

Oponent:  
doc. RNDr. Lubomír Svoboda, Ph.D.  
Katedra aplikované chemie, Zemědělská fakulta  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

## **Oponentský posudek habilitační práce RNDr. Milady Teplé, Ph.D.**

vypracované na téma

### **„Dynamická vizualizace ve výuce chemie a dalších přírodovědných předmětů“**

#### **Formální stránka**

Habilitační práce má standardní strukturu. Členění je promyšlené a funkční. Umožňuje snadnou orientaci v textu, kterou čtenář ocení zejména v rozsáhlé části věnované přílohám. Užitá forma i jazykový styl jsou dokladem adekvátní profesní vyspělosti.

Předmětem řešení jsou vlastní počítačové animace, jejichž elektronické verze však nejsou fyzicky součástí předložené tištěné verze. Rád bych však upozornil, že to, vzhledem k rychlosti technické/“morální“ degradace datových nosičů, nepovažuji za chybu. Problém autorka vyřešila citací elektronických adres (typicky youtube linků). Nicméně jako čtenář tištěné habilitační práce bych rozhodně ocenil i její elektronickou verzi s funkčními adresami.

#### **Aktuálnost řešené problematiky**

Zaměření práce hodnotím kladně, protože originálním způsobem interpretuje koncept kauzality struktury a vlastností chemických látek. Navržené řešení, resp. didaktický systém opor a učebních úloh pokládám za zdařilé. Vizualizace umožňuje snadnější pochopení konsekvenčních důsledků. Autorka řeší variantu didaktického postupu, jenž zkvalitňuje poznávací proces ve smyslu Bloomovy taxonomické pyramidy. Problematika je proto pro obor nepochybně aktuální.

Výukové aplikace animačních technik pokládám z didaktického hlediska za vysoce perspektivní. A to zejména s ohledem na technologii virtuální reality. Situace je obdobná jako u využití softwarové modelace pro technologii 3D tisku.

Za zásadní podmínku kvalitativního posunu považuji mezioborovou spolupráci, zejména s didaktikou informačních technologií. Z pedagogického hlediska pokládám za zvláště cennou vlastní studentskou tvorbu knihoven softwarového materiálu, optimálně v „open source“ licenčním režimu. Autorčino angažmá v řešitelském týmu projektu Corinth je v tomto ohledu příslibem do budoucna.

## **Teoretická východiska a vytýčení cílů práce**

Kapitola „Teoretická část“ představuje věcné shrnutí zásadních východisek. Orientaci usnadňuje úsporný styl (celkem 42 s.). Oceňuji, že prezentované informace účelně korespondují s obsahem dalších částí habilitační práce. V kapitole 2.2 (Vzdělávací politika ve vztahu k využívání digitálních technologií ve výuce přírodních věd) se autorce zdařilo extrahovat věcná fakta z věstníku EU pojednávajícího o prioritách vzdělávací politiky.

V další části je vysvětlena užitá terminologie týkající se psychologie kognitivního procesu ve vztahu k vizualizaci. Text je střídavý a relevantní vzhledem k řešené problematice, čímž autorka prokázala dostatečnou míru erudice v psychologii kognitivních procesů. Zásadní je analýza hodnotících nástrojů motivační orientace, protože představuje teoretické východisko vlastní práce. Literární rešerše shrnuje dosavadní zjištění ostatních autorů a logicky z ní plynou cíle habilitační práce.

Závěrečná kapitola je věnována popisu statistických metod v pedagogickém výzkumu. Je popisná, proto zde, na rozdíl od předchozí kapitoly, neměla autorka příležitost prokázat schopnost hlubší logické analýzy textu. Problematika je mezioborová, lze na ní pohlížet různou optikou, řeší ji badatelé s odlišnou profesní zkušeností, proto nepokládám za chybné, že má stať charakter vysokoškolského učebního textu.

## **Metodologické zpracování a výsledky**

Volba metod technického zpracování, didaktické zaměření i užitý design pedagogické analýzy jsou v souladu s vytýčenými cíli. Oceňuji zpracovanost testovacího algoritmu a také to že, autorka upozorňuje na úskalí interpretace získaných dat (viz kapitola 4.6 Limity výzkumu). Oceňuji to zejména v diskuzi o srovnání efektu dynamické vizualizace ve vybraných učebních předmětech. Myslím, že zde existují značné odlišnosti, které jsou dány konkrétní probíranou látkou. Např. ve výuce geologie je oblíbená praktická ukázka minerálů, která žákům přiblíží estetiku geometrie světa krystalů, v biologii člověka pak edukativní zobrazení orgánových soustav, v rámci nichž lze u aktivizace žáků též tradičně vysledovat jistá specifika.

Kladem je i užití různých typů výzkumných nástrojů, dotazníkového šetření a řízeného rozhovoru. Různá optika užitých metod pomohla autorce zkvalitnit výslednou interpretaci pozorovaného stavu.

V didaktickém výzkumu byl ověřen pozitivní efekt užití výukové metody na aktivizaci studentů.

Zajímavá je averze některých žáků/respondentů k vyplňování dotazníků. Důležité je, že práci s animacemi hodnotili velmi pozitivně, vyplňování formulářů však bylo přijato s menším nadšením.

## Otázky, náměty a další doporučení

Oceňuji vzdělávací portál [www.studiumbiochemie.cz](http://www.studiumbiochemie.cz), který autorka vytvořila. Je to z hlediska výuky chemie velmi užitečný počin, který dobře vyplnil „biochemickou niku“ naší didaktiky, což dokládá více než 300 000 přístupů (kumulativně).

Vítám, že výukové materiály prezentované v habilitační práci jsou zde volně dostupné.

Členění učebního textu a jeho uživatelské rozhraní jsou funkční a usnadňují orientaci. Doporučuji jasně vyznačit sekci s metodickými komentáři pro učitele. Oceňuji, že součástí nabídky portálu jsou i pracovní listy a návody jednoduchých školních pokusů. To je v souladu s ideou Konfucia: „Slyším a zapomínám, vidím a pamatuji si, dělám a rozumím.“

Mimořádně zdařilá a v naší didaktice unikátní je sekce „Únikové hry“, kde jsou dostupné konkrétní návody k projektům: „Únos profesora Ludvíka Ketona“ a „Pirátský poklad“. Nejen z hlediska výuky chemie, ale také pro propagaci fakulty to je nesmírně perspektivní idea.

Navrhuji do pracovních listů zařadit také úkoly využívající editory chemických struktur (např. ChemSketch a 3D Viewer). Formulace konkrétních žákovských úloh by bylo určitě ku prospěchu věci. Správné užití vizualizace je didakticky přínosné. Nesprávná aplikace, případně nadužívání může dle mého názoru ale paradoxně vést ke zhoršení kvality kognitivního procesu. Strojově mechanická algoritmizace myšlenkového procesu může zbrzdít rozvoj kreativního myšlení, jež je nezbytné pro fenomén: „Thinking out of the box.“ Tedy tvůrčí interpretaci či netradiční způsob řešení, což je podmínkou kvalitativního posunu jak ve světě umění, tak vědy.

Dle zjištění autorky byl pozitivní efekt dynamické simulace výraznější ve věkové skupině 11 až 13 let než ve skupině 14 až 16, což je zajímavé z hlediska vývojové psychologie. Pochopení progresu kognitivních schopností a poznávacích stylů může zefektivnit výuku. Je možné, že uvedená skutečnost odráží intelektuální vývoj, resp. fantazijní myšlení a obrazotvornost.

*Můžete uvést příklad miskoncepce, ke které dojde při nesprávné vizualizaci? Typicky se jedná o ukázkou nedokonalosti lidského oka (resp. smyslů)/smyslových klamů a významu správné kvantifikace (včetně měřítka) pro formulování relevantních závěrů.*

*Jak pohlížíte na využití aplikace Corinth při tvorbě studentských projektů?*

## Závěr

Konstatuji, že předložená habilitační práce je pro obor přínosem. Kromě originality řešení oceňuji úspěšnou aplikaci výsledků v pedagogické praxi a zejména potenciál didakticky inovativního přístupu, který je zajímavý pro další řešitele badatelské komunity.

Doporučuji, aby byla habilitační práce přijata k obhajobě.

V Českých Budějovicích 17. ledna 2022.

doc. RNDr. Lubomír Svoboda, Ph.D.