

Posudek oponentky na rigorózní práci

AUTOR: **Lucie ŠTEFANOVÁ**

NÁZEV: **Kyslíkaté deriváty uhlovodíků – pracovní listy a hry**

PRACOVIŠTĚ, ROK: UK v Praze, PřF – Katedra učitelství a didaktiky chemie, 2008

KONZULTANTKA RP: Doc. RNDr. Helena Klímová, CSc.

OPONENTKA: RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Rigorózní práce Lucie Štefanové byla samostatně vypracována jako příspěvek k řešení všeobecně zjištěných problémů v přírodovědném vzdělávání našich žáků např. podle výsledků výzkumů PISA v roce 2006, kterými byla autorka silně motivována. Dalším prvkem, který autorku vedl k zpracování této práce, avšak sama jej nijak nezdůrazňuje, byla její práce diplomová z roku 2007, zabývající se problematikou tvorby a analýzy úloh z chemie pro potřeby přijímacích testů na Přírodovědeckou fakultu UK. Posledním, velmi důležitým motivem pro zpracování rigorózní práce je vlastní pedagogická praxe autorky, kterou vykonává již druhý rok.

Autorka si nejprve zformulovala dva základní cíle své práce – navrhnout hry a pracovní listy k vybranému tématu z učiva organické chemie na gymnáziu a poté ověřit pracovní listy v předposledních a posledních ročnících vyšších gymnázií a podle získaných výsledků určit obtížnost daného učiva. V teoretické části, kde autorka krátce zmiňuje výzkumy PISA a jejich závěry v roce 2006 v souvislosti s přírodovědnou gramotností, pokládám za zajímavý závěr mj. to, že čeští patnáctiletí žáci mají nadprůměrné vědomosti z přírodních věd (tj. znalost obsahu), avšak o vědeckých postupech toho moc nevědí, jejich schopnosti jsou v tomto směru dokonce velmi podprůměrné: pro ilustraci tohoto tvrzení doplňuji citaci J. Palečkové z VÚP /2007/ (v RP je též citována pod č. /9/):

„Problémy u žáků nastávají s vytvářením hypotéz, využíváním různých výzkumných metod, s experimentováním, se získáváním a interpretací dat, s posuzováním závěrů výzkumu, s formulováním a dokazováním závěrů apod. Dá se tedy říci, že při vzdělávání našich žáků je kladen větší důraz na shromažďování a reprodukci teoretických znalostí, než na podstatu vědeckého zkoumání a uvažování. Tato tvrzení ještě podporují statistiky, ve kterých více než 33 % žáků odpovědělo slovy „nikdy“ nebo „téměř nikdy“ na otázky, zda-li jim učitel předvádí demonstrační pokusy nebo od nich vyžaduje, aby navrhli, jak se dají přírodovědné otázky zkoumat v laboratoři (v tomto případě byla záporná odpověď dokonce od 58 % žáků). /Palečková, 2007 – viz citace 9/

Dále si autorka rigorózní práce orientačně všimá úrovní způsobilostí v přírodovědné gramotnosti a jejich srovnání u žáků v ČR s průměrem v OECD. Též zmiňuje výběr a zařazení testových úloh pro účely přírodovědné gramotnosti, ovšem žádné příklady a ukázky některé z konkrétních použitých úloh, dotýkajících se chemické problematiky, ověřujících např. aplikaci znalostí žáků či schopnost vědeckého zkoumání žáků, autorka neuvádí. Též postrádám v této kapitole přesněji uváděné citace výzkumů či komentářů některých autorů, citaci definice přírodovědné gramotnosti apod. Pouhý výčet čtyř citací u nadpisu 2. kapitoly se mi nezdá dostačující.

Třetí kapitola, nazvaná Teoretická východiska, je v až příliš zjednodušené, strohé a stručné formě bez vlastního komentáře opět pouhým výčtem několika vybraných termínů k pojům Motivace, Schopnost a tvořivost a Klíčové kompetence. Z pedagogicko-psychologické literatury cituje autorka pouze jediný zdroj /Čáp, Mareš – Psychologie pro učitele, 2001/, navíc chápání pojmu klíčové kompetence na střední škole vymezují RVP ZV i RVP G /2007/ v podstatně širších rovinách, než cituje autorka. Tuto část práce pokládám proto za nedopracovanou - jak ve smyslu rozvoje konkrétních kompetencí právě prostřednictvím chemického vzdělávání a konkretizací dovedností, které jsou při práci s pracovními listy a didaktickými hrami upevňovány a rozvíjeny, tak i v celkovém pojetí –

chybí zdůvodnění, proč byly vybrány právě pouze tyto pojmy a není zohledněna vzdělávací politika v EU, její souvislost se systémem vzdělání u nás, důvody změn, nejsou zdůrazněna vzdělávací kurikula, rámcové vzdělávací programy?

V následující kapitole přistoupila autorka již k vlastní experimentální části práce a věnuje ji didaktickým hrám. Opět však chybí na úvod vysvětlení funkce takovýchto prostředků výuky, možnosti jejich využití v chemii a např. podhalení široké škály stávajících nabídek didaktických her s chemickou tematikou pro aktivizaci žáků – stolních, deskových, karetých či elektronických apod., neboť problematika je po řadu let zmiňována mnoha autory, didaktiky chemie a již po několik desetiletí jsou na různých pracovištích vytvářeny zajímavé nabídky a soubory didaktických her v chemii. Doporučila bych zde hlubší rešerši autorů v oboru – z odborných časopisů, publikací či z internetových odkazů - asi by autorka našla řadu alternativ a inspirací pro své náměty a též uvedla možná uplatnění, jejich funkčnost ve výuce a pod. Autorčiny didaktické hry Domino i Pexeso jsou opatřeny metodickými popisy včetně návrhů vyhodnocení. V zadání her Domino jde o procvičení konstitučních vzorců a systematického názvosloví kyslíkatých derivátů uhlovodíků (celkem dva soubory po 28 kartách), pro Pexeso jde o prostorové představy tvarů molekul, kde autorka zvolila obrázky kalotových modelů molekul v kombinaci s názvy derivátů. Bohužel, těchto karet je pouze 10+10, což je velmi málo (komerční hra Pexeso má zpravidla 64 karet), a navíc autorka zvolila typ modelů, který není vhodný pro vytváření požadovaných představ o vazbách a úhlech mezi atomy vázanými v molekulách. Očekávala bych sadu karet s obrázky tyčinkových modelů či ideálně s kombinovanými modely, které nabízí např. program ChemSketch.

Další, 5. kapitola se týká pracovních listů k vybrané tematice. Opět mi na úvod chybí rozbor smyslu a zdůraznění funkce používání pracovních listů ve výuce, též metodické možnosti práce s takovýmito prostředky, souvislost a návaznost na nové kurikulární dokumenty pro rozvoj dovedností a kompetencí žáků. Pouze individuální procvičení učiva prostřednictvím pracovních listů, které autorka doporučuje, pokládám za málo motivující i efektivní pro žáka. Proč např. nepodnítit skupinovou či kooperativní práci žáků a nerozvíjet konstruktivní diskusi mezi nimi, vedoucí k hledání správných řešení? Následující autorčin popis vytvořených pracovních listů je přehledný, jasný, listy jsou členité zařazením různých typů úloh – korekce textu, logika vyjádření při rozhodování o pravdivosti tvrzení, hledání volné odpovědi, přiřazování či doplňování výrazů a výběr z nabídnutých alternativ. Zde je nepopíratelná návaznost na diplomovou práci, jejíž závěry autorka bohužel nezdůraznila a nevyužila. V jednotlivých úlohách však stále jde pouze o teoretické reprodukování poznatků, zpravidla bez návaznosti na nějaké praktické či experimentální vědomosti a zkušenosti. Každý ze sedmi vytvořených pracovních listů je opatřen autorským řešením zvýrazněným červenou barvou (ne vždy).

Autorka se svými pracovními listy prováděla pilotní šetření pro vyhodnocení vytvořených úloh, jak uvádí v kapitole 6. Zadala je žákům maturitních ročníků, kteří se rozhodli maturovat z chemie, na gymnáziích v Novém Bydžově (11 žáků) a Hradci Králové (10, resp. 6 žáků). Pro vyhodnocení jednotlivých úloh z každého pracovního listu si autorka vytvořila samostatné tabulky, které však nejsou na první pohled zcela přehledné – doporučila bych doplnit je o záhlaví a zvýraznit některé údaje. Navíc bych pro celkové vyhodnocení jednotlivých pracovních listů navrhovala doplnit např. vhodnou formu sdružených sloupcových grafů vyjadřujících najednou statistické poměry v řešení jednotlivých úloh pro každý z listů. Též by bylo vhodné se předem informovat o možnostech vyhodnocování úloh v odborné literatuře, týkající se tematiky, např. od autorů Chráska (1999), Gavory (1996), Schindlera (2006), Vasileské a Marvánové (2006).

Podle pilotáže autorka vyhodnotila a rozdělila úlohy na: velmi lehké, velmi obtížné a problematické. Podle očekávání žáci dobře zvládají teoretické popisné úlohy týkající se názvosloví, fyzikálních vlastností, celkem dokáží logicky přiřazovat i uvažovat o správnosti některých výroků. Jako velmi obtížné byly naopak vyhodnoceny celkem 3-4 úlohy týkající se porovnání kyselosti fenolů podle pK_a , štěpení ethyleoxidu (oxiranu) kyselinou sírovou (chybí zdůraznění, že k štěpení ethylenoxidu dochází účinkem vody za přítomnosti kyselého katalyzátoru, zadání úlohy je zavádějící - str. 42, úloha 4), doplňování produktů či výchozích látek do reakčních schémat, zvláště u reakce acetaldehydu s Grignardovým činidlem. Domnívám se, že žádný z vyjmenovaných problémů nebyl předmětem předchozí zkušenosti žáků, některé z pojmů asi slyšeli vůbec poprvé, neměli možnost zkusit si žádnou z reakcí prakticky? Též v dostupných učebnicích pro gymnázia se mechanismy složitých reakcí nevysvětlují. *Pozn. Katalog požadavků zkoušek pro společnou část maturitní zkoušky z chemie /2008/ však vyžaduje např. vysvětlit průběh reakce acetaldehydu s organokovovými sloučeninami.*

V obecných závěrech z pilotáže se autorka však důvody toho, proč jsou některé úlohy pro žáky velmi obtížné, už bohužel nezabývá.

Stejně jako na začátku práce postrádám úvod se zdůvodněním, proč autorka volila své téma a zaměření, postrádám též diskusní rozbor formy splnění vytyčených cílů práce. Autorka na závěr krátce komentuje obsah jednotlivých kapitol své práce ve shrnutí.

Rigorózní práce Lucie Štefanové je systematicky sepsána na 71 stranách včetně výčtu 11 citovaných literárních zdrojů a 12 internetových odkazů. Rozsah citované odborné literatury a odkazů se mi jeví pro účely práce rigorózní příliš stručný, doporučila bych hlubší rešeršní rozbor ke každému z řešených cílů a inspirace z prací více různých autorů. Též by bylo vhodné doplnit citace ještě o jiné učebnice (než pouze Mareček, Honza - Chemie 3. díl a Vacík a kol. - Přehled středoškolské chemie) v současné době na gymnáziích i středních školách používané, neboť uvedené prameny nejsou vždy aktuální a pro problematiku postačující.

Co se týká jazyka, našla jsem v práci řadu drobných gramatických nepřesností, které však nijak nesnižují celkovou kvalitu práce. Doporučuji, aby práce byla postoupena k dalšímu řízení, neboť splňuje v obsahu i rozsahu základní požadavky na rigorózní práci kladené.

K práci mám několik připomínek a dotazů:

- V úvodu nejsou zmíněny rozvíjené dovednosti, kompetence, návaznost na požadavky současných kurikulárních dokumentů? Proč není v kapitole 3 ani zmínka o kurikulárních dokumentech pro ZŠ i SŠ, o RVP G a jejich vymezení klíčových kompetencí?
- Na str. 7 a 8: - u převzatého obrázku či grafu a tabulky by měl být uveden autor nebo zdroj, odkud byl materiál převzat; u definice pojmu „přírodovědná gramotnost“ alespoň citaci – v rigorózní práci pod č. /9/
- str. 9 – 4. řádek – Česká republika; v 3. odstavci upravit smysl věty: ... v oblasti blízké fyzice ..., nebo: ... v oblastech blízkých F a Ch ...
- str. 31: formulace úlohy 3: „...atom uhlíku s vázanou –OH skupinou...“ není zcela přesná, větu by bylo vhodné sestavit lépe. V úloze 4: a jak je to s teplotami tání u alkoholů a fenolů?
- str. 35, úloha 7c): za jakých podmínek a čím lze oxidovat hydrochinon na benzochinon? Zadání je chybné: Pokud má být produktem cyklohexan-1,4-dion, jak uvádí vzorec v zadání, pak výchozí látkou nemůže být 1,4-benzendiol (hydrochinon). Zřejmě jste měla na mysli vznik p-benzochinonu?
- str. 37, úloha 6a): v zadání chybí slovo „dehydrataci“

Dotazy:

1. Jaké funkce plní didaktické hry pro vzdělávání a které kompetence při nich žáci rozvíjejí? Jaké metody práce lze při nich nacvičit? Proč jste nepoužila pro hru Pexeso k vytvoření obrázků ještě jiných modelů molekul, které lépe vystihují vazebné poměry mezi atomy?

2. Jak a podle čeho byl posuzován rozsah požadovaných vědomostí maturantů? Bylo zohledněno učivo, které v rámci studia na gymnáziu žáci probírali? Proč není nikde zmíněn Katalog požadavků /2008/?

3. Proč si myslíte, že jsou pro žáky „velmi obtížné“ úlohy o teoretických reakcích s neznámými činidly, takové, které nemají žáci možnost pozorovat nebo vyzkoušet?

4. Jak by byla hodnocena např. odpověď žáka v úloze č.5 v listu „Alkoholy a fenoly – chemické vlastnosti,“ když by jako produkt oxidace primárního alkoholu žák uvedl kyselinu octovou?

Na str. 35, úloha 6 a): upřesněte, za jakých podmínek probíhá v laboratoři dehydratace ethanolu H_2SO_4 ? Odkud toto může znát žák gymnázia? Smí provádět prakticky takovouto reakci s ohledem na bezpečnost? Na reakční schéma, kde požadujete zápis vzniku ethyloxoniumhydrogensulfátu, oxoniové soli a další podrobný reakční mechanismus až po rozklad na ethen a H_2SO_4 , není v Katalogu požadavků k maturitě z chemie ani jediný požadavek. Jaké kompetence tím žák rozvíjí? Domnívám se, že takto složité úkoly jsou předmětem učiva organické chemie až na vysoké škole. Obtížnost části b) stejné úlohy je nesrovnatelně nižší.

5. K úloze 4 v listu Názvosloví alkoholů a fenolů: víte, jak je to s teplotami tání u alkoholů a fenolů?

6. Znáte sama systematický název pro glyceroltrinitrát, zvaný „nitroglycerin“? (*propan-1,2,3-triyl-1,2,3-trinitrát?*) – str. 40, úloha č.4.

7. V úloze č.7 listu „Aldehydy a ketony – názvosloví a fyzikální vlastnosti“ jsou popsány laboratorní analytické zkoušky k důkazům aldehydů, kde je požadován název činidla. Proč žák není veden zároveň k praktické zkoušce s Tollensovým, Fehlingovým a Schiffovým činidlem? Měli žáci možnost účinky činidel někdy předtím prakticky vyzkoušet? Znají žáci běžně jejich názvy? Obdobně: pojem „jodoformová reakce“? v listu – „chemické vlastnosti“. Jak rozumět větě v zadání: „...vazba C-H v aldehydu se snadno přeměňuje na vazbu C-OH“ ? – bez upřesnění čím, za jakých podmínek a proč?

8. Str. 50, úloha 5b): odkud žáci znají účinky $NaBH_4$ – tetrahydroboratu sodného - jako činidla redukčního? Obdobně i úkol 5c): doplnit meziprodukt a jeden z produktů při reakci acetaldehydu s Grignardovým činidlem. Tato úloha je dalším požadavku pro gymnazisty.

V Praze dne 20. listopadu 2008

RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.