyziky. To by mělo podpořit zájem uchazečů o studium a jít naproti poptávce po technicky a přírodovědně-technicky orientovaných odbornících na trhu práce.

Zvolené téma má disertabilní charakter, odpovídá moderním trendům v oboru doktorského studia a přispívá k rozvoji v oblasti fyzikálního vzdělávání.





b) Cíle disertace

Hlavním záměrem předložené disertační práce bylo vytvoření experimentálních a modelovacích úloh, které by byly vhodné pro profesně orientované bakalářské studium aplikované fyziky a fyziky se zaměřením na vzdělávání.

Další cíle /úkolů byly stanoveny následovně:

- Vnímání oboru FTMB studenty a absolventy a následnou reflexi pro změny v náplni výuky bakalářského studia
- Porovnání učebních plánů vybraných bakalářských fyzikálně-technických oborů zavedených na veřejných vysokých školách v České republice s cílem zjistit, jaká témata jsou vyučována ve srovnávaných oborech a v jaké míře a jakým způsobem jsou tyto obory propojeny s praxí
- Připravit materiály pro výuku moderní měřicí techniky a modelování na PŘF UH, některé z nich ověřit ve výuce
- Věnovat se také odbornému (nedidaktickému) výzkumu v oblasti environmentálních měření a modelování.

Zde je se potřeba zmínit, že v práci použitá (nefyzikální) terminologie není vždy přesná. Cíle práce nejsou vymezeny kompaktně.

c) Metody zpracování

Jak je možno vyzpozorovat z doktorské disertační práce, Mgr. Jan Loskot se zabýval tématem disertační práce dlouhodobě, i když mnohdy pod vlivem vnějších okolností (přístrojové techniky a SW, které jsou na pracovišti k dispozici). Přesto se snažil v práci postupovat od známých skutečností postupně k řešení vlastního disertabilního jádra práce. Dále se pokusil provést analýzu dopadu inovovaných předmětů na studenty na základě provedeného dotazníkového šetření.

Nicméně práce obsahuje nedostatky, a to teoretické i koncepční. Jde zejména řazení kapitol, jejich návaznosti, vyhodnocení kvantitativního předvýzkumu Poslední (10.) kapitola působí značně nesourodě – jen komentuje autorovu předchozí profesní zkušenost.

Níže jsou uvedeny hlavní komentáře / výhrady u jednotlivých kapitol.

Kapitola 3. Ramanova spektroskopie

Není zřejmé, že kapitoly 3.1 až 3.5 jsou vlastně výukovým textem k experimentům, jejichž návody jsou uveřejněny v příloze. Pokud je výukový text součástí výstupů disertace, mělo to být explicitně zmíněno. Návody jsou vytvořeny pro konkrétní přístroj (laboratoř).

Kapitola 4. Modelování produkce bioplynu v bioplynových stanicích

Autorem navržené úlohy jsou včetně vzorových výpočtů uvedeny přímo v kapitole. Protože číselné údaje nemají vysvětlující charakter, který by se použil pro cíle disertace, měly být přesunuty do přílohy. Očekával bych, že ve fyzikálním vzdělávání bude více využito fyzikálních vztahů a nejen vzorečků (např. vztah (15) - inženýrský přístup).

Na str. 34 není vysvětleno co je k_2 , k_3 – jen na obr. 3.

Proč je u veličin V_B (výtěžek metanu v čase t) a V_M (objemová produkce metanu) použit jiný zápis jednotek dm^3/g , resp. m^3/kg ? Je to nebo není stejné?

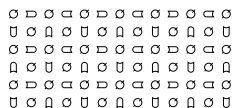
Kapitola 5. Modelování rozptylu znečišťujících látek v ovzduší

Chybí srovnání modelových a reálných dat – to je pro motivaci studentů docela nezanedbatelné (možná vazba na výsledek v podkapitole 10.1?). Je možná vazba na „Dieselgate“, omezení rychlosti „IGL“ v Rakousku?

Kapitola 6. Názory studentů a absolventů na obor FTMB

V této kapitole chybí cíl šetření, výzkumná otázka, hypotéza. Statistika zpracování se omezila jen na vyhodnocení škály (aritmetický průměr a výběrová směrodatná odchylka). Není zřejmé kolik dotazníků bylo rozdáno, jaká byla návratnost. Kolik % celkové populace studentů/absolventů je oněch 18 respondentů?





Některé otázky se vzájemně překrývají, ovlivňují následné odpovědi (otázky č. 10 až 17 dotazy na uplatnění v praxi a praktickou výuku). Jaká byla strategie při volbě otázek?

Kapitola 7. Vyhodnocení výuky Ramanovy spektroskopie

Polostrukturovaný skupinový rozhovor – v části 7.1 jsou pod jednotlivými číslovanými odstavci odpovědi na předložené výzkumné otázky – daly se některé závěry predikovat?

Šetření (kapitoly 6. a 7.) poukázaly na zájem studentů o prakticky orientovanou výuku, jejich uznání užitečnosti práce v laboratoři.

Kapitola 8. Porovnání vybraných fyzikálně-technických oborů na českých vysokých školách

Porovnávané bakalářské obory/programy na jsou profesně zaměřeny, s tím, že jejich absolventi nastoupí přímo do praxe (někde více, někde méně explicitně stanoveno). Z toho vyplývá orientace na předměty s praktickým měřením.

Dalším poznatkem z komparace je skutečnost, že byť se jedná o obory na rozhraní fyziky a technických oborů, užívá se v nich analytické myšlení. To je zřejmé i ze základní skladby studijních plánů (např. obr. 9). Nicméně je potřeba vnímat skutečnost, že se jedná o aplikovanou fyziku, a ne inženýrský typ studia.

Kapitola 9. Doporučení pro přípravu nové environmentálně zaměřené specializace na PŘF UHK

Jedná se stručnou kapitolu (3 strany), která by měla více rozvést důvody k vytvoření studijního plánu nové specializace (ten v práci chybí). Je zřejmé, že doporučení vede k zařazení (základního) fyzikálního praktika, a hlavně praktika využívající up-to-date výzkumné techniky. Otázkou je jak je to závislé na přístrojové vybavení, které je k dispozici na pracovišti a zda jsou k dispozici daným směrem orientovaní akademici.

Kapitola 10. Fyzikální výzkumy s využitím moderní měřicí přístrojové techniky

Zařazení této kapitoly nezapadá do konceptu disertační práce. Jaká je vazba na didaktiku fyziky? Jde jen o dokumentaci tvůrčí činnosti doktoranda, zvláště laserové řezání.

Na str. 113 v tabulce 9, na str. 114 jak je to s počty platných míst?!

Prosím o vysvětlení komentáře na str. 114 k obr. 23 na str. 115: „ ... kulovými mikročásticemi o průměrné hodnotě průměru $(27,2 \pm 20,6) \mu\text{m}$ “.

V závěru bych nepoužíval zkratku RS.

d) Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň

Autor vytvořil práci po formální stránce celkem srozumitelnou a jasnou. Je psána v českém jazyce. Vůči odbornému slohu nemám zásadních námitek. Přiměřená je i grafická úroveň práce, téměř bez gramatických chyb.

e) Výsledky disertační práce a nové poznatky

Přínos práce pro oblast fyzikální vzdělávání z předložených výsledků lze formulovat zejména:

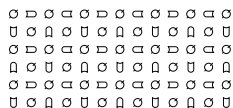
1. Ve vytvoření experimentů využívající Ramanovu spektroskopii a matematické modelování, včetně teorie a návodů k úlohám.

2. V komparaci profesně orientovaných studijních programů/oborů aplikované fyziky s cílem vytvořit novou specializaci na PŘF UHK podpořenou šetřením mezi studenty a absolventy stávajícího studijního oboru FTMB.

f) Význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Po optimalizaci má práce přímé praktické uplatnění ve bakalářském studiu. Disertant přináší některé nové náměty na soubor úloh experimentální povahy a modelování využívající up-to-date techniky.





g) Vyjádření k publikacím doktoranda

Ze seznamu publikací v disertační práci je možno vyčíst, že disertant publikoval své výsledky 6x (z toho 4x je Mgr. Jan Loskot prvním autorem) – 4x v zahraničním časopise (AJ). Ve 4 případech se články týkají problematiky související s disertační prací. Je tedy možné konstatovat, že se Mgr. Jan Loskot během doktorského studia zapojil do výzkumné a vývojové práce v oblasti fyzikálního vzdělávání a dosažené výsledky publikoval, ev. prezentoval na seminářích či konferencích.

h) Shrnutí

Bylo provedeno kvantitativně-kvalitativní šetření mezi studenty či absolventy bakalářského studijního oboru Fyzikálně-technická měření a výpočetní technika sondující zařazení předmětů, jejich náplň a případně náměty na jejich inovaci, do studijního plánu na PŘF UHK.

V oponované práci nejsou patrné zásadní chyby teoretického charakteru, i když mám k některým částem práce výhrady. Výsledky práce byly dostatečně publikovány jak v národním regionu, tak v zahraničí, vlastní podíl uchazečky Mgr. J. Loskota je zřetelný.

Disertační práce splňuje podmínky na disertační práce podle VŠ zákona a předpisů platných na Univerzitě Hradec Králové. Proto doporučuji disertační práci Mgr. Jana Loskota i přes uvedené výhrady přijmout k obhajobě pro získání vědeckého titulu „Ph.D.“ v oboru Didaktika fyziky

V Brně, dne 10. 5. 2019

Doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.

