

AGOGIKA CHEMIE

doc. RNDr. Karel Holada, CSc.

*Ústav profesního rozvoje
pedagogických pracovníků ve školství,
Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta*

Studium:

**Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů
2. stupně ZŠ a SŠ**

Kurz:

Oborová didaktika – chemie



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Další vzdělávání pedagogických pracovníků na PedF UK Praha (CZ.1.07/1.3.00/19.0002)

Karel Holada

PED
ANDR
GERONT

AGOGIKA CHEMIE

Skica příručky pro přípravu učitele

Praha 2014

Název studijního materiálu: Agogika chemie

Autor: doc. RNDr. Karel Holada, CSc.

Ústav profesního rozvoje pedagogických pracovníků ve školství,

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

Studium: **Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro SŠ a 2. stupeň ZŠ**

Kurz: **Oborová didaktika – chemie**

Obsah

1	Předmluva / návod k použití (Z).....	5
2	Od metodiky vyučování k agogice chemie (R).....	6
3	Metodika vyučování chemii vs. metodika chemie (R).....	7
4	Výuka chemie včera, dnes a zítra (R).....	8
5	Učitel chemie, pedagog nebo chemik? (Z).....	9
6	Zdroje kvalifikace učitele chemie (Z).....	10
7	Vysokoškolská příprava učitelů chemie (D).....	11
8	Poválečné projekty výuky chemie (R).....	12
9	Kodex učitele chemie (R).....	13
10	Učebnice chemie historické (R).....	14
11	První česky psané učebnice chemie (R).....	15
12	Reprezentativní výběr učiva chemie (R).....	16
13	Bezpečnost výuky chemie (Z).....	17
14	Interní (školní) předpisy (R).....	18
15	MTZ výuky chemie (D).....	19
16	Chemikálie ve výuce chemie (Z).....	20
17	Instrumentace činností učitele a žáků (R).....	21
18	Pomůcky pro výuku chemie (R).....	22
19	Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků I (Z).....	23
20	Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků II (Z).....	24
21	Edukační hry s chemickou tematikou (Z).....	25
22	Experimentování v chemii a její výuce (Z).....	26
23	Dichotomické třídění edukačních experimentů (Z).....	27
24	Efektivita efektních experimentů (R).....	28
25	Modelování v chemii a její výuce (R).....	29
26	Modelování v chemii a její výuce (Z).....	30
27	Dichotomické třídění modelů (R).....	31
28	Funkční klasifikace modelů (R).....	32
29	Vizualizace v chemii a její výuce (Z).....	33
30	Vizualizace zobrazením (R).....	34
31	Transparenty ve výuce chemie (R).....	35
32	Filmy ve výuce chemie (R).....	36
33	Symbolizace v chemii a její výuce (Z).....	37
34	Kombinace specifických činností (R).....	38
35	Elementarizace jako poznávací postup (Z).....	39
36	Elementarizace metod studia látek a reakcí (R).....	40
37	Elementarizace chemických výrob (R).....	41
38	Chemie a společnost (Z).....	42
39	Historické aspekty výuky chemie (R).....	43
40	Chemici 18. a 19. století (D).....	44
41	Významní čeští chemici 20. století (Z).....	45
42	Pojmy od základu „chem“ (Z).....	46
43	Doporučená četba (D).....	47

Anotace:

Publikace je primárně koncipována pro studenty učitelství chemie v distančních a kombinovaných formách studia. Stejně dobře je využitelná i v jiných formách studia. Uvádí přes 40 témat činností pedagogiky chemie. Ta jsou jednotně uspořádána a označena závazností jejich studia: základní, rozšiřující, doplňkové.

Klíčová slova:

Učitel, chemie, studium, studijní text

Annotation:

This publications is designed primarily for students of chemistry teaching in distance and combined forms of study. Equally, it is usable in other forms of education. It features over 40 chemistry education activities. These are uniformly arranged and indicate the type of their study: basic, supplementary, complementary.

Keywords:

Teacher, Chemistry, Study, Study Text

1 Předmluva / návod k použití (Z)

Tento učební text obsahuje přes čtyřicet témat činností pedagogiky chemie. Ta mají zvládnout studenti učitelství chemie. Každému z témat je věnována jedna stránka. Ty jsou jednotně uspořádány:

1. Název tématu s označením jeho závaznosti: Z – základní, R – rozšiřující, D – doplňkové.
2. Orientační zobrazení pojetí tématu, které zabírá největší část stránky.
3. Citace dalších studijních pramenů nejrůznějších kategorií (autorovy produkce). Jejich zprostředkování studentům je možné:
 - a) z publikovaných antologií článků,
 - b) zápujčkou od autora jak zmíněných antologií, tak publikací, které v antologiích nejsou, či jejich naskenovaných kopií.

Agogika chemie je učební pomůcka, která má pomoci účastníkům přednášek a seminářů vedených autorem. Ty jsou završením studia chemie, pedagogicko-psychologických disciplín, event. dalších složek studia učitelství chemie.

Závěrem přeji všem uživatelům agogiky chemie zdar ve studiu učitelství chemie a v povolání učitele chemie. Předem děkuji za reakce na tuto moji práci.



Publikované antologie článků:

HOLADA, K. – BENEŠ, P. *Speciální didaktika chemie. Antologie reprintovaných článků.* Praha : SPN, 1983.

HOLADA, K. *Pedagogika chemie. Reprintované články.* Praha : UK PedF, 2000.

HOLADA, K. *Agogika chemie. Antologie reprintovaných studijních materiálů.* Praha : PedF UK, 2014.

2 Od metodiky vyučování k agogice chemie (R)

Léta 20.st.	Etapa	Osoba
25-6	Praktikum přednáškových experimentů spojených s přednáškou o METODICE VYUČOVÁNÍ CHEMII	Křepelka
26-7	METODIKA VYUČOVÁNÍ CHEMII	Křehlík
40. až 50.	METODIKA CHEMIE	Vurm
60.	DIDAKTIKA CHEMIE	Pachmann
70. až 90.	TEORIE VYUČOVÁNÍ CHEMII	
(60.) 95.	obecná PEDAGOGIKA CHEMIE konkrétní speciální	Hofmann Holada
98. ?	PEDAGOGIKA CHEMIE ANDRAGOGIKA CHEMIE GERONTOAGOGIKA CHEMIE CHEMAGOGIKA	Holada

Vedle metodiky vyučování chemii (pedagogického oboru) se učila metodika chemie (chemický obor).

Křehlík byl spoluautor učebnic chemie, které byly používány za 1. ČSR, za Protektorátu a několik let po 2. světové válce. Autory metodik chemie (pedagogické disciplíny) byli Březina (1935, 1938), Vyskočil (1940), Vurm (od 50. let).

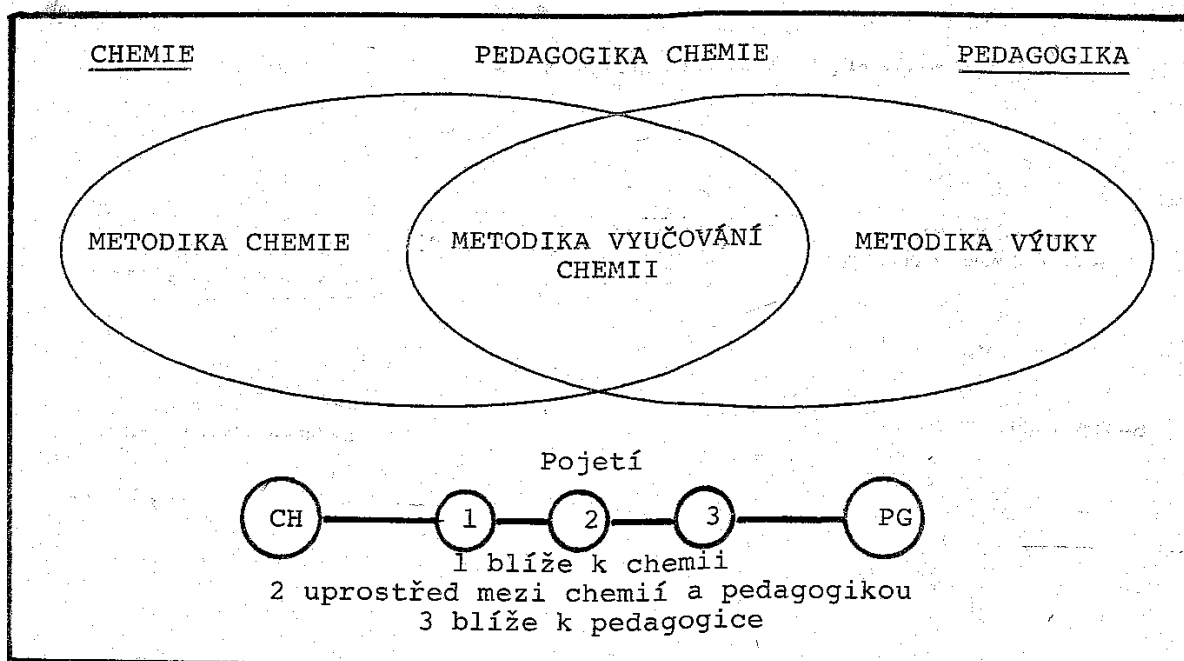
Teorie vyučování chemii byl výdobytek socialistické normalizační pedagogiky, který, bohužel, leckde přežívá dodnes.

Pro pedagogiku chemie místo didaktikysvědčí především všeobecná znalost pojmu pedagogika a dále fakt, že se tento obor nezabývá pouze výukou (čistě didaktikou).

Původní označení "metodika vyučování chemii" bylo prakticky první a poslední, které odpovídalo obsahu předmětu.

3 Metodika vyučování chemii vs. metodika chemie (R)

Metodika vyučování chemii vs. metodika chemie



Metodika chemie

chemická disciplína zabývající se metodami studia chemických látek a reakcí, analýzou, separacemi, preparacemi, stanovením fyzikálních konstant, identifikacemi ...

Metodika výuky

pedagogická, resp. didaktická disciplína zabývající se metodami výuky verbálními, názornými, experimentálními, praktickými, projektovými...

Metodika vyučování chemii

hraniční disciplína využívající jak metody chemické, tak didaktické a to v různých poměrech podle druhu školy a vzdělávání (všeobecně vzdělávací, preprofesionální, profesionální).

4 Výuka chemie včera, dnes a zítra (R)

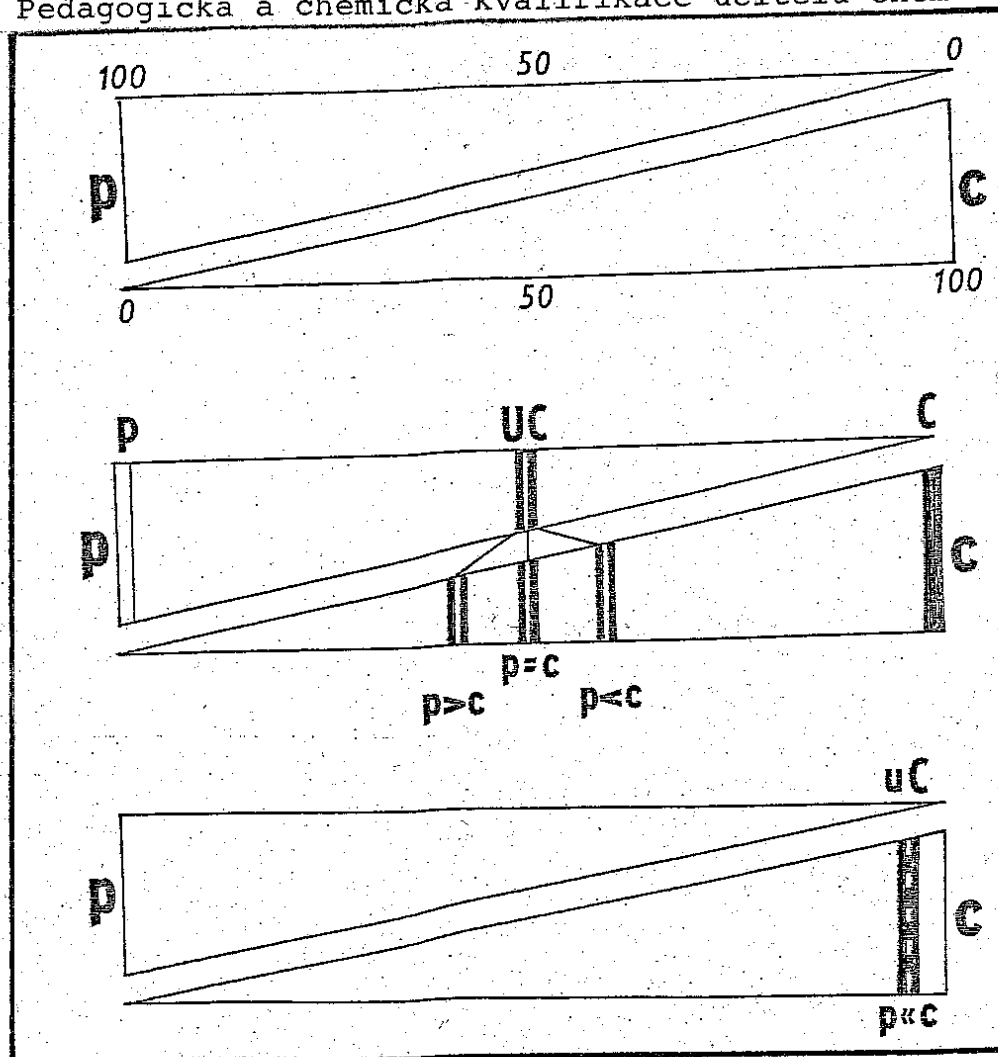
Tendence přírodovědného vzdělávání a přípravy učitelů

1. Od industrializace k informatizaci
2. Od přírodních věd k přírodovědě
3. Od metodiky oboru k pedagogice oboru
 - 3.1 Od konkrétní ke speciální didaktice oboru
 - 3.2 Od vědeckého řemesla k interpretačnímu umění
 - 3.3 Od didaktické techniky k didakt. technologiím
 - 3.4 Od praxe (practicizmu) k praxeologii
4. Od vyučovacího předmětu ke škol. modelu oboru
 - 4.1 Od modernizací a inovací k transformaci
 - 4.2 Od fenomenologických k informatizovaným proj.
 - 4.3 Od oficiálních k alternativním předmětům
5. Od prostředků výuky k (multi)médiím
 - 5.1 Od škol.pokusnictví k modelu experimentování
 - 5.2 Od úpadku k renesancí modelování
 - 5.3 Od školního obrazu k vizualizaci
 - 5.4 Od textů k hypertextům
6. Od učícího přírodovědce k učiteli přírodovědy
 - 6.1 Od monopolu školy k její demonopolizaci
7. Od rozkvětu k úpadku výchovy, či naopak ?

1. Požadavky informatizace na výchovu člověka-občana-pracujícího (rozdíl od požadavků industrializace).
2. Směřování k integrované přírodovědě (není pouhým součtem jednotlivých přírodních věd).
3. Pedagogika je srozumitelnější a známější než didaktika a odpovídá lépe náplni tohoto oboru.
4. Vyučovací předmět -chemie jako model chemie je nosná myšlenka - reprezentoval by lépe tuto přírodní vědu.
5. Od klasiků pedagogiky se dají odvodit těmto prostředkům odpovídající specifické činnosti učitele chemie a žáků.
6. Problematické výsledky demonopolizace školy a úpadku dohledu státu na kvalitu vzdělávání.
7. Částečně demotivující některé postmoderní vývody filosofie (výchovy) - nedat se odradit !

5 Učitel chemie, pedagog nebo chemik? (Z)

Pedagogická a chemická kvalifikace učitelů chemie



p pedagogická/pedagog, c chemická/chemik
 UC učitel chemie, uC učící chemik

Nahoře: poměry pedagogické (p) a chemické (c) kvalifikace

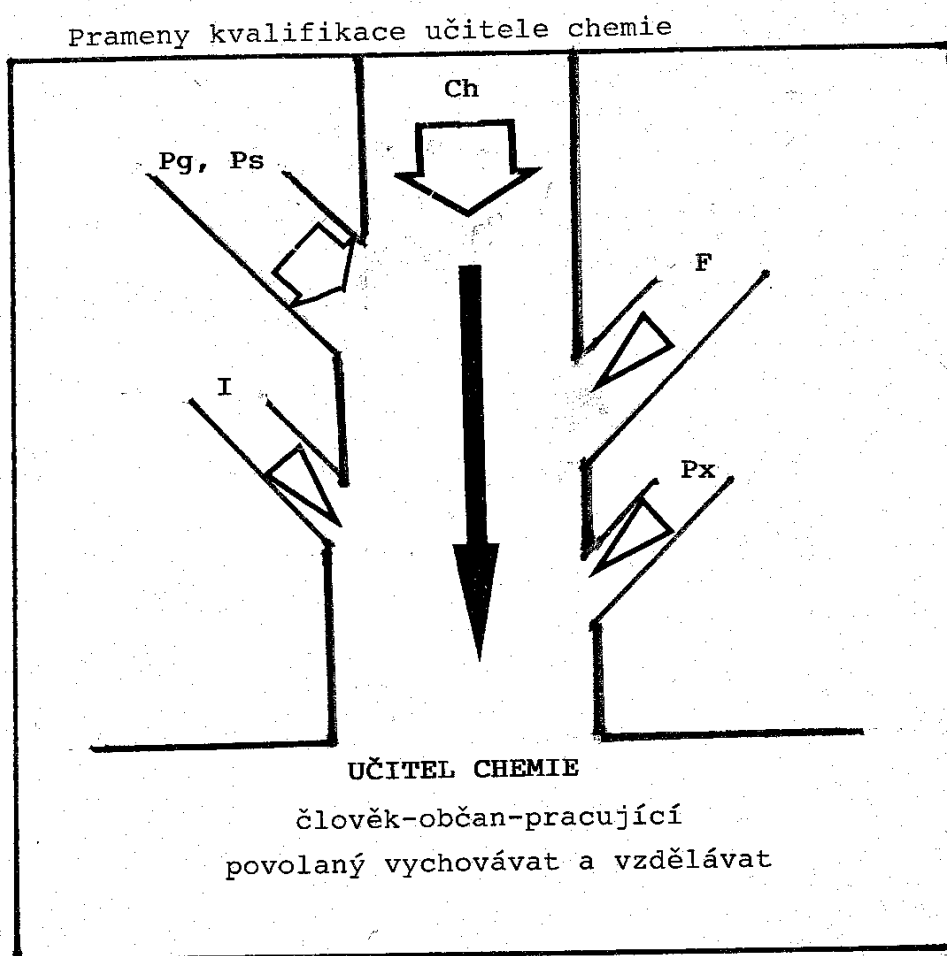
Uprostřed: kvalifikace pedagoga (p) a chemika (c) a učitele chemie (UC) - různé poměry podle typu škol

Dole: kvalifikace učícího chemika (uC), např. Ing. či Dr. s pedagogickým vzděláním Bc, popř. bez něj

Bipolárnost učitele chemie se projevuje nejen v jeho práci, ale též v přípravě učitelů chemie (viz dále)

Otázka pedagog nebo chemik je řešena v článku: definičně, exemplárně, kvalifikačně, příklady škol chemiků, graficky a konečně chemicky.

6 Zdroje kvalifikace učitele chemie (Z)



Ch chemie, Pg pedagogika, Ps psychologie, F filozofie (výchovy), I informologie, Px praxeologie

Chemie je nejen zdrojem učiva, ale poskytuje též metodiku výuky, zejména pokud jde o specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků (experimentování, modelování, vizualizace ...). Pedagogika a psychologie se uplatňují jako nosné předměty profesionální přípravy učitelů.

Filozofie (výchovy), zvláště postmoderní zformulovala pedagogické antinomie a pojem postedukace, které v souvislosti s politickými přístupy společnosti jsou demotivující.

Informatizace v širším pojetí (přechod od industriální k informatizované společnosti) má specifické požadavky na přípravu člověka-občana-pracujícího (nepracujícího?).

Informatizace v užším pojetí je pronikání informatiky, informačních technologií a služeb (nejen ajťáctví) do edukace.

Praxeologie mj. nabádá k výuce účinnému jednání ve společnosti.

7 Vysokoškolská příprava učitelů chemie (D)

Studijní plán učitelství chemie na Pedagogické fakultě UK v Praze (varianta z roku 1989)

Semestr	Přednáška	Seminář	Cvičení
1.(10)	Fyzika (2)		
	Obec. Ch. (4)	Obec. Ch. (1)	
			Labor. techn. (3)
2.(10)	Anorg. Ch. (4)		Prep. Anorg. Ch. (6)
3.(10)	Org. Ch. (4)		Prep. Org. Ch. (6)
4.(10)	Fyzik. Ch. (4)		Metody fyz. Ch. (6)
5.(10)	Anal. Ch. (4)		Ch. analýza (6)
6.(15)	Biochemie (4)		Metody biochemie (4)
	Did. Ch. – obec. (2)	Did. Ch. obec. (1)	Techn. škol. pokusů (4)
7.(9)	Did. Ch. – spec. (3)	Did. Ch. spec. (2)	Techn. škol. pokusů (4)
8.(12)		Did. Ch. konkr. (2)	Techn. škol. pokusů (4)
	pedagogická praxe na (základní) škole – 4 týdny		
	Průmysl. Ch. (4)	Průmysl. Ch. (1)	
	exkurze do chemických závodů – 1 týden		
		Diplomový (1)	
9.(11)	Ch. život. prostředí (2)		
	Informatika (1)	Informatika (2)	
	Jaderná Ch. (2)		Jaderná Ch. (1)
		Výběr.-repet. (3)	
	pedagogická praxe na (střední) škole – 5 týdnů		
10.(6)	Výběr.-histor. (3)	Výběr.-repet. (3)	

Vysvětlivky: všechny předměty jsou povinné – u některých je nepovinná docházka na přednášky přednášky, semináře a cvičení probíhají celý semestr s výjimkou praxí a exkurzí čísla v () jsou týdenní počty hodin některá cvičení jsou organizována v blocích (biochem.) přednášky jsou ukončeny zkouškami, semináře a cvičení zápočty či klasifikovanými zápočty

Uvedený příklad umožňuje srovnání dřívějšího stavu (paralelní příprava chemická i pedagogická) s dneškem (Bc stupeň převážně chemický, Mgr stupeň chemický a pedagogický). Třetí možný postup (1. příprava učitelská a na tu navazující 2. příprava oborová-chemická) se dnes neuskutečňuje (připomíná výuku autorského herectví). V řadě ohledů je dnešní vysokoškolská příprava učitelů (chemie) diskutabilní a to nejen ve srovnání s dřívějšími učitelskými ústavami.

HOLADA, K. – WOLLRAB, A. Vysokoškolská příprava učitelů chemie I. *Přírodní vědy ve škole*, 41/10, 1989–1990, s. 333–335.

HOLADA, K. Vysokoškolská příprava učitelů chemie II. *Přírodní vědy ve škole*, 42/1, 1989–1990, s. 17–20.

8 Poválečné projekty výuky chemie (R)

Tabulka Učení poznatkům a činnostem v poválečných projektech výuky chemie

Projekt \ Učení	poznatkům			činnostem		
	empirickým	teoretickým	praktickým	senzomotorickým	intelektuálním	sociálním
fenomenologický	+	(+)	+			
strukturální	(+)	+				
polytechnický	+	(+)	+	+		
integrováný	+	+	+			
orientovaný na formy výuky	+		+	+	+	
vytvářející „chemický obraz světa“	+	+	+	(+)	(+)	(+)
praxeologický (?)	+	+	+	+	+	+

Poznámky: 1. jsou uvedeny jen skutečnosti explicitně patrné (v některých projektech jsou stopy neuvedených poznatků a činností implicitně obsaženy též);

2. z tabulky je patrné, že jde o poměry mezi poznatkem a činnostmi, a uvnitř poznatků o poměry mezi poznatkem empirickým, teoretickým a praktickým; uvnitř činností jde o poměry mezi činnostmi senzomotorickými, intelektuálními a sociálními.

Projekty jsou pojmenovány podle vůdčí linie, která je pro každý z nich charakteristická a jsou seřazeny chronologicky. Leckdy mezi nimi nelze vést přesné hranice. U nás některé z nich nebyly uskutečněny vůbec a některé nikoli v čisté podobě: "usilující o chemický obraz světa", "polytechnický", "integrováný" (přírodověda ≠ fyzika+chemie+biologie+geovědy)-jeho pouhým odleskem se u nás staly "mezipředmětové vztahy". Pátý v pořadí (anglický Nuffield) úspěšně funguje již přes 50 let.

9 Kodex učitele chemie (R)

Učitel chemie je člověk-občan-pracující ve výchovně vzdělávacím procesu, je sám vychovaným vzdělancem a je to na něm vždy a všude vidět.

Činí se jako sekundární článek: vydáváje výkon je současně "dobíjen" pozitivní odezvou studentů, či žáků.

Interpretační umění je základem jeho úspěchu spolu s intuicí a invencí. Je vybaven rozvinutou empatií, která mu umožňuje citlivě vnímat a rozumět dětem a mládeži.

Teorii považuje za šedivou, byť hrála všemi barvami - zelený je strom života.

Experimentování, modelování, vizualizace, symbolizace je pořadí priorit jeho činností i činností jeho žáků.

Lví podíl v jeho i žákovských činnostech mají též hry a práce, představující, spolu s učebním, činnosti specificky lidské. Jsou mu nejen prostředkem, ale i předmětem výuky.

Chtě, aby jeho působení bylo pro žáky radostnou a optimistickou branou do života, prochnutou působením morálním, etickým i estetickým.

Hledání učitele chemie je permanentní celoživotní proces působící protiskleroticky a anti-rutinně.

Eliminuje encyklopedismus, jelikož "učitel, který učí své žáky pravdě, není dobrý učitel - učitel, který učí své žáky pravdu hledat, je dobrý učitel".

Musí být "ve formě" i upraven a nikoli "vyhořelý", či "syrový", aby jeho škola byla oním krbem, který svítí a hřeje, neboť v něm hoří ušlechtilé palivo - učitel chemie.

Indikátorem úspěšnosti učitele chemie jsou především postoje žáků k němu i jeho oboru - chemii. Pozitivní vztah je víc než fakta.

Excelentní učitel se obejde bez oficiálních uznání a ocenění, byť mu po právu náležela. Pomníkem kovu trvalejším jsou mu jeho žáci.

V tabulce je jeden z možných "kodexů učitele chemie"- jde více-méně o záležitost společenskou, event. morální, nikoli o kvalifikační profil. Vhodně jej doplňujeme filmem "Chování učitele", který jsme si z praktických důvodů přepsali na videozáznam a pracujeme s ním od doby jeho vzniku dodnes.

10 Učebnice chemie historické (R)

První učebnice chemie a názory na její výuku

LEMERY, H.: 1. učebnice chemie, chemie = demonstrativní věda založená na pokusech

zlom 18. a 19. století: statická (popis) → dynamická (pokusy)
cca 4 typy učebnic chemie

1. empirické učení o prvcích a kyslíkové teorii

LAVOISIER, A.L.: 3 složky, odmítnutí flogistonové teorie

2. atomová teorie

DALTON, J.

3. duslistický základ

BERZELIUS, J.J. (1779-1848): nikoli "od známého k neznámému", ale podpora neustálého zájmu o chemii

LIEBIG, J.V. (1803-1875): z jeho školy desítky nositelů Nobelovy ceny, rozpracoval didakticky učivo, experimentální metoda, chemické vztahy: prvky-oxidy-kyseliny-hydroxidy-soli-neutralizace, aplikovaná chemie podle něj 1. česky psané učebnice chemie (např. JAHN)

4. unitární teorie

GERHARD

atomová a molekulová teorie

CANNIZZARO, W.: jeho struktura učebnice chemie respektována desítky let, někdy dodnes

MENDELEJEV, D.I.: systematika postavená na periodické tabulce prvků, jeho Osnovy chemie vycházejí i po 2. sv. válce

OSTWALD, W. (1853-1932): vytvořil didaktiku chemie, podle něj základním pojmem není látka, ale vlastnost, důraz na jednotu teorie a praxe, česky vyšla jeho učebnice r. 1905

Popularizující - počátky v Anglii

FARADAY, M.: The chemical History of a Candle. London 1894
česky Svíčka. Praha 1912

OSTWALD, W.: Škola chemie. Praha 1905

Typy učebnic

1. induktivní metoda zůstává, je historicky nejstarší, ale přežívající a opouštěná

2. deduktivní: obvykle začíná stavbou atomu a následuje soustava pojmů, někdy se označuje jako fyzikální přístup (pomocí zákonů)

3. historický: logika oboru je podřízena jeho historii, někdy se označuje jako heuristický

4. induktivně-deduktivní či analyticko-syntetický - "baconovská cesta", např. "vědecká metoda", "badatelský přístup"

Hodnocení učebnic (chemie)

autoři: Průcha, J. - Pachmann, E. - Banýr, J. - Beneš, P.
vs. Smetáček, V.

11 První česky psané učebnice chemie (R)

První česky psané učebnice chemie

PRESL, J.V.: Lučba čili chemie zkusná. Praha 1828, 1838 aj.

AMERLING, K.S.: Přehled lučby čili hmotozpytu (chemie). Praha 1841 + další učebnice

KODYM, F.S.: Navedení k lučebnictví pro hospodáře, řemeslníky, nastávající lékárníky i vůbec pro každého, kdo cestou vlastního zkoušení snadno i lacino v přeužitečné této vědě vzdělání se chce. Praha 1853

JAHN, J.: Chemie nerostná pro vyšší střední školy. Praha 1868

HOFMANN, M.: Chemie minerální. Praha 1878. + další tituly

NEVOLE, M.-RAYMAN, B.: Chemie organická pro vysoké učení české. Praha 1881

Šafařík, V.: Počátkové chemie. Praha 1884.
systematický výklad podle PSP (v podstatě deduktivní typ).
Později spolu se svým adjuntem a pozdějším nástupcem B. Braunerem.

NĚMEČEK, H.-KASTNER, J.: Chemie organická pro vyšší školy reálné. Praha 1907

NĚMEČEK, H.-MAŠEK, F.: Chemie a mineralogie pro 4. třídu reálky. Praha 1910

NĚMEČEK, H.-MAŠEK, F.: Anorganická chemie pro 5. třídu reálky. Praha 1910. Vychází z PSP - deduktivní typ.

KOUT, R.: Navedení k chemickým pokusům. Ostrava 1907

KOUT, R.: Lučba a nerostpis pro 4. třídu středních škol. Olomouc 1915. Vedle učebnic Němečka, Maška, Křehlíka používána až do školské reformy 1948 !

Učebnice Němečkovy a kol. používány za 1. ČSR, za Protektorátu a ještě po 2. světové válce do roku 1948 !

Z dějin : 1869 Časopis chemiků českých

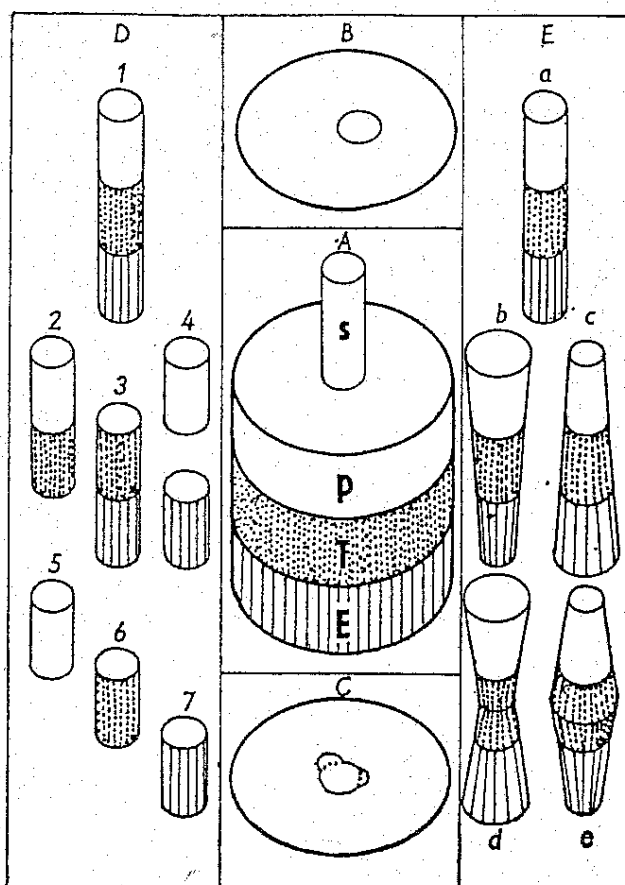
1872 Spolek chemiků českých
(Šafařík, Štolba, Čech, Farský aj.)

1876 Listy chemické

Hodnocení učebnic: a) chemického obsahu

b) metody výkladu

12 Reprezentativní výběr učiva chemie (R)



Obr. 1. Vzorkování chemických poznatků (model)
 A. chemické poznatky praktické (P), teoretické (T) a empirické (E), sonda (s); B. excentrické zasunutí sondy; C. průřez sondy jiného než kruhového tvaru; D. situace při odběru různých druhů poznatků; E. situace při odběru všech tří druhů poznatků, které jsou ve vzorku zastoupeny v různých poměrech

Na válci, představujícím chemii, nejsou výsečemi označeny chemické disciplíny (obecná, anorganická, organická, metodika...). Obdobným způsobem by bylo možné vzorkovat též dovednosti (senzomotorické, intelektuální, sociální). Tyto postupy by vedly mj. k vytvoření vyučovacího předmětu -chemie- reprezentujícího chemii (školního modelu chemie).

13 Bezpečnost výuky chemie (Z)

MÍRA RESPEKTU K BEZPEČNOSTNÍM DOKUMENTŮM

Při čtení a někdy též při uplatňování bezpečnostních dokumentů (zákonů, vyhlášek, nařízení, zákazů apod.) mě napadá, že „...jsou jisté hlouposti, kterých se může dopouštět jen tzv. odborník, zatímco člověk se zdravým rozumem se jím obvykle vyhne.“ (Volně podle F. X. Šaldy.)

Mám na mysli dnes módní a přehnané strašení učitelů i žáků nebezpečím plynoucím z experimentování a z práce s chemickými látkami. Jeho nositeli zřejmě jsou:

- pravděpodobně chemicky a pedagogicky nekompetentní tvůrci oněch bezpečnostních dokumentů,
- odpůrci experimentování, a tím též popíratelé faktu, že přírodní vědy jsou obory experimentální,
- apoštolové pohodlnosti, kteří si založili živnost na produkci metodických příruček, článků, médií, instrukcí a kurzů vč. udílení různých osvědčení. Nedopust'me jejich vítězství nad zdravým rozumem!

Kde jinde a lépe než v přírodovědných vyučovacích předmětech se žáci seznámí s empirickými poznávacími postupy (vč. zisků i rizik), na něž nemístná přeoopatrnost působí likvidačně, podobně jako tahanice kolem kompetenci vysokoškolsky kvalifikovaných učitelů k práci s chemikáliemi. Poznané nebezpečí zprostředkované kvalifikovaným učitelem je poloviční nebezpečí! Již dávno bylo dokázáno (např. praxeologii, ale i praxí), že spoleháni na to, že bezpečnou práci s chemikáliemi a při experimentování žáci okoukají od spolužáků, starších kamarádů, rodičů, z médií, internetu (!) či se k ní dopracují sami od sebe, je šťastné.

Podle počtu usmrcených, doživotně zmrzačených, traumatizovaných, raněných je např. cesta do školy či sport daleko nebezpečnější než školní chemické, fyzikální, biologické a geovědní pokusy – a také se nezakazují! Omezování školních pokusů má též za následek, vedle působení médií a reklamy, i paradoxně vznik chemofobie tam, kde by žáci měli poznat chemizaci jako rozumné pronikání chemických prostředků, metod, vědomostí a dovedností do všech oborů lidských činností i do soukromého života lidí.

Náš časopis nabízí prostor k diskusi o způsobech, jak vyvrátit na likvidační účinky bezpečnostních dokumentů a na jejich servilní vyznavače, aby školní přírodovědné předměty zůstaly experimentálními.

Karel Holada

Reprint BCZ 18(2009),1,30

30

» CHEMIE

HOLADA, K. Míra respektu k bezpečnostním dokumentům. *Biologie, chemie, zeměpis*, 18/1, 2009, s. 30.

DUŠEK, B. Nová chemická legislativa a učitel chemie. *Biologie, chemie, zeměpis*, 19/5, 2010, s. 238–239.

14 Interní (školní) předpisy (R)

Prohlášení

Prohlašuji a stvrzuji svým podpisem, že

1. jsem se seznámil(a) s ČSN 01 8003 *Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích*, zvláště se zásadami bezpečné práce v laboratoři, a že se jimi budu řídit;
2. znám a budu respektovat laboratorní řád, zejména skutečnost, že v laboratoři je dovoleno provádět pouze práce přikázané nebo práce, k nimž byl dán souhlas, popř. práce bezprostředně související s daným úkolem;
3. ovládám zásady první pomoci a umím ji poskytnout; vím, kde je uložena lékárnička;
4. znám zásady hašení požárů a ovládám použití hasicích prostředků; vím, kde jsou umístěny;
5. jsem si vědom(a) povinnosti hlásit vedoucímu cvičení
a) skutečnosti, které mi brání vykonávat uloženou práci (zdravotní stav, zejména nevolnost, alergie, graviditu aj.);
b) zjištěné závady, vzniklé škody a všechny (i malé) úrazy.

Školní rok	Jméno a příjmení studenta	Třída	Datum	Podpis

Kromě tištěných-komerčních tabulí, tabulek a posterů ^{si} učitelé chemie vytvářejí vlastní-školní předpisy, např.:

Všeobecné informace o práci v chemické laboratoři

Laboratorní řád

Bezpečnostní předpisy

První pomoc při úrazech v laboratoři

Měření hmotnosti a objemu látek

Pokyny k sestavování přístrojů

Vyjadřování výsledků práce v laboratoři

Pokyny (šablony) k psaní protokolů

Zásady čistění chemického nádobí

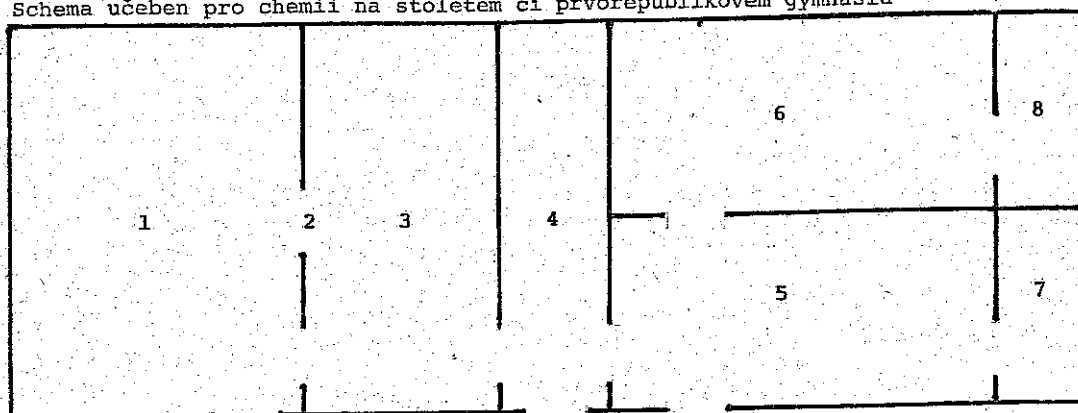
Věnují pozornost seznamování žáků s nimi a vyžadují od nich závazek je dodržovat (viz nahoře).

Dokumenty formulují vlídně a přesvědčivě, nikoli tvrdě direktivně jako příkazy a zákazy (pozitivní motivace).

Samozřejmostí je seznam důležitých adres a telefonů.

15 MTZ výuky chemie (D)

Schema učeben pro chemii na stoletém či prvorepublikovém gymnasiu



1 posluchárna, 2 digestoř, 3 přípravná, 4 pracovna učitele chemie, 5, 6 laboratoře (někdy jen 1), 7 destilovna hrubé práce, 8 plynárna (karburace vzduchu)

- 1 posluchárna kaskádovitě uspořádaná, demonstrační stůl, zatemnění, ventilace, výstavní vitríny
- 2 digestoř za tabulí na čelní stěně, společná pro 1 a 3, které propojuje
- 3 přípravná s laboratorním stolem, skladem pomůcek a chemikálií, event dalších pomůcek, laboratoř učitele
- 4 pracovna učitele s psacím stolem, konferenčním stolkem a sedačkami, knihovničkou, výstavními skříněmi
- 5, 6 laboratoře vybavené pro laboratorní cvičení studentů, s digestořemi, případně jedna z nich je fotolaboratoř (komorou), váhy na konzolích (pokud není váhova)
- 7 destilovna, místnost pro hrubé práce, event. váhova
- 8 školní (laboratorní) plynárna připravující plyn karburací vzduchu parami benzínu (automat)
- 9 na chodbě před učebnami chemie prosklené výstavní skříně a šatní skřínky pro převlékání studentů

Srovnejte s dnešním stavem

16 Chemikálie ve výuce chemie (Z)

UKÁZKOVÉ CHEMIKÁLIE (schéma uspořádání)

PRVKY	Kovy			Sodík	(Amo- niak)	Vápník	Hliník	Olovo	Železo	Měď	Stříbro	Zinek
Nekovy Kyslík	OXIDY	kovů		-	-	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železitý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý
	nekovů	HYDRÁ- TY OXIDŮ	HYDRO- XIDY	sodný	amonný	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železitý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý
		KYSE- LINY	SOLI	sodné	amonné	vápenaté	hlinité	olovnaté	železité železnaté	mědnaté	stříbrné	zinečnaté
Síra	sírový	sírová	Sírany	sodný	amonný	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železitý železnatý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý
Dusík	dusičitý	dusičná	Dusična- ny	sodný	amonný	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železitý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý
Uhlík	uhličítý	uhličítá	Uhličítá- ny	sodný	amonný	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železnatý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý
Chlor	-	Chlore- vodík	Chloridy	sodný	amonný	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železitý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý
Síra	-	Sulfan	Sulfidy	sodný	amonný	vápenatý	hlinitý	olovnatý	železnatý	mědnatý	stříbrný	zinečnatý

Chemikálie ukázkové - příklad uspořádání ve vitrině. Vhodné vzorkovnice a označení (název, vzorec, látkové množství).

Chemikálie spotřební v pokusech žáků (dávkovače) i učitele. Respektovat legislativu. Dávkové chemikálie.

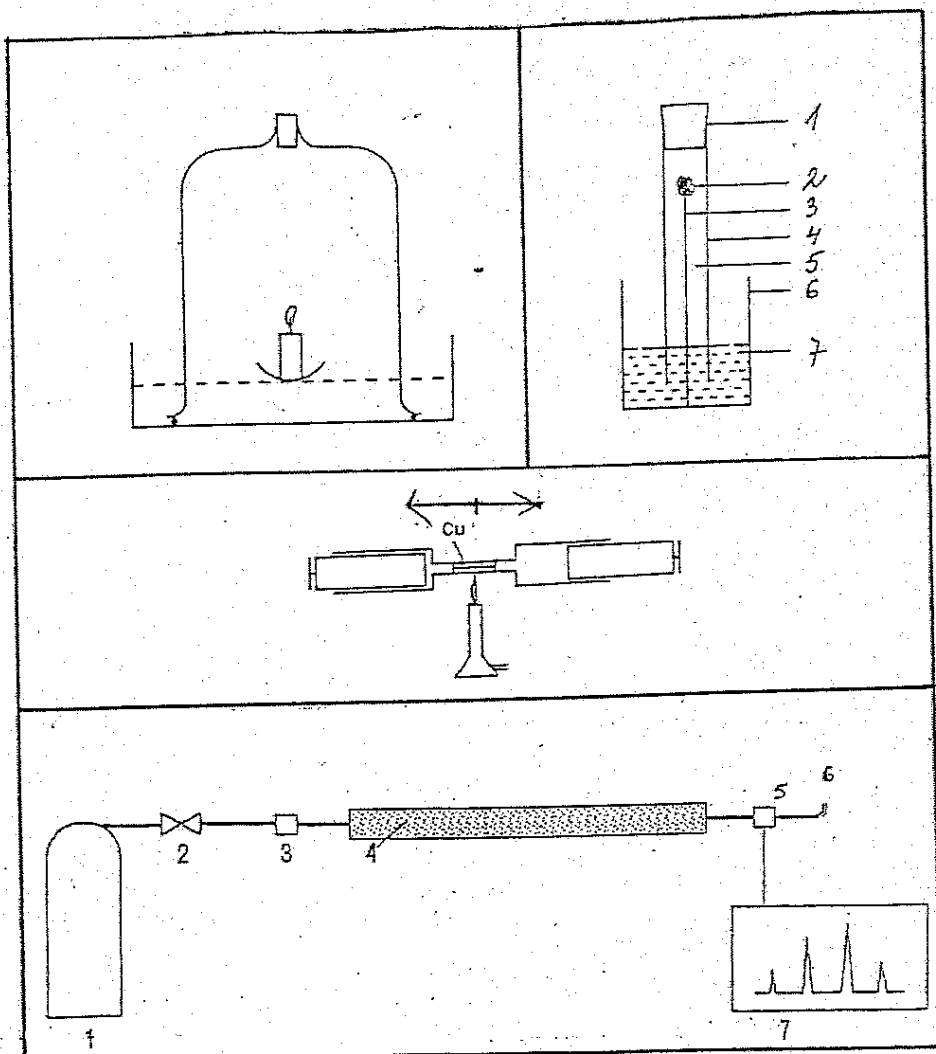
Chemikálie odpadní: jejich sběr do vyhrazených nádob pro pozdější využití, recyklaci či ekologickou likvidaci ve škole nebo specializovanou firmou. Snahy o bezodpadní praktikum a využívání odpadu jako druhotné suroviny

HOLADA, K. Ukázky anorganických chemikálií. *Biologie, chemie, zeměpis*, 1/5, 1992, s. 213–218.

HOLADA, K. – RAMBOUSEK, V. Videokatalog prostředků výuky chemie. *Biologie, chemie, zeměpis*, 1/3, 1992, s. 129–130 + nekomerční videozáznam.

BANÝR, J. – HOLADA, K. Dávkové chemikálie. *Přírodní vědy ve škole*, 27/3, 1977, s. 103–105.

17 Instrumentace činností učitele a žáků (R)



Postupná instrumentace pokusu "Složení vzduchu"

Akce -složitá instrumentace (až plynovým chromatografem)- vyvolala reakci: jednoduché provedení pokusu za laboratorní teploty využívající k vázání kyslíku ze vzduchu alkalického roztoku pyrogalolu či alkalického kovu (sodíku). Při instrumentaci činností učitele i žáků je vhodné využít mj. poznatků praxeologie: přínosy i rizika instrumentace.

HOLADA, K. Využívání didaktické techniky ve výuce chemie. In: *Otázky pedagogické praxe v učitelském vzdělávání*. Svazek 6. Praha : PedF UK, 1981, s. 23.

HOLADA, K. Postavení počítače ve výchovně vzdělávacím procesu řízeném učitelem. In: *Postavení učitele v pedagogickém procesu podporovaném počítačem*. Praha : PedF UK, 1987, s. 62-69.

HOLADA, K. Film, video, CD, multimédia a dnešní výuka přírodním vědám. *Biologie, chemie, zeměpis*, 3/4, 1994, s. 181-184.

18 Pomůcky pro výuku chemie (R)

Pomůcky pro výuku chemie

Instrumentace	
chemická /profesionální)	didaktická (servisní)
nádobí, měřidla, papírky/proužky, měřicí přístroje, spotřebiče energií, spotřební materiál, sady pomůcek pro pokusy žáků a učitele .,	tabule, nástěnky, vitriny, projektory, přehrávače, počítače, interaktivní tabule, kopírky, nosiče informací, internet apod. ...
Praxeologická poučení o instrumentaci činností učitele chemie i jeho žáků !	

Katalogy pomůcek: firemní literatura (výrobců, prodejců...), výstavní prospekty, seznamy (stálé, příležitostné), časopisecké zprávy a sdělení ve sbornících, věstníky školské správy, knižní publikace, lístkové katalogy, internet ...

Normativy pomůcek (povinný sortiment podle druhů škol): dnes jen historická vzpomínka, ale velmi poučné srovnání např. s normativy pomůcek v 1. ČSR s dnešním neutěšeným stavem, který se zdá téměř po stoletém vývoji nepochopitelný !

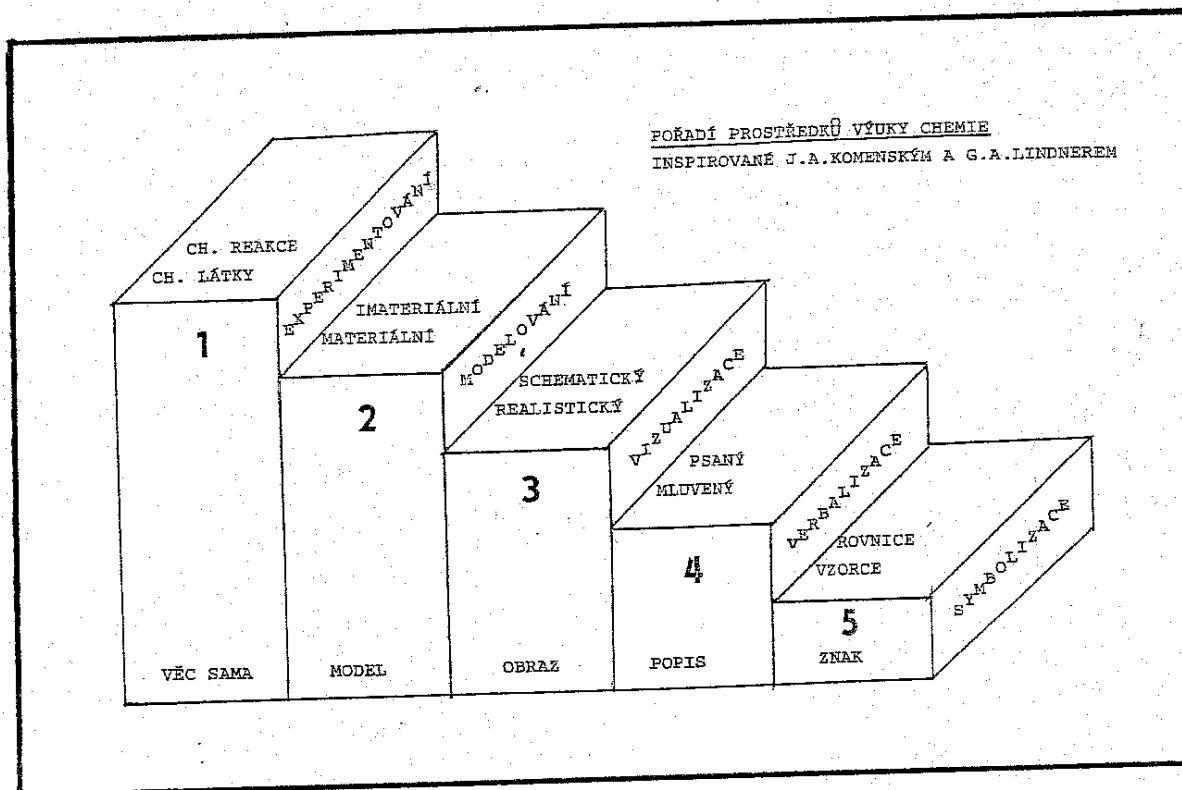
Problematika dnešní situace při zabezpečování pomůcek - zejména pro výuku chemie (komercializace, absence dohledu MŠ aj. orgánů školské správy, podfinancování školství...). Často nežádoucí, trapná až nebezpečná "lidová tvořivost" při zajišťování pomůcek pro výuku chemie.

PACHMANN, E. Souprava pro pokusy žáků v chemii na všeobecně vzdělávací škole. In: *Na pomoc vyučujícím chemii na školách I. a II. cyklu*. Praha : Komenium, 1975, s. 10–15.

HOLADA, K. – BENEŠ, P. Zábrusová souprava pro demonstrační pokusy. *Přírodní vědy ve škole*, 27/7, 1976, s. 270–271.

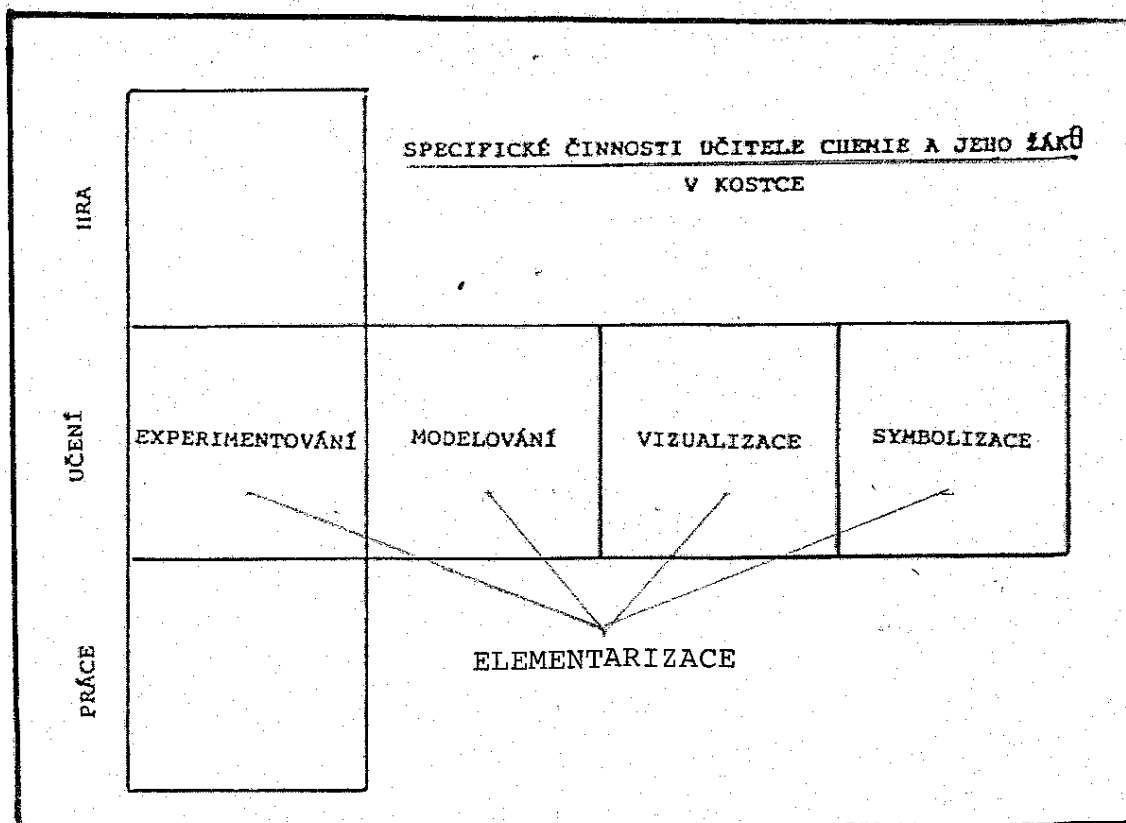
STAKO (Komise pro standardizaci učebních pomůcek při MŠ). *První seznam přírodovědných pomůcek pro národní školy standardizovaný v období 1931 – 1933*.

19 Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků I (Z)



Vodorovně -pod číslicemi 1-5- je od Komenského a Lindnera (ale i jiných) pocházející pořadí prostředků výuky (i chemie). Těmto prostředkům odpovídající příklady z chemie i její výuky jsou uvedeny na nášlapných stupních schodů. Šikmo -na svislých částech schodů- jsou označeny dnešní, obecnější názvy odpovídajících specifických činností učitele chemie a jeho žáků (viz další tabulka): experimentování, modelování, vizualizace, verbalizace, symbolizace.

20 Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků II (Z)

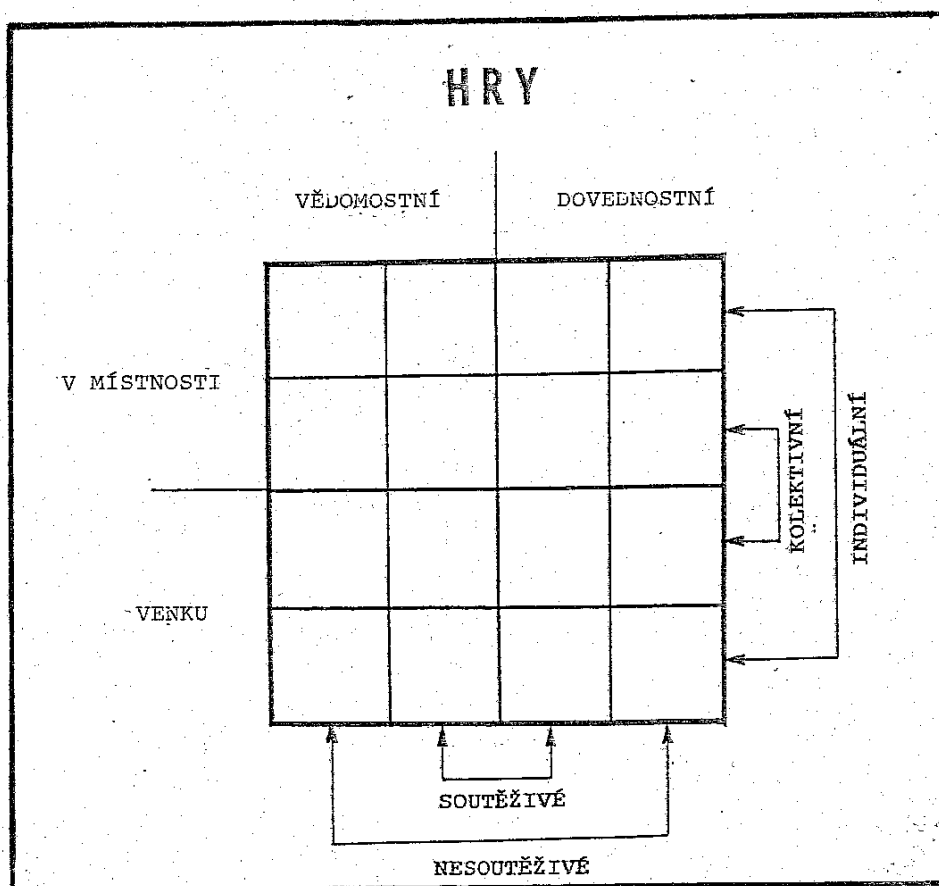


Hra, učení, práce jsou všeobecně známé specificky lidské činnosti. První dvě bývají považovány za přípravu na třetí. Experimentování, modelování, vizualizace a symbolizace jsou odvozeny z pořadí prostředků uváděného jak Komenským (jeho pedagogika vychází z filozofie), tak Lindnerem (jehož pedagogika vychází z psychologie) jako pořadí činností specifických pro učitele chemie i jeho žáků.

Elementarizace je pak empirická poznávací činnost využívající všechny předcházející.

O jednotlivých činnostech pojednávají další tabule.

21 Edukační hry s chemickou tematikou (Z)



Příklady her, které jsou k dispozici

Dominó: -oxidy, -organické sloučeniny, -nebezpečné chemikálie, -druhotné suroviny, -drogy, -ěčka ...

Pexeso: -procesy a aparáty v kuchyni, -orbitaly, -drogy ...

Kvarteta: -chemické nádoby, -trávení potravin, -chemické výroby, -přírodní látky ...

Přebíjená, kartičky apod.: -anorganické sloučeniny, -organické sloučeniny, -látková množství ...

Černý Petr: -veličiny a jednotky, -typy chemických reakcí ...

Kanasta: -skupiny periodické soustavy prvků, -dtto periody ...

Maryáš: -analytické reakce srážecí a komplexotvorné, -dtto redox a acidobazické ...

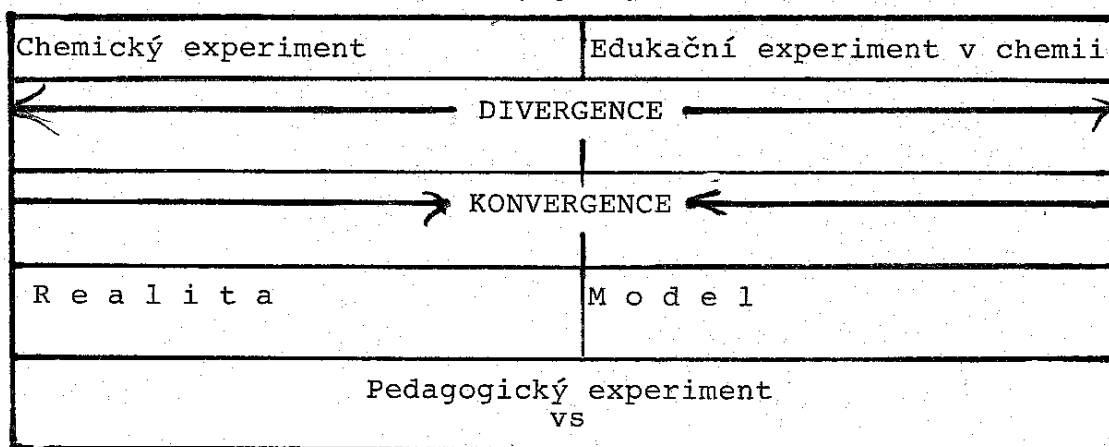
Deskové hry: -člověče, chemiku nezlob se (oxidy, organické sloučeniny), -energie, -hry na variabilní periodické tabulce prvků, -chemické varianty her "Česko", "Monopoly", "AZ kvíz",

Hry s experimenty: -acidobazická zaháněná, -analytické reakce

Venkovní hry: -terčový závod s ekochemickou tematikou, -geo-kešing ...

22 Experimentování v chemii a její výuce (Z)

Experimentování v chemii a její výuce



Projevy divergence

- edukační experiment je nenáročný časově a intelektuálně,
- jednodušší technicky i metodicky,
- výsledek je znám předem (učiteli),
- vyvozování závěrů z jediného experimentu je troufalé,
- nehodnotí se věrohodnost ani statisticky, ani informačně

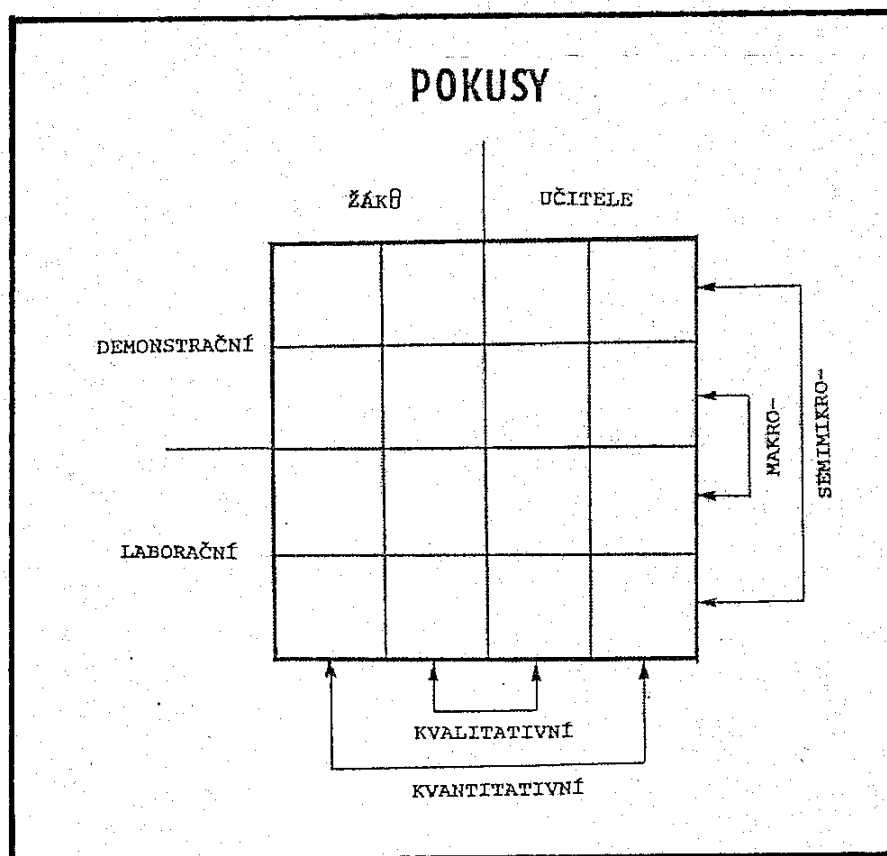
Projevy konvergence

- snaha o podobnou strukturovanost,
- obdobný záznam a zobrazení výsledků pokusů ,
- interpretace, event. hodnocení výsledků, závěr,
- edukační experiment se stává modelem experimentování v chemii.

Pedagogický experiment ≠ edukační experiment v chemii

jde o uplatňování empirických poznávacích postupů ve společenské vědě při zkoumání pedagogických jevů

23 Dichotomické třídění edukačních experimentů (Z)



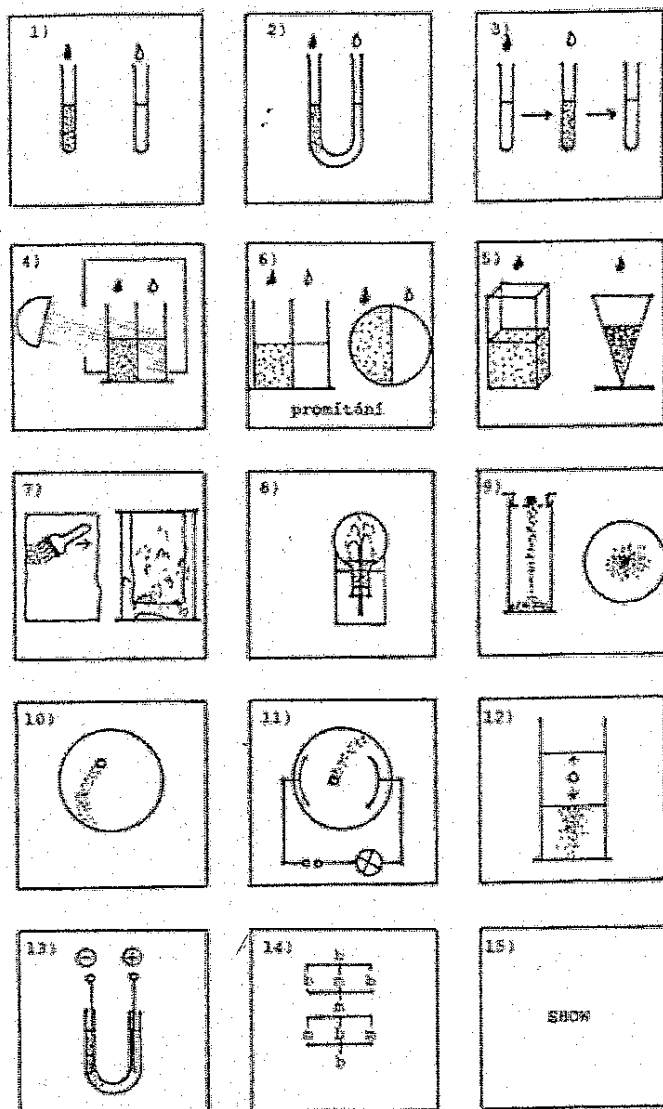
Třetí možnosti v dichotomickém třídění edukačních pokusů
 žáků-učitele: společné žáků a učitele, laborační-demonstrační:
 laboračně-demonstrační (nejde o výuku laborace), makro-mikro:
 semimikro, semimakro, kvalitativní-kvantitativní: semikvanti-
 tativní, měrné, srovnávací.

Významná překrytí: žáků-demonstrační, demonstrační-semimikro-
 technikou, demonstrační-kvantitativní: význam a možnosti de-
 monstračních měřidel.

Mimo uvedené schema jsou významné pokusy: - srovnávací,
 - modelové, - efektní a série edukačních experimentů: te-
 matické, metodické, příležitostní apod.

24 Efektivita efektních experimentů (R)

Patnáct variací téhož pokusu (Enigma)



Různě efektní provedení pokusu "Thymolftalein účinkem zádady zmodrá". Barevný přechod: bezbarvý (kyselina) - modrý (záso-da), funkční oblast pH 9,3 - 10,5.

Všech 15 variant je efektní demonstrovat za doprovodu Elgarovy skladby Enigma a vytvořit tak chemickou show na téma tohoto pokusu.

Základní these: 1. Každý chemický pokus je efektní.

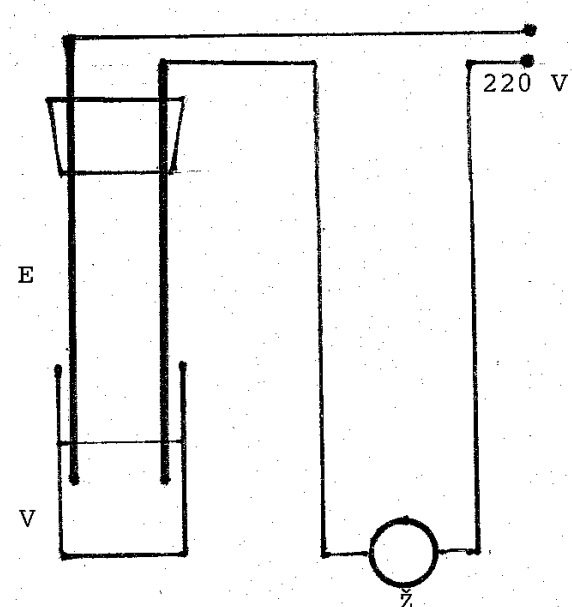
2. Každý efektní pokus je efektivní.

HOLADA, K. Efektní pokusy efektivně (1). Variace na téma jednoho pokusu. *Biologie, chemie, zeměpis*, 5/2, 1996, s. 73–77.

HOLADA, K. Efektní pokusy efektivně (2). Variace chemických aranžmá Rhapsody in Blue. *Biologie, chemie, zeměpis*, 5/3, 1996, s. 117–120.

HOLADA, K. – BENEŠ, P. – LIŠKA, F. Zhudebněné pokusy ve výuce chemie. *Chemické listy*, 105/1, 2011, s. 55–59.

25 Modelování v chemii a její výuce (R)



Elektrická vodivost kapalných a pevných látek

vzorek	žárovka	el.proud
H ₂ O(l))	nesvítí	nevede
NaCl(s)	nesvítí	nevede
NaCl(aq)	svítí	vede

Nevodič/neelektrolyt: nemá volně pohyblivé elektrony/ionty
Vodič/elektrolyt: má volně pohyblivé elektrony/ionty

E elektrody (dráty)
V vzorek
Ž žárovka na panelu

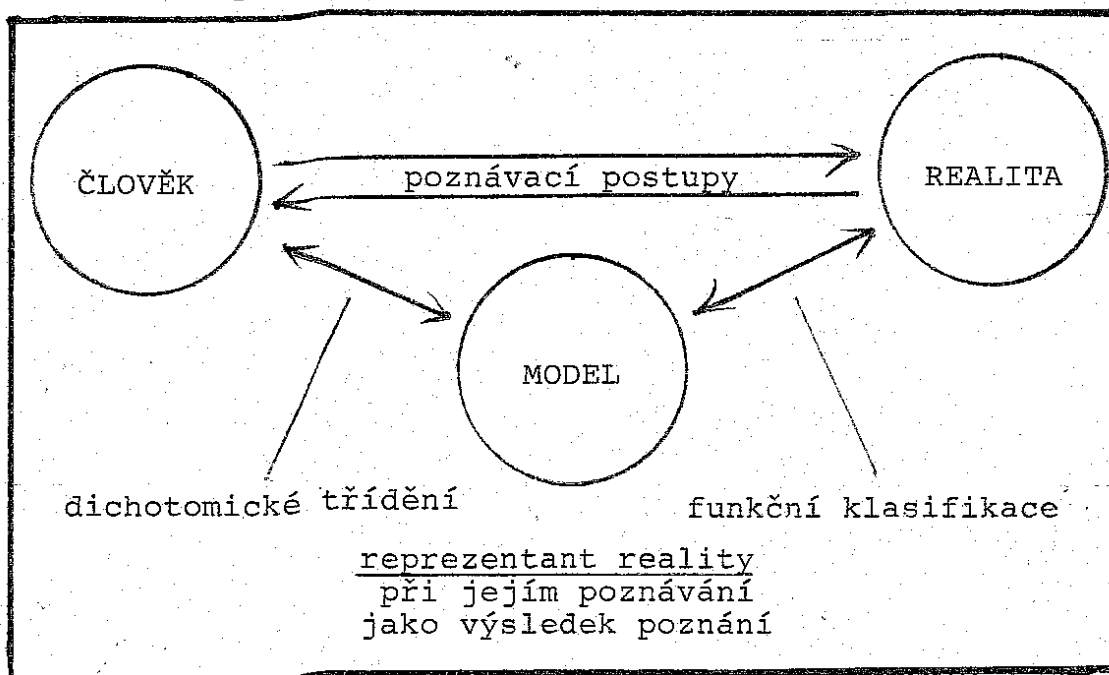
Modelové (edukační) pokusy předvádějí, zkoumají, testují věrohodnost tak, že jejich metodika, ale i výsledky jsou přenositelné na řadu dalších pokusů s jinými modelovými látkami či modelovými reakcemi, které též reprezentují řadu jiných látek a reakcí. Často se uplatňují např. při elementarizaci metod studia chemických látek a reakcí a při elementarizaci chemických výrob.

HOLADA, K. Modelové pokusy a postupy. *Přírodní vědy ve škole*, 38/4, 1986–1987, s. 183–185.

HOLADA, K. *Edukační experiment v chemii*. Praha : KCHDCH, 2011.

26 Modelování v chemii a její výuce (Z)

Přímé a zprostředkované poznávání reality



Poznávací postupy empirické: pozorování, měření, experiment.

Ve funkci modelů vystupují:

- myšlenkové konstrukce: modely atomů, srážková teorie, reakční koordináta ...
- zobrazené myšlenkové konstrukce staticky i dynamicky
- trojrozměrné vizualizace: modely atomů, molekul, struktur, orbitalů, přístrojů a postupů ...
- instrumenty: vzduchový stoleček, kinetické modely orbitalů
- matematické modely: pH, stavová rovnice plynů, rychlost chemické reakce, Ilkovičova rovnice ...

HOLADA, K. Modelování a školní chemie – I. *Přírodní vědy ve škole*, 37/7, 1985–1986, s. 265–267.

HOLADA, K. Modelování a školní chemie – II. *Přírodní vědy ve škole*, 37/8, 1985–1986, s. 301–302.

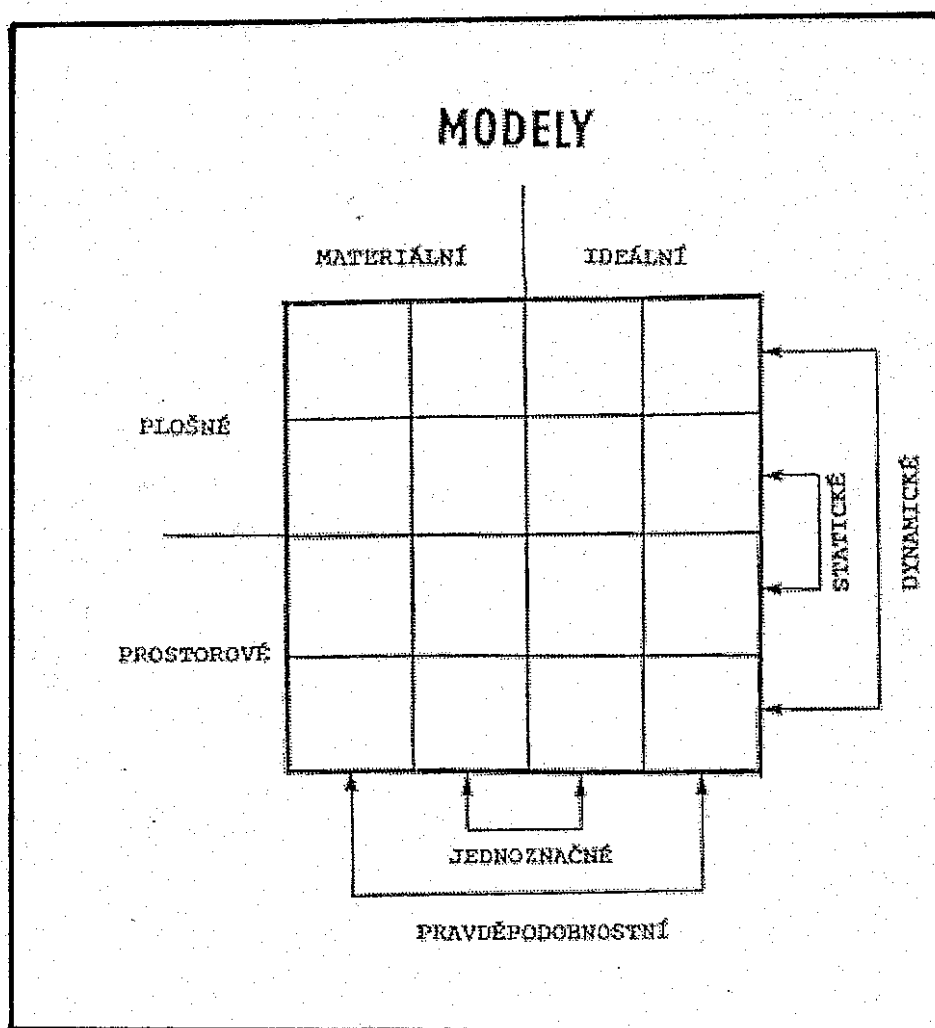
HOLADA, K. Modelování a školní chemie – III. *Přírodní vědy ve škole*, 37/9, 1985–1986, s. 347–348.

HOLADA, K. Modelování a školní chemie – IV. *Přírodní vědy ve škole*, 38/1, 1986–1987, s. 28–30.

HOLADA, K. Modelování a školní chemie – V. *Přírodní vědy ve škole*, 38/2, 1986–1987, s. 101–104.

HOLADA, K. Modelování a školní chemie – VI. *Přírodní vědy ve škole*, 38/3, 1986–1987, s. 139–141.

27 Dichotomické třídění modelů (R)

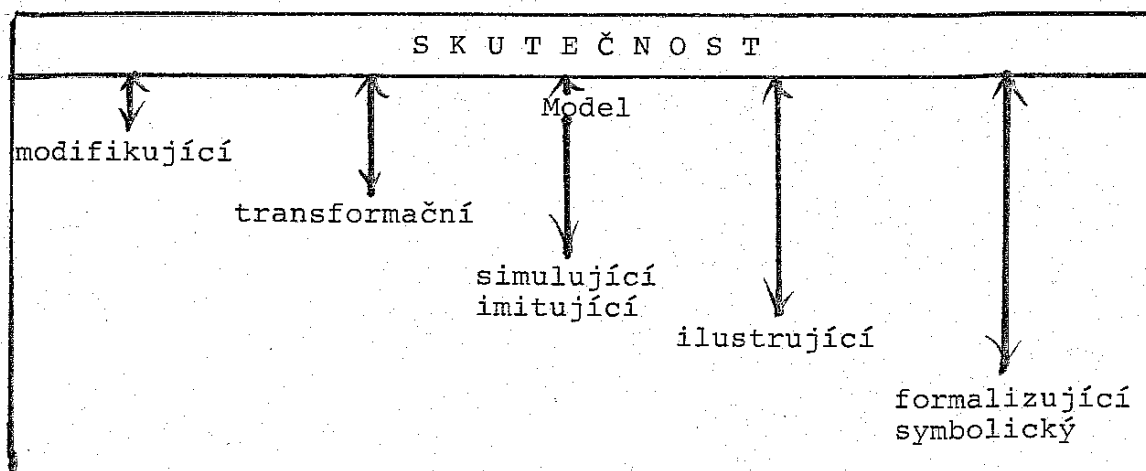


Z uvedeného dichotomického třídění vyplývá 16, resp. 32 typů modelů což je v příkém rozporu se skutečností ve výuce, ale i v běžném životě a ve vědě a výzkumu. Modelování je dnes považováno za jeden z nejrozšířenějších poznávacích postupů. Často je řazeno mezi postupy teoretické což v chemii i její výuce neplatí vždy (modelové látky, reakce, pokusy, experimentování s modely např. se vzduchovým stolečkem).

(Dvojnásobek, tj. 32, vzniká když uvedený graf vztáhneme a) na modely struktur, b) modely dějů.)

28 Funkční klasifikace modelů (R)

Vzdálenosti funkčních typů modelů od skutečnosti



Příklady modelů (M)

1. modifikující

M. viskozimetrů (kapilárních, tělískových), M. druhů filtrů (prostých, tlakových, vakuových - z laboratorních pomůcek, z injekčních stříkaček), M. funkčních přístrojů při elementarizaci metod studia chemických látek a reakcí

2. transformační

M. jaderné reakce (na talíři), M. srážkové teorie (chemické reakce), M. Brownova pohybu (kafr na hladině vody), M. chemické rovnováhy (z celoskleněných stříkaček)

3. simulující/imitující

M. enzymatické reakce (visací zámek a klíče), M. systematické analýzy pomocí děrných štítků, M. lavinovité reakce, M. odběru vzorku (pomocí mincí)

4. ilustrující

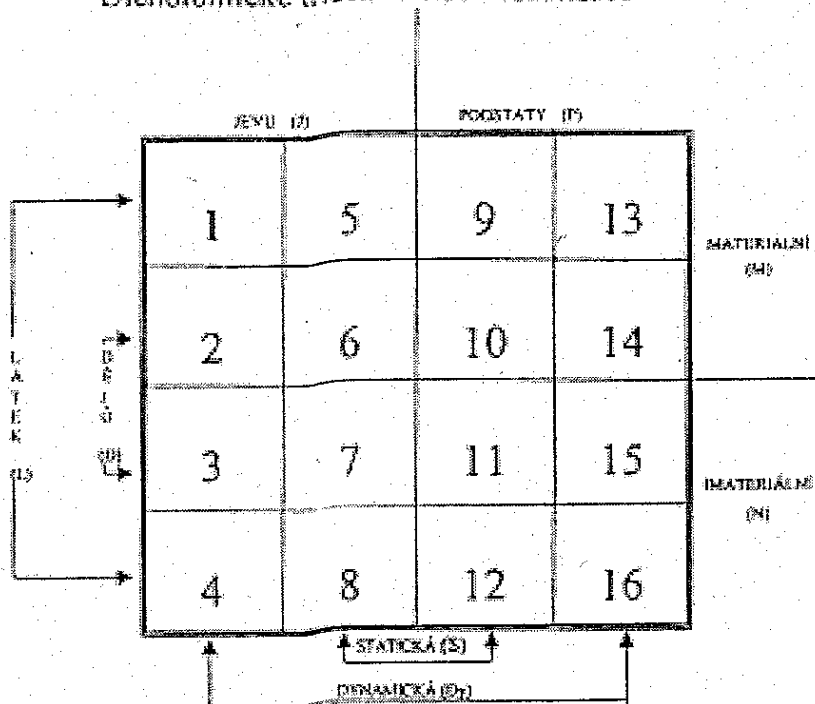
M. analytických reakcí (karetní hra-maryáš), M. fenomenologických typů chemických reakcí, M. orbitalů, atomů, molekul, proudové výkresy výrob konstrukční

5. formalizující/symbolické

M. matematické (veličin, zákonů, polarografie ...), M. geometrického modelování tvorby vzorců, proudové výkresy chemických výrob schematické, značky, vzorce, rovnice.

29 Vizualizace v chemii a její výuce (Z)

Dichotomické třídění metod vizualizace

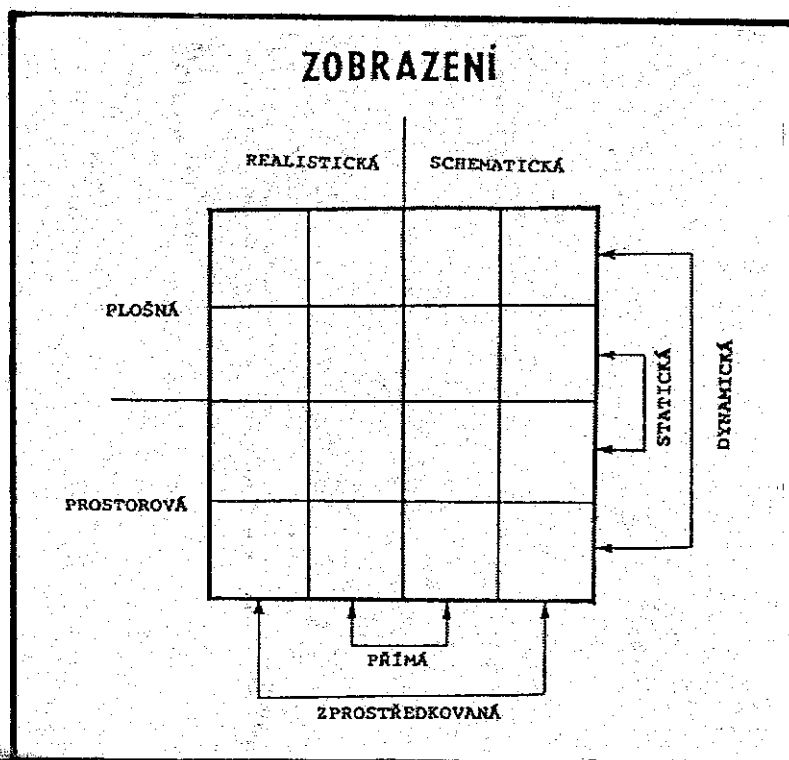


Široké spektrum forem, metod a prostředků vizualizace:

1. verbální textem psaným i artikulovaným,
2. grafické grafem, diagramem, schematem ...
3. symbolické: značky, vorce, rovnice, výrazy ...
4. zobrazovací: obraz kreslený, promítaný ...

Vztahy vizualizace a dalších specifických činností učitele chemie a jeho žáků, např. - vizualizace pokusu vs. vizualizace pokusem, - vizualizace modelu vs. vizualizace modelem, - vizualizace obrazu vs. vizualizace obrazem, - vizualizace symbolu vs. vizualizace symbolem.

30 Vizualizace zobrazením (R)



- A. vytvářená před žáky/studenty na tabuli, transprojektoru, interaktivní tabuli, monitoru počítače ...
- B. hotová: školní obraz s metodickým listem, transparenty, stereoobrazy, diapozitivy/diafilmy, školní filmy: .krátké, .kasetové/smyčky, videopořady, multimedia, PC programy generované a prezentované, TV programy...

Tvorba

- svépomocná: hlavoruční (sady pomůcek)
- dtto za pomoci kopírek, tiskáren a PC techniky
- komerční: transparenty, školní filmy, videopořady
- přepisy ze starších nosičů na novější: a) svépomocné (i za použití amatérské techniky), b) profesionální (dnes např. z filmu či VHS na DVD apod.).

31 Transparenty ve výuce chemie (R)

TRANSPARENTY pro chemii z produkce Komenia (neoficiální informace !)		
KYSLEČINY A ZÁSADY	OXIDY	ELEKTROLYTICKÁ DISOCIACE A ELEKTROLÝZA
1. Acidobazické pokusy	1. Výklad názvosloví oxidů	1. El. disociace a solvatace
2. Definice kyselin a zásad	2. Opakování " "	2. El. vodivost elektrolytů-A
3. Hydratace protonu	3. Relativní hmotnost prvků oproti oxidům	3. El. vodivost elektrolytů-B
4. pH	4. Struktura a vlastnosti oxidů	4. Elektrolýza
5. Měření pH	5. Acidobazické vlastnosti oxidů	5. Katodická redukce a anodická oxidace
6. pH roztoků kyselin a zásad	6. Periodická soustava prvků a jejich oxidy	6. Elektrolýza vody
7. Příklady kyselin a zásad	7. Příprava oxidů	7. Elektrolýza roztoku chloridu sodného
8. Neutralizace	8. Výroba oxidů	8. Olověný akumulátor
9. Neutralizační titrační křivka	9. Výskyt a uplatnění oxidů	9. Laboratorní využití elektrolyzy
10. Využití neutralizace	10. Přehled oxidů	10. Měření el.vodivosti elektrolytů
STAVBA ATOMU	z produkce Učebných pomůcek, Banská Bystrica	REDOXNÉ DEJE
	TYPY CHEMICKÝCH REAKCÍ I	
1. Elementární částice	1. Hydratace protonu	1. Redox. pokusy
2. Rozpadové rady prvků	2. Úloha vody při acidobaz. reakcích	2. Definice redox dějů
3. Kvantové čísla a orbitály	3. Síla kyselin a zásad	3. Realizace redox dějů
4. Tvary orbitalů a ich označování	4. Neutralizační titrační křivka	4. články Redoxné
5. Graf enanti elektronů v orbitalech	5. Acidobaz. indikátory a titr.křivky	5. Elektrolýza
6. Závislost energie elektronů v orbitalech na atomovém čísle prvku	6. Vliv rozpouštědla na sílu kys.a zás.	6. Akumulátory
7. Elektronové konfigurace prvků s atomovými čísly 1-21	7. Realizace redox reakcí	7. Korozie
8. První ionizační energie prvků 1-24	8. Síla oxidantu a reduktantu	8. Redoxné děje v org. chemii
9. Stabilita elektronových konfigurací	9. Tabulka štand. redox potenciálů	9. Redoxné děje v organismech
10. Periodická soustava prvků	10. Rad napětí kovů	10. Rad reaktivity

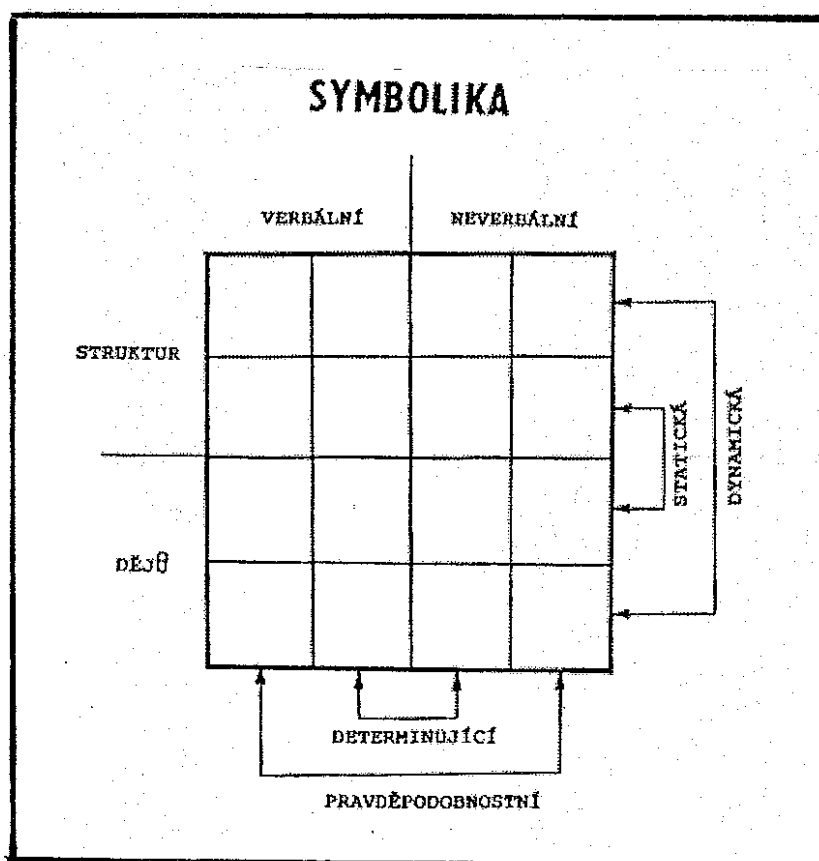
Funkční typy transparentů: - diapozitiv, - zaostřovaný, - maskovaný, - skládaný z dílů, - postupně vyvíjený, - s pohyblivým prvkem, - kombinující předešlé typy, - stereoobraz event vč. anaglyfu, - předvádějící pohyb např. pomocí stroboskopu, nebo polarizačních fólií s rotojícím polarizačním kotoučem, - kombinovaný s knihou (Flipatran).
(Tituly uvedené v tabulce jsou z naší tvorby.)

32 Filmy ve výuce chemie (R)

K A Z E T O V Ě F I L M Y pro chemii s produkce Učebných pomůcek, Banák Bystrica (neoficiální informace)				
RYCHLOST CHEMICKÝCH REAKCÍ	TITRACE	FYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ V CHEMICKÉ LABORATOŘI	DĚLENÍ SMĚSÍ	OPTICKÉ METODY V CHEMII
1. Vyjadřování rychlosti ch. r.	1. Základní pojmy	1. Vážení I	1. Filtrace I	1. Základy kolorimetrie I
2. Srážková teorie ...	2. Technika titrace	2. Vážení II	2. Filtrace II	2. Základy kolorimetrie II
3. Vliv koncentrace ...	3. Příprava odměrných roztoků	3. Měření objemu kapaliny	3. Krystalizace	3. Technika vizuální kolorimetrie srovnávací
4. Poločas chem. reakcí	4. Standardizace "	4. Měření objemu plynné	4. Destilace	4. Technika vizuální kolorimetrie vyrovnávací
5. Využití rychl. ch. reakcí ke stanovení koncentrace	5. Vizuální indikace koneč. bodu titrace	5. Měření hustoty kapaliny	5. Usazování, odstraňování	5. Základy fotometrie
6. Vliv teploty ... (pokus)	6. Titrční křivka	6. Měření hustoty pevných látek	6. Extrakce	6. Technika měření spektrofotometrem
7. Vliv teploty ... (trik)	7. Instrument. indikace koneč. bodu titrace	7. Měření teploty	7. Dialýza	7. Princip refraktometrie
8. Vliv katalyzátoru-trik	8. " " "	8. Teplota tání	8. Adsorpční chromatografie	8. Měření refraktometrem
9. Vliv katalyzátoru-pokus	9. Titrace podle typů reakcí	9. Teplota varu	9. Rozdělovací chromatografie	9. Princip polarimetrie
10. Vliv povahy reaktantů	10. Postupy při titracích	10. Viskozita	10. Sublimace	10. Měření polarimetrem
z produkce Komemia				
TYPY CHEMICKÝCH REAKCÍ	CHEMICKÉ DĚJE	KVANTIT. SLUČOVÁNÍ VODÍKU S KYSLÍKEM	CHEMICKÝ DĚJ I	CHEMICKÝ DĚJ II
1. Protolytické reakce-pokusy	1. Příznaky ch. dějů	1. " " klasické uspořádání s sudímetrem	1. Chemické reakce	1. Exo a endotermní ch.d.
2. " " -výklad	2. Děj fyzikální a chem.	2. " " metodou kontinuálních variací	2. Chemické rovnice	2. Termochem. zákony I
3. Využití protolytických reakcí-titrace	3. Zápis a znázornění chem. dějů	ZKAPALŇOVÁNÍ VZDUCHU	3. Protolytické r. I	3. Termochem. zákony II
4. Příklady redox. reakcí a změny oxidačních čísel při nich	4. Význam ch. rovnic	1. Zkapalňování vzduchu	4. Protolyt. reakce II	4. Výpočty reakč. tepel
5. Redox. reakce jako převod elektronů	5. Změny vazeb při ch.d.	2. Reakifikace zkapalněného vzduchu	5. Změny pH při acidobaz. titrací	5. Energetický cyklus I
6. Využití redox. reakcí	6. Reakce exo a endoterm.	ROPA (U.P., B.B.)	6. Redox. reakce I	6. Energetický cyklus II
7. Srážecí reakce	7. Reakční teplo a jeho stanovení	1. Reakifikace ropy	7. Redox. reakce II	7. Usazování na samovolný průběh chem. děje I
8. Adiční reakce	8. Vlivy na rychlost ch. reakcí-přehled	2. Produkty " " "	8. Elektrochem. řada napětí	8. " " II
9. Substituční reakce	9. Katalýza		9. Srážecí reakce	9. " " III
10. Polymerace	10. Příklady využití ch. dějů		10. Komplexotvorné reakce	10. Periodická vlastnosti alkalických kovů

Produkce edukačních filmů (krátkých i kazetových) má u nás tradičně dlouhou a velmi úspěšnou úroveň - řada z nich byla vysoce oceněna na vyhlášených mezinárodních filmových festivalech (např. stříbrným benátským lvem). Na jejich produkci se podíleli významní režiséři, herci, hudebníci, výtvarníci... Malý festival československých edukačních filmů vyvolá hřejivý pocit vlastenectví bez ohledu na konkrétní poučení. (Příklady uvedené v tabulce jsou z naší tvorby.)

33 Symbolizace v chemii a její výuce (Z)



Každý, kdo absolvoval výuku chemie alespoň na ZŠ, i po letech vzpomíná na značky, vzorce, rovnice a chemické výpočty. Bohužel to nejsou vzpomínky milé. Tato tematika je u nás ve všeobecněvzdělávací "chemii" hypertrofována jak nikde jinde ! To je mj. příčinou neoblíbenosti chemie. Symbolizace a terminologie je profesní chemickou činností a neměla by (jak tomu v rukou nezodpovědných učitelů bývá) být prostředkem znásilňování dětí a mládeže ! Naopak: poskytuje příležitosti k vlastenecké výchově (genialita českého chemického názvosloví, E. Votoček aj.) a příkladných ukázek komprimace informací, což odbourává jazykové bariéry a usnadňuje strojové ukládání a zpracování informací. Ale i zde platí, že každý učitel -i chemie- je učitelem mateřského jazyka.

34 Kombinace specifických činností (R)

Kombinace specifických činností učitele chemie a jeho žáků

	modelování	vizualizace	symbolizace
experimentování	modelový experiment	vizualizace pokusu	symbolizace pokusu
	experimentování s modely	vizualizace pokusem	symbolizace pokusem
modelování		vizualizace modelu	symbolizace modelu
		vizualizace modelem	symbolizace modelem
vizualizace			vizualizace symbolu
			vizualizace symbolem

Příklady

Modelový experiment: elektrická vodivost vodičů/nevodičů a elektrolytů/neelektrolytů

Experimentování s modely: vzduchovým stolečkem, ch. rovnováhy

Vizualizace pokusu: promítáním, osvětlením, pozadím

Vizualizace pokusem: Brovnova pohybu kafrem na hladině vody

Symbolizace pokusu: reakčním schematem, schematem provedení

Symbolizace pokusem: rozpouštění soli/cukru ve vodě

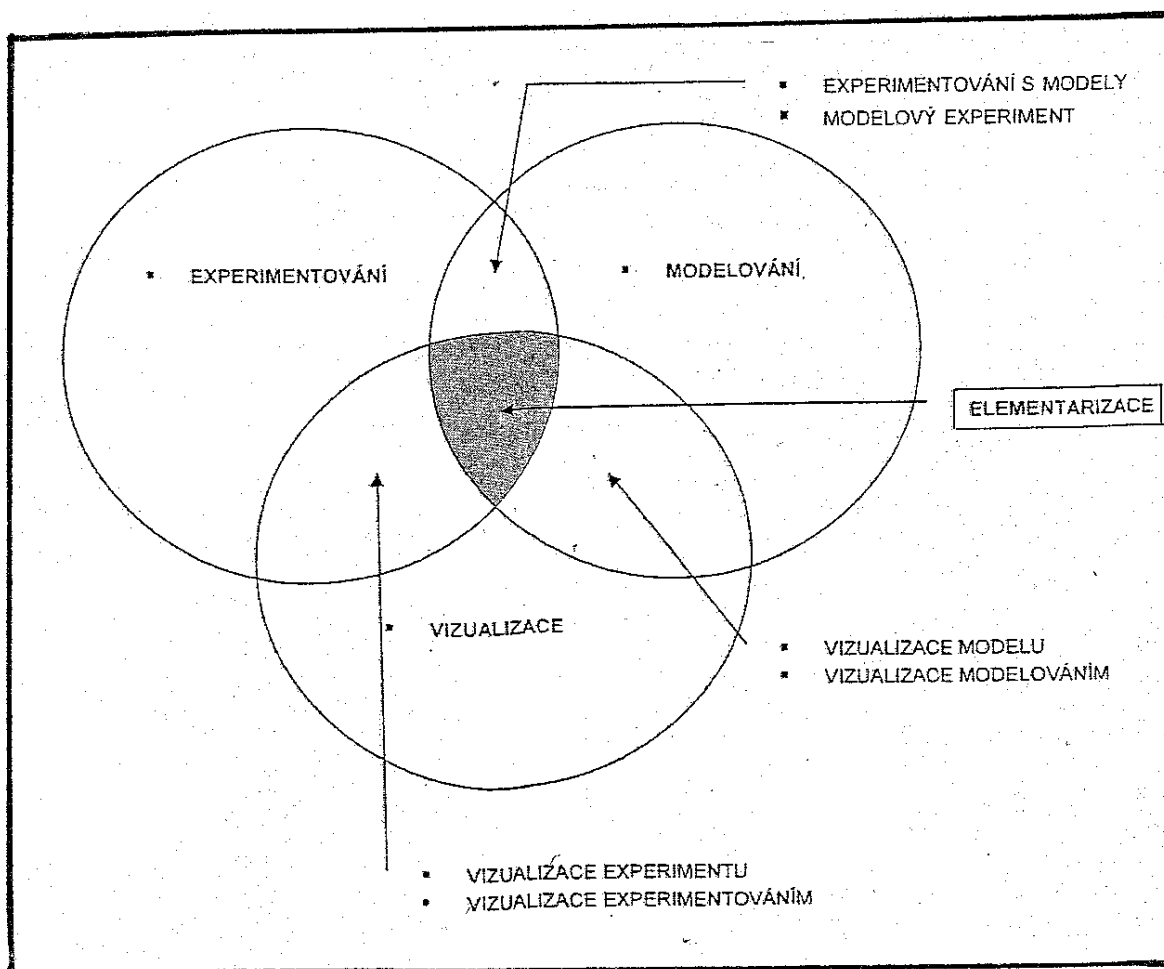
Symbolizace modelu: funkční schema, schemakonstrukce

Symbolizace modelem: modely atomů, molekul, struktur ...

Vizualizace symbolu: zobrazením, promítáním

Vizualizace symbolem: symboly znázorňující děje.

35 Elementarizace jako poznávací postup (Z)



Elementarizace je empirický poznávací postup opírající se o experimentování, modelování, vizualizaci, popř. i symbolizaci. Nejčastěji se používá a) elementarizace metod studia chemických látek a reakcí, b) elementarizace chemických výrob. Současně s elementarizací se uplatňují metody vznikající překryvem dvou činností jak je uvedeno ve schématu.

36 Elementarizace metod studia látek a reakcí (R)

METODY STUDIA CHEMICKÝCH LÁTEK A REAKCÍ

OTÁZKY A ODPOVĚDI

Otázka	Odpoověď	Analýza	Příklady
CO?	důkaz	kvalitativní	identifikace... určení...
KOLIK?	stanovení	kvantitativní	diagnostikování... poznání... test na... zkouška na...
JAK? (a) - struktura látky - reakční reverzibilita kinetika mechanismy	důkaz i stanovení	kvalitativní kvantitativní	zkouška čistoty: jakosti, pravosti, ryzosti sledování... monitorování... rozběr... stanovení...
PROČ? (b) - termodynamika - energetika	důkaz i stanovení	kvalitativní kvantitativní	srovnání, stanovení orientační stanovení kontrola jakosti... stopová analýza... screening...

(a) průběh, dynamika (b) kauzalita, příčiny

OBJEKTY STUDIA

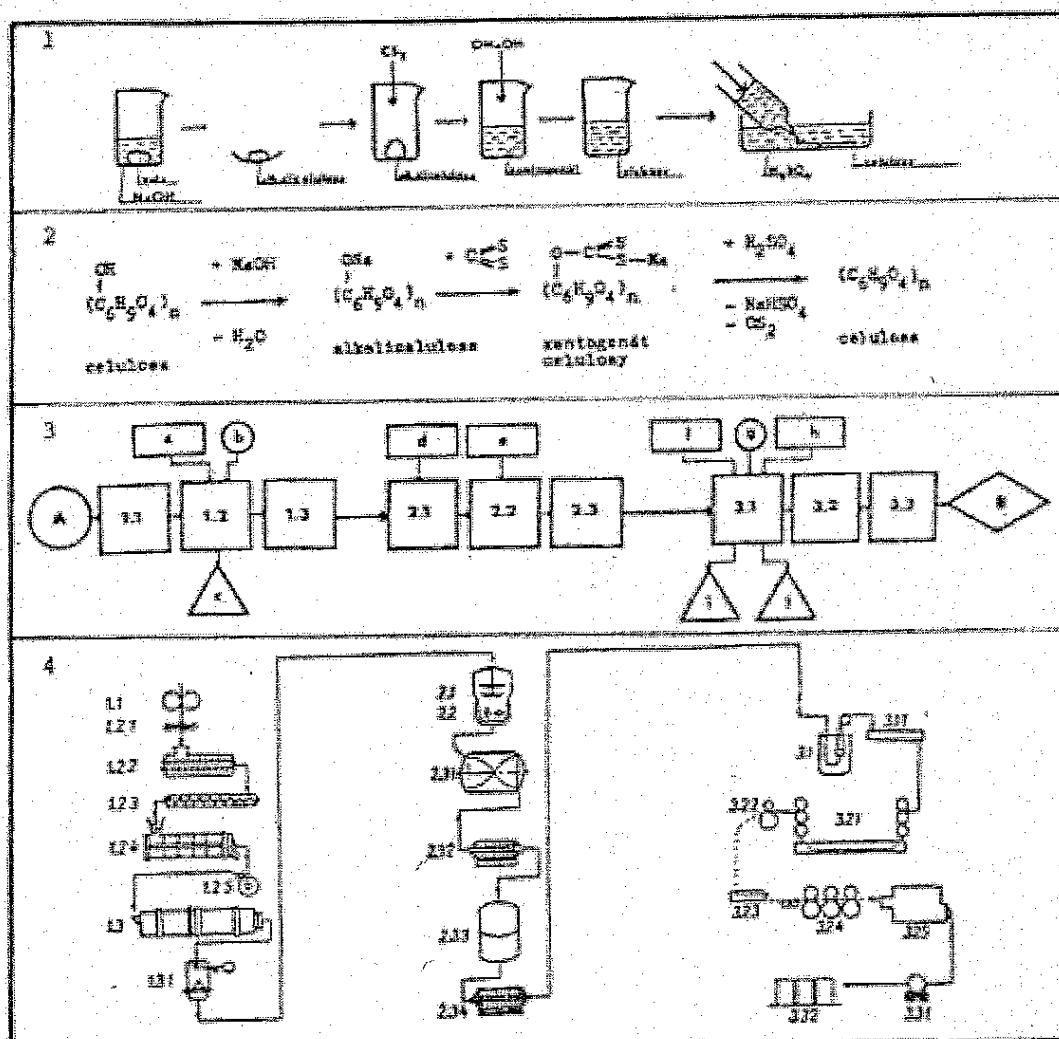
chemické látky a jejich charakteristiky	chemické reakce a jejich charakteristiky
<ul style="list-style-type: none"> - složení - struktura: <ul style="list-style-type: none"> • povaha vazby • typ mířky • koordinační číslo • stereochemie - termodynamické údaje - fyzikální vlastnosti specifické i náhodné - chemické vlastnosti: <ul style="list-style-type: none"> • reaktivita, • konkrétní reakce 	<ul style="list-style-type: none"> reaktanty a produkty (druh a množství) - rychlost reakce, řád, molekularita - reverzibilita reakce - mechanismy reakcí - energetika a termodynamika - typy chemických reakcí: <ul style="list-style-type: none"> • syntéza, analýza, substituce, • podvojný rozklad • acidobazické, redox, srážecí, • komplexotvorné • typy reakcí org. sloučenin

Vedle klasických -ve své podstatě již jednoduchých- metod jde o metody optické uskutečňované na optické lavici (kolorimetrie, fotometrie, refraktometrie, polarimetrie, spektroskopie) metody elektroanalytické prováděné na panelu "zapojení zkoušečky" (konduktometrie, potenciometrie, elektrogravimetrie, coulometrie, polarografie, elektro či iontoforéza) metody monitorování: model monitorovací stanise realizovaný pomocí elektrotechnické stavebnice metody chromatografické jak v jednoduchém uspořádání, tak instrumentální - plynová chromatografie.

Všechny uvedené elementarizace jsou vyzkoušeny mnohaletou praxí na školách (viz učebnice) a zachyceny na videopořadech.

37 Elementarizace chemických výrob (R)

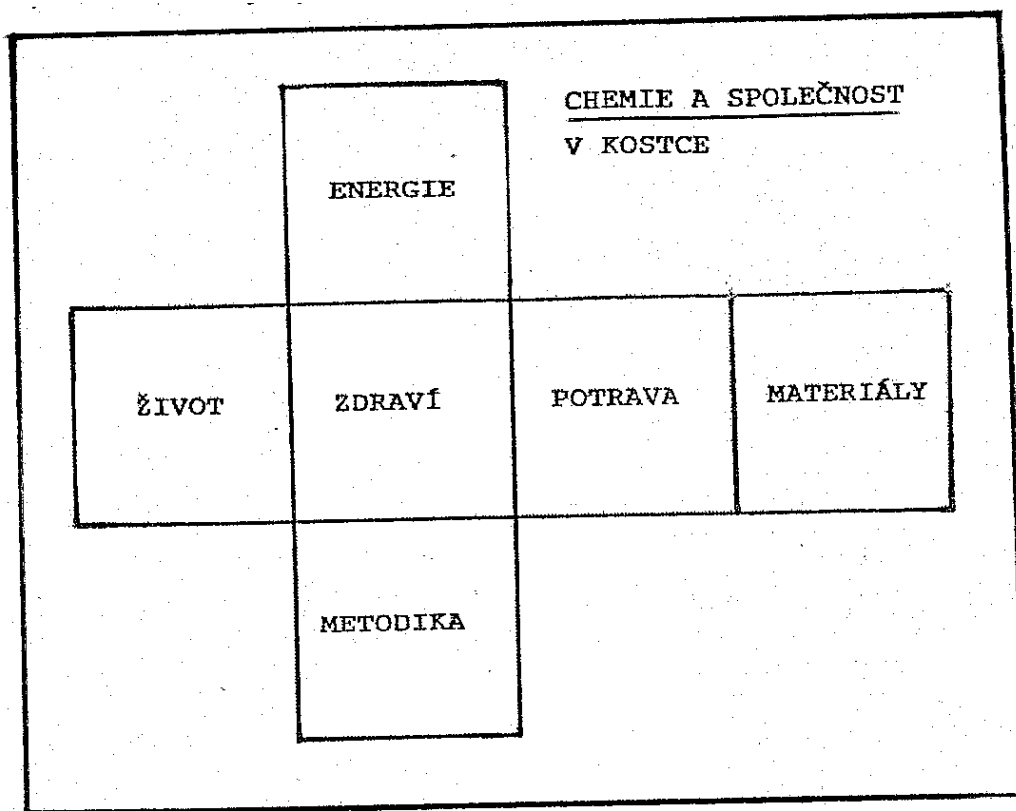
SCHEMATICKÉ ZNÁZORŇOVÁNÍ VÝROBY VIZKOZOVÉ STRIŽE



- 1-schéma série pokusů - chemismus výroby
 2-rovnice reakcí
 3-schematický proudový výkres
 4-konstrukční proudový výkres

Obrázek zdůrazňuje užívání experimentování, symbolizace, zobrazování (proudové výkresy, ale též technogramy, filmy, videozáznamy - zkratka - všechny specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků i při výuce chemických výrob.

38 Chemie a společnost (Z)



Klíčová slova jednotlivých temat

Úvod: chemie, chemizace, chemofobie, chemikálie, chemikál, chemik

Život: biochemie, biogeneze, biota, biosféra, biomasa, biotechnologie v užším i širším významu

Zdraví: lékařská chemie, farmaceutická chemie, chemie čistoty, kosmetická chemie

Potrava: potravinářská chemie a technologie, nutriční hodnota, energetická hodnota, aditiva, kontaminanty

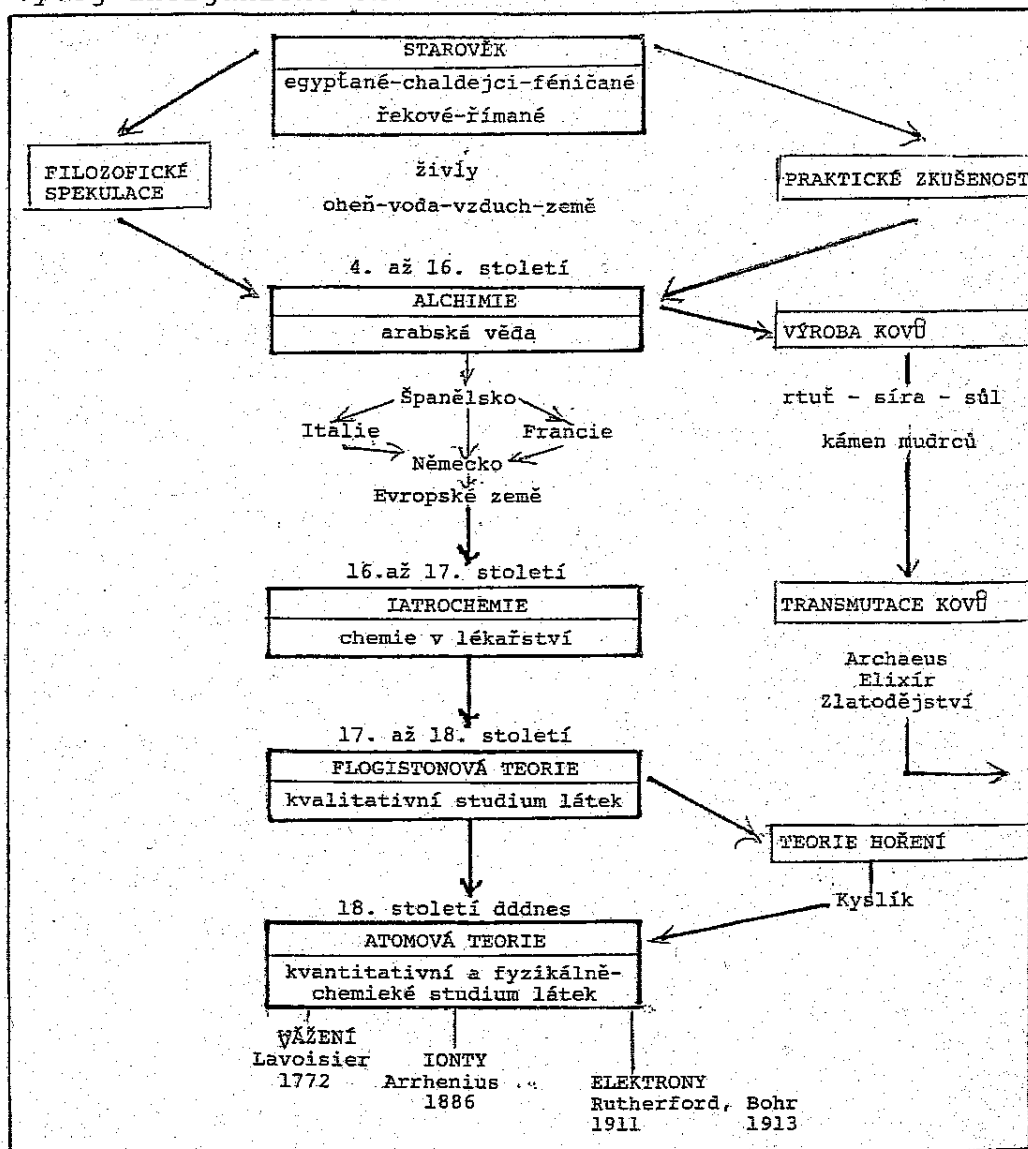
Materiály: průmyslová chemie: odvětví, suroviny, technologie, ekologické a ekonomické aspekty chemických výrob

Energie: chemická reakce a energie, konzumace a produkce energie, druhy energie, bioenergetika

Metodika: metodika chemie a společenský pokrok, přínosy českých chemiků: Votoček, Heyrovský, Šorm, Wichterle, Koštíř, Janák, Holý

39 Historické aspekty výuky chemie (R)

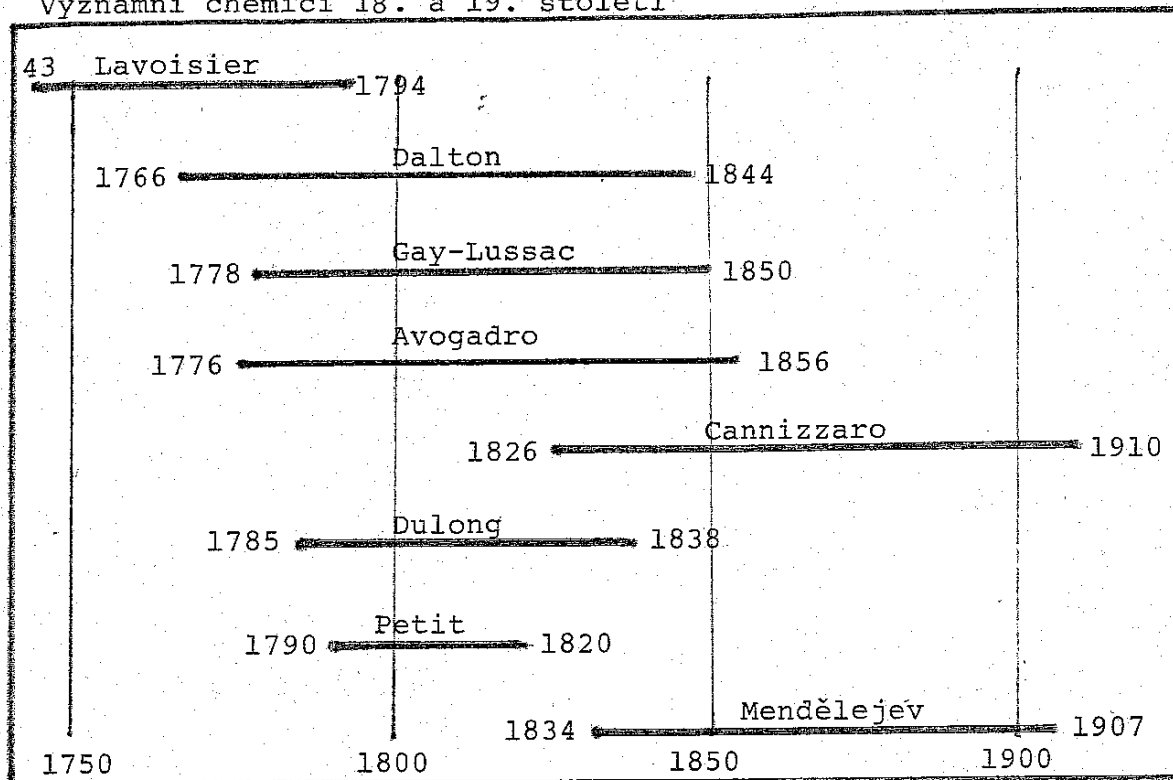
Vývoj anorganické chemie do 18. století



Tento přehled byl vypracován podle Meisnera (1935) str. 1a.
 Meisner, W.: Chemischer Grundatlas. Leipzig, Universitätsverlag
 von R. Noske 1935. Další etapy vývoje chemie viz dále.

40 Chemici 18. a 19. století (D)

Významní chemici 18. a 19. století



Zásluhy o formulaci empirických chemických zákonů

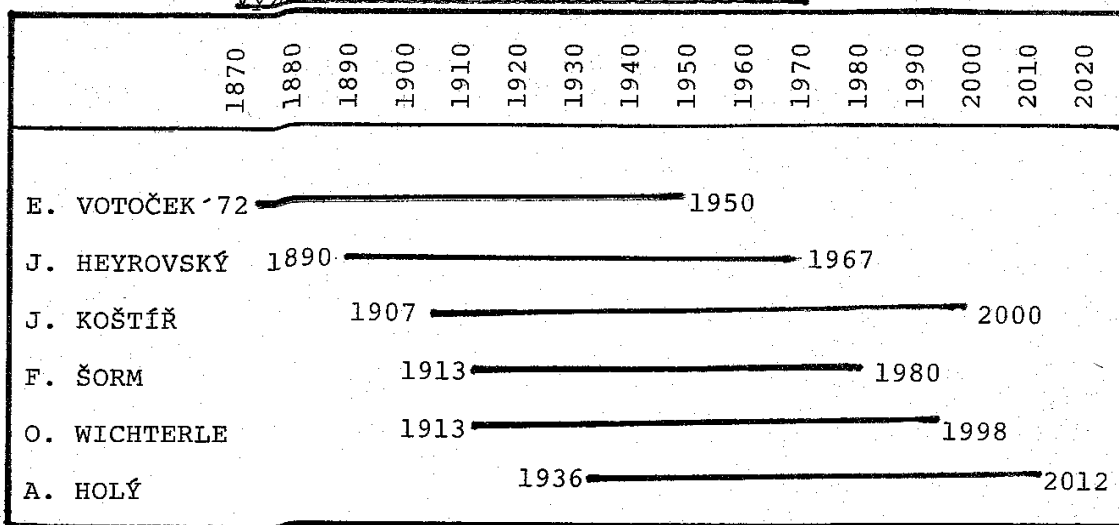
- 1774 složení vzduchu, rozklad HgO , zákon zachování hmotnosti
Lavoisier, A.L., francouz
- 1807 atomová teorie, vzorce, Dalton, J., angličan
- 1808 G.L. zákon jednoduchých poměrů objemových
Gay-Lussac, J.L., francouz
- 1811 A. zákon stejný počet molekul za stejných podmínek
Avogadro, A., ital
- 1819 souvislost atomových hmotností s teplem, výpočty tepel
Dulong, P.L. - Petit, A.T.
- 1869 periodický zákon a soustava prvků
Mendělejev, D.I., rus

Názory na výuku chemie

- Lavoisier: chemie = empirické učení ve 3 stupních: fakta, pojmy, slova, pokusy, odmítl flogistonovou teorii
- Dalton: důraz na atomovou teorii, ale opřenou o pokusy
- Cannizzaro: jeho struktura učebnice chemie přetrvává desetiletí - někde dodnes
- Mendělejev: desítky let vydávaná učebnice Osnovy chemiji uspořádává učivo podle periodické tabulky prvků, což je princip využívaný v mnoha i dnešních učebnicích
- Těž: Berzelius, Liebig, Ostwald ...

41 Významní čeští chemici 20. století (Z)

významní čeští chemici 20. století



Prof. Ing. Emil VOTOČEK
experimentální, anorganická, organická chemie, chemie sacharidů, analytická chemie (merkurimetrie), vynikající učitel, učebnice chemie organické, anorganické (s J. Heyrovským), žáci Lukeš, Wichterle, zakladatel CCC (s J. Heyrovským), lingvista (mj. slovníky), hudební skladatel, aktivní hráč na několik hudebních nástrojů, zásluhy o chemické názvosloví české i mezinárodní (cukrů)

Prof. RNDr. Jaroslav HEYROVSKÝ
fyzikální chemik, polarografie - Nobelova cena, učebnice a CCC (s E. Votočkem)

Prof. RNDr. Josef Václav KOŠTÍŘ
zakladatel čs biochemie, separační metody, chromatografie, 1. český penicilin (Mykoin BF 510), vynikající učitel (i na gymnáziích) a popularizátor, redakční radní (i vědeckopopulárních časopisů)

Prof. Ing. František ŠORM
akademik, prezident ČSAV, experimentátor-metodik (separační metody), chemie přírodních látek, lékařská a farmaceutická chemie (syntézy), učebnice (i pro gymnázia), 150 patentů, přes 1000 publikací, přes 70 přehledných referátů, nominován na Nobelovu cenu

Prof. Dr. Ing. Otto WICHTERLE
makromolekulární chemik (silon, kontaktní oční čočky), experimentátor a technolog, obecný chemik (aplikace základního výzkumu), úspěšný učitel, učebnice anorganické chemie, 150 vynálezů, přes 200 původních prací, prezident ČSAV (1990-1993)

Prof. RNDr. Antonín HOLÝ
lékařská a farmaceutická chemie, chemie nukleových kyselin, virocidy (proti HIV, hepatitidě B, oparům), léky proti rakovině lymfatických tkání, 60 patentů, přes 600 publikací, více než 1100 citací, nominace na Nobelovu cenu

HOLADA, K. Vlastenecká výchova ve výuce chemie je staromilský archaismus? *Biologie, chemie, zeměpis*, 22/2, 2013, s. 83-86.

42 Pojmy od základu „chem“ (Z)

VŠECHNY ZNALOSTI						
ZÁKLADNÍ DISCIPLINY					KOMUNIKAČ. MODELY	APLIKOVANÉ OBORY
VĚDA			HUMANITNÍ OBORY		LINGVISTIKA MATEMATIKA MODELOVÁNÍ INFORMATIKA	TECHNOLOGIE PRÁVO MEDICINA VZDĚLÁNÍ OBCHOD POLITIKA
PŘÍRODNÍ	CHOVÁNÍ	SOCIÁLNÍ	ESTETIKA	ETIKA		
FYZIKÁLNÍ BIOLOGICKÉ	PSYCHOLOGIE SOCIOLOG. ANTROPOLOGIE	EKONOMIE PÓLITOLOGIE GEOGRAFIE HISTORIE	UMĚNÍ	FILIZOFIE TEOLOGIE		
PŘÍRODNÍ VĚDY						
FYZIKÁLNÍ				BIOLOGICKÉ		
FYZIKA	CHEMIE	ASTRONOMIE	GEOLOGIE	BOTANIKA	EKOLOGIE	ZOOLOGIE

C H E M I E

CHEMIZACE CHEMOFOBIE

chemikálie

chemikál

C H E M I K

vs.

učitel chemie

43 Doporučená četba (D)

Vřele doporučuji: přečtete si s porozuměním, promyslete a event. prodiskutujte s kolegy, popř. s vyučujícím. Všechny uvedené tituly skutečně ^azsluhují vaši pozornost a uspořádání semináře na tematiku kteréhokoli z nich.

1. LIESSMANN, K.P.: Teorie nevzdělanosti. Praha, Academia 2008. 125 s.
2. PIŤHA, P.: Hledání učitele. In: Hledání učitele. Praha, PedF UK 1996, str. 26-36.
PIŤHA, P.: Velká iluze českého školství. 2008. rukopis
PIŤHA, P.: Pocta učiteli. rukopis
3. VYSKOČILOVÁ, E.: rukopisy o osobnosti učitele a jejích psychologických aspektech.
4. SMETÁČEK, V.: Lidé a informace. Praha, Albatros 1981. 337 s.
5. KOTARBIŇSKI, T.: Praxeologie. Praha, Academia 1972.
6. AMERLING, K.: Lučební základové hospodářství a řemeslnictví. Praha 1851. 578 s.
7. KODYM, F.S.: Navedení k lučebnictví pro hospodáře, řemeslníky, nastávající lékárníky i vůbec pro každého, kdo cestou vlastního zkoušení snadno i lacino v přeužitečné této vědě vzdělání se chce. Praha 1853. 444 s.
8. OSTWALD, W.: Škola chemie. Praha, Společnost pro průmysl chemický v Království Českém 1905. 250 s.
9. FARADAY, M.: Historie svíčky. Praha, Albatros 1912 aj.
10. BRAGG, W.: O povaze věcí. Praha, JČMF 1927. 136 s.
11. ORWELL, G.: Politika^a anglický jazyk. Horizon, duben 1946. In: Eseje o politice. Praha 2011, str. 29-41.

(Rukopisy aj. méně dostupné prameny prezenčně zapůjčím.)

AGOGIKA CHEMIE

doc. RNDr. Karel Holada, CSc.

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

Rok vydání: 2014

Počet stran: 50

Formát: A5

Není určeno k tisku

ISBN 978-80-7290-679-6