

VÝUKA CHEMIE

SOUČASNÉ ŠKOLSTVÍ A VÝUKA CHEMIE V ČESKÉ REPUBLICE

HANA ČTRNÁCTOVÁ^a a JIŘÍ ZAJÍČEK^b

^a Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Albertov 6, 128 43 Praha 2, ^b Masarykova střední škola chemická, Křemencova 12, 116 28 Praha 1
ctr@natur.cuni.cz, zajicek@mssch.cz

Došlo 4.2.10, přijato 24.3.10.

Klíčová slova: základní školy, střední školy, výuka chemie, školský zákon, učební osnovy, standardy vzdělávání, rámcové a školní vzdělávací programy

1. Úvod

Od počátku 90. let minulého století docházelo k rychlým změnám v celé naší společnosti a mnoho z nich se výrazně projevilo také ve školství. Jednou z prvních změn byla změna organizační struktury škol. Byly zakládány nové školy, vedle státních škol vznikaly školy soukromé a církevní. V období 1990–1995 vzniklo v ČR celkem 316 nových základních škol – nárůst o 8,1 % a dokonce 655 nových středních škol – nárůst o 51,5 %. Vzhledem k ekonomické náročnosti provozu škol a také vzhledem k nižšímu počtu žáků však postupně řada škol zaniká a situace v této oblasti se stabilizuje.

V první polovině 90. let se také výrazně měnil obsah a rozsah vyučovaných předmětů, často podle vlastních návrhů jednotlivých škol. Různorodost výuky jednotlivých předmětů na stejných typech škol vedla nakonec v polovině 90. let k nutnosti zajistit určitou standardní kvalitu a kvantitu výuky daného předmětu na daném typu školy. Proto MŠMT ČR přistoupilo postupně k vydání standardů vzdělávání a posléze i učebních plánů a učebních osnov pro základní a střední školy. Již od konce 90. let však bylo zřejmé, že je třeba přistoupit k ještě výraznějším změnám v samotné výuce jednotlivých předmětů a jejím hodnocení.

V r. 1999 byly zahájeny přípravy na novou podobu maturitní zkoušky, která by vedle části školní zahrnovala i část společnou. V r. 2004 se pak Česká republika stává členem EU a její školství, stejně jako ostatní oblasti života společnosti musí respektovat pravidla EU.

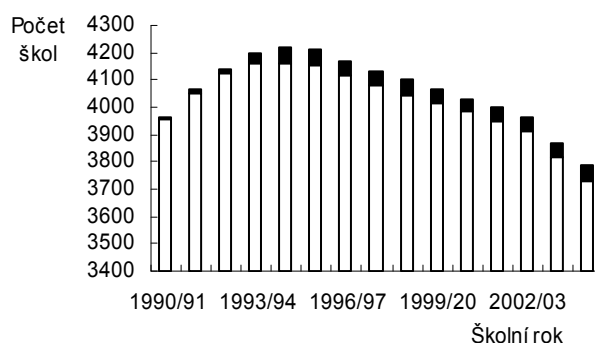
Řada změn tohoto období se dotýká i výuky chemie na základních a středních školách v České republice. Člá-

nek si v návaznosti na příspěvky^{1,2}, publikované v 90. letech, klade za cíl seznámit odbornou a učitelskou veřejnost s nejdůležitějšími etapami vývoje školství a výuky chemie u nás od poloviny 90. let 20. století do současnosti a s jejich perspektivou v dalším období.

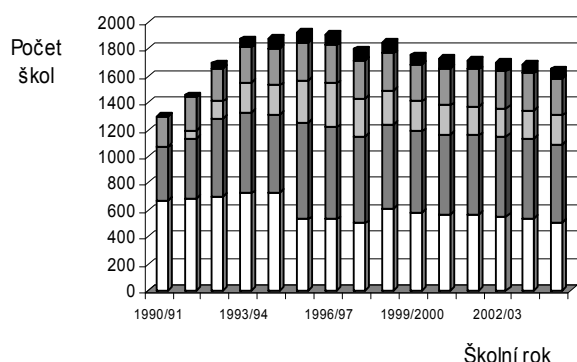
2. Základní a střední školy v České republice

Zakládání nových škol byla na počátku 90. let minulého století jedna z nejvíce patrných změn v oblasti školství^{3–5}. Počet základních škol (ZŠ) se nejprve rychle zvyšoval (viz obr. 1). Ve školním roce 1989/1990 bylo v České republice 3900 pouze státních základních škol, v roce 1990/1991 již 3958 státních škol a první 3 základní školy církevní nebo soukromé. Ve školním roce 1994/95 dosáhl počet základních škol v ČR svého maxima, bylo zde celkem 4216 základních škol, z toho bylo 4163 státních a 53 církevních nebo soukromých škol. To je nárůst o 316 nových škol, tj. o 8,1 %. Tak, jak se snižoval počet žáků a zvyšovala ekonomická náročnost financování škol, docházelo postupně k jejich zániku nebo slučování. Ve školním roce 1999/2000 bylo v ČR celkem 4068 škol, z toho bylo 4017 státních a 51 církevních nebo soukromých škol, ve školním roce 2004/2005 zde bylo celkem pouze 3785 základních škol, z toho bylo 3732 státních a 53 církevních nebo soukromých škol^{6,7}. Celkový počet základních škol se tedy v průběhu 15 let nakonec snížil o 115 škol, tj. o 3 % ve srovnání s r. 1990. Církevní a soukromé školy tvořily v tomto období většinou pouze 1 až 1,5 % ze všech základních škol v ČR.

Počet středních škol (SŠ) se v letech 1990–2005 také výrazně měnil (viz obr. 2). Ve školním roce 1989/1990 bylo v České republice 1272 pouze státních středních škol, z toho 223 gymnázií (G), 382 středních odborných škol (SOŠ) a 667 středních odborných učilišť (SOU), v roce



Obr. 1. Základní školy v letech 1990–2005, □státní ZŠ, ■církevní a soukromé ZŠ



Obr. 2. Střední školy v letech 1990–2005; □SOU, ■státní SOŠ, ■církevní a soukromé SOŠ, ■státní gymnázia, ■církevní a soukromá gymnázia

1990/1991 již 1301 středních škol (228 G, 402 SOŠ a 671 SOU), z toho bylo 1295 státních škol a prvních 6 středních škol církevních nebo soukromých.

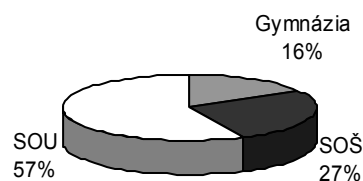
Ve školním roce 1994/95 zde bylo již celkem 1880 středních škol (349 G, 800 SOŠ a 731 SOU).

V následujícím školním roce se část SOU změnila v integrované střední školy (ISŠ). Celkový počet středních škol v ČR tak dosáhl ve školním roce 1995/1996 svého maxima, bylo jich celkem 1927 (361 G, 832 SOŠ, 201 ISŠ a 533 SOU), z toho 392, tj. 20 % církevních nebo soukromých středních škol. To je nárůst o 655 nových škol, tj. o 51,5 %.

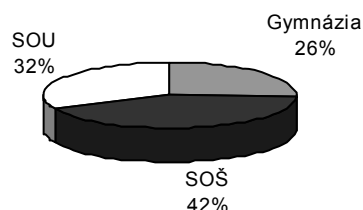
Také středních škol začalo ve 2. polovině 90. let ubývat. Důvodem byla opět především náročnost financování těchto škol a snižující se počet žáků. Zvláště pak klesal zájem o studium SOU. Ve školním roce 1999/2000 bylo v ČR celkem 1754 středních škol (345 G, 826 SOŠ a ISŠ a 583 SOU), z toho 294, tj. 16,8 % církevních nebo soukromých středních škol. Ve školním roce 2004/2005 zde bylo celkem pouze 1650 středních škol (345 G, 797 SOŠ a ISŠ a 508 SOU), z toho 287, tj. 17,4 % církevních nebo soukromých středních škol^{6,7}. Celkový počet středních škol se tedy v průběhu 15 let nakonec zvýšil o 378 škol, tj. 29,7 %. Církevní a soukromé školy tvořily v tomto období většinou 15–20 % ze všech středních škol v ČR.

Základní školy jsou od r. 1996 opět devítileté (1. stupeň je pětiletý, 2. stupeň je čtyřletý). Předmět chemie je zařazován obvykle v posledních dvou ročnících ZŠ v celkovém rozsahu 3–4 hodiny týdně dohromady pro oba ročníky. V r. 1990 pokračovalo po ukončení základní školy 15,9 % žáků ve studiu na gymnáziích, 27,5 % žáků ve studiu na SOŠ a 56,6 % žáků přešlo na nejrůznější SOU^{6,8}. V r. 1990 tedy více než polovina žáků studovala SOU, v r. 1995 tvořili již většinu žáci gymnázií a SOŠ. Na gymnáziích studovalo 18,0 % žáků, na SOŠ již 40,3 % žáků a na SOU jen 41,7 % žáků. Tento trend pokračoval i v následujících letech. V r. 2000 pokračovalo ve studiu na gymnáziích již 26,1 % žáků, ve studiu na SOŠ 40,3 % žáků a pouze 33,6 % žáků přešlo na nejrůznější SOU. Podobně i v r. 2005 studovalo na gymnáziích 26,2 % žáků,

a



b

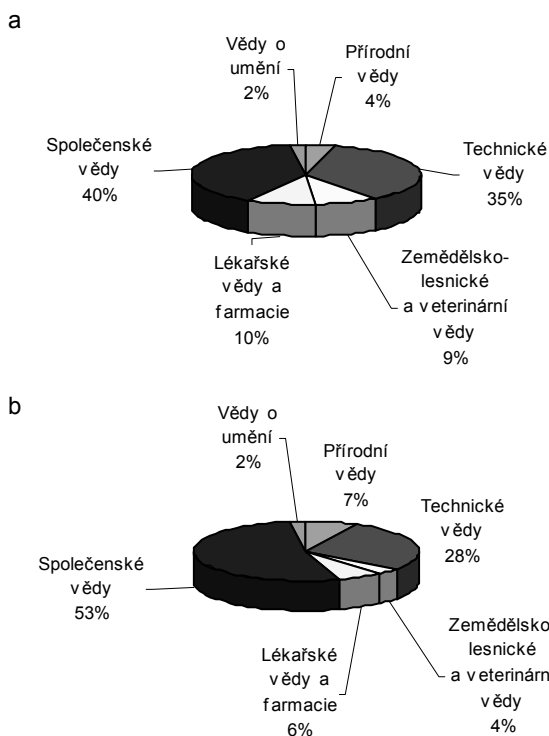


Obr. 3. a) Žáci středních škol v roce 1990/91; b) Žáci středních škol v roce 2004/05

na SOŠ 41,6 % žáků a na SOU pouze 32,2 % žáků^{7,8}. Studium střední školy nebo učiliště s chemickým zaměřením si zvolilo v tomto období 3,5–5,5 % žáků. S některou z forem výuky chemie se však na střední škole setkala a bude setkávat většina žáků.

Střední školy existují v současnosti jako státní, soukromé a církevní školy s nejrůznějším zaměřením a pojetím výuky. Jejich působení se rozšiřuje na víceletých gymnáziích i na žáky 10 až 15 let. Gymnázia jsou nyní čtyřletá, šestiletá nebo osmiletá, SOŠ jsou čtyřletá a SOU dvou až pětiletá. Chemie se obvykle vyučuje v pěti až šesti ročnících víceletých gymnázií, ve třech nebo čtyřech ročnících vyšších gymnázií a v jednom až dvou ročnících ostatních nechemických středních škol. Na závěr studia si chemii jako maturitní předmět podle údajů České školní inspekce volí jen 5,6 % všech žáků středních škol.

V r. 1990 pokračovalo po absolvování střední školy na vysokých školách 41,3 % studentů ve studiu společenských věd a umění, 35,4 % studentů ve studiu technických věd, 10,1 % studentů ve studiu lékařství a farmacie, 8,9 % studentů ve studiu zemědělství a veterinární medicíny a pouze 4,3 % studentů ve studiu přírodních věd^{6,8}. V r. 1995 studovalo na vysokých školách společenské vědy a umění 50,2 % studentů, technické vědy 29,6 % studentů, lékařství a farmacii 8,5 % studentů, zemědělství a veterinární medicínu 6,3 % studentů a přírodní vědy 5,4 % studentů. V r. 2000 pokračovalo po absolvování střední školy na vysokých školách 54,1 % studentů ve studiu společenských věd a umění, 29,5 % studentů ve studiu technických věd, 6,3 % studentů ve studiu lékařství a farmacie, 3,9 % studentů ve studiu zemědělství a veterinární medicíny a 6,2 % studentů ve studiu přírodních věd.



Obr. 4. a) Studenti vysokých škol v roce 1990/91; b) Studenti vysokých škol v roce 2004/05

V r. 2005 studovalo na vysokých školách společenské vědy a umění 54,8 % studentů, technické vědy 27,6 % studentů, lékařství a farmacii 6,3 % studentů, zemědělství a veterinární medicínu 3,9 % studentů a přírodní vědy 7,4 % studentů^{7,8}.

Od r. 1990 stále stoupá zájem o společenskovední a umělecké obory, v období posledních 15 let je tento nárůst 13,5 % studentů. Současně se snižuje zájem o technické obory, ale i o lékařství, farmacii, zemědělsko-lesnické obory a veterinářství, celkový pokles činí 16,6 % studentů. Počet studentů přírodních věd se v tomto období zvyšoval, ze 4,3 % v roce 1990 na 7,4 % v r. 2005. Největší zájem je o obory biologické a ekologické. Naproti tomu počet studentů chemie na vysokých školách univerzitního nebo technického směru se snížil ze 3,0 % v roce 1990 na 2,0 % v r. 2005.

3. Základní dokumenty pro výuku chemie na základních a středních školách

V průběhu 20 let byla provedena celá řada nejen organizačních změn, ale také změn pedagogických dokumentů pro výuku na základních a středních školách. Obsah a rozsah výuky chemie, stejně jako ostatních vyučovacích předmětů, určovaly až do r. 1989 učební osnovy, které byly jednotné a závazné pro daný typ škol.

Počátkem 90. let však již nebylo nutné tyto učební

osnovy respektovat a výuka chemie na různých školách stejného typu se začala více či méně lišit. Za této situace přistoupilo MŠMT v polovině 90. let k vydání standardů vzdělávání. Prostřednictvím *Standardu základního vzdělávání*⁹ a následně *Standardu vzdělávání pro čtyřleté gymnázium*¹⁰ a *Standardu středoškolského odborného vzdělávání*¹¹ hodlal stát zaručit všem žákům plnohodnotné a srovnatelné vzdělání. Standardy obsahovaly vzdělávací cíle, které v sobě zahrnovaly vědomosti, dovednosti a kompetence, hodnoty a postoje, a tzv. kmenové učivo. Toto učivo bylo rozděleno podle vzdělávacích oblastí, kde chemie byla zařazena do oblasti přírodovědné. Vzdělávací standardy, platné pro ZŠ od r. 1995 a pro SŠ od r. 1996 a 1997, byly ovšem natolik stručné, že byly postupně na konci 90. let znovu doplněny učebními osnovami^{12–18}.

V r. 2000 byl zahájen na jednání EU v Lisabonu tzv. *Lisabonský proces*. Jako hlavní strategický cíl bylo stanoveno přebudovat do r. 2010 systém evropského vzdělávání tak, aby se Evropa stala „nejkonkurenceschopnější a nejdynamičtější ekonomikou na světě, čerpající ze znalostí a dovedností a schopnou nepřetržitého hospodářského růstu při současném dosažení většího množství lepších pracovních příležitostí a větší sociální soudržnosti“^{19,20}. V souladu s tímto strategickým cílem byl v r. 2002 schválen pracovní program: *Vzdělávání a odborná příprava 2010*, který vytyčuje 3 strategické záměry a 13 dílčích cílů potřebných k jeho dosažení^{19,20} (viz tab. I).

Česká republika se již před vstupem do EU na Lisabonském procesu aktivně podílela. Má zástupce v pracovních skupinách, vytvořených ER k jednotlivým cílům, kde se diskutují a řeší konkrétní otázky a úkoly vztahující se k jednotlivým dílčím cílům a připravují metody, jimiž by se dalo dosažení cílů sledovat a hodnotit. Zasedání ER pak v r. 2003 schválilo procentuální změny pěti konkrétních vzdělávacích ukazatelů, které stanovují snížení počtu lidí předčasně opouštějících školu na 10 %, zvýšení počtu absolventů matematických, přírodovědných a technických oborů o 15 %, zvýšení počtu 22letých lidí s ukončeným vyšším středním vzděláním na 85 %, snížení počtu 15letých s pouze základním vzděláním o 20 % a vzrůst počtu lidí ve věku mezi 25–64 lety zapojených do celoživotního vzdělávání alespoň na 12,5 %.

Význam a vliv Lisabonského procesu na další vývoj vzdělávání u nás se ještě více projevil po vstupu České republiky do EU v r. 2004. Jeho cíle a záměry jsou začleňovány do strategických dokumentů vzdělávání ČR, což je usnadněno tím, že se u nás v současné době mění struktura národního systému vzdělávání. Výchozím dokumentem této změny je *Národní program rozvoje vzdělávání*, tzv. *Bílá kniha*²¹, který byl publikován na začátku r. 2001. Bílá kniha je pojata jako „systémový projekt, formulující myšlenková východiska, obecné záměry a rozvojové programy, které mají být směrodatné pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu“. Aby tento projekt nezůstal jen teorií, MŠMT následně zpracovalo *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy ČR*²², jak v jejím duchu reformovat českou vzdělávací soustavu. Obsáhlý dokument navrhuje konkrétní způsoby, náklady

Tabulka I

Vzdělávání a odborná příprava 2010 – strategické záměry a cíle

Strategický záměr	Dílčí cíle
1. Zlepšování kvality a efektivity systémů vzdělávání a odborné přípravy v EU	1.1 Zlepšení vzdělávání učitelů 1.2 Rozvíjení klíčových kompetencí ve společnosti založené na znalostech 1.3 Zajištění přístupu k informačním a komunikačním technologiím pro všechny 1.4 Zvýšení počtu studentů matematických, přírodovědných a technických oborů 1.5 Zlepšení efektivity využívání zdrojů
2. Zajištění přístupu ke vzdělávání a odborné přípravě pro všechny	2.1 Vytvoření prostředí otevřeného pro učení 2.2 Zvýšení atraktivity učení 2.3 Podporování aktivního občanství, rovných příležitostí a sociální soudržnosti
3. Otevření systémů vzdělávání a odborné přípravy okolnímu světu	3.1 Posílení vazeb mezi světem práce, výzkumem a celou ostatní společností 3.2 Rozvíjení podnikatelského myšlení 3.3 Zkvalitňování studia cizích jazyků 3.4 Posílení mobility a výměn 3.5 Rozvíjení evropské spolupráce

a časové horizonty realizace školské reformy. Současně se připravoval *Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, tzv. Školský zákon*^{23–25}, který byl schválen na podzim roku 2004. Většina jeho nařízení vstoupila v platnost k 1. 1. 2005. Školský zákon představuje zákonnou normu pro uvedené stupně vzdělávání ve školách a školských zařízeních, stanoví podmínky, za nichž se výchova a vzdělávání uskutečňuje, vymezuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob při vzdělávání a vymezuje působnost orgánů vykonávajících státní správu a samosprávu ve školství. V rámci obecných ustanovení zákon nově zavádí systém vzdělávacích programů.

Nejvyšší stupeň představuje *Národní program vzdělávání*, který by mělo zpracovat MŠMT ve spolupráci s dalšími partnery. Program by měl obsahovat hlavní zásady kurikulární politiky státu, rozpracovat cíle vzdělávání, vymezit hlavní oblasti vzdělávání, obsahy vzdělávání a prostředky, které jsou nezbytné k dosahování těchto cílů. Tento bod školského zákona zatím není naplněn.

Druhou úrovní kurikulárních dokumentů, také zpracovávanou centrálně, jsou *rámcové vzdělávací programy (RVP)*. Ty vymezují obecně závazné požadavky pro jednotlivé stupně školství a jednotlivé obory vzdělávání a určují rámec pro vlastní učební plány. Rámcové programy také obsahují zásady pro tvorbu kurikulárních dokumentů třetí úrovně – školních vzdělávacích programů.

Školní vzdělávací programy (ŠVP) jsou kurikulární dokumenty, podle nichž se má realizovat vzdělávání na dané konkrétní škole. Každá škola si podle specifikací rámcových vzdělávacích programů vytváří vlastní školní vzdělávací programy, což by mělo otevřít prostor pro uplatnění potenciálu jednotlivých škol, pro jejich profilování a zvětšení jejich autonomie.

Výuka chemie, která se v současnosti, stejně jako výuka ostatních předmětů, řídí uvedenými dokumenty, má na úrovni ZŠ a SŠ v zásadě dvojí charakter, a to všeobecně vzdělávací nebo odborný. Výuku chemie na všeobecně

vzdělávací úrovni zajišťují základní školy a gymnázia, jejichž kurikulární dokumenty připravuje Výzkumný ústav pedagogický (VÚP), a dále pak střední odborné školy s nechemickým zaměřením, jejichž dokumenty připravuje Národní ústav odborného vzdělávání (NÚOV), dříve Výzkumný ústav odborného školství (VÚOŠ). Tento ústav garantuje i odbornou výuku chemie na středních odborných školách s chemickým zaměřením.

4. Výuka chemie na základních školách a gymnáziích

Výuka chemie na základních školách (ZŠ) a gymnáziích (G) se až do r. 1989 řídila centrálně platnými a závaznými učebními osnovami, jejichž zásadní změna nastala od konce 60. let 20. století pouze jednou, a to po r. 1976. Nově vytvořené učební osnovy zavedly dnes již klasické pořadí tematických celků: obecná chemie – anorganická chemie – organická chemie – biochemie na úroveň ZŠ a G. Chemie byla zařazena do posledních dvou ročníků ZŠ (po 2 hodinách týdně) a tří ročníků G (po 2–3 hodinách týdně). Od začátku 90. let byly učební osnovy různě upravovány, ale koncepce výuky chemie, zavedená na konci 70. let 20. století, se neměnila. Tak, jak přestávaly být učební osnovy pro výuku chemie závazné, vytvářela si řada škol jejich různé modifikace. Postupně také docházelo ke zkrácování hodinové dotace povinné výuky chemie a ke zkrácení nebo úplnému rušení laboratorních cvičení z chemie. Úroveň výuky chemie na různých školách, i stejného typu, se tak stávala velmi různorodou. Proto byly postupně vydány standardy vzdělávání^{9,10} a posléze vzdělávací programy pro základní školy^{12–14} a upravené učební osnovy pro gymnázia¹⁵. V současnosti se výuka chemie na základních školách a gymnáziích řídí rámcovými vzdělávacími programy (RVP). RVP pro základní vzdělávání²⁶ byl vydán r. 2005, RVP pro gymnázia²⁷ v r. 2007.

Jaké jsou základní charakteristiky těchto dokumentů? Pokud se týká cílů výuky, jsou stanoveny jako tzv. kompetence, ty základní jsou označeny jako *klíčové kompetence*. Patří mezi ně kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální a kompetence občanské. V jednotlivých tématech jsou pak cíle stanoveny jako *očekávané výstupy* žáků. Pokud se týká obsahu učiva je rozděleno do tzv. oblastí, přičemž chemie spadá do oblasti *Člověk a příroda* spolu s fyzikou, přírodopisem (biologií), zeměpisem (geografií) a na gymnáziu i s geologií. V každé vzdělávací oblasti je nejprve uvedena její charakteristika a cílové zaměření, pak následuje vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů oblasti. Pokud jde o obor chemie, je vymezení očekávaných výstupů i obsah učiva poměrně dost stručné.

Na základní škole tvoří obsah učiva tato hesla:

Směsi (směsi a jejich vlastnosti, voda, vzduch), Částečné složení látek (složení látek, prvky, chemické sloučeniny), Chemické reakce (chemické reakce a jejich klasifikace, faktory ovlivňující rychlost reakcí, chemie a elektřina), Anorganické sloučeniny (oxidy, kyseliny a hydroxidy, soli kyslíkaté a bezkyslíkaté), Organické sloučeniny (uhlovodíky, paliva, deriváty uhlovodíků, přírodní látky), Chemie a společnost (chemický průmysl v ČR, průmyslová hnojiva, tepelně zpracovávané materiály, plasty a syntetická vlákna, detergenty a pesticidy, insekticidy, hořlaviny, léčiva a návykové látky).

Na gymnáziu je vymezení obsahu učiva ještě stručnější:

Obecná chemie (soustavy látek a jejich složení, veličiny a výpočty v chemii, stavba atomu, periodická soustava prvků, chemická vazba a vlastnosti látek, tepelné změny při chemických reakcích, rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha), Anorganická chemie (vodík a jeho sloučeniny, s-prvky a jejich sloučeniny, p-prvky a jejich sloučeniny, d- a f-prvky a jejich sloučeniny), Organická chemie (uhlovodíky a jejich klasifikace, deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace, heterocyklické sloučeniny, syntetické makromolekulární látky, léčiva, pesticidy, barviva a detergenty), Biochemie (lipidy, sacharidy, proteiny, nukleové kyseliny, enzymy, vitaminy a hormony).

RVP tedy heslovitě uvádějí pouze témata, která si mají žáci osvojit, ale nikoli již jejich pořadí, obsah, rozsah a úroveň osvojení. Tato obecně formulovaná hesla a očekávané výstupy učitelé respektují, ale pro tvorbu ŠVP a jejich reálnou výuku jsou obvykle málo dostačující. Proto se základem pro stanovení obsahu a rozsahu učiva chemie stávají rozmanité učebnice, které byly v posledních 20 letech postupně vydány.

Učebnic chemie pro základní školy bylo vydáno celkem více než 10 řad. Ty nejnovější v pestré grafické a barevné úpravě, doplněné pracovními sešity, příručkami pro učitele i CD nebo DVD nosiči. Učebnic pro gymnázia vyšly pouze 4 řady, jsou maximálně dvoubarevné a doplněné pouze sbírkami úloh k procvičení. Autoři učebnic se snaží uvést a charakterizovat odborné pojmy z daného tématu, včetně pojmů, které se staly součástí učiva

v posledních letech. Příkladem mohou být publikace *Přehled chemie pro základní školy*²⁹, který obsahuje více než 600 pojmů a termínů, nebo *Přehled středoškolské chemie*³⁰, který obsahuje více než 2000 pojmů, termínů a názvů látek. Obě vycházejí z používaných učebnic chemie.

Jaké jsou tedy základní problémy současné výuky chemie na základních školách a gymnáziích? Vzhledem k tomu, že učivo chemie je v RVP stanoveno velmi obecně, výuka tohoto předmětu je stále na různých školách stejného typu velmi rozdílná a lze jen obtížně zjišťovat a srovnávat úroveň osvojení daného učiva žáky³¹. Kritériem se pak většinou stávají rozmanité požadavky středních, resp. vysokých škol při přijímacím řízení, které opět vycházejí z dostupných učebnic pro ZŠ a SŠ. Proto se učitelé snaží seznámit žáky se značným množstvím pojmů, které jsou v těchto učebnicích uváděny a které učitelé považují za danou normu, aniž by byl dán čas a prostor pro dostatečné osvojení těchto pojmů. Pojmy jsou navíc většinou uváděny pouze teoreticky a často zcela chybí jakékoliv jejich praktické experimentální ověření^{32,33}. Důsledkem je pak pouze krátkodobé zapamatování poznatků bez jejich hlubšího pochopení, bez uvědomění si jejich vzájemných vztahů a schopnosti je dále využívat. S tím souvisí malá oblíbenost předmětu chemie na těchto typech škol i menší zájem o další studium chemie na SŠ nebo VŠ, zaměřených na chemii.

5. Výuka chemie na středních odborných školách chemických

Střední odborné školy s chemickým zaměřením patřily ve 2. polovině 20. století k prestižním středním školám se značným počtem žáků. Zájem o studium na všech 16 SOŠ, kde byla chemie jedním z profilujících předmětů, převyšoval nabídku těchto škol. 90. léta 20. století přinesla řadu změn ve všech oblastech života společnosti, mimo jiné se v povědomí veřejnosti značně snížila popularita oboru chemie a obecně se za vydatné podpory médií rozšířoval negativní postoj populace k chemickému průmyslu a všemu chemickému vůbec. Navíc se značně zvýšil počet středních škol, včetně víceletých gymnázií (viz obr. 2), které představovaly pro mnoho žáků nové možnosti studia. V důsledku všech těchto jevů počet žáků se zájmem o studium chemie postupně klesal. Navíc situaci značně zkomplikovalo i prodloužení povinné školní docházky na ZŠ o jeden rok. Výpadek jednoho ročníku způsobil nemalé ekonomické potíže na mnoha SŠ. Po dobu čtyř let byla kapacita škol naplněna pouze ze 75 %, čemuž odpovídal i rozpočet. Nicméně provozní náklady na výuku se zcela proporcionálně nesnížily. Některé střední průmyslové školy s chemickým zaměřením se proto snažily zavádět či udržet různé formy nástavbového, dálkového nebo večerního studia. Zájem o dálkové a večerní studium postupně klesal, takže v současnosti není chemie touto formou na SOŠ prakticky vyučována. Také nástavbové studium (či později vyšší odborné školy) se neukázalo v konkurenci

vysokoškolských oborů (zejména bakalářských) jako příliš životaschopné.

S jistou setrvačností byly až do poloviny 90. let minulého století vyučovány většinou pouze „klasické“ chemické obory, především *Chemická technologie* a *Analytická chemie*. Z marketingového hlediska však nebyla tato koncepce udržitelná. Proto některé chemické průmyslovky ve spolupráci s VÚOŠ (nyní NÚOV) začaly pracovat na přípravě nově koncipovaného studijního oboru s názvem *Aplikovaná chemie*. Tento nový flexibilní obor měl umožnit žákům volbu konkrétního zaměření až po přijetí na SŠ, tedy v době, kdy získají lepší představu o rozdílech mezi různými zaměřeními oboru. Kromě postupně inovovaných původních oborů Analytická chemie a Chemická technologie tak vzniklo těchto šest zaměření oboru Aplikovaná chemie: analytická chemie, chemická technologie, farmaceutické substance, ochrana životního prostředí, podnikový management a výpočetní technika v chemii.

Původně jednoduchá myšlenka s oddálením volby zaměření oboru se však zkomplikovala po změnách v legislativě, kdy každé jedno zaměření se stalo samostatným oborem a žáci v průběhu studia museli změnit studijní obor. Došlo tedy k paradoxu, kdy byli přijímáni na obor Aplikovaná chemie (bez zaměření), který ale neměl žádné absolventy a absolvovali obory, na které nebyl nikdo přijímán. Výuka oboru Aplikovaná chemie byla zavedena od r. 1997, počínaje 1. ročníkem. Tento obor není jediným chemicky orientovaným oborem, ale z pohledu chemických průmyslovek je považován za obor klíčový.

V rámci studia byla chemie i nadále vyučována podle osvědčeného modelu z 80. let 20. století, podobně jako na

ZŠ a G: obecná a anorganická chemie (1. ročník), organická chemie (2. ročník), fyzikální chemie (3. ročník), biochemie (4. ročník). Dále potom byly zařazovány další odborné předměty, tj. analytická chemie (od 2. ročníku), chemická technologie (od 2. či 3. ročníku podle zaměření), chemická technika (od 3. ročníku). Mimo to zde byly vyučovány specializační předměty, např. chemie léčiv, monitorování životního prostředí a další. Ve všech zaměřeních byla nově zavedena i výuka biologie, která se v chemických oborech do té doby vyučovala jen omezeně.

Nedílnou součástí výuky byla vždy i praktická výuka v laboratořích, důležitá pro splnění požadavků na profil absolventa. Laboratorní výuka však byla značně ztížena novými zákony o chemických látkách a chemických přípravcích^{34,35} a vyhláškou³⁶, kterou se stanoví práce a pracoviště zakázané mj. mladistvým. Při laboratorní výuce mladistvých již podle těchto předpisů nebylo možné dále používat některé chemické látky^{37,38}.

Naštěstí na chemických průmyslovkách pracovali učitelé, kteří splňovali kvalifikační požadavky pro výkon činnosti tzv. autorizované osoby podle uvedených zákonů a žáci vyšších ročníků SŠ již nepatří mezi mladistvé podle uvedené vyhlášky, ale horší situace byla na ZŠ. Řada z nich neměla pracovníky s požadovanou kvalifikací pro práci s chemikáliemi. Navíc na ZŠ spadají do kategorie mladistvých podle uvedené vyhlášky všichni žáci. To vedlo v mnoha případech k tomu, že ZŠ omezily a nebo úplně zrušily chemický experiment jako součást výuky. Tato změna samozřejmě negativně ovlivnila i zájem žáků o studium chemie na středních školách.

Tabulka II
Střední odborná škola s oborem Aplikovaná chemie

Název a adresa školy	Počet tříd 1. ročníku (září 2009)
Masarykova střední škola chemická – Praha	2
Střední odborná škola a Střední odborné učiliště – Kralupy nad Vltavou	1
Střední průmyslová škola keramická – Bechyně	0
Střední průmyslová škola keramická a sklářská – Karlovy Vary	1
Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská – Železný Brod	1
Střední odborná škola technická a zahradnická – Lovosice	1
Střední škola EDUCHEM, a.s.	1
Střední průmyslová škola – Ústí nad Labem	1
Střední průmyslová škola chemická – Pardubice	3
Střední škola informatiky a služeb – Dvůr Králové nad Labem	1
Střední průmyslová škola chemická – Brno	2
Střední průmyslová škola – Otrokovice	1
Střední škola logistiky a chemie – Olomouc	1
Střední průmyslová škola chemická akademika Heyrovského a Gymnázium – Ostrava	2
Střední odborná škola průmyslová a Střední odborné učiliště strojírenské – Hranice	1
Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a Jazyková škola – Valašské Meziříčí	0

Kromě toho v důsledku rozšíření výuky na víceletých gymnáziích a dalšího poklesu počtu žáků ukončujících ZŠ po roce 2000 nadále klesá počet zájemců o studium chemie na středních školách. Proto se počet těchto škol snižuje, školy hledají doplňkové obory (technická nebo přírodovědná lycea, gymnaziální obory) a některé SŠ zaměřené na výuku chemie prakticky zanikají.

V roce 2004 přichází nový školský zákon²³, který mimo jiné přináší kurikulární reformu a zavádí *rámcové vzdělávací programy* (RVP). Ty nahrazují, jako na jiných typech škol, standardy vzdělávání a učební osnovy. RVP stanovují pouze nezbytný základní „rámec“ pro výuku jednotlivých oborů a ponechávají značné možnosti pro doplnění výuky podle specifik jednotlivých škol. Ty si na jejich základě vytvářejí své *školní vzdělávací programy* (ŠVP), které již nepodléhají schválení ze strany nadřízených orgánů, ale jsou schvalovány pouze ředitelem školy. Pro Aplikovanou chemii byl RVP²⁸ schválen v r. 2007 a výuka podle ŠVP musela být tedy podle zákona zahájena nejpozději v r. 2009. Chemie je zde součástí oblasti *Přírodovědné vzdělávání* a obsah učiva chemie tvoří tato hesla:

Obecná chemie (chemické látky a jejich vlastnosti, částicové složení látek, atom, molekula, chemická vazba, chemické prvky, sloučeniny, chemická symbolika, značky a názvy prvků, oxidační číslo, vzorce a názvy jednoduchých sloučenin, periodická soustava prvků, směsi homogenní a heterogenní, roztoky, látkové množství, chemické reakce, chemické rovnice, základní typy chemických reakcí, jednoduché výpočty z chemických vzorců, chemických rovnic a složení roztoků), Anorganická chemie (anorganické látky, oxidy, kyseliny, hydroxidy, soli, základy názvosloví anorganických sloučenin, vybrané prvky a jejich anorganické sloučeniny), Organická chemie (vlastnosti atomu uhlíku, klasifikace a názvosloví organických sloučenin, typy reakcí v organické chemii, organické sloučeniny v běžném životě a odborné praxi), Biochemie (chemické složení živých organismů, přírodní látky, bílkoviny, sacharidy, lipidy, biokatalyzátory, biochemické děje).

Obecně lze říci, že v RVP došlo k posílení všeobecného vzdělání, což se pochopitelně muselo promítnout v rámci maximální povolené hodinové dotace na omezení některé další výuky, a to zejména odborných předmětů. Školy navíc musí připravit žáky na jednotnou maturitní zkoušku, která obsahuje právě předměty všeobecně vzdělávací. Značný důraz je kladen na výuku jazyků a výpočetní techniky. RVP přináší také velmi pozitivní zjednodušení – jednotlivá zaměření oboru Aplikovaná chemie již nejsou samostatné obory, ale opravdu jen zaměření. Navíc je ponechána možnost školám vytvářet i další zaměření podle aktuálních potřeb.

Přehled škol, které dnes mohou vyučovat obor Aplikovaná chemie, uvádí tab. II.

6. Závěr

Navzdory požadavku doby vychovat mladé lidi, kteří by obstáli v rychlém tempu života 21. století, setrvává naše

výuka chemie stále dost silně v obsahovém a metodickém pojetí výuky minulých desetiletí. Absolventi různých typů škol vstupující do pracovního procesu by měli dokázat vyhledávat informace v různých informačních zdrojích, umět propojovat informace z různých oblastí, využít informace pro samostatné řešení problémů, zvládnout problémy prodiskutovat s dalšími lidmi a při práci s nimi spolupracovat, výsledky řešení problémů umět prosadit a v těchto dovednostech se zdokonalovat po celý život. Zde je tedy perspektiva i pro další rozvoj výuky chemie na ZŠ a SŠ.

Především by bylo třeba zpracovat Národní program vzdělávání a vymezit tak nové cíle, obsah a prostředky výuky. V další fázi by se tyto závěry měly více promítnout do stávajících RVP a ŠVP, a posléze i do učebnic chemie.

Velký důraz je třeba klást i na přípravu učitelů chemie, která by měla splňovat požadavky moderní výuky a na kterou by měl navazovat promyšlený systém celoživotního vzdělávání učitelů.

Příspěvek byl vytvořen v rámci řešení projektu CITIES (129 193-CP-1-2006-1-DE-COMENIUS-C21) a ESTABLISH (244749-FP7/2007-2013).

LITERATURA

- Čtrnáctová H., Banýr J.: Chem. Listy. 91, 59 (1997).
- Banýr J., Čtrnáctová H.: Chem. Listy. 94, 248 (2000).
- Zákon č. 171/1990 Sb., o soustavě základních a středních škol (školský zákon). Sbírka zákonů 1990.
- Zákon č. 522/1990 Sb., o soustavě základních a středních škol (školský zákon), ve znění zákona č. 171/1990 Sb. Sbírka zákonů 1990.
- Zákon č. 134/1993 Sb., o soustavě základních a středních škol (školský zákon), ve znění zákona č. 188/1988 Sb., zákona č. 171/1990 Sb. a zákona č. 522/1990 Sb. Sbírka zákonů 1993.
- Statistická ročenka České a Slovenské federativní republiky 1990-1992. SEVT, Praha 1991–1993.
- Statistická ročenka České republiky 1993–2005. ČSÚ – Scientia, Praha 1994–2006.
- Čtrnáctová H.: Učební úlohy – I. díl, 2. vyd. Karolinum, Praha 2009.
- Standard základního vzdělávání. Věstník MŠMT ČR, ročník LI, sešit 9, září 1995.
- Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu. Věstník MŠMT ČR, ročník LII, sešit 4, duben 1996.
- Standard středoškolského odborného vzdělávání. VÚOŠ, Praha 1997.
- Vzdělávací program Základní škola. Fortuna, Praha 1996.
- Vzdělávací program Obecná a občanská škola. Portál, Praha 1996.
- Vzdělávací program Národní škola. SPN, Praha 1997.
- Učební dokumenty pro gymnázia. Fortuna, Praha 1999.
- Učební osnovy všeobecně vzdělávacích předmětů pro střední odborné školy. VÚOŠ, Praha 1998.
- Učební osnovy odborných předmětů pro střední od-

- borné školy. VÚOŠ, Praha 1998.
18. Čtrnáctová H.: *Miedzynarodowe seminarium problemów dydaktyki chemii (Uniwersytet Opole)*, IX, 136 (2000).
 19. *Vzdělávání a odborná příprava v Evropě: různé systémy, společné cíle do roku 2010. Pracovní program MŠMT formulující cíle systémů vzdělávání a odborné přípravy*. MŠMT, Praha 2003.
 20. Čtrnáctová H., Čížková V., Marvánová H., Pisková D.: *Přírodovědné předměty v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení*. Univerzita Karlova, Praha 2007.
 21. Kotásek J. a kol.: *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice (Bílá kniha)*. MŠMT, Praha 2001.
 22. *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky*. MŠMT, Praha 2001.
 23. Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Sbírnka zákonů 2004.
 24. Zákon č. 562/2004 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím školského zákona. Sbírnka zákonů 2004.
 25. Zákon č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů. Sbírnka zákonů 2004.
 26. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. VÚP Praha, Praha 2005.
 27. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. VÚP Praha, Praha 2007.
 28. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání Aplikovaná chemie*. NUOV Praha, Praha 2007.
 29. Čtrnáctová H., Kolář K., Svobodová M., Zemánek F.: *Přehled chemie pro základní školy*. SPN, Praha 2006.
 30. Vacík J. aj.: *Přehled středoškolské chemie*. SPN, Praha 1995.
 31. Budiš J., Šibor J., Čtrnáctová H., Bílek M.: *Biologie, chemie, zeměpis*. 14, 31 (2005).
 32. Čtrnáctová H.: *Chemické rozhledy* 5, 125 (2004).
 33. Čtrnáctová H.: *Current Trends in Chemical Curricula* (Charles University). 10 (2008).
 34. Zákon č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích. Sbírnka zákonů 1998.
 35. Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích. Sbírnka zákonů 2003.
 36. Vyhláška č. 288/2003, kterou se stanoví práce a pracovní podmínky, které jsou zakázány mladistvým, a podmínky, za nichž mohou mladiství výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání. Sbírnka předpisů 2003.
 37. Zajíček J., Beneš P.: *Použití chemických látek ve škole*. Fortuna, Praha 2001.
 38. Marvánová H., Čtrnáctová H., Vasilešská M.: *Nebezpečné látky ve školní laboratoři*. Univerzita Karlova, Praha 2007.

H. Čtrnáctová^a and J. Zajíček^b (^a Department of Teaching and Didactics of Chemistry, Faculty of Science, Charles University, Prague, ^b Masaryk Secondary School of Chemistry, Prague): **The Education and Teaching of Chemistry in the Czech Republic Today**

The education in the Czech Republic went through numerous changes in the last twenty years. Both the organizational structure of the schools and the curriculum have changed. This article characterizes the most important of these changes at primary and secondary schools. It shows the changes in the numbers of respective school types during 1990–2005, as well as the changes in primary schools' graduates' interests in study at secondary schools and secondary schools' graduates' interests in study at colleges.

Furthermore, the article focuses on the contents changes in the primary and secondary schools' teaching related to the programme documents of European Union and the Czech Republic. We give special attention to the contents of the subject of chemistry, at both primary and secondary schools, with general scope or chemistry specialization.