

Využití videozáznamů ve výuce chemie

Hana Cídllová, Richard Cupák

Kontakt: katedra chemie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Brno, e-mail: cidlova@centrum.cz

Není pochyb o tom, že školní chemický experiment má ve výuce chemie nezastupitelné místo. Pomocí vhodného experimentu je možné žáky motivovat, vysvětlit nové učivo nebo učivo již probrané hlouběji fixovat. Učivem jsou nejen demonstrovány chemické a fyzikální vlastnosti látek, ale také provedení experimentu jako takové, totiž základní laboratorní operace, sestavování aparatur, ovládání přístrojů, provádění složitějších laboratorních postupů. V neposlední řadě je provádění experimentů jednou z forem heuristického učení, které jednak prohlubuje schopnost tvořivého myšlení žáků, jednak do značné míry může žákům přiblížit způsob, jakým asi mohli naši předkové uvažovat při objevování nejrůznějších přírodních zákonitostí a při ověřování vytvořených vědeckých hypotéz.

Podle způsobu provedení rozlišujeme různé druhy experimentů. Některé provádějí všichni žáci samostatně, jiné (většinou složitější, časově nebo materiálově náročnější) provádějí žáci ve skupinkách. Experimenty velmi obtížné, nebezpečné nebo materiálově velmi nákladné naopak provádí vyučující sám a žáci pouze sledují demonstraci experimentu a diskutují o způsobu jeho provedení a o pozorovaných jevech.

Může ovšem nastat situace, kdy **není vhodné či možné experiment ve výuce skutečně provést dokonce i jen demonstračně** (některé experimenty s velmi toxickými látkami, experimenty s velmi nebezpečným, zejména explozivním průběhem, experimenty s nebezpečnými těkavými látkami a plyny, pokud ve škole není k dispozici funkční digestoř, experimenty extrémně náročné na přesnost provedení, experimenty s velmi drahými látkami nebo využívající velmi drahé či složité aparatury nebo přístroje, experimenty příliš rychlé nebo příliš pomalé na to, aby mohly být žáky efektivně sledovány a chápány apod.).

Jindy **může být žádoucí, aby se žáci nebo studenti seznámili s průběhem experimentu již před zahájením výuky** (většinou se jedná o žáky či studenty vyšších stupňů škol a jejich přípravu na laboratorní cvičení), **nebo aby žáci pozorně sledovali určitý detail z celkového provedení experimentu, který není možno v reálné výuce ukázat současně všem žákům. Problém s reálnými experimenty nastává také u některých nemocných nebo tělesně handicapovaných studentů** (např. žák se zlomenou nohou může jen obtížně absolvovat běžné chemické laboratorní cvičení – a je sporné, zda z bezpečnostních důvodů takové cvičení vůbec absolvovat smí, žák s dýchacími obtížemi by neměl pracovat v místnosti s výpary organických rozpouštědel – např. ethanol nebo benzin, žák s obyčejným nachlazením by neměl pipetovat obvyklou skleněnou pipetou apod.).

V uvedených případech se jako náhradní (i když ne zcela ideální) řešení nabízí využití videozáznamů. Ve starším provedení může jít o využití různých videokazet, nověji pak videozáznamů nahraných na výukových CD nebo DVD nosičích. Tato média se postupně začínají stávat součástí (přílohou) tištěných učebnic. Další zdroj videozáznamů (jejichž kvalitu, správnost i přínos pro výuku však vyučující musí pečlivě zvážit) je internet.

Cílem tohoto článku bylo shromáždit alespoň některé internetové odkazy na videozáznamy školních chemických pokusů a podat základní charakteristiku záznamů. Odkazy jsou v následujícím přehledu řazeny pouze podle jazyka, kterým jsou experimenty okomentovány. Další odkazy (na metastránky týkající se chemických videozáznamů) jsou umístěny pod tabulkami.

Převážně výukově zaměřené experimenty

jazyk	učivo	www odkaz
–	Odečítání polohy menisku na byretě	http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/samples/cca6eyelevel.html
–	Práce s kopistkou	http://jchemed.chem.wisc.edu/jcesoft/cca/CCA0/MOVIES/SPATULA1_2.html
–	Jak zjistit, zda předmět je horký, a nespálit se	http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/samples/cca6hotglass.html
–	Provedení vakuové filtrace	http://www.dvaction.org/parentdetail.php?id=94
–	draslík ve vodě	http://www.webelements.com/webelements/elements/media/moov/K_H2O.mov
čeština	Výklad a animace k vybraným přístrojovým analytickým a fyzikálně-chemickým metodám. Záznamy se týkají vysokoškolského učiva.	http://www.shsu.edu/%7Echm_tgc/sounds/Czechdir/
čeština	Kontrola čistoty vodíku, zapálení přebytečného vodíku a redukce PbO vodíkem	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/2.htm
čeština	Zvukový efekt: „štěkání vodíku“	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/2.htm
čeština	Zvukový efekt: „plkání vodíku“	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/2.htm
čeština	Samozápalnost bílého fosforu	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/3.htm
čeština	Aluminotermie (též motivačně)	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/5.htm
čeština	Příprava a důkaz vodíku	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/8.htm
čeština	Reakce Na s vodou	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/16.htm
čeština	Hoření hořčíku a reakce hořčíku s vodou	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/17.htm
čeština	Reakce uhličitanu s kyselinou	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/18.htm
čeština	Princip chladicích směsí	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/21.htm
čeština	Pipetování	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Princip chladicích směsí	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Demonstrace velké tepelné kapacity vody („Oheň, který nespálí“)	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Reakce uhličitanu s kyselinou	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Inkoust jako acidobazický indikátor	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Zásadité vlastnosti sody	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Příprava (princip výroby) škrobu z brambor	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
čeština	Pokusy se škrobovým mazem	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pokusy.PDF
angličtina	vlastnosti produktů spalování síry	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/02atomsmolpage/atoms%26molecules.htm
angličtina	reakce Fe + S	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/02atomsmolpage/atoms%26molecules.htm
angličtina	reakce Zn + I ₂	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/02atomsmolpage/atoms%26molecules.htm
angličtina	reakce Zn + S	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/02atomsmolpage/atoms%26molecules.htm
angličtina	Výklad a animace zejména k vybraným přístrojovým analytickým a fyzikálně-chemickým metodám. Záznamy se týkají vysokoškolského učiva.	http://www.shsu.edu/~chm_tgc/sounds/sound.html
angličtina	Cu + HNO ₃	http://www.chemmybear.com/demo.htm
angličtina	reakce K + Br ₂	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/04chemrxnpage/chemicalreactions.htm

angličtina	reakce $\text{CuO} + \text{H}_2$	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/04chemrxnpage/chemicalreactions.htm
angličtina	$\text{Cu} + \text{HNO}_3$	http://www.chemmybear.com/demo.htm
angličtina	Chladičí směs tvořená $\text{Ba}(\text{OH})_2$ a amonnou solí	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Oxidační schopnosti roztaveného KClO_3	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Explozivní vlastnosti jododusíku	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Explozivní vlastnosti směsi nazývané „termit“	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Samozápalnost bílého fosforu	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Vlastnosti „vodního plynu“	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Elektrokinetické jevy Vysokoškolské učivo	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/0809bondingpage/bonding.htm
angličtina	„Ledová bomba“ (roztáhnutí vody při zmrazení)	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/10liquidsnsolidpage/liquidnsolidmain.htm
angličtina	Štěpnost krystalu NaCl	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/10liquidsnsolidpage/liquidnsolidmain.htm
angličtina	Krystalizace přesyceného roztoku octanu sodného	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/11solutionspage/solutionsmain.htm

Převážně motivačně zaměřené experimenty

jazyk	učivo	www odkaz
angličtina	„modrá láhev“; vysokoškolské učivo	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/01mattermixpage/matter&mixtures.htm
–	bengálské ohně	http://www.webelements.com/webelements/elements/media/moov/rainbow.mpg
–	chování jododusíku	http://www.webelements.com/webelements/elements/media/moov/NI3.mpg
–	Faraonovi hadi $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Hg}(\text{SCN})_2$	http://www.webelements.com/webelements/elements/media/moov/volcano.mpg
–	Titan + chloristan draselný	http://www.webelements.com/webelements/elements/media/moov/Ti-KClO4-flash.mpg
čeština	Chlorečnan draselný, bengálské ohně (s NaNO_3)	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/4.htm
čeština	Chlorečnan draselný, bengálské ohně (s $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$)	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/4.htm
čeština	Chlorečnan draselný, bengálské ohně (s $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$)	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/4.htm
čeština	Oxidační vlastnosti roztaveného NaNO_3 („peklo ve zkumavce“), též učivo	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/10.htm
čeština	Příprava a vlastnosti pyroforického olova	http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/anorglab/soubory/navody/32.htm
angličtina	Tepelný rozklad dichromanu amonného (sopka)	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	KMnO_4 + glycerin	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/06thermopage/thermochemistry.htm
angličtina	Amoniaková fontána	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/05gasespage/gases.htm
angličtina	Supravodivost, levitace (VŠ učivo, dobrá motivace)	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/10liquidsnsolidpage/liquidnsolidmain.htm
angličtina	Oscilační reakce (na VŠ též učivo) Briggs Rauscherova	http://genchem.chem.wisc.edu/demonstrations/Gen_Chem_Pages/12kineticpage/kineticsmain.htm

Informace o dalších zajímavých animovaných a simulovaných experimentech jsou shrnuty také na stránkách <http://pdf.uhk.cz/kch/e-Lab/exp.html>, na stránkách Chemického vzdělávacího portálu <http://chemie.gfxs.cz/index.php?pg=videoa>.

Na anglicky psaných stránkách http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Video-e.htm je řada velmi kvalitních videopokusů z organické chemie.

Stránky <http://www.southernct.edu/departments/ftrc/chemistry/videos/index.htm> (anglicky) obsahují celou řadu videozáznamů přednášek o chemickém učivu, včetně záznamu demonstrací chemických experimentů, laboratorních technik apod. Videozáznamy anglicky mluvených přednášek na chemická

témata jsou také na adrese <http://www.ncstatecollege.edu/webpub/kekegren/enr280f00/AVlectures.htm>. Velkou nevýhodou je skutečnost, že veškeré vysvětlivky jsou podány pouze formou anglického mluveného projevu. Mnoho kvalitních ukázek správných laboratorních postupů a technik shrnují stránky <http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/CCA6/MAIN/HOME.htm>.

Výukové videozáznamy a animace: <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/radio/radio.html>.

Chemie aktinoidů na videozáznamech viz <http://www.chem.ox.ac.uk/icl/heyas/actinidefilm.html> (anglicky).

Další metastránky s odkazy na chemická videa:

<http://www.chemie-webverzeichnis.de/experiment-videos/> (německy)

<http://www.experimentalchemie.de/01-d.htm> (německy)

<http://www.seilnacht.com/film/webfilme.html> (německy)

Video z Jarmarku chemie, fyziky a matematiky (obsahuje také záznamy chemických experimentů včetně vysvětlujícího komentáře – česky):

<http://ach.upol.cz/jarmark/>

Autoři si jsou vědomi toho, že zde uvedený přehled není a nemůže být úplný. Přesto však doufají, že alespoň někomu usnadní práci. Databázi by rádi postupně doplňovali a rozšiřovali tak, aby mohla být učitelům chemie co nejprospěšnější. Proto prosí všechny čtenáře, kteří vědí o dalších videozáznamech využitelných ve výuce chemie na českých základních a středních školách (a nejsou uvedeny v tomto autorčině seznamu), aby byli tak hodní a poslali odkaz na adresu cidlova@centrum.cz. Všem takovým spolupracovníkům autoři předem děkují nejen za sebe, ale také za všechny uživatele této stránky.

Kontakt:

Hana Cídllová

katedra chemie

PdF MU

Poříčí 7, 603 00 Brno

mail: cidlova@centrum.cz