

## **Posudek oponentky na dizertační práci RNDr. Kateřiny Chroustové:**

### **Akceptace a používání didaktického softwaru učiteli vzhledem k metodám a organizačním formám výuky chemie**

**Studijní program: P1407 Chemie; Studijní obor: DR-DCHEM – Didaktika chemie**

---

Rozvoj informačních a komunikačních technologií (ICT), jehož jsme v posledních dvaceti letech svědky, výrazně zasáhl do všech oblastí lidské činnosti, chemické vzdělávání nevyjímaje. Je zřejmé, že i ve výuce chemie nelze vystačit s klasickými výukovými prostředky, ale je třeba stále více využívat možnosti ICT, které jsou žákům blízké a které by je měly vést k větší aktivitě, umožnit jim lépe porozumět novým poznatkům a lépe si osvojit potřebné dovednosti a požadované kompetence.

Jednou z oblastí, která je v souvislosti s aplikacemi ICT ve výuce chemie v současnosti aktivně studována, je didaktický software (DS) a možnosti jeho vytváření a efektivního využívání. A právě na problematiku přijímání a využívání softwaru pro výuku chemie vzhledem k používaným metodám a formám výuky je zaměřena předložená dizertační práce.

Předložená dizertační práce má celkový rozsah 172 stran, z toho je 126 stran vlastní práce a 46 stran příloh. Práce obsahuje tři obsáhlé části – Teoretická východiska, zahrnující dvě dílčí kapitoly, Design výzkumu, sestávající ze tří dílčích kapitol, a Realizaci a výsledky výzkumu, rozdělené do pěti dílčích kapitol; dále pak závěr, seznam použitých informačních zdrojů, obrázků a tabulek a celkem 14 příloh.

První kapitola Teoretická východiska uvádí vymezení základních pojmů z oblasti didaktického softwaru a výuky chemie a současný stav řešené problematiky.

Nejprve jsou vymezeny pojmy didaktický software, metody a formy výuky. Dále je uvedena jednotná teorie akceptace a užívání technologií (UTAUT) a je popsáno osm teorií, jejichž sjednocením byla vytvořena. Kladně lze hodnotit uvedení charakteristik jednotlivých teorií a jejich grafické znázornění, které umožňuje vytvoření jasné představy o jejich principech.

Další část kapitoly je zaměřena na didaktický software ve výuce chemie. Pečlivou rešerší bylo vybráno 40 studií z mezinárodně uznávaných zdrojů, které se využitím didaktického softwaru ve výuce chemie zabývají. Nejčastěji se didaktický software využívá jako doplnění experimentální činnosti žáků s vysvětlením mikrostruktury pozorovaných látek a dějů. Didaktický software je dále hojně využíván pro vysvětlení vybraných témat výuky a jejich přiblížení praxi. Celkem je uveden popis dvaceti didaktických softwarů a jejich působení a účinku na žáky ZŠ a SŠ, příp. studenty VŠ. Popis je poměrně podrobný a vzhledem k tomu, že není členěn na dílčí části, je poměrně náročný na pochopení obsahu a souvislostí (viz dále poznámka 1). Ze shrnutí této podkapitoly plyne, že využití didaktického softwaru má řadu výhod a je-li kvalitní, zlepšuje výsledky učení, jak prokazuje řada uvedených výzkumů. Důvodem k nepoužívání didaktického softwaru jsou většinou obavy učitelů z nekvalitních softwarů nebo ze samotného užívání současných technologií.

Závěrečná podkapitola první kapitoly je pak věnována analýze přístupů a modelů k akceptaci a využívání technologií učiteli ve výuce chemie.

Druhá kapitola Design výzkumu představuje stanovené výzkumné cíle a výzkumné otázky, uvádí použité výzkumné metody a časový harmonogram řešení dizertačního projektu.

Autorka práce si vymezila celkem tři hlavní cíle výzkumu, k jejichž splnění povede pět stanovených dílčích cílů. V souvislosti se stanovenými cíli bylo formulováno šest výzkumných otázek, týkajících se postojů učitelů k používání didaktického softwaru, faktorů, které tento postoj ovlivňují a jejich vztahů, výukových metod a organizačních forem, kdy je didaktický software využíván, důvody nepoužívání didaktického softwaru a rozdíly mezi učiteli v používání didaktického softwaru.

Jako výzkumné metody byly zvoleny rešerše a analýza odborné literatury, zmapování didaktického softwaru pro výuku chemie v ČR, dotazníkové šetření a polostrukturované rozhovory s učiteli. Závěr kapitoly tvoří časový harmonogram práce.

Poslední rozsáhlou kapitolou je Realizace a výsledky výzkumu. V dílčích kapitolách je uvedeno zmapování dostupného didaktického softwaru, zjišťování faktorů, které jeho akceptaci a používání ve výuce chemie ovlivňují, doplňující a ověřující zjišťování názorů a postojů učitelů chemie k jeho využití, porovnání výsledků kvantitativního a kvalitativního šetření a limity výzkumného šetření.

V rámci zmapování dostupného didaktického softwaru jsou charakterizovány produkty vytvořené komerčními společnostmi (např. SILCOM Multimedia, Zebra systems s.r.o. nebo Terasoft) nebo volně dostupný nekomerční didaktický software, který obvykle vytvářejí univerzitní nebo středoškolská pracoviště. U každého popisovaného didaktického softwaru je uvedeno doporučení pro jeho využití ve výuce chemie.

První část dílčí kapitoly zaměřené na zjišťování faktorů, které ovlivňují akceptaci a používání didaktického softwaru, je věnována pozornost tvorbě výzkumného modelu. Východiskem pro jeho tvorbu byl model UTAUT, který byl na základě studia dalších výzkumů upraven do finální verze – schematicky znázorněné na s. 55. V průběhu tvorby finálního modelu bylo stanoveno celkem 15 hypotéz, určených k ověřování dalším výzkumem.

První část výzkumu byla realizována dotazníkovým šetřením mezi učiteli elektronickou formou prostřednictvím aplikace 1KA. Dotazník pro učitele obsahoval 83, 64 nebo 89 položek podle typu uživatele didaktického softwaru. Celkem bylo osloveno více než 2500 učitelů přímo a dalších téměř 1 300 nepřímo prostřednictvím vedení školy. Během čtyř měsíců se podařilo získat celkem 556 kompletně vyplněných dotazníků. Údaje z dotazníků byly statisticky zpracovány programem IBM SPSS Statistics 24. Pro statistické zpracování modelů byl využit program AMOS 24.0.

Výsledky dotazníkového šetření jsou podrobně zpracovány pro čtyři skupiny učitelů tak, jak z dotazníků vyplynulo jejich rozdělení. Jedná se o skupinu uživatelů DS (UT1), bývalých uživatelů DS (UT2), neplánujících uživatelů DS (UT3) a plánujících uživatelů DS (UT4). Pro každou uvedenou skupinu učitelů (kromě skupiny UT2, kde byl vzorek učitelů příliš malý), je provedena statistická analýza získaných dat a SEM analýza výzkumného modelu a jsou navrženy upravené modely akceptace a používání didaktického softwaru ve výuce chemie. V závěru výsledků každé skupiny je uveden přehled všech 15 testovaných hypotéz a jejich potvrzení či zamítnutí.

Následující diskuse shrnuje zjištěné výsledky a uvádí možnosti, jakým způsobem lze ovlivnit faktory, které na užívání DS v jednotlivých skupinách učitelů působí.

Další část výzkumu byla realizována formou polostrukturovaných rozhovorů s 12 vybranými učiteli. Výběr byl prováděn podle délky praxe učitelů a typu školy, na které vyučují. Rozhovory s učiteli byly s jejich souhlasem nahrávány, následně přepsány a kódovány. Výsledky rozhovorů se zaměřovaly na ICT na školách, využití ICT ve výuce chemie, vliv DS na výuku chemie, překážky pro využívání DS, ideální podmínky pro používání DS a způsoby zařazování DS do výuky chemie.

Poslední dvě dílčí kapitoly jsou věnovány porovnání výsledků kvantitativního a kvalitativního výzkumu a limitům výzkumného šetření. Je konstatováno, že z řady faktorů, které ovlivňují akceptaci a používání didaktického softwaru ve výuce chemie mají největší vliv postoje učitelů k používání DS, očekávání učitele, že DS přispěje ke zlepšení jeho výkonu, přesvědčení učitel, že má pro užití DS dobré podmínky a že použití DS bude mít na výuku kladný pedagogický dopad. V závěru jsou pak tyto faktory shrnuty a jsou uvedeny způsoby jejich posílení v rámci pregraduálního a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie.

Přehled použité literatury zahrnuje přes 130 citací, z toho více než 100 zahraničních; dále je uveden seznam obrázků a tabulek a přílohy práce, kterých je k práci přiřazeno celkem 14 o celkovém rozsahu 46 stran.

K předložené dizertační práci mám tyto dotazy a připomínky:

- 1) První část práce Teoretická východiska je zpracována velmi pečlivě; její dělení do dílčích podkapitol je však místy dost nevyvážené; dílčí kapitole 1.2.1 o rozsahu téměř 20 stran (s. 18-36) by prospělo členění na menší celky, naproti tomu v dílčí kapitole 2.2 jsou na 1,5 straně uvedeny čtyři podkapitoly.
- 2) Základem prováděného výzkumu akceptace a používání didaktického softwaru ve výuce chemie bylo elektronické dotazníkové šetření, jehož respondenty byli učitelé chemie. Bylo učitelům vysvětleno, jaký DS máte při šetření na mysli? Jakým způsobem?
- 3) Soubory dodatečných otázek pro různé skupiny učitelů UT1-UT4 se zaměřují mj. na zjišťování, v rámci jakých metod a forem učitelé DS používají. I zde se však objevují termíny jako párová výuka, které nemusí být učitelům jasné. Dále pak metody výuky, které nepoužívají, takže v nich ani nemohou využívat DS, např. badatelsky orientovaná výuka. Jak bylo toto v dotazníkovém šetření ošetřeno?
- 4) V celé práci a zvláště pak v kapitole popisující výsledky výzkumu (s. 60-84) je použito neobvykle mnoho zkratk, což čtenáři orientaci v textu dost komplikuje. V pracích tohoto typu je obvykle požadováno uvést v úvodu či závěru práce soupis zkratk a jejich význam; doporučuji doplnění tohoto soupisu.
- 5) V závěru výsledků dotazníkového šetření pro jednotlivé skupiny učitelů je uveden přehled všech 15 testovaných hypotéz a jejich potvrzení či zamítnutí. Proč byl zvolen takto vysoký počet hypotéz? Byly všechny zvolené hypotézy pro výzkum přínosné? Bylo nezbytné použití anglicko-českých výrazů, jako je behaviorální záměr?

- 6) Diskuse výsledků dotazníkového šetření shrnuje hlavní faktory působící na učitele při volbě použití či nepoužití DS, nezmiňuje se však o souhrnu potvrzených či zamítnutých hypotéz. Lze výsledky testování hypotéz získané pro jednotlivé skupiny učitelů nějak shrnout a zobecnit?
- 7) Z výsledků kvantitativního a kvalitativního výzkumu vyplynulo, že omezení používání DS způsobuje i rozsáhlý vzdělávací obsah chemie v kurikulu, míněno zřejmě RVP (s. 106). Je tomu skutečně tak? Lze zde od revize kurikula očekávat zásadní změnu?
- 8) V závěrečných kapitolách práce jsou shrnuty faktory, které ovlivňují akceptaci a používání didaktického software ve výuce chemie. Může autorka práce nastínit podrobněji konkrétní realizaci opatření, které by vedly k častějšímu použití DS nebo k jeho využití v rámci jiných metod a forem výuky?

Závěrem lze konstatovat, že uvedené připomínky a dotazy směřují především k dalšímu zkvalitnění předložené práce a nikterak nesnižují její vysokou odbornou úroveň. Dizertační práce RNDr. Kateřiny Chroustové je zpracována velmi kvalitně a pečlivě, jak po stránce obsahové, tak po stránce formální. Autorka prokázala zaujetí danou problematikou a velké úsilí a preciznost v rámci zpracování teoretických východisek dizertační práce, metodologické přípravě kvantitativního a kvalitativního výzkumu, jejich postupné realizaci a zpracovávání všech získaných výsledků.

Předložená práce podle mého názoru splňuje požadavky kladené na práci dizertační, a proto po její úspěšné obhajobě doporučuji udělení vědecko-akademické hodnosti a titulu Ph.D.

V Praze 18. 12. 2017



Prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.