



Oponentní posudek disertační práce RNDr. Evy Stratilové Urvákové „Počítačem podporované experimenty ve výuce chemie na střední škole“

Disertační práce RNDr. Evy Stratilové Urvákové „Počítačem podporované experimenty ve výuce chemie na střední škole“, vypracovaná na katedře učitelství a didaktiky chemie UK PŘF v roce 2013 ve studijním programu Vzdělávání v chemii, mi byla předložena v rozsahu 213 stran (z toho 153 stran vlastní text a 60 stran příloh).

Cíle disertační práce autorka jasně definovala, jejich rozsah je zcela úměrný požadavkům kladeným na disertační práce. Řešení jednotlivých cílů práce svědčí o autorčiných schopnostech vědecké práce, od práce s odbornou literaturou, přes dotazníkový výzkum a jeho zpracování, vlastní tvůrčí a inovativní přístup při tvorbě a testování výukových materiálů, až po zpracování získaných dat do konzistentního textu disertační práce. Jednotlivé kapitoly disertační práce jsou vyvážené, doplněné relevantní odbornou literaturou (vzdvihují zejména použití poměrně značného množství anglicky psané odborné literatury), text je psán čtivě a vhodně ilustrován obrázky a tabulkami. Témata testovaných laboratorních úloh pro žáky jsou vhodně zvolena, za přínosné považují optimalizace pracovních listů pro žáky na základě autorkou provedených praktických cvičení se žáky (kap. 3.2). Velmi přínosná je 5. kapitola s přehledně uspořádanými výsledky všech autorčiných výzkumů (výsledky dotazníkových průzkumů a autorkou osobně vedených případových studií). Oceňuji také, že autorka ze získaných výsledků získala nejen teoreticky zajímavé výstupy, ale formulovala i konkrétní doporučení pro praktické využití počítačem podporovaných experimentů ve výuce chemie.

K předložené práci mám na autorku následující dotazy:

- Existuje nějaká jiná studie o reálném stavu školních laboratoří v České republice (zejména o rozšíření přístrojů pro počítačem podporované experimenty), než autorkou zjištěné informace presentované v kap. 5.1.1. Má autorka nějakou představu (nebo i plán) jak by bylo možné výšit využívání počítačem řízených experimentů ve výuce na středních školách.
- Proč byly používány v dotaznících různé škály (sedmibodová, pětibodová, čtyřbodová) a ne (i vzhledem ke školnímu prostředí) vhodnější jednotná pětibodová škála. Tato nejednotnost ztěžuje vzájemné porovnání výpovědní síly jednotlivých sledovaných výroků. U výsledků uváděných v 5. kapitole by bylo kromě průměrů vhodné uvést i statistické parametry (rozptyly nebo intervaly spolehlivosti), což by podpořilo autorčinu tvrzení, že některé výroky se od sebe významně neliší (například podle pohlaví respondentů).
- Jaký je autorčin názor na uplatnění konceptu POR (predict-observe-explain) ve vysokoškolské výuce chemie (míním v bakalářském stupni, protože magisterské studijní

programy jsou standardně zakončeny badatelsky orientovanými diplomovými pracemi). Tuto otázku pokládám i v souvislosti s autorkou v kap. 5.1 zjištěnými rozdíly v očekávaních možného přínosu využití přístrojů ve výuce chemie mezi učiteli v praxi a studenty učitelství chemie.

Z odborného hlediska mám k hodnocené disertační práci, nehledě na některé drobnosti, především následující připomínky:

- Str. 65: místo pojmu „hydrolyzační rovnice“ raději „rovnice hydrolyzy“.
- Str. 168: K uvedeným titračním křivkám, vyjadřovaným jako závislost pH na času (!), mám zásadní námitku (podobně i k titračním křivkám konduktometrickým na str. 179). Titrační křivka je z principu závislost pH (nebo jiné veličiny vyjadřující koncentrační poměry v titrovaném roztoku) na objemu přidaného titračního činidla, znázorňuje tedy změny nastávající postupnou reakcí titrandu s titračním činidlem. Chápu, že autorkou zavedené znázornění je způsobeno použitím přístroje, který neumí znázornit závislost pH na přidaném objemu. Nicméně presentovaná „titrační křivka“ může vést u žáků k naprosto chybným představám. Jako analytický chemik mám rovněž výhrady k používání termínu „zásobní roztok“ místo „odměrný roztok“, podobně i k využití mikropipety při titraci místo byrety. Odměrné roztoky by měly být standardizovány.
- Str. 171: Vysvětlení otázek 2 a 3 je podle mého názoru nedostatečné; změna vodivosti souvisí s rozdílnou vodivostí iontů H_3O^+ a OH^- od ostatních iontů (podobně i str. 179), změna barvy acidobazických indikátorů je sice spojena se změnou struktury, ale mnohem více s jejich disociací.

Formální úprava hodnocené disertační práce je na poměrně dobré úrovni, přesto k ní mám (nehledě na drobnosti a typografické prohřešky, které nerozvádím) následující poznámky:

- Obrázky a tabulky bývá v odborném textu zvykem číslovat v každé kapitole zvlášť. Legendy by měly být informačně samonosné, aby nebylo nutné hledat příslušné údaje v textu.
- V práci je uvedena řada obrázků dokumentujících žáky při laboratorních cvičeních, které jsou informačně bezcenné (navíc se tím porušuje autorkou prosazovaná anonymita).
- Některé jednotky nejsou správně psány ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ místo správného mol dm^{-3}). Chybné psaní znaménka krát malým písmenem iks. Proměnné by měly být psány kursivou.
- Str. 72, řádek 4: vypadlo číslo odkazované kapitoly.
- Presentace výsledků dotazníkového šetření formou grafů jsou značně nevyrovnané, jak graficky, tak po stránce informačního obsahu; namátkou uvádím informačně prakticky identické obr. 28 a 29, obr. 33 a 34 uvádí poněkud zmatečně četnost i relativní četnost odpovědí, obr. 35 uvádí odpovědi jen graficky bez odpovídajících čísel, poměrně nepřehledný obr. 36.
- Citace v bibliografii práce jsou značně rozkolísané, zejména pokud se týká citací časopisů.

Přes výše uvedené připomínky a poznámky je zřejmé, že disertační práce RNDr. Evy Stratilové Urvákové je vypracována na odpovídající úrovni a plně odpovídá nárokům kladeným na disertační práce, proto předkládanou práci doporučuji k dalšímu řízení a navrhuji, aby v případě úspěšné obhajoby práce byl autorce přiznán doktorský titul Ph.D.

Praha, 7. září 2013

RNDr. Karel Nesměrák, PhD.