

Chemie zpupná a nenáviděná

Když jsem nastupoval před více než padesáti lety na pražskou VŠCHT, bavila mne hlavně matematika a byl jsem posedlý redukcionistickými představami. Vím, že při zkoušce z filozofie jsem trochu šokoval zkoušející tým, že jsem za vrcholné filozofy prohlásil generaci Newtona, Descarta a Leibnize, kteří začali převádět přírodní zákony na problematiku matematické analýzy. Těšil jsem se, že mi budou sděleny definitivně platné zákony kvantové mechaniky, se kterými pak zručný a pracovitý matematik s velkým počítačem postupně objasní deterministicky všechny procesy v přírodě, technice a časem i v lidské duši a ve společnosti. Avšak při promoci jsem jen mohl konstatovat, že se na to trochu pozapomnělo. Přijal jsem tehdy fakt, že takovou výsadu mají mágové jako Koutecký nebo Zahradník, a v další práci chemického inženýra mi to ostatně nechybělo.

Po pár letech jsem s hrůzou zjistil, že sice svým dětem mohu poradit i v předmětech jako jazyky a dějepis, kterými jsem ve škole nikterak nevynikal, avšak že zůstávám zcela bezradný před jejich chemií.

Mám temné podezření, že středoškolská chemie se stala rukojmím lékařských fakult, které potřebovaly na něčem testovat, jak jsou maturanti schopni učit se něčemu, čemu není třeba rozumět. Aspoň učitelé chemie se rodičům žáků omlouvali, že to z takového důvodu musejí probírat. Zamtlčili, že se to také pohodlně zkouší. A fakulty si už zvykly vychovávat učitele k tomuto obrazu. Takže středoškoláci mají umět recitovat mantry o elektronových orbitalech, hybridizaci, v lepším případě umějí umístit do chlívěčku šipečky, případně i nakreslí Schrödingerovu rovnici, o jejíž matematické povaze nemohou mít valné potuchy. (Pořádně jí v naší zemi rozumí jen pár desítek vyvolených a dovede pomocí ní leccos v chemii vysvětlit. Z nich jen zlomeček kvantově-chemických velekněží z toho umí dokonce teoreticky vytěžit i něco úplně nového.)

Je možno závidět kolegům fyzikům, že podobným postupem nezačínají výuku přednášením speciální teorie relativity. Nejdříve ji zcela pominou; dům se také zpravidla nezačíná stavět instalací internetu. Při výuce rovnováhy na páce fyzikové v prvním plánu dokonce klidně ignorují, že Země je kulatá a točí se. I s tímto jsou totiž získané výsledky praktické; dobře slouží jak při objasňování běžných jevů tak i při konstrukci strojů. Vnímavým žákům zůstává pocit existence výšin kvantové fyziky či astrofyziky jako tajemná výzva.

Dávne jsou doby, kdy se v drogerii dostala za pár haléřů spousta chemikálií a několik gymnazistů z každé třídy mělo doma laboratoř. Dnes chemie s převahou vítězí coby nejnenáviděnější školní předmět. Ponejvíce proto, jak je zpupná.

Takže tu máme generaci, která se dusí v případě když se jí dostane do plic trochu dusíku, všechny plasty se pro

ni jmenují igelit a všechna éčka (včetně kyslíku a vitamínu C) by zakázala. Máme učitele, kteří se bojí strčit do octa lakmusový papírek, všechno je jedovaté a nebezpečné a spousta středních škol vymýtla z pohodlnosti laboratoře pod záminkou, že jsou drahé. Protože mezi technickou a pedagogickou přírodovědnou chemií vládne leckde jakási bezdůvodná štítivost, jsou středoškolští učitelé většinou úplně odtrženi od průmyslové reality. Studentské referáty, které se objevují na webu, bývají beznadějně archaické: kyselina sírová se vyrábí z pyritu komorovým procesem nebo ocel se vyrábí v Martinských pecích, alkyly jsou nereaktivní (co je to asi petrochemie?), ethylen se získává při zrání jablek atd. Komická fakta najdeme i ve vzorové maturitě z chemie.

Snad by bylo zdravé kdyby se chemie vrátila na základní škole k jednoduchosti; že hlavně to je něco jako lego stavebnice z prvků (kterých je sice přes sto, ale základní chemickou zajímavost má ani ne třicet) a připomenula, jak působí oxidační, redukční, kyselá a zásaditá činidla.

Středoškolákům by snad mohl k tomu přibýt nějaký prostší avšak názornější model atomu; třeba ten náš starý s červenými kuličkami s nápisem minus. Tím se dá s koncepcí elektronového oktetu a s trochou geometrické představivosti slušně vysvětlit chemická i iontová vazba natolik, že to k všeobecnému vzdělání v obecné chemii docela postačí. Kapitola o teoreticky komplikovanějších modernějších modelech atomů a molekul sice nechybí v žádné americké učebnici chemie pro bakaláře, ale na běžných amerických Colleges, nemá za úkol sloužit coby energetická bariéra cesty k chemickému vzdělání nýbrž to je návnada pro zvědavější studenty. Těch pár, které chemie zaujme, se může dále těšit na to, jak jim hlubší pohled na chemii poskytnou vysokoškolští kantoři, kteří tomu také pořádněji rozumějí.

Všude by bylo trvale zapotřebí vysvětlovat, že chemie není statickou hotovou vědou, zapsanou už v nějaké webové ...pedii, ale že to dlouho bude také vzrušující oblast sbírání zkušeností experimentálního i teoretického výzkumu jako cesta k porozumění přírodním dějům, k jejich rozumnému ovlivňování a průmyslovému využití.

A že to je výzva pro pracovité chytré mozky i šikovné ruce.

Přestože jsem se už s neskrývanou nechutí doučil dnes u nás běžně probíranou zpupnou a nenáviděnou středoškolskou chemií, pořád ji moc nerozumím. Avšak stále si myslím, že to ani není škoda.

Kamil Wichterle

Současná středoškolská chemie z více pohledů

Téma středoškolské chemie bylo již v Chemických listech mnohokrát zmíněno, ale stále je živé a důležité. Smyslem není radit středoškolským chemikářům jak to mají dělat, ale spíše shrnout možná stanoviska a úhly pohledu. Současná chemofóbní společnost spotřebovává chemické produkty, ale jak byly vyrobeny a jaký je jejich princip (ani ten elementární) ji příliš nezajímá. Dnes a denně je nám vtoukáno do hlavy, že od toho jsou přece odborníci. Důsledkem je záměrná manipulace s pseudovědeckými pojmy v reklamě, ale to jsme již u jiného tématu... Navíc pojem chemický rovná se jedovatý, odpuzivý, páchnoucí, škodlivý a to v malé obměně platí i pro profesi chemik. V české společnosti má, pro veskrze nechemického člověka, kladné renomé snad česká elitní vojenská protichemická jednotka, různé vědomostní soutěže v televizi, které obsahují i otázky z chemie a dá se v nich vydělat dost peněz, a několik osobností kalibru Heyrovského, Wichterla, Holého, Zahradníka aj. Snad se ale blýská na lepší časy, takže určitou diváckou atraktivitu (měřeno peplemetrem) mají televizní vážné chemické pokusy Michaela Londesborougha (pořad PORT) a převážně nevážná chemická vystoupení Milana Šteindlera (pořad Clever).

V takto nastaveném prostředí, které není ovšem pouze specificky české, se má orientovat učitel - chemikář. Na jedné straně učební osnovy, internet a nezáměr žáků o chemii, na druhé straně osobní motivace a tlak vykazovat hmatatelné výsledky. Dilema mezi obsahem výuky a hodnoceným výstupem. Co z chemie na střední škole učít a jak to učít a přitom vykazovat kolik svých žáků uspělo v přijímacím testu z chemie na VŠ (především na lékařské a farmaceutické fakulty). Zdá se, že je to dilema velmi těžké. Má být smyslem výuky přitáhnout k chemii co nejvíce studentů a vyvolat u nich kladný vztah nebo ji alespoň ještě více nezošklivit těm, u kterých již propadla na základní škole nebo se věnovat pouze studentům se zájmem, kteří chtějí v chemii pokračovat na VŠ. Jde skloubit obojí? Do toho všeho vstoupily scio testy a vstoupí (nevstoupí?) státní maturity a nahradí přijímací řízení na VŠ, které je v současné době od fakulty k fakultě specifické a často vyžaduje zvládnutí značného objemu encyklopedických znalostí.

Podnětem k napsání této úvahy byl příspěvek vysokoškolského profesora Kamila Wichterla (viz výše). Kromě něho je však třeba dát prostor k vyjádření pocitů i těm, kterých se to bezprostředně týká a sice didaktickým profesionálům (prof. Hana Čtrnáctová) a středoškolským profesorem (Mgr. Jan Čech – Gymnázium Dr. Aleše Hrdličky, Humpolec). Konečný úsudek nechť si laskavý čtenář udělá sám.

Bohumil Kratochvíl

Středoškolská chemie z pohledu didaktika

Příspěvek vysokoškolského profesora Kamila Wichterleho k problematice současné výuky chemie na středních školách podnítl k vyjádření i pracovníka z oboru didaktiky chemie. S některými jeho názory lze souhlasit, s některými polemizovat.

Chemie skutečně nepatří v současnosti na středních školách mezi nejoblíbenější předměty, ale je nutno konstatovat, že fyzika je na tom ještě hůře. Obsah učiva chemie rozhodně nepodléhá diktátu lékařských a farmaceutických fakult, ale vytvořil se postupně v průběhu téměř 30 let, v období 1984-2010. Hlavní změnou proti dřívějšímu obsahu učiva bylo zařazení vybraných témat obecné chemie do úvodu výuky tak, jak tomu bylo u všech ostatních přírodovědných předmětů. Smyslem je využít učivo obecné chemie k lepšímu pochopení učiva chemie anorganické a organické, a tím do jisté míry omezit pouhé zapamatování si faktů z těchto částí chemie. Ne vždy se to daří představit autorů učebních dokumentů a učebnic, nicméně je to trend správným směrem a nelze ani v chemii zůstat stát v obsahu učiva na přelomu 19. a 20. století. Současně jsou do učiva průběžně zařazována nová a aktuální témata, např. nové materiály, polymery a jejich aplikace, drogy, léčiva, potraviny a jejich složení aj., a zastaralé informace jsou průběžně z učiva vyřazovány.

Pokud se týká využívání chemických experimentů ve výuce středoškolské chemie, není ani tady situace tak špatná. V současnosti má téměř každá střední škola velmi dobře zařízenou školní chemickou laboratoř a laboratorní cvičení jsou pravidelnou součástí výuky chemie. Za velmi pozitivní lze považovat především to, že vyučující zařazují jako témata cvičení nejrůznější pokusy nejen s laboratorními chemikáliemi, ale s látkami běžného života a středoškoláci se tak mohou na vlastní oči přesvědčit, jak to je s pravdivostí nejrůznějších mediálních informací a reklam. Příkladem jsou experimenty na přítomnost „čček“ v potravinových výrobcích, obsah cholesterolu v různých tucích, analýza vody a půdy apod.

Samozřejmě si uvědomuji, že stěžejní osobou, která ovlivňuje vztah středoškoláků k chemii, jsou jejich učitelé. Přípravě učitelů chemie je proto na přírodovědeckých, pedagogických a dalších fakultách vysokých škol věnována neustálá pozornost a to jak z hlediska moderního obsahu, tak metod výuky, které budou aktivovat zájem a práci jejich žáků. Hodně pozornosti se věnuje i dalšímu vzdělávání učitelů chemie. Každoročně je připravována řada kurzů a materiálů pro učitele, často v rámci národních, mezinárodních i evropských projektů. Ty jsou učiteli vesměs hodnoceny a přijímány velmi kladně, zvláště tehdy, pokud mohou získané vědomosti a materiály bezprostředně použít ve své praxi.

Tak jako v každé oblasti lidské činnosti je i v oblasti chemického vzdělávání na středních školách stále co zlepšovat. S řadou věcí jistě nemůžeme být spokojeni, na druhé straně je ovšem nezbytné vidět, že výuka chemie na středních školách postupovala v posledních 20 letech směrem kupředu a je jen třeba ji dále rozvíjet, podporovat trendy

pozitivní a potírat trendy negativní. K tomu by daleko více než pouhá kritika mohly přispět i znalosti a zkušenosti odborných chemiků, jejichž zapojení do jakékoliv oblasti výuky chemie na středních školách je vždy vítané.

Hana Čtrnáctová

Zpupná chemie z pohledu středoškolského profesora

Jak reagovat na článek odborníků „Chemie zpupná a nenáviděná“ jako prostý středoškolský profesor? Ve Slovníku synonym a frazeologismů jsem našel, že slovo „zpupná“ znamená povýšená, panovačná, arogantní, drzá, nadutá, pánovitá. Když se nad těmito pojmy zamýšlím, tyto hodnotící přívlastky charakter naší středoškolské chemie skutečně vystihují. Proto z ní mají studenti obavy a strach. Naším úkolem však je udělat z chemie vědu přístupnou, oblíbenou a zbavit ji všech nepříznivých mýtů, které o ni kolují. Proč se vlastně máme učit chemii? Tuto otázku studenti často učitelům pokládají a považují tento předmět za nezajímavý, odtazitý a obtížný. A tak vysvětlujeme: Ano, v současné době potřebuješ vedle společenských věd trochu matematiky, fyziky, logické myšlení a dobrého učitele! A nebát se chemie. Největším problémem studentů bývá jednoznačně chemické názvosloví, proto většina absolventů střední školy nezapomene jen H_2O a H_2SO_4 a to je opravdu velmi málo. Kdo názvosloví nepochopí, má zaděláno na problémy, neboť toto je abecedou chemie. A přitom český jazyk poskytuje jedinečnou možnost pro zjednodušení názvosloví: naučíš se osm přípon, pět základních kyselin, pochopíš princip a umíš vzorce anorganických sloučenin! Se sloučeninami organickými je to trochu složitější, ale strukturní vzorce se může naučit každý, kdo umí napačítat do čtyř. Podívej se kolem sebe a budeš souhlasit,

že téměř všude najdeš něco z chemie. Že ne? Lidské tělo je jedna velká chemická laboratoř, potraviny i známá „éčka“, kosmetika, prací prostředky, léčiva, hnojiva a pesticidy, plasty, pivo, barvy a laky, paliva i chladiva, i drogy. Naučíme vás znát, co lidskému zdraví prospívá, a co mu škodí. Budete vědět, co si koupit, a čemu se vyhnout.

Poodhalíme společně tajemství dědičnosti, enzymů i hormonů. Víte, že i láska se dá napsat chemickým vzorcem? Snad vás naučíme chápat svět kolem sebe z vědeckého hlediska, abyste dokázali porozumět podstatě života na planetě Zemi nejen dnes, ale i v budoucnosti. Vysvětlíme vám, v čem spočívá tajemství dějů, které třeba ještě nedovedete pochopit. Nebudeme se bát experimentovat, vyzkoušíme si mnohé pokusy prakticky, neboť práce v laboratoři nám musí přinášet radost a potěšení z nově poznávaného.

Vystudoval jsem chemii v období normalizace, těsně po roce 1968 a měl jsem to štěstí, že jsem byl žákem vynikajících pedagogů, jako byli profesori Pacák, Koštík, Ebert a nechci dál jmenovat, abych na někoho náhodou nezapomněl. Tady jsem začal chápat, jak je chemie povýšená, panovačná, arogantní, drzá, nadutá, pánovitá. A aby se ta její zpupnost nějak vytratila, musí člověk neustále myslet na její potřebnost v každodenním životě, nezastupitelnost a nenahraditelnost v budoucím vývoji lidstva, musí ji mít rád. A o tom, že chemii opravdu rád mám, svědčí i to, že ji učím nepřetržitě už 37 let. Za tuto dobu mnoho mých studentů a maturantů z chemie tento obor vystudovalo na vysoké škole a uplatnili se jako inženýři, lékaři a většina z nich se na gymnázium vrací a na zpupnou chemii vzpomínají v dobrém. A snad právě pro svoji povýšenost a panovačnost je chemie tak krásná a prvořadým úkolem nás středoškolských profesorů je tuto vědu studentům co nejvíce přiblížit, a ne znepríjemnit.

Jan Čech