

## Oponentský posudek dizertační práce

Studijní program: Chemie

Studijní obor: Vzdělávání v chemii

Student: Mgr. Michal Šíba

Školitel: doc. RNDr. Helena Klímová, CSc.

Název práce: **Integrovaná přírodovědná výuka a historie přírodních věd v chemickém vzdělávání**

Oponent: Doc. PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.

Pracoviště: Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

### Aktuálnost a náročnost tématu

Předložená dizertační práce vychází z předchozí tvůrčí činnosti autora, která je zaměřena jednak na oblast integrace výuky přírodních věd (jakkoliv bych v této souvislosti mluvil raději o integraci výuky vybraných přírodovědných vzdělávacích obsahů) a jednak na oblast dějin chemie, resp. historie vývoje přírodovědného poznávání jako takového. Integrace výuky přírodních věd (dále IVPV) je možné považovat za téma, které se cyklicky objevuje a zase mizí z centra aktuální pozornosti učitelů přírodovědných předmětů u oborových didaktiků přírodních věd. Současnou konjunkturální fázi IVPV odstartovala kurikulární reforma spojená se zavedením Rámcových vzdělávacích programů v ČR. Vzestup zájmu o integraci výuky vybraných přírodovědných vzdělávacích obsahů podporují i současné „didaktické hity“ jako je projektové vyučování (za zenitem) nebo badatelsky orientované vyučování přírodních věd (před zenitem), které velmi konvenují právě nadšeným pokusům o výuku integrovaných přírodovědných témat. Z tohoto hlediska je pak téma, které autor ve své práci zpracoval, chápat jako vskutku aktuální. Pokud však vezmeme v úvahu, že principiálně jsou tyto „moderní didaktické přístupy“ přibližně 120 – 150 let staré, pak označme téma předložené práce spíše jako módní než aktuální.

Poněkud jiný náhled je třeba zaujmout k historii přírodních věd ve vzdělávání, a nejen v tom chemickém. Význam historie přírodních věd, či lépe vývoje přírodovědného myšlení a poznávání, v sobě totiž skýtá netušený didaktický potenciál, který tradiční behaviorální model řízení učební činnosti ponechává nepovšimnut. Autor ve své práci, patrně vlastní úvahou, dospívá po vzoru strýčka Františka ze Saturnina k tomu, co bychom mohli označit jako jednu z vůdčích myšlenek pedagogického konstruktivismu – a sice že ontogeneze (přírodovědného) poznání učícího se jedince do jisté míry kopíruje fylogenezi (přírodovědného) poznávání celého lidstva. A že se jak v ontogenezi, tak ve fylogenezi objevují stejné či podobné miskoncepce, které jsou stejnými nebo podobnými způsoby překonávány. Ačkoliv se autor o přístupy pedagogického konstruktivismu opírá, tak k této myšlence dospívá v rámci diskuse dosažených výsledků, ačkoliv z ní měl na základě teoretické přípravy své práce vycházet. Autor popisuje dokonce projekt FAST, ale v kontextu své práce vůbec nezmiňuje např. to, že „fastovské“ učebnice používaly záměrně dokonce historickou symboliku pro prvky a sloučeniny, jakkoliv se nám to z pohledu tradiční didaktiky chemie může zdát kontroverzní.

### Orientace studenta v dané problematice

Předložená dizertační práce má poněkud neobvyklou strukturu. Věnuje se dvěma dominantním částem, jejichž spojitost je v práci sice deklarována, ale ve vztahu k celku se jeví jako spíše separované než koherentní. Jednou z těchto dominantních částí je integrace výuky přírodních věd a druhou částí je historie chemie, či spíše vybrané kapitoly z historie chemie. Obě tyto části mají zpracována vlastní teoretická východiska, používají vlastní výzkumný

design, dospívají k vlastním výsledkům, z nichž se vyvozují vlastní závěry, aniž se tyto dvě části dizertační práce prolnou. Existují spíše vedle sebe, než aby tvořily logicky provázaný celek. Autor chápe problematiku historie přírodních věd jako téma vhodné pro integrovanou výuku, a nelze s ním než souhlasit. Ale tato myšlenka je prakticky to jediné, co obě části práce spojuje. Práce tak zjevně působí poněkud schizmaticky. Je tedy nutné na tomto místě i posléze dále v textu mého posudku hodnotit obě části práce zvlášť.

První část se zabývá integrovanou výukou přírodních věd. Tato část je autorovi zjevně „méně vlastní“ než část věnovaná historii přírodních věd. Nepouští se zde do hlubších teoretických analýz, ačkoliv zmiňuje všechny směry přírodovědného vzdělávání, které k integraci výuky přírodovědných vzdělávacích obsahů tendují. Jde však spíše o globální a povšechné seznámení čtenáře s těmito směry než o jejich kritickou analýzu. Jak pedagogický konstruktivismus, tak badatelsky orientované vyučování přírodních věd i projektové vyučování však umožňují exploatovat mnohem více teoretických podnětů k integrované výuce přírodních věd i možnostem její praktické aplikace, než učinil autor ve své práci. Zde postrádám intenzivnější práci autora se zahraničními cizojazyčnými zdroji, např. ze zemí, kde integrovaná výuka přírodních věd probíhá. Za akt, který otevřel v ČR možnost integrovat výuku přírodovědných vzdělávacích obsahů, pokládá však autor mylně až kurikulární reformu spojenou se zavedením rámcových vzdělávacích programů. Alespoň na úrovni ISCED 2 umožňoval integraci přírodovědného vzdělávání už vzdělávací program Národní škola, který platil od roku 1996. Zde tkví též důvod, proč pokládám integraci výuky přírodovědných vzdělávacích obsahů za aktuální módní záležitost. Ačkoliv možnost integrace výuky přírodovědných předmětů existovala v ČR už 10 let před zavedením RVP, těšil se vzdělávací program Národní škola jen minimálnímu zájmu škol. „Přínos“ RVP k integrovanému vzdělávání je tedy možné chápat spíše v tom, že se jedná o závazné kurikulární dokumenty neumožňující alternativu na státní úrovni kurikula, takže tvůrci ŠVP si následně připadají do určité formy integrace „tlačení“, což zjevně vyplývá např. z koncepce průřezových témat. Jsem však přesvědčen, že téma integrace výuky přírodních věd vždy mnohem výrazněji rezonuje v komunitě vysokoškolských didaktiků přírodovědných předmětů, než u běžných učitelů z praxe. To ostatně implicitně potvrzuje i autor ve svém textu. V této souvislosti mě napadá, zda „integrovaná výuka“, jak ji popisuje autor na str. 46, která je vedena 2 – 3 učiteli specialisty, kteří se někdy dokonce i střídají a nejsou při výuce současně, je vůbec integrovanou výukou a zda to není v lepším případě jen týmová výuka a v horším případě jen tradiční výuka izolovaných vzdělávacích obsahů formálně spojená do vnitřně inkoherentního bloku?

Pokud jde o část práce věnovanou historii přírodních věd v chemickém vzdělávání, pak součástí samotného textu práce je pouze jakési uvedení čtenáře do problematiky. Těžiště této části práce lze spatřovat především ve vytvořených pracovních listech, které obsahují zároveň i nezanedbatelné množství textu sloužícího jako informační zdroj o rozvoji přírodních věd ve staré Číně, v antickém Řecku, ve středověku v evropském prostoru a dále pak v renesanci. Z mého pohledu pedagoga (nikoliv historika) se jedná o texty, které jsou psány poutavou formou, jsou rozsahem i obsahem adekvátní žákům gymnázií (z čehož vyplývá, že rozhodně nesdílím autorův optimismus ohledně větší využitelnosti těchto pracovních listů na základních školách) a velmi oceňuji to, že se nejedná o pouhé učební texty, ale o pracovní listy, kde je obsažena řada úkolů pro žáky, z nichž některé mají skutečně výrazně integrativní charakter a ukazují přírodovědné vzdělávání v širším kontextu sociokulturního vývoje lidské společnosti. Dle mého soudu však mělo být o tisíc procent více pozornosti věnováno použitým výrazovým a formálním prostředkům pracovních listů. Výkladový text je nestrukturovaný, využití obrazového materiálu prakticky chybí, ačkoliv jsou pracovní listy dostupné na webových stránkách, tak chybí interaktivní odkazy a celá škála dalších motivačních prostředků, které autor mohl použít.

## **Vhodnost výzkumného designu a zvolených metod**

Předložená dizertační práce obsahuje v podstatě dvě výzkumné studie. Jedna se soustřeďuje na zjištění názorů a postojů učitelů gymnázií k integrované výuce přírodních věd. Druhá je zaměřena na evaluaci vytvořených pracovních textů ze strany učitelů a žáků. Z hlediska metodologie pedagogického a didaktického výzkumu není ani u jedné z uvedených výzkumných studií jednoznačně vymezen výzkumný problém a celý výzkumný design je popsán dosti nepřehledně. V první výzkumné studii je věnován značný prostor výběru výzkumného vzorku, ve druhé výzkumné studii není výběr výzkumného vzorku popsán vůbec. Pro vědeckou práci pokládám za dosti zásadní chybu, že vytvořený výzkumný nástroj je konstruován pouze na úrovni nominálního měření a poskytuje tudíž jen kategoriální data, které neumožňují žádné další statistické zpracování kromě uvedení absolutních a relativních četností. Do značné míry to pak „znehodnocuje“ i práci, kterou věnoval autor výběru vzorku učitelů gymnázií pro své první výzkumné šetření. I zde je však třeba vznést dotaz, zda místo počtu gymnázií v jednotlivých krajích neměl autor při výběru vzorku uvažovat také o velikosti gymnázií a počtu učitelů na nich? Počet gymnázií ještě nemusí být adekvátní jejich velikosti. Výzkumné problémy obou provedených výzkumných studií jsou pouze deskriptivní, což vzhledem k charakteru kvalifikační práce nepokládám za optimální. Zde by bylo na místě uvažovat o výzkumných problémech relačních nebo kauzálních. Ostatně zvolené téma k tomu samo vybízí. Rovněž pokud jde o použité výzkumné metody, musím zůstat velmi kritický. Autor mohl použít další výzkumné metody, které by poskytly validnější údaje než dotazníky na úrovni nominálního měření. Napadá mě např. obsahová analýza učebnic chemie (fyziky) a případně dějepisu zaměřená na prezentaci poznatků z historie přírodních věd, dále např. analýza videozáznamů integrovaných vyučovacích hodin, škálování v rámci evaluace vytvořených pracovních listů, kde mohla být použita komparační analýza mezi evaluačními výstupy žáků a učitelů atd.

## **Rozsah a úroveň dosažených výsledků a jejich diskuse**

Předložená dizertační práce obsahuje dosti pestré spektrum výsledků. Jsou to jednak výsledky obou realizovaných výzkumných šetření, dále pak vlastní vytvořené pracovní listy, jejich autorská řešení, ověřující didaktický test, webový portál s těmi to materiály a CD-ROM umožňující off-line práci s vytvořenými pracovními testy. Z hlediska přínosu pro zkvalitnění výuky chemie je dle mého názoru nejhodnotnější soubor pracovních listů. A to i přesto, že jeho využití během reálného edukačního procesu je velmi omezené a větší dopad lze očekávat spíše od domácí práce s těmito listy.

Vytvořený didaktický test dle mého soudu testuje pouze osvojení poznatků na úrovni zapamatování a prosté reprodukce a neshledávám žádný jeho přínos směrem k integraci výuky přírodovědných vzdělávacích obsahů. Formulace uzavřené dichotomické úlohy obsahuje dvojí zápor, což je nepřipustné, navíc je velmi špatně technicky ošetřeno „překrývání“ přiřazovaných čtverců u přiřazovacích otázek. Pominu-li přitom ještě fakt, že u přiřazovacích otázek by neměly být obě skupiny prvků stejně početné.

Pokud jde o výsledky výzkumných studií, tak první z nich poskytuje validní výsledky, které jsou však nesmírně chudé vzhledem k hrubosti použitého výzkumného nástroje. Celou problematiku nijak hlouběji nerozkrývají v porovnání s řadou již provedených výzkumných studií, na které se autor v textu své práce rovněž odkazuje.

Výsledky evaluace vytvořených pracovních listů jsou kvalitou odpovídající použitému výzkumnému nástroji, kterým je opět dotazník konstruovaný na principu nominálního měření s nemožností jakéhokoliv vědecky hodnotnějšího zpracování získaných dat.

Domnívám se, že kvalita výsledků prezentovaných v předložené dizertační práci je ovlivněna dvěma zásadními faktory. Tím prvním z nich je skutečnost, že v našich podmínkách se o integrované výuce přírodních věd nedá vůbec hovořit, a to ani na experimentální

úrovni. To, co se někde občas ve velmi omezeném rozsahu realizuje, je de facto pouze souběžně probíhající výuka vzdělávacích obsahů různých přírodovědných vzdělávacích předmětů v nějaké organizačně uzavřené jednotce. To je i případ gymnázií, které autor ve své práci zmiňuje, a na kterých se alespoň nějaké snahy o integraci výuky přírodovědných vzdělávacích obsahů realizují. Jako další forma integrované výuky jsou často prezentovány projekty s již chronickým zaměřením... voda, vzduch, půda, plasty atd. Invence školních tvůrců projektů je zde stejně velká jako jejich znalost pedagogických zásad realizace projektové výuky. Jsem proto autorovi velmi vděčný, že ve své dizertační práci věnuje projektové výuce (tedy spíše tomu, co si pod tímto pojmem různí učitelé představují) jen marginální pozornost. Nezbytnou podmínkou integrace výuky přírodních věd je totiž změna cílů výuky a s ní nezbytně související změna obsahů vzdělávání. Jedná se tedy o systematickou změnu, která musí sahat od decizní sféry, přes kurikulární opory, přes přípravu kvalifikovaných učitelů integrované výuky přírodních věd až po podporu integrované výuky na školách, a to nejen ze strany entuziastických učitelů, ale zejména managementu škol a rodičů. Tato systémová změna jde samozřejmě mimo jakékoliv reálné možnosti autora práce, který je tak volbou tohoto tématu „odsouzen“ k tomu, aby se pokoušel o kvadraturu kruhu.

Nicméně další faktor již autor mohl ovlivnit více, a tím je již zmiňované schizma práce, která v sobě v podstatě obsahuje dvě témata, která v tom, jak je autor výzkumně i teoreticky uchopil, spolu v podstatě nekorespondují a v práci je spojuje pouze *pons asinorum* premisy, že historie přírodovědného vzdělávání je vhodným tématem pro integrovanou výuku. Souhlasím s autorem, jen by mohlo být cílem práce např. toto prokázat. Pak by se její přínos nepochybně zvýšil.

### **Struktura práce**

Struktura dizertační práce je opět ovlivněna její schizmaticností. Takže v práci jsou obsaženy dvojce cíle práce, dvě teoretické části, dva popisy realizovaných výzkumných studií, dvojce výsledky vzájemně spolu nesouvisející, dvojí interpretace výsledků. To vše je neorganicky doplněno popisy integrovaných učebnic, popisy opor integrované výuky, popisy projektů, na kterých autor participoval. Ve zjevně teoretické části práce se tak najednou objevují autorovy popisy učebnic a jejich subjektivní hodnocení, nebo výsledky jeho pozorování. Tyto pasáže by dle mého soudu měly být zařazeny do praktické části práce, neboť jsou již výsledkem nějaké badatelské aktivity autora. Ale pokud se čtenář práce vyrovná s tím, že má před sebou v podstatě práci dvě, pak je již struktura práce vcelku pochopitelná. Nicméně jsem přesvědčen, že v práci velmi absentuje jednotící linie a logická promyšlená výstavba textu.

Ve struktuře práce je část textu věnovaná i popisu projektu FRVŠ, který autor získal se dvěma spoluřešiteli. Cíle a výstupy tohoto projektu byly shodné jako cíle a výstupy uváděné v „historické“ části autorovy práce. Vznáším tedy dotaz, jakým způsobem se spoluautoři projektu FRVŠ podíleli na tvorbě výsledků a výstupů, které jsou součástí předložené dizertační práce a o kterých autor práce v prohlášení deklaruje, že ji vpracoval sám?

### **Další připomínky k textu**

Zde vynesu už pouze formální připomínky, a sice že se autor v textu velmi často dopouští syntaktické kontaminace v používání slov „jak“. Slovo „jak“ se v komparaci používá pouze v případě, kdy obě hodnoty nebo charakteristiky jsou stejné (např. velký jak(o) ty, rychlý jak(o) kůň atd.). Pokud se ale vyjadřuje odlišnost, je třeba použít slovo „než“, nikoliv slovo „jak“. (Tedy např. větší než 41 %, ale nikoliv větší jak 41 %). Dále působí dosti rušivě to, že autor nerozlišuje interpunkční znaménka pomlčka a spojovník. Všude používá pomlček, i tam, kde by měl používat spojovník (tedy správně *Rakousko-Uhersko*, *Chuang-che*, *Lao-c'*, nikoliv *Rakousko – Uhersko*, *Chuang – che*, *Lao – c'*). Velmi nezvykle působí rovněž to, že práce je psána v ich-formě, což u odborných textů rozhodně nebývá obvyklé.

## **Závěry**

Ačkoliv jsem patrně autora zahltil množstvím více či méně závažných připomínek k jeho práci, přesto se domnívám, že přínos předložené dizertační práce je především pro praxi oboru vyučování chemie zřejmý. Teoretická část je dosti obecná a povrchní, praktická část není prostá určitých chyb v oblasti metodologie pedagogického výzkumu. Nicméně navzdory všem uvedeným výtkám se domnívám, že předloženou dizertační práci lze plně akceptovat a že **splňuje** požadavky standardně kladené na dizertační práce v daném oboru. Autor ve své práci prokázala schopnost samostatné tvůrčí práce v daném oboru, což by mělo být na této úrovni kvalifikačních prací cílem.

Autorovi práce navrhuji na základě úspěšné obhajoby této dizertační práce **udělit titul** doktor filozofie (Ph.D.).

V Ústí nad Labem dne 22. února 2013

Doc. PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.