

HISTORIE A SOUČASNOST

VÝUKY CHEMIE U NÁS lování jevů, jako

HANA ČTRNÁCTOVÁ^a a JIŘÍ BANÝR^b

^aKatedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2,

^bKatedra chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, M. D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

Došlo dne 24. X. 1996

Kvalitní výuka chemie je jedním z nezbytných předpokladů rozvoje chemických oborů. Čím více bude dobře připravených studentů chemie, tím více odborníků bude v chemických laboratořích a provozech pracovat a podílet se na rozvoji chemie. Proto se domníváme, že prostor věnovaný výuce chemie na stránkách Chemických listů má své oprávnění.

Výuka chemie se týká nejen pregraduální a postgraduální přípravy studentů na vysokých školách, ale též výuky chemie na školách základních a na těch typech středních škol, kde je chemie zařazena v učebních plánech. A právě výuka chemie v I. a II. cyklu škol, její minulost a současnost, je obsahem tohoto článku.

První školy na úrovni základního a středního školství začaly být na našem území soustavně zakládány před 250 lety za vlády Marie Terezie (viz obr. 1). Byly to tříleté školy triviální, tří až čtyřleté školy hlavní a pětiletá gymnázia. Z přírodních věd se učila matematika a přírodopis, chemie jako samostatný předmět neexistovala. Schulkodex z r. 1805 a Gymnasilkodex z r. 1809 tento systém upevnily a přinesly redukci již tak omezené výuky přírodovědy. V malém rozsahu byly přírodní vědy zastoupeny pouze na tzv. studiích filozofických, která představovala přechod mezi gymnázii a univerzitou. Chemická problematika byla v omezeném rozsahu zahrnuta ve fyzice. Vzhledem k tomu, že vyučovacím jazykem na všech středních školách byla němčina (pouze v prvních třídách hlavních škol se učilo česky) nebyly v té době vydávány české učebnice. Za první české publikace učebnicového typu týkající se výhradně chemie můžeme považovat práce K. Amerlinga^{1,2}, podávající první česky psaný nástin chemie na úrovni poznatků té doby.

Ve třicátých letech 19. století se objevily první české reálky (Rakovník 1833, Praha 1833, Liberec 1837), kde se

sice chemie učila, ale pouze popisně, bez systému a vysvětlení příprava pro praxi budoucích obchodníků, továrníků, řemeslníků apod.

Rok 1848 přinesl změny i ve školství. Podle Exnerovy-Bönitzy reformy z r. 1849 vznikaly rozšířením škol hlavních školy měšťanské, kde se již učil 4 hodiny týdně přírodopyt, jehož součástí byla fyzika a chemie (viz obr. 2). Tento stav na měšťanských školách zůstal zachován až do r. 1948.

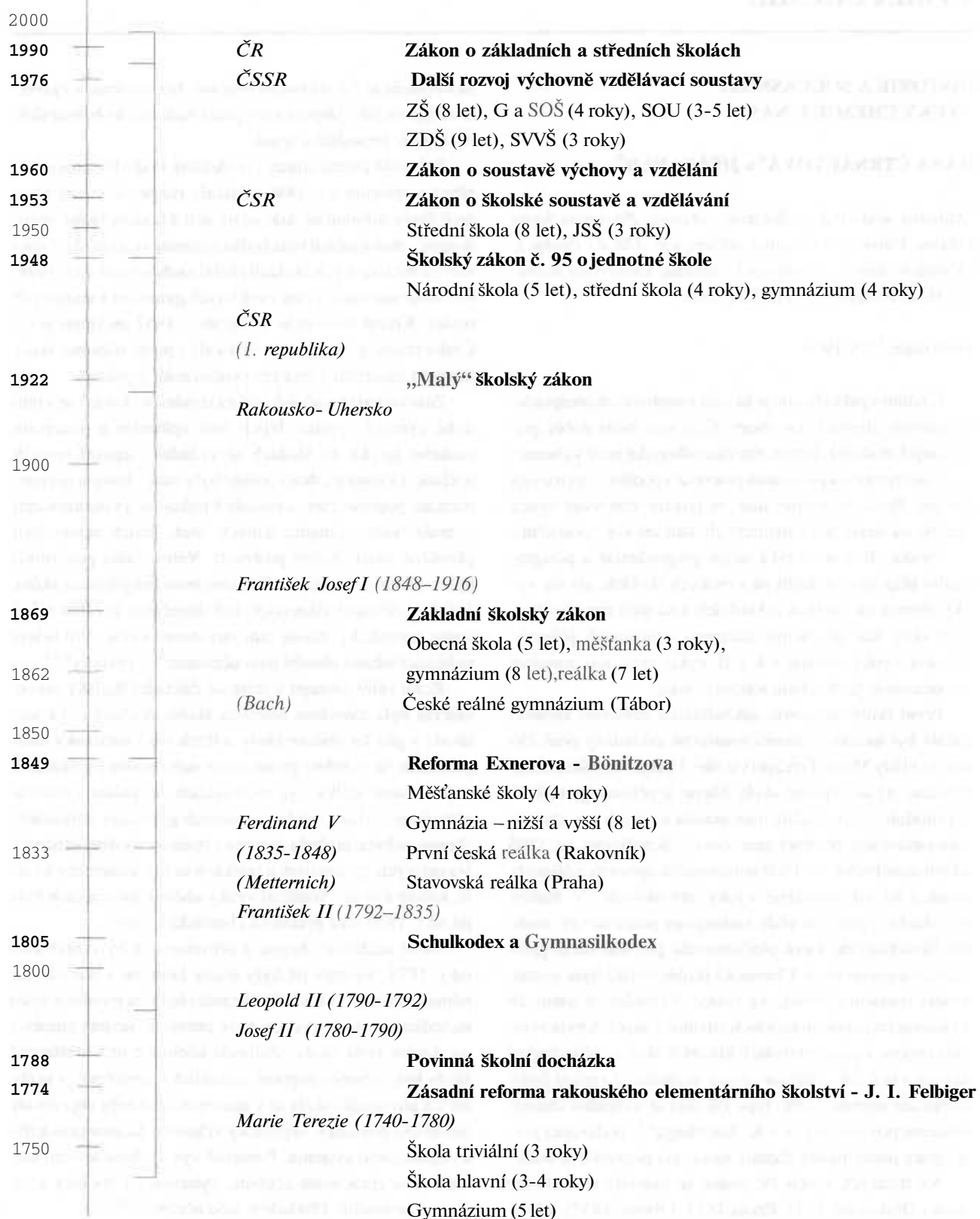
Reforma umožnila vznik osmiletých gymnázií a šestiletých reálek. Kromě toho bylo v Táboře r. 1862 otevřeno první České reálné gymnázium. Vznikaly i první odborné školy různého zaměření s českým vyučovacím jazykem.

Zastoupení přírodních věd na středních školách se v této době výrazně zvýšilo. Jejich širší uplatnění a používání českého jazyka na školách si vyžádalo sepsání nových učebnic. Učebnice tohoto období byly však většinou nesytematické, popisné, často s návody k pokusům a s informacemi o praktickém významu daných látek. Jejich autory byli převážně středoškolské profesoři. Velmi málo pozornosti bylo v těchto učebnicích věnováno teoretickým poznatkům. Jedním z důvodů byla nepochybně skutečnost, že zatím nebyl znám periodický zákon, ani strukturní teorie. Příkladem publikací tohoto období jsou učebnice³⁻⁷ a příručky⁸⁻¹³.

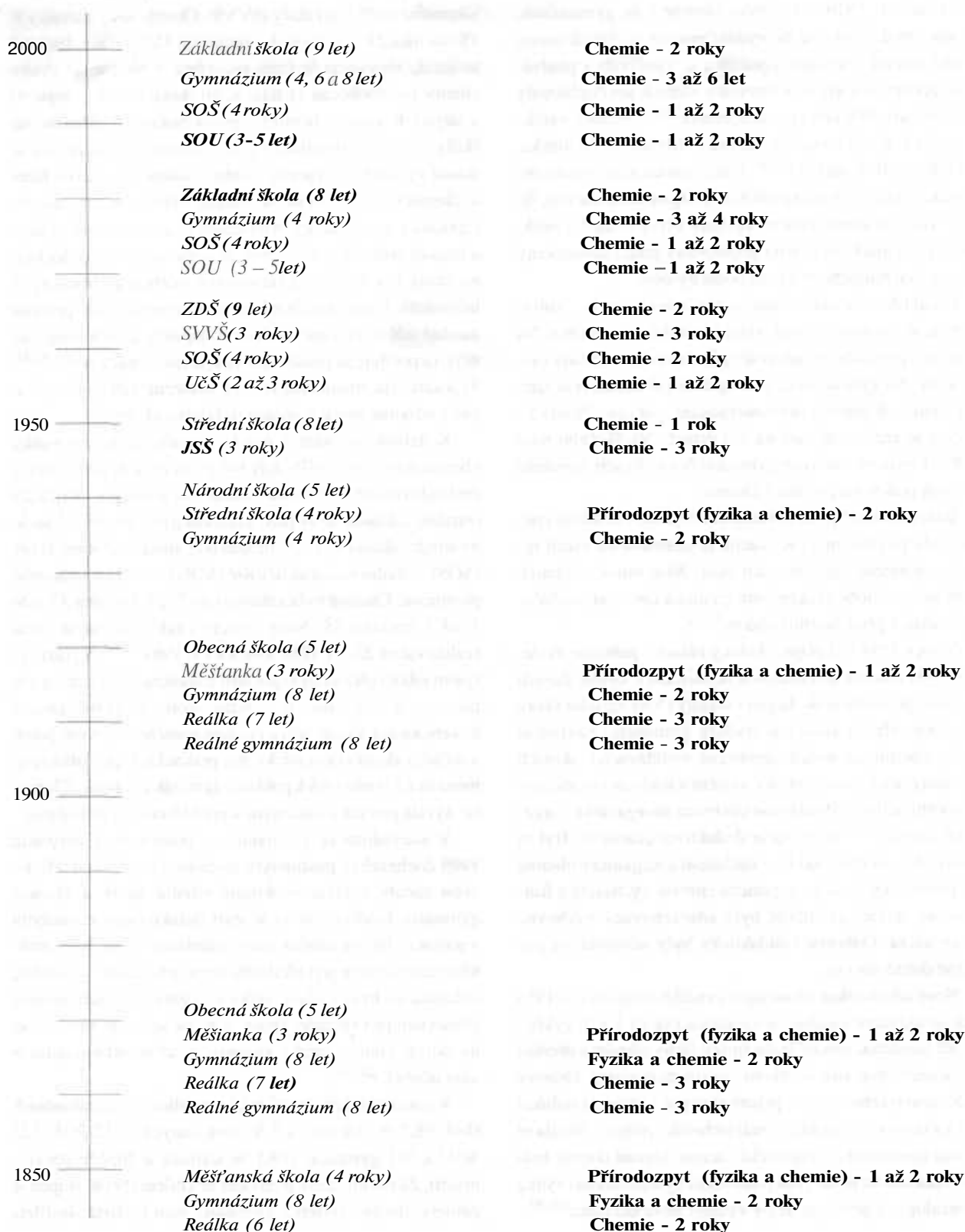
Roku 1869 vstoupil v platnost Základní školský zákon, kterým byla zavedena osmiletá školní docházka. Ta sestávala z pěti let obecné školy a třech roků měšťanky nebo přechodu na osmileté gymnázium nebo reálné gymnázium či sedmileté reálky. Na měšťankách se nadále vyučoval přírodopyt. Ani v učebních plánech gymnázia samostatná chemie nebyla, ale byla spojena s fyzikou v jediný předmět. Na reálných gymnáziích a reálkách se učila chemie v kvartě, kvintě a sextě. Součástí výuky chemie na reálkách byla již od r. 1870 také praktická chemická cvičení.

Nové učebnice chemie a přírodopytu byly zaváděny od r. 1874. Vesměs již byly psány latinkou a pod vlivem německé školy (Arendt, Wilbrandt) byly na mnohem vyšší metodické úrovni. Autory byly převážně učitelé působící na daném typu školy. Zatímco učebnice pro měšťanské školy byly vesměs popisné a prakticky zaměřené, v učebnicích pro střední školy se v mnohem větší míře objevovaly teoretické poznatky, organicky včleněné do anorganického a organického systému. Poměrně vysoká byla úroveň metodického zpracování učebnic, vybavených obrázky a návody k pokusům. Příkladem jsou učebnice¹⁴⁻²¹.

Obr. 1. 250 let základního a středního školství v českých zemích



Obr. 2. 150 let výuky chemie na základních a středních školách v českých zemích



Československá republika navázala po r. 1918 na školství Rakouska-Uherska. Převzala jeho školský systém a doplnila ho v r. 1919 zavedením chemie i na gymnáziích. Vlastní obsah výuky se po vydání nových učebních osnov a rovněž změnil jen málo. Zpočátku se využívaly i předválečné učebnice, které se v nových vydáních jen doplňovaly a upravovaly. Příkladem jsou učebnice²²⁻²⁴. Později vznikla celá řada nových učebnic autorů F. Maska, H. Němečka, F. Křehlíka, R. Kouta aj.²⁵⁻³⁰. V učebnicích je zachováno klasické členění na anorganickou a organickou chemii, do nichž jsou zařazeny stručné základy učiva o stavbě látek. Rovněž chemické děje jsou popisovány jako jednosměrný proces, bez hlubšího výkladu podstaty dějů.

Didaktika chemie u nás zatím neexistovala. Autoři učebnic se inspirovali především německými metodikami. Na měšťance převládá induktivní způsob výuky a zásady činné školy. Na gymnáziu se více uplatňoval deduktivní způsob výuky doplněný demonstračními pokusy. Praktická cvičení se realizovala asi na 1/3 ústavů. Ve školním roce 1930/31 byla na reálných gymnáziích a reálkách zavedena povinná praktická cvičení z chemie.

Bezprostředně po 2. světové válce (1945–1948) se chemie stala povinným vyučovacím předmětem na všech typech všeobecně vzdělávacích škol. Nedostatek učebních textů byl v té době překonáván reedicí a úpravou osvědčených textů z předchozího období^{31,32}.

V roce 1948 byl přijat Školský zákon o jednotné škole, čímž byla zrušena diferenciace na školách I. cyklu. Zavedl základní devítiletou školu pro všechny (5 let národní školy a 4 roky střední školy) a čtyřletá gymnázia. Základem výuky chemie na všech všeobecně vzdělávacích školách byl anorganický a organický systém s rozšířeným technologickým učivem. Používané učebnice anorganické i organické chemie^{33,34} měly spíše deduktivní charakter. Byl tu patrný vliv sovětské školy - základem anorganické chemie byl periodický systém, organická chemie vycházela z Butlerovovy teorie, nadměrně byly zdůrazňovány výchovné prvky učiva. Odborně i didakticky byly učebnice na poměrně dobré úrovni. Často celé pojetí

Nový zákon o školské soustavě a vzdělávání učitelů z r. 1953 vedl ke zkrácení všeobecně vzdělávací školy I. i II. cyklu: zavedl osmiletou střední školu (místo školy národní a střední) a jedenáctiletou střední školu (místo gymnázia). Osnovy podle sovětského vzoru - přísně závazné - přinesly redukci učiva a nevhodně uplatněný polytechnický princip. Snížila se úroveň anorganické a organické chemie, obecná chemie byla opět zařazena na závěr výuky. K chemii byla přiřazena i výuka mineralogie a geologie. Byly vydány nové učebnice³⁵⁻³⁹.

V roce 1960 byl vydán Zákon o soustavě výchovy a vzdělání, který zavedl základní devítileté školy (ZDŠ) a střední všeobecně vzdělávací školy (SVVŠ). Chemie se vyučovala v 8. a 9. ročníku ZDŠ a ve všech 3 ročnících SVVŠ. Od r. 1968/69 se začala objevovat čtyřletá gymnázia. Větší rozsah výuky chemie na všeobecně vzdělávacích školách (vůbec největší v dějinách výuky chemie) a první pokusy o diferenciaci školy umožnily zkvalitnit výuku chemie. Přesto, že se v ní dosud výrazně neprojevovaly moderní názory na stavbu látek a chemický děj, zvýšil se rozsah učiva obecné chemie (zpočátku neorganicky připojeného na závěr celé výuky) a rozsah praktických cvičení. V souvislosti s tím dochází na školách k budování odborných učeben a chemických laboratoří. V učebnicích tohoto období se potlačují předtím násilně zdůrazňované výchovné aspekty a technologické učivo a posiluje se především vzdělávací funkce učiva⁴⁰⁻⁴⁵. Šedesátá léta znamenala rovněž skutečné zahájení výzkumů a odborné práce v oblasti didaktiky chemie.

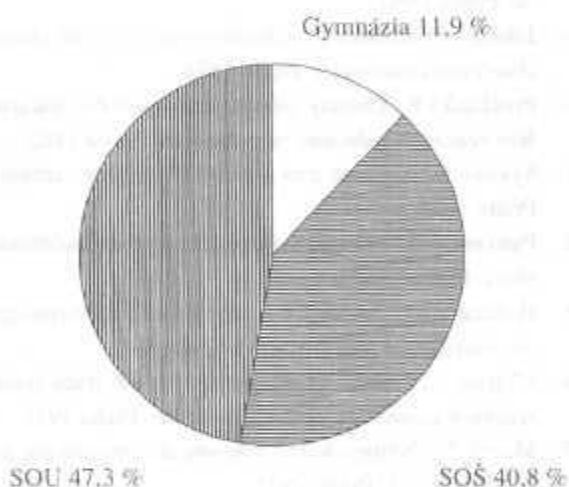
K dalším změnám v pojetí, rozsahu a obsahu výuky chemie došlo po r. 1976, kdy byl přijat projekt Další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy. Vznikaly osmileté základní školy (ZŠ) a čtyřletá gymnázia (G). Všechny střední školy (SŠ) – gymnázia (G), střední odborné školy (SOŠ) i střední odborná učiliště (SOU) – se staly vzájemně přístupné. Chemie byla zařazena do 7. a 8. ročníku ZŠ a do 1. až 3. ročníku SŠ. Nový systém výuky chemie se začal realizovat na ZŠ v r. 1982 a na SŠ v r. 1984⁴⁶⁻⁵⁰. Výrazným rysem tohoto období bylo posílení teoretické složky učiva a to jak na základní, tak na střední škole. Poměrně značná teoretická náročnost učiva prezentovaného v novém pojetí a určité podcenění empirických a praktických poznatků (zejména na ZŠ) vedla však k poklesu zájmu žáků o chemii. Chemie se stávala pro žáky obtížným a neoblíbeným předmětem.

V souvislosti se změnami ve společnosti v listopadu 1989 docházelo k postupným změnám i ve školství. Především začaly vznikat soukromé střední školy a víceletá gymnázia. Učební osnovy se staly daleko méně závaznými a postupně budou nahrazovány standardy učiva. Bylo změněno předmětu nebo jeho částí. V průběhu několika let bylo vydáno velké množství různých učebnic především pro základní školy, v nichž se klade větší důraz na aktivní činnost žáků a zajímavější až atraktivní zpracování učebnice⁵¹⁻⁶⁰.

V současné době je v České republice 4 212 základních škol (98,7 % státních, 1,3 % soukromých), 832 SOŠ, 523 SOU a 361 gymnázií (79,1 % státních a 20,9 % soukromých). Základní školy jsou opět devítileté (první stupeň je pětiletý, druhý čtyřletý), gymnázia jsou čtyřletá, šestiletá

nebo osmiletá, SOŠ jsou čtyřleté a SOU dvou až pětiletá. Chemie je zařazena v posledních dvou ročnících základních škol, v pěti až šesti ročnících víceletých gymnázií, ve třech nebo čtyřech ročnících vyšších gymnázií a v jednom až dvou ročnících ostatních nechemických středních škol. V současnosti se tak v jednom školním roce učí chemii v ČR asi 600 tisíc žáků a studentů ZŠ a SŠ.

Na základní škole si žáci osvojují základy obecné, anorganické a organické chemie, která jsou východiskem studia chemie na střední škole. Důraz je položen také na význam a uplatnění jednotlivých chemických poznatků v každodenním životě žáků. Srovnáním současného obsahu a rozsahu výuky chemie na základních školách u nás a v zahraničí zjišťujeme, že mezi nimi nejsou výrazné rozdíly.



Obr. 3. Studenti na středních školách v ČR

Po ukončení základní školy pokračuje 11,9 % žáků ve studiu na gymnáziích, 40,8 % žáků ve studiu na SOŠ a 47,3 % žáků odchází na nejrůznější SOU (viz obr. 3). Pouze 4,3 % žáků si volí ke studiu střední chemické školy nebo učiliště. S některou z forem výuky chemie se však na střední škole setká většina žáků. Na závěr studia si chemii jako maturitní předmět podle údajů České školní inspekce volí jen 5,6 % všech žáků středních škol.

Výuka chemie na našich středních školách vychází většinou z obecné chemie, na kterou navazuje výuka chemie anorganické a organické, příp. chemie analytické, fyzikální a biochemie. Mezi jednotlivými typy škol jsou rozdíly především v rozsahu učiva. V zahraničí je výuka chemie na různých typech středních škol více diferencována, a to dokonce i v rámci jedné školy podle dalšího

zaměření žáků. Ti, kteří se nebudou chemii dále věnovat, si osvojují převážně pouze praktické chemické poznatky, naopak zájemcům o chemii se dostává speciální, často teoreticky i prakticky velmi náročné výuky chemie. Obvykle však i zde zcela chybí fakta o skupinách chemických prvků a jejich sloučeninách obvyklá v naší výuce.

Po absolvování střední školy pokračuje na vysokých školách 50,2 % studentů ve studiu společenských věd a umění, 29,6 % studentů ve studiu technických věd, 8,5 % studentů ve studiu lékařství a farmacie, 6,3 % studentů ve studiu zemědělství a veterinární medicíny a pouze 5,4 % studentů ve studiu přírodních věd (viz obr. 4). Jen 0,8 % absolventů SŠ si volí na vysoké škole univerzitního nebo technického směru studium chemie.



Obr. 4. Studenti na vysokých školách v ČR

Dosavadní vývoj výuky chemie u nás a jeho současný stav tvoří východiska pro stanovení perspektivy výuky chemie v České republice. Na jedné straně je zde poměrně stále postavení předmětu chemie na ZŠ a SŠ, kvalifikování učitelů a vynikající výsledky některých žáků a studentů např. v chemické olympiádě i v rámci mezinárodního srovnání, na druhé straně je tu převážná většina žáků a studentů, pro které je chemie obtížným a pro život zdánlivě zcela nepotřebným předmětem.

Je zřejmé, že před současnou didaktiku chemie staví tyto závěry řadu velmi aktuálních úkolů, které vyžadují odborné a rychlé řešení. Jaký model výuky chemie je vhodný pro ZŠ a jaký pro SŠ? Jaký by měl být obsah a metody výuky chemie na těchto typech škol? Aktuální je tato problematika především na středních školách, ale i na

základních školách, kde je obsah učiva do značné míry stabilizován, je třeba učivo inovovat a hledat jeho různá možná uspořádání. Je nutné věnovat pozornost motivaci žáků a studentů, zkoumat způsoby optimálního osvojování učiva chemie využíváním rozmanitých učebních úloh, vhodných aktivizujících metod a forem výuky (např. počítačových programů, videoprogramů a audiopořadů, demonstračních i žákovských pokusů, her s chemickou tematikou aj.) a nových učebních pomůcek. Jen kvalitním a přesvědčivým řešením těchto úkolů si didaktika chemie získá respekt pedagogů i chemiků.

Zároveň je však pro zvýšení kvality výuky chemie na všech typech škol nutná spolupráce odborníků z jednotlivých oborů. Pedagogové a učitelé chemie mohou teoreticky a prakticky přispět ke zkvalitnění této výuky po stránce pedagogické. Chemici pak po stránce odborné především zvýšením informovanosti vyučujících chemie o oblasti chemického výzkumu a chemické výroby a požadavcích, které tyto oblasti chemie kladou na přípravu pracovníků ve školách všech stupňů.

Právě pro vzájemnou informovanost a spolupráci by mohla být rubrika věnovaná výuce chemie na stránkách Chemických listů velmi užitečná a potřebná.

Zájemci o problematiku zpracovanou v tomto článku mohou najít hlubší poučení v publikacích⁶¹⁻⁷⁶.

LITERATURA

1. Amerling K.: *Přehled lučby čili hmotozpytu*. Praha 1841.
2. Amerling K.: *Lučba čili chemie řemeslná*. Praha 1840.
3. Staněk J.: *Chemie všeobecná — Díl I: O nekovech, Díl II: O kovech*. Praha 1858 a 1860.
4. Quadrat B.: *Základové chemie k užívání na nižších reálkách*. Brno 1862.
5. Majer A.: *Fyzika pro nižší střední školy* (zahrnuje i učivo chemie). Praha 1862.
6. Tonner F.: *Chemie organická pro reálné školy*. Praha 1863.
7. Jahn J. V.: *Chemie nerostná pro vyšší školy české*. Praha 1868.
8. Amerling K.: *Lučební základové hospodářství a řemeslnictví*. Praha 1854.
9. Kodým F. S.: *Navedení k lučebnictví pro hospodáře, řemeslníky, nastávající lékárníky a vůbec každého, kdo cestou vlastního zkoušení snadno i lacině v přezřetelné této vědě vzdělání se chce*. Praha 1853.
10. Balda J., Pokorný M.: *Základové technologie (Technologie anorganická i organická pro průmyslné školy)*. Praha 1862.
11. Tonner F.: *Chemie a technologie (Příručka pro dívčí školy)*. Praha 1863.
12. Panýrek J. D.: *Skladná a rozborná chemie v úlohách. (Cvičební kniha pro školy reálné, průmyslné a reálné gymnasia)*. Praha 1868.
13. Červený A.: *Základové lučby hospodářské*. Praha 1868.
14. Panýrek J. D.: *Přírodopis, to jest fysika a chemie pro školy měšťanské*. Praha 1878.
15. Stoklas E.: *Základové chemie čili lučby pro nižší střední občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy*. Praha 1873.
16. Jahn J. V.: *Počátkové chemie pro nižší třídy českých škol středních, zvláště gymnasií a reálných gymnasií*. Praha 1877.
17. Hofmann M.: *Chemie minerální*. Praha 1878.
18. Hofmann M.: *Chemie organická pro vyšší školy reálné*. Praha 1880.
19. Jahn Z., Procházka P.: *Chemie organická čili chemie sloučenin uhlíkových*. Praha 1878.
20. Procházka P.: *Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol reálných založená na pokusech*. Praha 1882.
21. Sýkora K.: *Chemie pro čtvrtou třídu škol reálných*. Praha 1884.
22. Panýrek J. D., Drnec J.: *Přírodopis pro měšťanské školy*. Praha 1919 a 1920.
23. Hofmann M., Leminger E., Žufníček J.: *Přírodopis pro měšťanské školy*. Praha 1920 a 1922.
24. Matzner J.: *Chemie a mineralogie pro 4. třídu reálék, reálných gymnasií a škol měšťanských*. Praha 1921.
25. Mašek F., Němeček H.: *Chemie a mineralogie pro 4. třídu reálék*. Praha 1921.
26. Mašek F., Němeček H.: *Chemie pro reálky - Anorganická chemie pro 5. třídu*. Praha 1922.
27. Kout R., Filip B.: *Chemie pro 4. třídu středních škol*. Olomouc 1935.
28. Mašek F., Němeček H., Křehlík F.: *Chemie pro 5. třídu gymnasií*. Praha 1935.
29. Mašek F., Němeček H., Křehlík F.: *Chemie pro V. třídu reálných gymnasií a reálných škol*. Praha 1937.
30. Kout R., Filip B.: *Chemie anorganická pro V. třídu středních škol*. Olomouc 1936.
31. Kout R., Filip B.: *Chemie anorganická pro V. třídu středních škol*. Olomouc 1946.
32. Kout R.: *Chemie organická pro VI. třídu středních škol*. Olomouc 1946.
33. Pacholík R., Petrů F., Souček B., Šorm F.: *Anorganická chemie pro 2. až 3. třídu gymnasia*. SPN, Praha 1951.
34. Keil B., Pacholík R., Souček B., Šorm F.: *Organická chemie pro 4. třídu středních škol*. SPN, Praha 1952.

35. Trtílek J.: *Chemie pro 8. ročník*. SPN, Praha 1953.
36. Sotorník V., Petrů F.: *Chemie pro 9. ročník*. SPN, Praha 1953.
37. Buchar E., Šorm F.: *Chemie pro 10. ročník*. SPN, Praha 1954.
38. Petrů F., Hájek B.: *Chemie pro 11. ročník*. SPN, Praha 1954.
39. Sotorník V., Vurm V., Pauk F.: *Chemie pro 9. ročník*. SPN, Praha 1958.
40. Trtílek J., Krsička R., Ondráček J.: *Chemie pro 8. ročník ZDŠ*. SPN, Praha 1963.
41. Pauková M., Hájek B., Otčenášek L.: *Chemie pro 9. ročník ZDŠ*. SPN, Praha 1963.
42. Petrů F., Pauková M.: *Chemie pro 1. ročník SWŠ*. SPN, Praha 1963.
43. Hellberg J., Šorm F.: *Organická chemie pro 2. a 3. ročník SWŠ*. SPN, Praha 1965.
44. Číperka J., Knor L.: *Stavba atomu a chemická vazba. I. díl pokusného textu pro 4. ročník gymnasia*. SPN, Praha 1971.
45. Fišner B., Pauková M.: *Chemický děj a elektrochemie. II. díl pokusného textu pro 4. ročník gymnasia*. SPN, Praha 1971.
46. Adamkovič E. a kol.: *Chemie pro 7. ročník základní školy*. SPN, Praha 1982.
47. Šramko T. a kol.: *Chemie pro 8. ročník základní školy*. SPN, Praha 1983.
48. Vacík J. a kol.: *Chemie pro I. ročník gymnázií*. SPN, Praha 1984.
49. Pacák J. a kol.: *Chemie pro II. ročník gymnázií*. SPN, Praha 1985.
50. Čárský J. a kol.: *Chemie pro III. ročník gymnázií*. SPN, Praha 1986.
51. Beneš P., Pumpr. V., Banýr J.: *Základy chemie (1. a 2. díl)*. Fortuna, Praha 1993 a 1995.
52. Beneš P., Pumpr. V.: *Chemie pro 7. a 8. ročník*. Kvarta, Praha 1993.
53. Čtrnáctová H. a kol.: *Poznáváme chemii (1. až 3. sešit)*. SPN a. s., Praha 1994 až 1996.
54. Los P., Hejsková J., Klečková M.: *Nebojte se chemie (1. a 2. díl)*. Scientia, Praha 1994 a 1996.
55. Vacík J. a kol.: *Chemie I (obecná a anorganická) pro gymnázia*. SPN a. s., Praha 1995.
56. Banýr J., Beneš P.: *Chemie pro střední školy*. SPN a. s., Praha 1995.
57. Straka P.: *Obecná chemie*. Paseka, Praha 1995.
58. Vacík J. a kol.: *Přehled středoškolské chemie*. SPN a. s., Praha 1995.
59. Šrámek V., Kosina L.: *Chemie — obecná a anorganická*. FIN, Olomouc 1996.
60. Šrámek V., Kasina L.: *Chemie analytická*. FIN, Olomouc 1996.
61. Banýr J., Novotný V.: *Stručné dějiny chemie, chemické výroby a výuky chemie*. Univerzita Karlova, Praha 1986.
62. Banýr J.: *Komplexní analýza učebnic*. PedF Západočeské univerzity, Plzeň 1992.
63. Burešová M., Fenclová J., Kotásek J.: *Československá výchovně vzdělávací soustava a otázky pedagogiky*. ÚŠI, Praha 1980.
64. Byčkovský P., Kotásek J., Mazák E.: *Klasifikace a vymezování výukových cílů*. VÚIS, Praha 1981.
65. Čtrnáctová H.: *Standardizace učiva chemie na gymnáziích*. Zpráva o řešení výzkumného úkolu MŠMT. PŘF UK, Praha 1992.
66. Čtrnáctová H.: *Nové způsoby využití verbálních a neverbálních metod a prostředků v chemickém vzdělávání*. PŘF UK, Praha 1995.
67. Hellberg J.: *Vývoj chemie jako vyučovacího předmětu vysoké a všeobecně vzdělávací školy*. Pedagogická fakulta, Hradec Králové 1975.
68. Kasíková H., Vališová A. a kol.: *Pedagogické otázky současnosti*. Institut sociálních vztahů, Praha 1994.
69. *Návrh učebních osnov obecné školy*. Portál, Praha 1994.
70. *Návrh učebních osnov občanské školy*. Portál, Praha 1995.
71. Pařízek V.: *Obecná pedagogika*. Karolinum, Praha 1991.
72. Singule F.: *Současné pedagogické směry a jejich psychologické souvislosti*. SPN, Praha 1992.
73. *Statistická ročenka České republiky 1995*. ČSÚ, Praha 1995.
74. Štverák V.: *Dějiny pedagogiky*. SPN, Praha 1983.
75. *Učební osnovy základní školy - chemie*. Fortuna, Praha 1991.
76. *Učební osnovy čtyřletého gymnázia - chemie*. Fortuna, Praha 1991.

H. Čtrnáctová^a and J. Banýr^b (^aDepartment of Education Chemistry, Faculty of Science, Charles University, Prague, ^bDepartment of Chemistry, Pedagogical Faculty, Charles University, Prague): **History and Present State of Chemistry Teaching in Czech Republic**

Primary school and Secondary school chemistry teaching on the territory of the Czech Republic since 1800 to present days is reviewed.