

Oponentský posudek
doktorské disertační práce Mgr. Martiny Kekule
„Grafy ve výuce fyziky“

Práce o rozsahu 403 stran je členěna do pěti kapitol a je doplněna čtyřmi přílohami. V úvodní části práce je stručně nastíněna problematika týkající se zařazení grafů do výuky. V návaznosti na to jsou zde také podrobně formulovány základní cíle práce, jimiž jsou vymezení oblastí vhodných pro výzkum typických chybných postupů žáků při práci s grafy a tvorba pomocných materiálů pro výuku. Téma práce je vhodně zvoleno, a to zejména s ohledem na potřebu rozvoje klíčových kompetencí žáků základních a středních škol v oblasti komunikace a s tím související schopnosti porozumět různým typům grafů a vhodně vybrat graf pro konkrétní situaci.

První kapitola práce má zejména rešeršní charakter, zaměřuje se na vymezení problematiky týkající se grafů ve výuce fyziky. Důraz je kladen nejprve na vymezení jednotlivých oblastí, které byly rozhodující pro stanovení struktury celé práce. Autorka se proto zabývá nejprve grafickým zobrazením z různých hledisek. Dále vymezuje dovednosti potřebné pro práci s grafy na úrovni základní a střední školy, přičemž vychází ze zahraničních výzkumů, ze své diplomové práce a z dalších vlastních výzkumů a také z aktuálních školských dokumentů a učebnic pro základní školy a gymnázia. Za velmi přínosné považují zejména podrobné vymezení dovedností a jejich uspořádání podle tří základních kategorií. Takto vymezené dovednosti představují důležité východisko pro autorčin výzkum, který je popsán v následující kapitole.

Zbývající čtyři kapitoly (2. až 5. kapitola) představují vlastní práci autorky. Ve druhé kapitole je popsán výzkum zaměřený zejména na dovednosti čtení a získávání kvantitativních informací z grafů. V tomto výzkumu autorka práce vychází jednak z formulace základních dovedností žáků při práci s grafy, jednak se zaměřuje na ověření hypotézy, která již dříve vyplynula z její diplomové práce. V rámci tohoto výzkumu bylo vytvořeno celkem šest testů ve třech úrovních. V této části práce jsou úlohy popsány z hlediska dovedností potřebných pro práci s grafy. Dále jsou zde podrobně uvedeny základní statistické charakteristiky jednotlivých variant testů i jednotlivých úloh. Za přínos práce lze považovat zejména důkladný rozbor nejčastějších chybných řešení úloh, na základě kterého byly formulovány některé typické chybné postupy žáků. Výčet těchto nejčastějších chyb se stal dobrým východiskem pro tvorbu dalších materiálů pro výuku.

Třetí kapitola vychází z rešeršní části práce a z výzkumu provedeného autorkou a představuje přehled doporučení, která mohou pomoci zlepšit výuku týkající se používání grafů ve výuce fyziky. Tato doporučení považují za velmi cenná, neboť vycházejí z kvalitně a důkladně provedeného výzkumu a mohou tak dobře posloužit nejen učitelům na základních a středních školách, ale i tvůrcům různých kurikulárních dokumentů a také autorům učebních materiálů.

Nejrozsáhlejší čtvrtá kapitola zahrnuje úlohy, které se zaměřují na rozvíjení dovedností při práci s grafy. Po dvou provedených pilotážích tvoří soubor celkem 22 úloh. Zadání úloh je velmi neformální, doplněné zajímavými informacemi i z jiných oblastí, čímž je dosaženo dostatečné motivace k řešení úloh. Autorka při tvorbě úloh prokázala svoji velkou tvůrčí invenci a schopnost vytvářet zajímavé a netradiční úlohy, které žáci budou rádi a s chutí řešit.

V závěru práce autorka výstižně hodnotí dosažené výsledky své práce a předkládá další náměty na výzkumy, které by bylo v oblasti využití grafů ve výuce realizovat.

Práce je doplněna čtyřmi přílohami. První dvě přílohy zahrnují didaktické testy s řešením a statistickým zpracováním. Třetí příloha představuje soubor úloh, který byl použit při první pilotáži. Poslední příloha zahrnuje konečnou verzi všech úloh po druhé pilotáži.

Za klady práce považuji:

1. zodpovědné řešení problematiky týkající se využití grafů ve výuce fyziky;
2. kvalitní provedení vlastního výzkumu zaměřeného na dovednosti čtení a získávání informací z různých typů grafů, z něhož vyplynulo vymezení typických miskoncepcí a chybných postupů žáků;
3. vlastní tvorbu zajímavých úloh, které jsou využitelné jak v rámci samostatné domácí práce žáků, tak i v rámci školní výuky;
4. vhodné a správné použití statistických metod při vyhodnocování výsledků testů i jednotlivých úloh;
5. autorka prokazuje široký přehled v dané problematice;
6. po formální stránce je disertační práce zpracována velmi kvalitně.

K práci mám následující připomínky:

1. Ve výčtu základních dovedností na str. 23 (resp. na str. 27) nekorespondují některé dovednosti, označené jako vhodné k osvojení na ZŠ, s tím, co je obvyklou náplní učiva fyziky na našich základních školách (např. dovednost I.c.5 „určit a interpretovat lokální a globální extrémy“, I.e.2 „interpretovat velikost plochy pod grafem ve vztahu k (ne)zadaným počátečním podmínkám“).
 2. Z popisu výzkumu na str. 28 není zřejmé, podle jakých kritérií byly stanoveny tři úrovně testů a zejména to, čím se od sebe lišily dvě různé úrovně testů pro SŠ.
 3. V rámci provedeného výzkumu popsaného ve 2. kapitole řešili testy žáci ze 7. až 9. roč. základní školy a žáci ze všech čtyř ročníků gymnázia. Úroveň dovedností žáků v různých ročnících však může být dosti rozdílná, získané statistické údaje (např. index obtížnosti úlohy) mohou být pak touto skutečností poněkud zkresleny.
 4. Ze statistického zpracování testů je patrné, že u posledních úloh se objevuje jejich poměrně značná neřešenost ve srovnání s úlohami ostatními (tato skutečnost je autorkou práce částečně komentována na str. 74), což může také snižovat spolehlivost závěrů, které jsou z analýzy testů vyvozovány. Není totiž zřejmé, zda testy byly příliš dlouhé nebo byly na konec testu zařazovány těžší úlohy.
 5. Některé úlohy ze souboru úloh popisovaného ve 4. kap. by měly být pilotovány také na žácích ze základních škol, aby bylo možné i na základě výsledků z těchto pilotáží, z vyjádření žáků v dotaznících i posudků učitelů úlohy případně upravit a přizpůsobit potřebám žáků základní školy. Kromě toho není zřejmé, pro jakou věkovou skupinu či jaký ročník základní školy jsou některé úlohy z tohoto souboru určeny (u střední školy se má jednat o 1. ročník), úlohy by také patrně nemohli na základní škole řešit převážně žáci s horšími studijními výsledky (jak je v práci uvedeno), a to především s ohledem na horší čtenářské schopnosti těchto studijně slabších žáků.
- U popisu úloh v souboru by bylo také vhodné uvést, které základní dovednosti, formulované v rámci prováděného výzkumu na str. 23, úlohy rozvíjejí. Cíle úloh (např. u úlohy M-2, M-3, M-5) by měly být formulovány jednotně a to tak, co by měli umět nebo udělat žáci.
6. V práci jsem narazila jen na několik drobných nedostatků formálního rázu (např. na str. 17 v bodě 4. Čárový graf chybí odkaz na obrázek, který je na následující stránce; na str. 74 je chybně uvedeno číslo kapitoly „262.1“; na str. 310 by ve vysvětlení, co je to funkce logaritmus, mělo být uvedeno, že se v tomto případě jedná o dekadický logaritmus).

Závěr:

Mgr. Martina Kekule vypracovala kvalitní doktorskou disertační práci, ve které prokázala, že je schopna samostatně provést kvalitní pedagogický výzkum, vyvodit z výzkumu závěry a formulovat vhodná doporučení pro výuku, samostatně tvořit zajímavé úlohy a že je schopna samostatně vědecky pracovat.

Doporučuji proto, aby byl připuštěna k obhajobě disertační práce a po úspěšném obhájení této práce jí byl udělen titul Pd.D.



V Děčíně 8. ledna 2009

RNDr. Eva Hejnová, Ph.D.

Katedra fyziky PřF UJEP Ústí nad Labem