

## Obecná, anorganická a fyzikální chemie – využití e-learningu ve výuce

HANA CÍDLOVÁ

internet a e-learning byly naší katedrou kromě jiného využity také ve výuce obecné, anorganické a fyzikální chemie. Důvody i způsob využití jsou různé.

Pokud jde o **obecnou chemii**, jedná se o úvodní, klíčovou disciplínu studia chemie na PdF MU v Brně. E-learning je využíván k předávání studijních materiálů typu *grafy, tabulky, seznamy vzorců* apod., které z časových důvodů není vhodné ani možné celé podrobně procházet v přímé výuce. Ke studiu obecné chemie se přihlašuje relativně velké množství studentů, takže nepřichází v úvahu, že by uvedené studijní materiály byly předávány studentům v tištěné podobě již namnožené pro všechny posluchače. I předávání tištěných materiálů pouze části posluchačů je problematické, neboť studenti se v úvodu studia neznají a nejsou zatím schopni potřebné spolupráce.

Problémem předávání informací pomocí internetu je skutečnost, že objem vystavovaných dat je poměrně velký (často se jedná o scanované obrázky, grafy apod.), jiné údaje jsou součástí připravovaných skript či učebnic a je tedy vhodné je uložit ve formátu pdf. Jen někteří studenti však dovedou a mají možnost pracovat s programem Adobe Acrobat. Mnozí studenti nemají počítač a data si musejí ve škole tisknout. S ohledem na celkově malé množství počítačů a tiskáren na fakultě je to faktor výrazně zvyšující vytížení fakultních počítačových učeben.

Nepříjemné je také to, že často je nutno vystavit na rychlo ručně sepsané materiály. Z toho důvodu nejsou internetové stránky s těmito údaji propojeny na internetu odkazem navenek. Pouze studentům, kteří si předmět zaregistrovali, je pomocí e-mailu sdělena konkrétní adresa příslušných stránek.

V **anorganické chemii** je z elektronických studijních materiálů ve výuce využíván především *studijní materiál pro laboratorní cvičení*. S ohledem na podstatné zkrácení hodinové dotace pro laboratorní cvičení bylo nutno kompletně přeorganizovat výuku, zefektivnit přípravu studentů na práci v laboratoři a umožnit návrat studentů k některým pozorováním i mimo laboratoř. Z toho důvodu byl vypracován nový multimediální studijní materiál, který kromě obvyklých pracovních návodů obsahuje také fotodokumentaci sestavených aparatur, barevné fotografické záznamy výsledků některých analytických důkazových reakcí (zejména plamenové zkoušky) a videozáznamy některých časově náročných, obtížnějších, finančně nákladnějších nebo méně bezpečných reakcí (bengálské ohně, aluminotermie apod.).

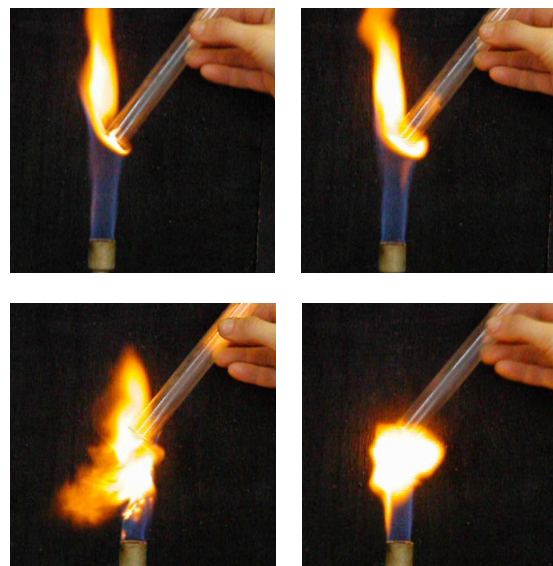
Studijní materiál byl s ohledem na očekávané finanční možnosti budoucích absolventů – učitelů chemie na základních školách a v nižších ročnících víceletých gymnázií – záměrně vytvořen pomocí co nejjednoduššího technického vybavení (digitální fotoaparát) i co nejdostup-

nějšího softwaru (program Malování – standardní součást Microsoft Office, program Quick Time – volně stažitelný z internetu). Záznamy pod vedením vyučujícího vytvořili studenti druhého ročníku. Je zamýšleno využití studijního materiálu nejen ve výuce anorganické chemie, ale také v **Didaktice chemie** (rozbor předností i nedostatků záznamů ve vytvořeném materiálu, pokusy o samostatnou tvorbu analogických materiálů apod.).

Přes mnohé technické nedostatky materiálu (nízké rozlišení, ne zcela věrné barvy, natáčení videa bez stativu, ne vždy pěkné pozadí za fotografovanými objekty) se jedná o materiál oblíbený nejen studenty, ale i vyučujícími pro jeho názornost, finanční dostupnost, jednoduchost a snadnou přenositelnost. Reálně je i jeho využití ve výuce předmětu **Počítače v chemii** a předmětu **Didaktika chemie**. Snadnost pořízení takového záznamu umožňuje absolventům studia, aby si opatřili obdobným způsobem vlastní potřebné záznamy pro své žáky a nemuseli být odkázáni na drahé komerční produkty. To je pro jejich profesní praxi velmi důležité, proto by na vysokých školách pedagogického zaměření neměly jednoznačně panovat jen multimediální studijní materiály vysoké formální kvality pořízené špičkovou technikou, ale studenti by se také měli učit vytvářet vlastní záznamy pomocí dostupnějších techniky horší kvality. Měli by už proto znát (z praxe, např. z použití jejich vyučujícími) přednosti i nedostatky takových materiálů.

Ve **fyzikální chemii** jsou studentům pomocí internetu předávány *návody k přístrojům* používaným v laboratorním cvičení (pro jejich relativně rychlé zastarávání není vhodné je tisknout ve skriptech) – viz adresa [http://www.ped.muni.cz/wchem/studijni\\_materialy/hana\\_cidlova/labor-cvic-fch.htm](http://www.ped.muni.cz/wchem/studijni_materialy/hana_cidlova/labor-cvic-fch.htm). Znalost principu některých

z těchto přístrojů je vyžadována i v rámci předmětu **Fyzika pro chemiky**, přičemž potřebné tištěné studijní materiály jsou vyprodány. Současně byla na internet vystavena také *skripta s návody k laboratorním cvičením* z fyzikální chemie. Protože tato skripta (přes sliby nakladatelství) dosud tiskem nevyšla, očekává se i uskutečnění přímé výuky v laboratoři pouze na základě materiálu vystaveného na internet. Výhodou takto zveřejněného materiálu je i snadné opravování chyb, které se vždy po prvním vydání ve skriptech objevují.



**Obr. 1** Důkaz vodíku výbušnou reakcí s kyslíkem. Sekvence fáze výbuchu získaná rozkladem videozáznamu.

Kromě toho mají studenti přístup k *tutoru fyzikálně chemických výpočtů*, pracujícímu v programu CECAL výukového systému CETHO. Využití tutoru je velmi výhodné pro učitele i studenty. Program umožňuje náhodné generování vstupních proměnných v příkladech (z intervalů zadaných autory databáze tak, aby zadání, mezivýpočty i výsledek měly fyzikálně chemický smysl, aby tedy nevycházela např. záporná koncentrace). Je tak možno generovat velké množství příkladů se stejným slovníkem, avšak různými číselnými zadáními. Program automaticky přepočítává mezivýsledky i konečné výsledky příkladů podle aktuálního číselného zadání. Databáze má dvojí využití: Studentům umožňuje samotestování a konzultace (vzorová řešení jsou do databáze vložena jednak formou výkladu, jednak formou otázka-odpověď, přičemž odpovědi studenta počítač kontroluje. Tuto konzultaci je možno kdykoli vypnout a nechat si programem zkontrolovat až konečný výsledek). Vyučující může databázi využít k tvorbě zápočtových a zkuškových písemek (je možno v krátké době vygenerovat několik testů se stejným slovníkem, ale jinými číselnými zadáními, s různými pořadími příkladů a s odděleně vypsány správnými výsledky).

Vystavení studijních materiálů na internet je nevyhnutelnou nutností při práci se studenty v kombinované formě studia. Pro velké množství studentů a velmi krátkou dobu přímé výuky není možno těmto studentům předat řadu materiálů jiným způsobem. Týká se to zejména nově zaváděných vyučovacích předmětů (**Integrovaný vědní základ, Základy fyzikálního a chemického učiva**), pro které odpovídající tištěné studijní materiály dosud neexistují.

V **Didaktice chemie** na PdF MU v Brně a na PŘF UK v Praze (předmět **Aktivizace a modernizace výuky chemie**) budou od příštího roku využívány společenské hry s chemickou problematikou, vytvořené v rámci grantového projektu FRVŠ č. 736/03/G6 *Hrajeme si v chemii*. Tyto hry byly vytvořeny na katedře chemie PdF MU v Brně a jsou určeny jako podpůrný motivační prostředek pro výuku prvouky, přírodovědy a chemie na základních, případně i středních školách. Jsou vystaveny na adrese <http://www.ped.muni.cz/wchem/prehled%20her.htm>.

Celkově je možnost využití e-learningu velmi vítána ze strany vyučujících a je jako relativně přijatelná hodnocena ze strany studentů. Přes mnoho zřejmých a nesporných výhod e-learningu však neustále zůstává důležitá i pozice klasické živé výuky a tištěných studijních materiálů. Je totiž třeba zvážit také např. cenu počítačů potřebné kvality, zdravotní hledisko (vliv dlouhé práce u monitoru na zrak), pohotovost a přístupnost zdroje informací (běžný student ještě dlouho nebude moci studovat z počítače – a zvláště z internetu – např. za jízdy vlakem či na vandru), psychologická hlediska (s počítačem není možno navázat vztah, student má při počítačové výuce menší možnost porovnání sebe sama s okolím...).

Klasická živá výuka a studium z tištěných materiálů budou tedy ještě dlouhou dobu pro velkou část populace jen částečně zastupitelnou formou výuky.

### Kontakt

Mgr. Hana Cídllová, Dr.  
Pedagogická fakulta  
Masarykova univerzita  
Poříčí 9/11, 603 00 Brno  
[cidlova@centrum.cz](mailto:cidlova@centrum.cz)

