

Oponentský posudek disertační práce

**Mgr. Michal Šíba:**

***Integrovaná přírodovědná výuka a historie přírodních věd v chemickém vzdělávání***

Předložená disertační práce se věnuje tématu více než aktuálnímu. Problémem bylo, a stále ještě do nemalé míry je, že přírodovědné disciplíny jsou ve výuce oddělovány, takže žákům až příliš často unikají souvislosti mezi nimi. Přitom právě v těchto vědách je významné jejich propojení, které současně při vhodném podání pomáhá vysvětlovat různé procesy odehrávající se v přírodě. Tato problematika však není nikterak jednoduchá, protože není snadné rozhodnout, kde je hranice únosnosti z hlediska výuky, kdy je nutno pamatovat na to, že se ve škole neučí jen přírodovědné obory. O to záslušnější je práce, která se pokouší o hlubší vhled do uvedené problematiky, a nezůstává u pouhých akademických úvah, nýbrž přináší náměty, které konfrontuje s realitou škol přímými dotazy. Takže již z tohoto hlediska je možné označit předloženou práci za velmi přínosnou.

Autor se zaměřil také na historii přírodních věd v chemickém vzdělávání. To je velmi cenné; zmínky o historii mají ve výuce významnou roli, už tím, že mohou přinejmenším zpestřit vyučování. Mají však větší význam, protože ukazují cesty vývoje různých vědních oborů. Je například zajímavé, že nahlédneme-li do učebnic termodynamiky, v základní podobě vlastně sledují historický vývoj oboru. Přitom lze doložit, že v řadě směrů měly minulé generace překvapivě velké znalosti, takže není na místě naše předchůdce podceňovat. Jejich omyly jsou rovněž varováním pro nás, kteří se můžeme rovněž mýlit.

Test přiložený na CD, který autor vypracoval, svědčí o nemalém úsilí, které tomu věnoval, a výsledek je výtečný. Je to však záběr velmi široký, kde se nelze vyvarovat některých nepřesností, tím spíše, že volba pramenů je obtížná. Dnes je jich na internetu mnoho, kvalita informace ale kolísá. V následujících bodech se budu věnovat jednotlivým historickým obdobím, jak jsou probírána, přičemž někdy půjde jen o návrh doplnění v případné budoucí verzi tohoto testu (a činím tak s vědomím, že délka každého bloku je omezena). Jiné body budou upozorněním na nepřesnosti, které by bylo dobré odstranit:

***Starověká Čína:***

- Autor správně uvádí, že cílem alchymistů zde byla nesmrtelnost; zdůraznil bych, že motiv nesmrtelnosti se objevuje právě jen zde. V jiných oblastech (arabská alchymie, evropská) se uváděla jen možnost vyléčení chorob a prodloužení života, nikoli nesmrtelnost.

- Zmínka o pěti fázích (je potěšitelné, že se používá správnější označení, nikoli „elementy“) se dá doplnit jejich možností cyklické proměny v pořadí oheň – země – kov – voda – dřevo – oheň. Je to „cyklus rození“ představovaný kruhem (jin a jang je také v kruhu): různé procesy, pokud to bylo možné, měly být prováděny opakovaně, cyklicky, a teprve potom měl získaný preparát nabývat zázračných vlastností (cykly se prováděly například rozkladem a opětnou syntézou rumělky, sublimací sloučenin arzenu, apod.)

- Pozoruhodným pramenem je receptář *San-š'-liou Šuej-fa* (Třicet šest způsobů jak převést tuhé látky do roztoku), asi 2. stol. př. n. l. až 3. /4. stol. n. l. Návody popisují, jak rozpustit například olovo, přičemž k dispozici byl pouze ocet s přidaným dusičnanem draselným. Ve slabě kyselém prostředí se opravdu kov rozpustí za několik desítek dní.

***Středověk:***

- Na str. 4 je zmíněn Zósimos z Panopole; toto město v Horním Egyptě je Achmím, nikoli Achmín. Možná by se slušelo dodat, že spolu s Marií Židovkou to byly hlavní postavy helénistické alchymie, tedy počátků té, která pak přešla do Evropy.

- Str. 6, Geber/Pseudogeber. Středověký Pseudogeber (snad františkán Paulus z Tarenta) je podle všeho autorem jen jediného z pěti spisů korpusu známého pod jeho jménem (rozbor tohoto spisu v širokých souvislostech viz Newman, William R., *The Summa Perfectio-*

*nis of of Pseudo-Geber. A Critical Edition, Translation, and Study*, Leiden 1991). Celý korpus přeložil ve dvacátých letech minulého století E. Darmstaedter (E. Darmstaedter, *Geberova alchymie*, Volvox Globator, Praha 2012).

Podstatné je, že v korpusu je nejstarší známý návod na výrobu kyseliny dusičné, první silné minerální kyseliny (V. Karpenko: *Minulost kyseliny dusičné: voda, nebo duch?*, *Chem. Listy* **103**, 696 (2009)). To hluboce změnilo alchymii stejně jako řemeslo.

Dalším významným přínosem, v tomto případě díla *Summa perfectionis*, je rozpracování rudimentárních korpuskulárních představ, které později především alchymisté dále rozvíjeli (podle některých názorů lze vysledovat tento vývoj až k chemii, tedy k Daltonovi). V každém případě *Summa* byla jedním z nejdůležitějších spisů v dějinách alchymie.

Není pravda, že jsou v Geberově korpusu návody na sulfonaci, nebylo čím ji provést, ani na lapis, který se získával jako minerál. Příprava salmiaku (chloridu amonného) byla rutinní nejspíše od arabských alchymistů.

#### **Renesance:**

- Str. 2, rozvoj astronomie souvisel významně s rozvojem mořeplavby, kdy vyvstávala potřeba kvalitní navigace.

- Str. 3, problém Bruno. Dnešní bádání v církevních archívech ukazuje, že jeho astronomické názory nehrály roli v inkvizičním procesu. Rozhodující byla jeho náboženská stanoviska (Daniel Špelda, *Byl Bruno upálen kvůli svým kosmologickým představám?*, *Dějiny věd a techniky* č. 2 (2012)).

- Str. 8, Paracelsovy léčebné postupy byly opravdu nekonvenční; snad je možné upozornit, že ani on syfilis nevyléčil rtuťovými preparáty, ale pouze oddálil nevyhnutelný konec. Léčba této choroby se datuje od objevu salvarsanu (1907–1910, P. Ehrlich, S. Hata).

- V renesanci se věnuje pozornost vědcům různých oborů (Brahe, Koperník), jen bohužel chybí zmínka o dvou mimořádně významných postavách, které jsou navíc spjaty (v jednom případě krátkodobě) s naším územím. Georgius Agricola (1494–1555), začal svoje studie mineralogie, hornictví a hutnictví v Jáchymově, a jeho stěžejní dílo *De re metallica, libri XII* (1556) bylo zhruba na následující dvě staletí základním spísem báňské a hutní činnosti. Další významnou postavou byl Lazarus Ercker (kolem 1530–1594), v posledku dokonce nejvyšší horní mistr Království Českého. Jeho dílo *Beschreibung Allerfürnemisten Mineralischen Erzt und Bergwerckarten ...* Prag 1574 (česky Lazar Ercker, *Knihy o prubířství*, NTM, Praha 1974), bylo také přinejmenším na dvě staletí základním spísem prubířství. (Zde se nabízí například diskuse použití kyseliny dusičné v prubířství, její reakce s různými kovy.)

Tyto poznámky nejsou zásadními výhradami, jen upozorňují na některé nepřesnosti a nabízejí doplňky textu, protože test, který autor navrhl, by si zasluhoval pokračování. K předložené disertační práci tedy nemám žádné zásadní výhrady, naopak ji pokládám za cenný přínos výuce přírodních věd. Spíš bych se autora zeptal, zda hodlá v nastoupené činnosti pokračovat a jak?

**Závěr: předložená práce splňuje nároky na práci disertační a doporučuji ji po obhájení jako podklad k získání titulu Ph. D.**

Prof. RNDr. Vladimír Karpenko, CSc.

Praha, 5. března 2013