

ŠKOLNÍ VIDEOEXPERIMENT JAKO PROSTŘEDEK MODERNIZACE OBSAHU A METOD VYUČOVÁNÍ

Ivan Bartoš

Přírodovědecká fakulta UK v Praze, Katedra učitelství a didaktiky chemie,

Albertov 3, 128 40, Praha 2, ČR

Gymnázium Česká 64, České Budějovice

e-mail: FauE@seznam.cz

Úvod

Proces osvojování chemických vědomostí ve školách by měl co nejvíce napodobovat samotný historický i současný vývoj chemie jako teoreticko-empirického vědního oboru. Nabízí se tedy použití induktivního postupu, kdy z empirických údajů a poznatků vyvozují žáci teoretické závěry na základě analogie, zobecňování a abstrahování. Školní videoexperiment je používán zvláště při demonstraci atraktivních chemických pokusů, provedených netradičním způsobem, dále u pokusů nebezpečných, případně s drahými chemikáliemi a těch, které jsou náročné na čas nebo vyžadují detailní zkoumání probíhajících dějů zblízka. Podle J. Čipery jsou videozáznamy pokusů výhodné též ve fázi, kdy je dominantní aplikace senzoričkových dovedností.

Východiskem pro využití zfilmovaných chemických experimentů jsou potřeby žáka, hlavně kognitivní a percepční. Poznávací proces by měl být uskutečňován pokud možno se zapojením všech žákových smyslů, proto je také správnější, pokud to lze, provádět demonstrační experimenty nejprve reálně a poté tentýž experiment důkladně pozorovat na videozáznamu.

Žák při pozorování chemického pokusu, a v poznávacím procesu vůbec, uplatňuje analyticko-syntetickou činnost: Poznáván se dělí na části a potom se tyto části spojují ve vzájemně se doplňující jednotu. Tím dochází k utváření celistvého obrazu daného sledovaného jevu.

K vyšším formám analýzy a syntézy řadíme ty procesy, při nichž dochází k analýze a syntéze většího počtu členů a vztahů mezi nimi. Jde tu o reakci na zobecněné znaky podnětů a o výběrovou syntézu, při níž jsou spojovány vnitřně shodné znaky. Poznávací procesy se zde pozvedají na úroveň abstraktního myšlení schopného pronikat do podstaty jevů. S úsporou času může být žákům promítnut experiment v různých variantách (změněné podmínky), a tím žáci užijí generalizace spojováním předmětů ze společnými vlastnostmi.

Generalizace primární – prvosignální se projevuje i u zvířat, hovoříme o sumaci v dominantním ohnisku, které usměrňuje všechny podněty k probíhající vedoucí činnosti. Zde se objevuje další důvod pro využití promítaného pokusu, neboť při jediném shlédnutí reálného pokusu jsou žáci často příliš fascinováni dominantním podnětem (např. náhlým vzplanutím barevného plamene), než aby byli schopni analyzovat průběh reakce jako celku.

Existuje i vyšší – elektivní (výběrová) generalizace: vyvolaná podněty, které jsou si v podstatných znacích podobné. Podstatné znaky jsou analyzovány v procesu diferenciacce a abstrakce, kdy jsou nepodstatné znaky utlumeny a podstatné zesíleny. V podstatě jde o toto: Z komplexu podnětů, jimž jsou vystaveni žáci sledující experiment, z jejich znaků a vztahů jsou zdůrazněny určité znaky. Jde tu o proces, který je analogický zobecňování tzv. identických komponent komplexního podnětu. V soustavě podnětů se tedy pravidelně opakuje určitý znak, a tak vnímající si uvědomuje, že tento znak je společným znakem série složitých podnětů. Je zapotřebí, aby provádění této analýzy podnětů bylo začleněno do úkolu, jehož řešení žáka motivuje a zároveň mu ukazuje, zda postupoval správně či nesprávně.

Sémantická generalizace je ovšem nejvyšší formou generalizace, kdy dochází k zobecnění, podmínkami pokusu zdůrazněných znaků, přičemž vydělení těchto znaků se děje procesem analýzy. U této generalizace jsou vztahy mezi věcmi a vztahy samotné pojímané abstraktně, v této třetí etapě jsou tedy vztahy slovně označovány, tím je možno srovnávat vztahy mezi sebou. S žáky je možno diskutovat o experimentu v rovině slovní a analyzovat jiné varianty pokusu ještě před promítnutím těchto variant. Na úrovni empirického poznání je důležitým stupněm vyšší analýzy a syntézy srovnávání. Užívá se ho i při prvním uspořádání empirických dat. Nejvyšší forma analyticko-syntetické činnosti (vědecká činnost) je ta, kdy poznání odkrýváním vztahů postupuje od jevu k podstatě.

Postup od smyslového k pojmovému, poznání spjaté s činností (žákovské pokusy), třídění sumy počítků, utváření obecné představy a potom i pojmů, to jsou cesty, odvíjející se od pozorování školního experimentu.

Pro maximální efektivitu videopokusů zařazených do výuky je vhodné provázat názorné chemické děje s problémovými úlohami. Jako ideální se tedy jeví takový zdigitalizovaný experiment, který je komplexní: je sestaven jako problémová učební úloha, je zařaditelný v expoziční, motivační, osvojovací i fixační fázi výuky, buduje mezipředmětové vztahy např. s fyzikou, ale i s ekologickou výchovou v rámci vznikajících rámcově vzdělávacích programů v České republice, experiment, který odkazuje na poznatky z všedního dne atd.

Zfilmované experimenty by neměly být vázány jen na povinnou výuku chemie, ale měly by tvořit důležitou součást vyučování chemie během zájmové činnosti na škole. Pokus plní ovšem funkci jen tehdy, je-li správně vysvětlený, nejlépe samotnými žáky pod vedením učitele (je veden dialog), jeho technika je správně provedena a je-li vyvozen patřičný závěr. Pokus by měl být pečlivě interpretován a nikoli jen ukázán. Předností experimentů zaznamenaných na DVD / CD je jejich snadná opakovatelnost a možnost fázování v klíčových momentech chemického děje. Díky sledování pokusů jsou žáci vedeni k rozvíjení schopnosti extrapolace a predestinace průběhu chemických reakcí např. za změněných podmínek, a tak je u nich podporován proces transformace poznatků a znalostí ve vědomosti. Pokus by měl být nafilmován v různých variantách a právě při různých reakčních podmínkách. Problémové vyučování s podporou sledování pokusu je ideální jednotou teorie a praxe. Splňuje i funkci dokumentační, požadavek názornosti, vědeckosti a v současné době interaktivity.

Specifikem chemického zájmového útvaru může být mimo jiné i ten fakt, že zde sami žáci s hlubším zájmem o chemii navrhuji a vyhledávají náměty k provádění a simultánnímu natáčení pokusů. Mohou se pak sami pokusit vysvětlit ostatním žákům na povinné hodině chemie, jak byl pokus proveden.

Příklad užití zdigitalizovaného experimentu ve výuce:

Měděný plech je ponořen do roztoku dusičnanu stříbrného

Důvodem užití tohoto experimentu formou videozáznamu je časová náročnost reálného děje a nutnost detailního pozorování změn v kádince. Při promítání filmu na plátno mohou všichni žáci ve třídě pozorovat probíhající děj, který byl díky filmovému střihu zkrácen. V případě potřeby je možné probíhající pokus zastavit, případně pustit znovu. To je výhoda oproti reálnému experimentu, kdy navíc celá třída nemůže frontálně pozorovat detaily celého chemického děje. Pokus lze zařadit v kterékoli fázi vyučovací hodiny.

Vybrané otázky pro žáky, zadané po shlédnutí zfilmovaného experimentu:

A. *Ve fázi expoziční, motivační, případně jako problémové úlohy:*

1. Popište vlastními slovy, co jste pozorovali.
2. Který kov se vylučuje na měděném plechu?
3. Proč se roztok v kádince obarvil modře?
4. Napište rovnici chemického děje, který proběhl.
5. Jaké modré sloučeniny mědi znáte?
6. Jaký typ chemické reakce proběhl? Napište chemickou a iontovou rovnici.
7. Porovnejte reaktivitu mědi a stříbra.
8. Jsou stříbro a měď ve vodě rozpustné? Případně, který kov je rozpustnější?
9. Vytváří stříbro krystaly?

B. *Ve fázi upevňovací, například během opakování nebo ve fázi diagnostické (zkoušení):*

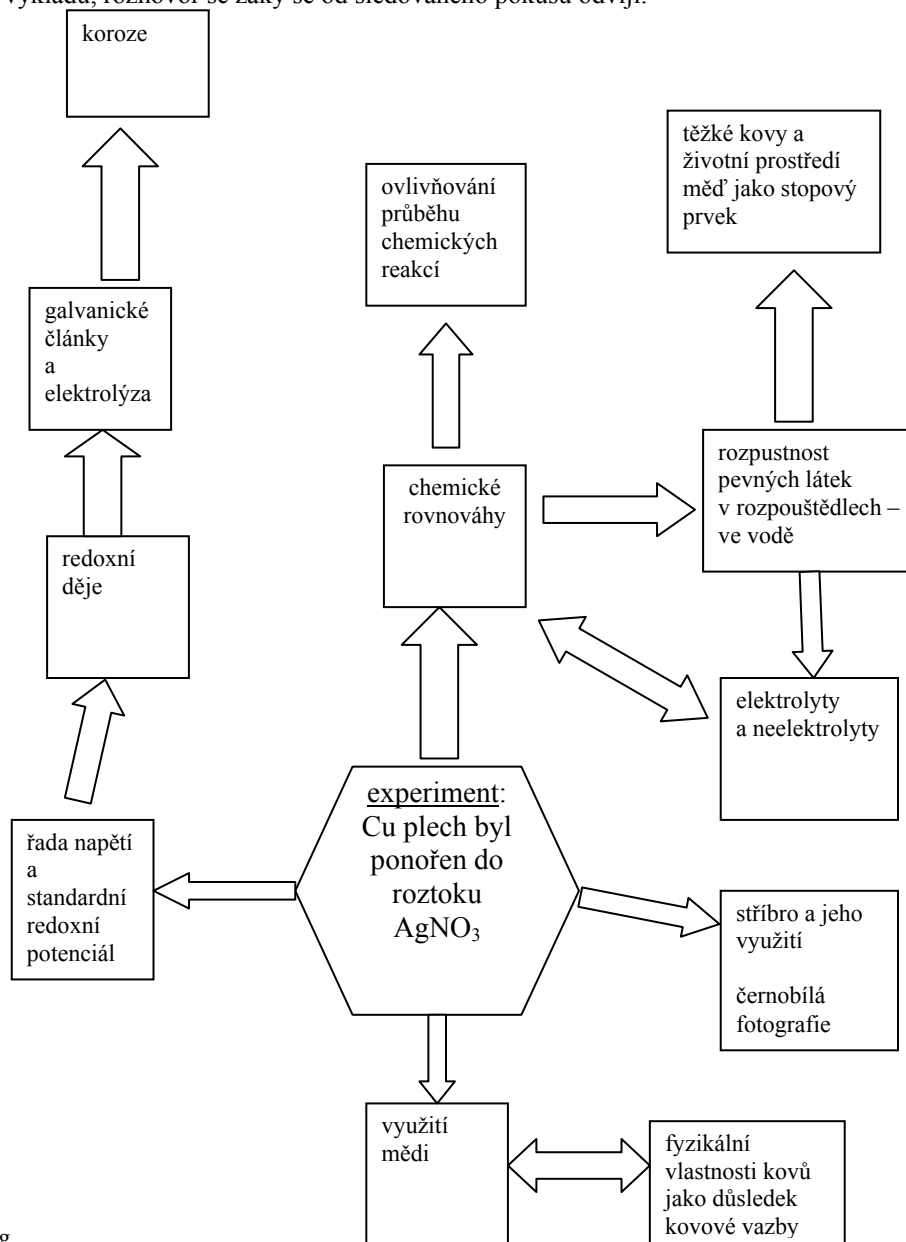
1. Co je to standardní redoxní potenciál?
2. Uvedený experiment dokladuje, jaký kov je ušlechtilější: měď nebo stříbro?
3. Co je to Begetovova řada, uveďte, co lze poznat z umístění jednotlivých kovů v této řadě. Co lze vyvodit ze vzájemné polohy stříbra a mědi v řadě napětí?
4. Vysvětlíte pojem redoxní reakce, určete oxidační a redukční děj.
5. Co jsou to mincovní kovy?
6. Co bychom pozorovali při zahřívání / ochlazování roztoku v kádince?
7. Co je to rozpuštění? Je měď ve vodě rozpustná při 25 stupních a atmosférickém tlaku?
8. Co se bude dít, jestliže povedeme roztokem stejnosměrný el. proud o napětí 9 V.
Nejprve na Cu plech zapojíme minus a poté plus.
9. Jaké krystalové soustavy znáte?

10. Co je to a) krystalová mřížka, b) alotropie c) izomorfie d) anizotropie e) amorfni látka?

11. Jakých pět druhů krystalových struktur znáte?

(Nejnáročnějším okruhem zadaných otázek, vedoucích také často k řešení problémových úloh, jsou ty otázky, které napadají samotné žáky, vyzvané učitelem k jejich kladení.)

Struktura souvislostí konkrétního promítnutého experimentu s probíranými tématy chemického učiva na střední škole. Metodu asociativního opakování je možno použít při komplexním shrnutí větších tématických celků např. k maturitě. Výhodou tohoto postupu je právě komplexnost a upevňování různých spojitostí mezi jednotlivými znalostmi a vědomostmi. Učitel moderuje dialog s žáky a rovněž dialog žáků mezi sebou. Chemický experiment je ústředním, jednotícím prvkem, stojí i na počátku výkladu, rozhovor se žáky se od sledovaného pokusu odvíjí.



g

Literatura

1. ČÍPERA, J. 2000. Rozpravy o didaktice chemie I,II. Praha: Karolinum, 2000.
2. KÖHLER, W. 1977. Psychologische probleme. Berlin 1977.
3. LASHLEY, K.S., WADE M.: The Pavlovian theory of generalization. In. Psychological review r. 1946, č. 2.
4. THORNDIKE, E.L.1929. Pedagogická psychologie. Praha 1929.
5. HOLADA, K., Beneš P. 1977 Zájmová činnost v chemii. Praha: SPN, 1977.