

CHÉMIA KAŽDODENNÉHO ŽIVOTA**MÁRIA GANAJOVÁ a IVANA DUNČKOVÁ**

*Oddelenie didaktiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 041 54 Košice, Slovenská republika
e-mail: ganajova@kosice.upjs.sk*

Došlo dňa 2.XI.2001

Kľúčové slová: chémia každodenného života, učebný text, chemický experiment

Náš každodenný život ovplyvňuje možno viac ako iné vedné odbory práve chémia. Zasahuje prakticky do všetkých sfér nášho života, častokrát bez toho, aby sme si to uvedomovali. To pochopiteľne zvyšuje nároky na chémiu ako na vyučovací predmet. Avšak medzi výučbou chémie a každodenným životom sa vytvára len veľmi málo styčných bodov.

V súčasnosti sa mnohí odborníci, ako didaktici chémie, pedagógovia, psychológovia a chemici snažia skvalitniť výučbu chémie. Na základe toho dochádza k výrazným zmenám v obsahu učiva chémie, ktoré sa čoraz viac prikláňa k praxi a každodennému životu. Rozpracováva sa okruh tém „každodenný život a chémia“, ktorý zahŕňa vzťah chémie ku každodennému životu a dbá aj na ochranu životného prostredia. Cieľom tohto článku je poukázať na to, čo to chémia každodenného života je a ako sa prejavuje vo výučbe na slovenských a zahraničných školách.

Čo je to chémia každodenného života?

Pod pojmom chémie každodenného života vo všeobecnosti rozumieme zaoberanie sa látkami a dejmi, ktoré slúžia na uspokojovanie potrieb človeka. A. Maslow rozdelil potreby človeka do štyroch hierarchicky usporiadaných rovní^{1,2}:

1. základné podmienky pre prežitie (potrava, zdravie, oblečenie, bývanie a hygiena)
2. ochrana proti nebezpečenstvám (potraviny, voda, vzduch)
3. sociálna príslušnosť (komunikácia, kultúra, doprava)
4. uznanie a seberealizácia (práca, voľný čas, spolurozhodovanie, zodpovednosť).

Každý stupeň tejto hierarchie potrieb súvisí s celým radom chemických dejov a procesov, z ktorých mnohé sú včlenené do vyučovania chémie, niektoré sú dokonca nosnými témami vyučovania chémie.

Pojem chémie každodenného života možno chápať v užšom i širšom slova zmysle:

- v užšom slova zmysle – ako oblasť, ktorá sa zameriava na tri aspekty:

vyučovanie chémie – chémia každodenného života – spoločnosť

Témy sa majú voliť tak, aby obsahovali všetky tri aspekty „chémie každodenného života“. Napríklad pri preberaní témy

Znečisťovanie ovzdušia sa žiaci oboznámia so škodlivými látkami, ktoré znečisťujú vzduch, a so vznikom týchto látok. Chýbajú tu však informácie o možnostiach nápravy, odstránenia alebo zníženia obsahu týchto škodlivín, ako aj ekonomická stránka tejto problematiky, t.j. náklady potrebné na realizáciu týchto náprav. Učiteľ by nemal zabudnúť informovať žiakov aj o týchto veciach.

- v širšom slova zmysle – ako oblasť, ktorá sa zameriava na aspekty:

vyučovanie chémie – chémia každodenného života

Témy sa preberajú podľa rámcových možností príslušného typu školy. Výber situácií a javov musí byť prístupný, pochopiteľný, aby sa mohlo nadväzovať na už získané vedomosti, schopnosti a zručnosti žiakov, napríklad Prací prášok, jeho zloženie a pôsobenie jednotlivých komponentov moderného pracieho prášku, Znečisťujúce látky v ovzduší, ich vznik a odstránenie.

chémia každodenného života – spoločnosť

Témy, ktoré sa týkajú chémie každodenného života a spoločnosti, sú väčšinou mimo vyučovania chémie. V rámci školy sa týchto tém možno dotknúť počas rôznych školských i mimoškolských akcií. Tiež pri vzdelávaní dospelých na univerzitách a akadémiách je potrebné a motivujúce hovoriť a vyjadrovať sa k otázkam chémie každodenného života (problematike odpadu, energie, recyklizácie a pod.).

spoločnosť – vyučovanie chémie

Týka sa to vo veľkej miere mnohých problémov v rôznych odboroch chémie (napr. miesto spaľovne, preprava zvláštného odpadu a pod.).

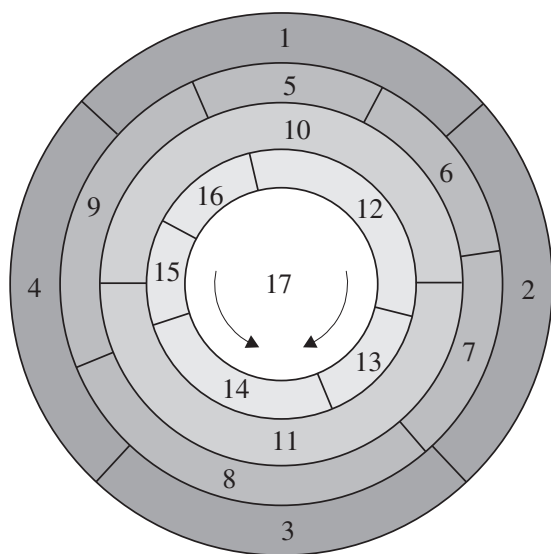
Rozlišovanie chémie každodenného života v užšom a širšom slova zmysle speje v konečnom dôsledku k otázke, ako možno tieto témy vo vyučovaní chémie čo najpriateľnejšie sprístupniť, resp. ktoré by sa mali rozšíriť alebo zredukovať. Tu sa rešpektuje požiadavka, že o redukcii týchto tém by mal rozhodnúť žiak, jeho záujmy, predstavy a schopnosti. To sú podstatné faktory, ktoré ovplyvňujú výber a prípravu tém chémie každodenného života, ale tiež ich aj ohraničujú.

Chémia každodenného života nie je úzky pojem, ktorý sa môže jednoducho prevziať do vyučovania chémie, ale na základe požiadaviek každodenného života je tu daný variabilný rámec pojmu, ktorý závisí od odborných, didaktických a spoločenských možností učiteľa. Je teda v rukách učiteľa, aby tento potenciál zužitkoval pri vyučovaní chémie. Oblasť, v ktorých sa využívajú každodenné skúsenosti s chémiou, ukazuje nasledujúca schéma (obr. 1) (cit.³).

Mnohé chemické produkty a deje každodenného života sú včlenené do vyučovania prírodovedných predmetov, niektoré sú dokonca aj nosnými témami prírodovedného vyučovania. Táto téma teda nie je nová, len v poslednom čase čoraz aktuálnejšia⁴.

Chémia každodenného života v zahraničí

Chémia zaznamenala prudký rozvoj v priebehu 19. a 20. storočia. Neustále sa získavalo množstvo nových chemických vedeckých poznatkov, ktoré sa postupne zaraďovali do vy-



Obr. 1. Didaktický potenciál chémie každodenného života; 1 – vzduch, 2 – voda, 3 – pôda, 4 – príroda, 5 – výroba, 6 – doprava, 7 – služby, 8 – stavebné zásahy/opatrenia, 9 – zabezpečenie energie, 10 – vzdelávanie–pracoviská–zamestnanie, 11 – voľný čas–zotavenie–kultúra, 12 – telesná hygiena, 13 – obliekanie, 14 – domácnosť, 15 – výživa, 16 – zdravie, 17 – hygiena

učovania. Chémia sa tak stala predimenzovanou teoretickými a faktografickými poznatkami, čo znamenalo odklon od praxe a každodenného života.

Na medzinárodných konferenciách pre vyučovanie chémie, ktoré sa konali v posledných rokoch, na to poukazovali viaceré popredné osobnosti. Zhodli sa na potrebe zostavenia takých učebných plánov a osnov, ktoré by zohľadňovali prepojenie s každodenným životom a hospodárstvom, sprístupňovaním takých chemických poznatkov, ktoré pomôžu žiakom porozumieť svojmu okoliu, životnému prostrediu, telu a pod.

Systém vyučovania chémie v krajinách Európskej únie bol podrobený dôkladnej analýze a vyústil do Dohody o jednotnom postupe kultúrneho a prírodovedného vzdelávania krajín Európskej únie⁵. V tomto dokumente sa uvádza, že obsah vyučovania chémie musí byť spájaný s každodenným životom, s bezprostredným okolím žiaka a s hospodárstvom. V obsahu chemického vzdelávania musia byť dominantné tie úlohy, ktoré sa viažu k rôznym formám životného prostredia. Ekologickými problémami sa chemické vzdelávanie nesmie zaoberať povrchno, ale musia byť vytvorené predpoklady pre vecný a motivačný výklad učiva. Z tohto pohľadu je potrebné spracovať témy ako sú Voda, Pôda, Vzduch, zdôrazniť problémové priemyselné chemické procesy, odpady a recykláciu. Vo vzťahu k forme výučby musí mať chemické vyučovanie charakter experimentálneho vyučovania. V priebehu experimentu by sa mali žiaci oboznamovať s kladmi aj zápornými používaniami chemikálií, ako aj pochopiť nebezpečné vlastnosti jednotlivých látok, ako zneškodniť vedľajšie produkty reakcií a dbať na bezpečnosť práce. Žiacke experimenty by sa mali rozvíjať z hľadiska istoty a vecnosti a motivovať žiakov k samostatnej práci mimo školy. Túto didakticky a metodicky

ťažkú úlohu je možné budovať iba cez ucelené sprístupnenie procesov prebiehajúcich v prírode a vo výrobe.

Chémia každodenného života v nemeckých školách

V Nemecku sa podporuje a propaguje životu blízke, na prax orientované vyučovanie chémie. Základnou požiadavkou, ktorá sa tu rešpektuje, je sprostredkovať základné chemické poznatky a intenzívnejšie sa venovať komplexným súvislostiam, pričom sa kladie dôraz na to, aby sa vychádzalo z priamej skúsenosti žiakov⁶. Do popredia vystupuje tiež požiadavka zdôrazňovať prítomnosť chemických látok v každodennom živote, poznať vo svojom okolí potraviny, nápoje, nábytok, odevy, pracie a čistiace prostriedky. Učebnice chémie obsahujú rozpracované témy týkajúce sa ochrany životného prostredia s jednoduchými pokusmi, ktoré monitorujú stav čistoty ovzdušia, vody a pôdy, ako aj čistenia odpadových vôd, využitia odpadu a recyklácie.

Obsah učiva chémie vo vzťahu ku každodennému životu je na druhom stupni základnej školy (Hauptschule) spájaný s uvedomovaním si prítomnosti chémie v týchto oblastiach života človeka:

- bývanie (náterové farby, izolačné materiály, syntetické vlákna – záclony, koberce),
- obliekanie (syntetické vlákna),
- výživa (potraviny – vzťah produkcie potravín a použitia hnojív v poľnohospodárstve, chemická ochrana rastlín),
- rastúca mobilita (výroba áut, pneumatiky, benzín, protimrznuce zmesi). Vo vzťahu k životnému prostrediu sa upozorňuje na rizikové faktory životného prostredia, zdôrazňuje sa, že prílišné hnojenie má za následok presolenie pôdy a pokles jej úžitkovosti, že hlavným zdrojom znečistenia vzduchu sú spaľovacie motory, tepelné elektrárne a náhle zásahy človeka do prírody (vypaľovanie pralesov), že rôzne chemické látky zvyšujú počet alergií obyvateľstva a zapríčínujú nové civilizačné choroby.

Na strednej škole (Realschule) sú to nasledovné témy:

- horenie (zaochádzanie s horľavinami, hasenie požiarov, nové zdroje energie),
- vzduch a kyslík (rozbor vzduchu, kyslík a jeho význam v prírode i v technike, znečisťovanie ovzdušia, ozónová diera, skleníkový efekt),
- iónová väzba (posypová soľ v doprave, soľ a ľudský organizmus),
- kyseliny a zásady (kyslé dažde, vymieranie lesov),
- sacharidy (výživa),
- umelé hmoty (problémy s odstraňovaním odpadu – recyklácia)⁷.

V súvislosti s výučbou chémie ako prírodovedného predmetu vo vzťahu ku každodennému životu nedá sa nespomenúť projekt PING, ktorý predstavuje koncepciu prírodovedného vzdelávania na druhom stupni základných škôl. Názov tejto koncepcie je akronym pozostávajúci zo 4 začiatkových písmen slov „Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung“, čo v preklade znamená „Integrované prírodovedné vzdelávanie v praxi“⁸.

Táto didaktická koncepcia obsahuje vyjadrenia k vzdelávacím princípom, obsahu, cieľom, organizačným formám

a učebným témam prírodovedného vzdelávania a taktiež k samotnému stvárneniu vyučovacieho procesu. Obsah vzdelávania je v koncepcii PING rozšírený o vzťah človeka k prírode a obsahuje zážitky, vedomosti a skúsenosti o prírode a jej rozličných podobách. Nutne tak v sebe zahŕňa aj vedu a techniku, ich metódy, spoločné princípy a spoločný program s ich pojmovou diferenciáciou pre rôzne bežné a odborné problémy a cez nich vytvárané predstavy o svete. Obsah vzdelávania možno vo vzťahu k vekovej úrovni žiakov zahrnúť do troch stupňov podľa úrovne osvojenia si poznatkov:

1. stupeň: vek 10–12 rokov (5. a 6. ročník základnej školy): Žijem s prírodou, získavam z nej skúsenosti a učím sa ju opísať
2. stupeň: vek 13–14 rokov (7. a 8. ročník základnej školy): Stretávame sa s prírodou, sami ju pretvárame a učíme sa to interpretovať
3. stupeň: vek 15–16 rokov (9. a 10. ročník základnej školy): Príroda sa vyvíja a človek objasňuje jej zákony a podieľa sa na jej vytváraní

Túto následnosť je potrebné dodržiavať pri rozvoji poznatkov detí a mládeže, pričom v nižších ročníkoch sa pripravuje základ pre ďalšie získavanie vedomostí a naopak, vo vyšších ročníkoch sa vychádza z už získaných vedomostí. Základnou požiadavkou je nájsť nosnú tému a na jej základe vytvoriť súbor tém pre jednotlivé vyučovacie celky a pre jednotlivé vyučovacie jednotky. Nosnou témou koncepcie PING je téma: „Ako môžeme my, ľudia, spolu budovať náš vzťah k prírode v súlade s ľudskými právami a v súlade s prírodnými zákonmi“.

Chémia každodenného života v rakúskych školách

Na rakúskych školách je k dispozícii okrem základných chemických učebníc množstvo ďalších alternatívnych učebných textov. Medzi učiteľmi a študentmi je najobľúbenejšia alternatívna učebnica chémie „Chemie heute“⁹, ktorá odráža vzťah chémie a každodenného života v témach, ako sú Voda, Vzduch, Pôda, Svet látok, Kyseliny a zásady v každodennom živote, Od surovín k produktom, Odpadové látky.

Veľká pozornosť sa venuje rozvíjaniu experimentov chémie každodenného života, ktoré rešpektujú požiadavku ochrany životného prostredia. Jednoduché pokusy rozpracované hlavne Mgr. Viktorom Obendraufom z Pedagogickej Akadémie v Grazi sú uskutočňované prostredníctvom špeciálnych laboratórnych pomôcok založených na báze injekčných striekačiek a svojou nápaditosťou, ekonomickou prístupnosťou, hygienickou a bezpečnostnou primeranosťou sú vhodné pre žiakov základných a stredných škôl. Učitelia chémie slovenských základných a stredných škôl mali možnosť vidieť a odskúšať si tieto pokusy v rámci programu Letnej školy chémie, ako aj v rámci workshopov projektu Tempus. Na týchto pokusoch uskutočňovaných v jednoduchom vyvíjači plynov oceňovali predovšetkým to, ako dokonale riešia dnešné problémy slovenských škôl:

- pokusy vyžadujú minimálne množstvo chemikálii (finančné hľadisko),
- vytvorením uzavretých systémov v striekačkách nevyžadujú použitie digestorov (hygienické, finančné a bezpečnostné hľadisko),

- sú časovo nenáročné, čo umožňuje ich využitie v ktorejkoľvek fáze vyučovacej hodiny.

Chémia každodenného života v britských školách

Britský vzdelávací systém na základných školách vychádza z prvkov každodenného života. V úvodných hodinách riešia žiaci problémové úlohy začlenenia človeka do spoločnosti, ktoré súvisia s jeho životným okolím (dom, ulica, záhrada, ihrisko, rieka)¹⁰, napr. sledujú rieku a jej okolie, skládky odpadu apod., analyzujú spoločné a rozdielne vlastnosti rôznych foriem materiálov (vzduch, voda, kamene, kuchynské nádoby). Získané poznatky a údaje systematicky triedia do tabuliek, grafov a diagramov, ktoré potom prezentujú ostatným spolužiakom formou triednej diskusie. Táto forma práce je charakteristická pre britský školský systém, ktorý vychádza z predpokladu, že žiaci sú prirodzení vedci, rodení výskumníci s prirodzenou kreativitou¹¹. Ďalšou charakteristickou črtou pre výučbu chémie v britských školách sú praktické cvičenia v prírode, ktoré sa uskutočňujú skupinovú alebo individuálnou formou. Skupiny navzájom konzultujú problémy a spolupracujú. Rozhodujúcim kladným prvkom práce v skupinách je podpora nezávislého myslenia a konzultovanie myšlienok v téme. Úlohou učiteľa je nechať žiakov formulovať a vyjadriť názor, dohodnúť sa so žiakmi na termínoch konzultácií na preriešenie problému, na forme a obsahu výsledného protokolu¹².

Čo sa týka obsahu tém vychádzajúcich z každodenného života, dôraz sa kladie na vzťah pojmov život–chemikálie–chémia. Témy obsahujú nasledovné okruhy: zloženie potravín (dusičnany, soľ, farbivá), diéta (stravovacie návyky, hygiena), vplyv kyselín a zásad na rast rastlín, použitie pesticídov, fluorizácia vody, recyklizácia prvkov a odpadových látok, vzduch, kyslík a dýchanie, CO₂ a fotosyntéza, fajčenie a jeho vplyv na zdravie, antibiotiká a liečivá, farbivá a látky získavané z rastlín, biotechnológie a bioplyn – zdroje energie, biotechnológie, inžinierstvo a DNA.

Chémia každodenného života v slovenských školách

Napriek tomu, že chémia zohráva a bude naďalej zohrávať v každodennom živote človeka čoraz väčšiu úlohu, pre väčšinu žiakov základných a stredných škôl na Slovensku patrí medzi neobľúbené vyučovacie predmety. Potvrdzujú to viaceré výskumy realizované u nás v poslednom období: na Katedre didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave¹³, v Metodickom centre v Prešove¹⁴, ako aj na Katedre chémie v Banskej Bystrici¹⁵.

Obsah a rozsah učiva chémie pre určitý typ školy a každý ročník určujú v Slovenskej republike učebné osnovy schválené Ministerstvom školstva Slovenskej republiky, v ktorých učivo je prezentované predovšetkým vymenovaním poznatkov, ktoré treba sprístupniť žiakom. Pri výbere obsahu a jeho štruktúrovaní bolo uplatnené hľadisko logickej výstavby didaktického systému chémie s funkčným zaradením informácií a činností zameraných na uplatnenie chémie v každodennom živote¹⁶. Ciele spomínaných učebných osnov pomáhajú reali-

zovať aj učebné osnovy environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy (tzv. Environmentálne minimum) schválené Ministerstvom školstva Slovenskej republiky, na základe ktorých cieľom environmentálnej výchovy žiakov základných a stredných škôl je formovať a rozvíjať také kvality, ktoré ich uschopnia chrániť a zlepšovať životné prostredie¹⁷.

S uvedenými učebnými osnovami ale nekorešpondujú v plnej miere platné učebnice chémie pre základné a stredné školy, nakoľko nedostatočne zohľadňujú aspekty chémie každodenného života v porovnaní s teoretickými poznatkami. Jedinou tohto druhu je alternatívna učebnica Chémia pre základné školy, ktorá je nemeckým prekladom. Učivo chémie v tejto učebnici je spájané s vecami a predmetmi každodenného života a tiež spĺňa kritéria environmentálneho vzdelávania. Obsahuje mnoho obrázkov, prehľadných tabuliek, grafov a úloh, ktoré napomáhajú žiakom lepšie pochopiť veci a javy okolo nás, a to na základe ich chemickej podstaty. V súčasnosti je situácia na Slovensku taká, že učiteľom základných a stredných škôl chýbajú ucelené materiály, ktoré by sa zaoberali problematikou chémie každodenného života. Materiály k tejto problematike získavajú iba parciálne, preto treba pristúpiť k vypracovaniu ucelených materiálov, ktoré by obsahovali rozširujúce a prehľbujúce učivo vo forme textu, otázok a úloh a návrhu chemických experimentov z chémie každodenného života a ktoré by učitelia chémie mohli využívať pri riadení poznávacích činností žiakov, pri opakovaní a prehĺbení učiva a pri hodnotení úrovne myslenia žiakov¹⁸.

Je naozaj potrebné, aby žiaci prekonali predstavu, že chémia je zodpovedná za znečisťovanie životného prostredia, za alergie a civilizačné choroby. Musia si uvedomiť, že chemické reakcie a ich produkty nás sprevádzajú denne našim životom, že chémia je vlastne dýchanie, trávenie, ale aj umývanie rúk a varenie. Preto je nutné oboznámiť žiakov s kladmi a prípadnými negatívami chemických dejov, s ich princípom, ale aj s mierou nebezpečnosti produktov. V tomto svetle je možné predkladať chemické poznatky ako zaujímavé problémy a fakty, ktoré sú neoddeliteľne späté so životom každého človeka a mnohokrát sú pre neho nevyhnutne potrebné. Vyučovanie chémie má pripomínať, že chémia je všade okolo nás, je zaujímavá, môžeme ju spoznať a vysvetlí nám tak veľa z diania nášho života.

LITERATÚRA

- Maslow A. H.: *Motivation and Personality*. Harper & Row, New York 1954.
- Zelina M.: *Stratégia a metódy rozvoja osobnosti dieťaťa*. IRIS, Bratislava 1996.
- Pfeifer P., Häusler K., Lutz B.: *Konkrete Fachdidaktik Chemie*. Oldenburg Verlag, München 1992.
- Lindemann H., Brinkmann U.: *Naturwissenschaften im Unterricht – C 24*, 29 (1994).
- Naji M.: *Chem. Schule* 2, 25 (1993).
- Lutz B., Pfeifer P.: *MNU* 42, 281 (1989).
- Ennwurf Lehrplan Chemie an der Realschule in Nordrhein*. AOK-Verlag, Westfallen 1992.
- Kirsch N.: *Was ist PING?* IPN, Kiel 1996.
- Becker R.: *Chemie heute*. Salzburger Jugend-Verlag, Salzburg 1993.
- Lines C. J., Bolwell L. H.: *Teaching Environmental Studies in the Primary and Middle School*. Ginn and Co., London 1987.
- Tschirgi J. E.: *Sensible Reasoning: A Hypothesis about Hypotheses*. Child Development, London 1980.
- Elstgeest J.: *Environmental Science in the Primary School*. Chapman Publ., London 1990.
- Silný P.: *Biol. Ekol. Chem.* 1, 2 (1996).
- Lavický T.: *Didaktické testy zo všeobecnej chémie pre stredné školy*. Metodické centrum, Prešov 1997.
- Melicherčík M., Ružička I., Tomeček O., Daxnerová O., Gajdošová M., Lichvárová M.: *Zborník príspevkov z riešenia integrovanej grantovej úlohy: Súčasný problémy vyučovania chémie na ZŠ*, str. 34. Trian, Banská Bystrica 1997.
- Turek I.: *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania*. Metodické centrum, Bratislava 1997.
- Učebné osnovy environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy*. Ministerstvo školstva Slovenskej republiky, Bratislava 1996.
- Ganajová M., Gibalová I., Müllerová V.: *Chemia* 14, 24 (2000).

M. Ganajová and I. Dunčková (*Department of Methodology of Chemistry Teaching, Faculty of Science, P. J. Šafárik University, Košice, Slovak Republic*): **Chemistry of Everyday Life**

In many countries, main stress in teaching chemistry is put at present on the relation between chemistry and everyday life. From that point of view, the chemistry syllabus has to be closely related to everyday life and environment. Slovak chemistry teachers at elementary and secondary schools have access only to few comprehensive materials on these topics in comparison with some foreign countries. We assume that educational texts, experiments and electronic media dealing with chemistry of everyday life can contribute to higher effectiveness of chemistry education, better motivation of chemistry learning, a change in the relation teacher – student, and change in methods and forms of chemistry education.