

Hodnocení a uplatnění problematiky chemie léciv ve výuce na gymnáziích

Ivona Štefková, Petr Šmejkal, Martina Kekule

Abstrakt

Tento článek se věnuje problematice výuky chemie léčiv na střední škole. Diskutuje výsledky šetření, které proběhlo v letech 2011/2013. Do šetření se tehdy zapojilo celkem 25 gymnázií z celé České republiky. Výsledný vzorek čítal 417 žáků (z toho 230 dívek a 187 chlapců) a 29 učitelů chemie. Na začátku celého šetření byly učitelům na základě jejich zájmu zaslány výukové materiály k danému tématu. Po jejich otestování byly získány dotazníky, které se staly základem pro celkové vyhodnocení. Cílem bylo zjistit přístup respondentů k danému tématu a využitelnost připravených výukových materiálů ve výuce. Z výsledků šetření vyplynulo, že dané téma vnímají žáci i jejich učitelé jako přínosné a patřící do oblasti chemie. Připravené výukové materiály považuje většina žáků a učitelů za vyhovující, a tudíž za použitelné ke vzdělávání žáků na střední škole.

Klíčová slova: chemie léčiv, dotazníkové šetření, chemie kolem nás, chemické vzdělávání, výukové materiály.

Medicinal Chemistry in Secondary School Education — Implementation and Students' and Teachers' Attitudes

Abstract

This contribution deals with chemistry education focused on medicinal chemistry at secondary schools and discusses chosen results of questionnaire research made in 2011 and 2013. In the framework of said research, a set of educational materials (educational texts, presentations, worksheets and educational games) was prepared and evaluated, while the main aim of the research was to find opinions and attitudes of participating teachers and students on the theme of medicinal chemistry, and the prepared materials and material applicability in secondary school education. The questionnaire research was done in a framework of cooperation with 25 Czech secondary schools and involved 417 students (230 females and 187 males) and 29 chemistry teachers. The results proved that the attitudes of students as well as teachers to the theme of medicinal chemistry are positive and the theme is considered to be contributive and an important part of secondary school education. In addition to that, the presented materials were also evaluated as of a good quality (regarding their correctness, structure, images etc.) and can be well implemented into secondary school education.

Key words: medicinal chemistry, questionnaire research, chemistry around us, chemistry education, educational materials.

1 ÚVOD

Chemie nepatří zrovna k oblíbeným předmětům, jak naznačují některé již dříve provedené výzkumy (Škoda, 2003; Höfer, Svoboda, 2005; Klečková, Fadrná, Topičová, 2005; Dopita, Grecmanová, Chráška, 2008). Jednou z možností, jak tedy žákům tento vědní obor přiblížit, je využívat v hodinách chemie souvislosti s reálným životem (Škoda, 2003; Veselský, Hrubíšková, 2009; Švandová, Kubiátko, 2012; Rusek, 2013a). K tomu nám docela dobře mohou posloužit i témata z oblasti Chemie kolem nás. Jedním z nich je i téma „Chemie léčiv“. Léčiva jsou totiž ryze praktickým tématem, se kterým se žáci setkávají téměř na každém kroku. Žáci léčiva užívají v menší nebo větší míře již od útlého věku nebo jsou o nich informováni například v reklamních spotech. Díky tomu mohou při výuce navázat na své dosavadní poznatky a dovednosti a následně je obohatit o nové. To přináší i řadu výhod. Mezi tu hlavní patří zlepšení postoje žáků k tomuto náročnému předmětu nebo alespoň „neodrazení“ od jejich dalšího studia.

V Rámcově vzdělávacím programu pro gymnázia (Výzkumný ústav pedagogický, 2007) je možné problematiku léčiv nalézt ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda, kde je součástí učiva organické chemie. Obsah a rozsah není přímo z daného dokumentu patrný. Je však možné se orientovat na základě očekávaných výstupů. V tomto případě se daná problematika hodí k očekávanému výstupu „využití v praxi“, o čemž v případě léčiv není pochyb. Léčiva se promítají i do další vzdělávací oblasti Člověk a zdraví, kde sice není přímo uvedeno učivo o léčivech, ale lze zde vystopovat souvislosti k očekávaným výstupům. Náměty, jak lze tuto problematiku přiřadit k vybraným očekávaným výstupům, ukazuje tab. 1.

Tab. 1: Příklady témat z oblasti chemie léčiv přiřazené k očekávaným výstupům ze vzdělávací oblasti Člověk a zdraví

Očekávané výstupy z oblasti Člověk a zdraví	Témata
1. „usiluje o pozitivní změny ve svém životě související s vlastním zdravím a zdravím druhých“	Hormonální antikoncepce Rezistence na antibiotika Rozbor příbalového letáku
2. „projevuje odolnost vůči výzvěm k sebepoškozujícímu chování a rizikovému životnímu stylu a zaujímá odmítavé postoje ke všem formám rizikového chování“	Léková závislost Léková interakce Alkaloidy

Učitelům a jejich žákům má při realizaci tohoto tématu pomoci vzniklý výukový materiál, jehož detailní popis je předmětem jiného článku (Štefková, Šmejkal, 2013). Zde je proto představen pouze v krátkosti. Základem celého výukového materiálu je učební text. Je určený především pro učitele k jejich přípravě na jednotlivé vyučovací hodiny. Mohou ho však také využívat zvědavější žáci k samostudiu. Žákům je učivo primárně zprostředkováno pomocí powerpointové prezentace. Podle časových možností a účelu využití je možné si vybrat ze tří variant. Jednotlivé snímky jsou doplněny otázkami a úkoly a také nechybí zajímavosti. Součástí tohoto souboru jsou také pracovní listy. Do nich mohou žáci přímo vpisovat své odpovědi a posléze je například využít k přípravě na vyučovací hodiny. Výuku je možné také zpestřit pomocí

různých typů her zaměřených na uvedenou problematiku (např. pexeso, křížovky, osmisměrky, piškvorky). K ověření získaných poznatků a dovedností slouží vytvořené testy. Metodické pokyny usnadní učitelům práci s celým výukovým materiálem. K propojení teorie s praxí slouží návody na chemické experimenty, ve kterých žáci pracují přímo s dostupnými léčivy nebo je připravují.

2 VLASTNÍ ŠETŘENÍ

2.1 ZÁMĚR ŠETŘENÍ

Cílem šetření bylo zjistit, do jaké míry považují žáci poznatky a dovednosti získané v rámci výuky chemie za využitelné ve svém osobním životě v porovnání s dalšími přírodovědnými předměty. Poté byl sledován jejich postoj k Chemii kolem nás a motivační povaha daného tématu v porovnání s ostatními tématy zařazenými do výuky tohoto předmětu v souladu s RVP pro gymnázia (Výzkumný ústav pedagogický, 2007). V druhé části byly získány informace o přístupu žáků k samotnému tématu chemie léčiv; zároveň bylo zjištěno uplatnění vytvořených materiálů ve výuce chemie na středních školách.

2.2 PRŮBĚH ŠETŘENÍ

Vlastní šetření probíhalo v letech 2011/2013. Na jeho počátku se konal v rámci projektu OPPA seminář pro pražské učitele. V jeho rámci byly zúčastněným učitelům představeny a poskytnuty výukové materiály k tématu Chemie léčiv, ukázány možnosti, do výuky jak s nimi pracovat, a zároveň podány informace o možném začlenění tohoto tématu samozřejmě s ohledem na RVP pro gymnázia (Výzkumný ústav pedagogický, 2007). Na oplátku měli tito učitelé materiály ověřit na svých školách a poté doručit zpět učitelské a žákovské dotazníky, což se bohužel podařilo jenom některým. Díky tomu byl i počet získaných žákovských a učitelských dotazníků nízký. Z tohoto důvodu byli osloveni učitelé chemie dalších pražských gymnázií, kteří se semináře neúčastnili, a dále také učitelé chemie gymnázií mimopražských. Těmto učitelům pražských gymnázií, učitelům gymnázií Středočeského, Jihočeského, Jihomoravského, Karlovarského, Královehradeckého, Libereckého, Pardubického, Ústeckého, Plzeňského kraje a Kraje Vysočina byla zaslána prostřednictvím e-mailu nabídka zúčastnit se testování výukových materiálů k tomuto tématu. Oslovena byla tedy gymnázia z výše uvedených 10 krajů České republiky bez ohledu na zaměření, státní i soukromá. Gymnázia zbývajících 3 krajů České republiky nebyla v této době kontaktována z důvodu pozdější žádosti o pomoc ověřit další vytvořené výukové materiály, tentokrát k tématu chemie hnojiv. Na tento úvodní e-mail zareagovalo přes 40 učitelů, kterým byly následně zaslány výukové materiály potřebné k realizaci tohoto tématu. Pravidelně byli tito učitelé kontaktováni za účelem poskytnutí zpětné vazby při ověřování tématu na svých školách, případně jim byly zodpovězeny dotazy a problémy, se kterými se setkali během testování.

2.3 POPIS VÝZKUMNÉHO VZORKU

Do šetření se zapojilo 25 gymnázií. Počet zúčastněných žáků byl 417 (187 chlapců, 230 dívek). Do šetření bylo také zahrnuto 29 učitelů chemie, z toho 23 žen a 6 mužů. Poměrně překvapujícím zjištěním bylo, že necelých 80 % těchto učitelů uvedlo, že jejich délka praxe ve školství je delší než 11 let. Nejpočetnější skupinu dokonce tvořili

učitelé s délkou praxe přes 26 let. Nabízí se zde pro tuto skutečnost pravděpodobně dvě možná vysvětlení. Prvním z nich je, že začínající učitelé mají na počátku své učitelské kariéry více práce s přípravou a zvládnutím běžných školních povinností než zkušenější učitelé, což jim již neumožňuje se zapojovat do dalších aktivit. Nově nastupující učitelé zase zřejmě mají dostatek výukových materiálů z vysokých škol, a tak nemají potřebu již další materiály získávat.

Žáci, kteří se šetření zúčastnili, navštěvovali čtyřleté, šestileté nebo osmileté gymnázium. Rozmanitý byl jejich věk. Do šetření se zapojili i žáci nižších ročníků osmiletého gymnázia (tercie a kvarty). Jejich učitelé totiž projevíli zájem zúčastnit se daného testování, a tak získat výukové materiály k tématu, které by mohlo zaujmout i mladší žáky. Úlohy v pracovních listech byly ve spolupráci s autory redukovány tak, aby je tito žáci mohli vyřešit. Celkem se dá tedy konstatovat, že se šetření zúčastnilo celkem 28 tříd. Největší počet žáků však byl ze septimy a oktávy; pro ně bylo také dané učivo i primárně určeno. Přesné počty žáků v závislosti na navštěvovaném ročníku uvádí tab. 2.

Tab. 2: Počet tříd a rozdělení žáků dle navštěvovaných ročníků

ročník	tercie	kvarty	II. ročník SŠ	III. ročník SŠ	IV. ročník SŠ	celkem
počet dívek	3	19	4	170	34	230
počet chlapců	8	25	7	133	14	187
celkový počet žáků v daném ročníku	11	44	11	303	48	417

2.4 VÝZKUMNÝ NÁSTROJ

Hodnocení bylo provedeno na základě dotazníkového šetření (Gavora, 2009). Dotazník byl zvlášť konstruován pro učitele, zvlášť pro žáky. V úvodu žákovského dotazníku byly získány údaje o samotných žácích (pohlaví, typ školy, ročník). Poté následovala vlastní část dotazníku. Ta se skládala celkem z 6 otázek a výroků. Některé obsahovaly ještě podotázky. První polovina otázek byla pojata ve vztahu k chemii spíše obecně (např. k její využitelnosti v budoucím životě žáka a také ve vztahu k „chemii kolem nás“). Druhá část dotazníku se již věnovala samotnému tématu Chemie léčiv. Žáci hodnotili svůj postoj k danému tématu, vyjadřovali se k tomu, co jim dané téma přineslo a jak je motivovalo. V poslední části ohodnotili použité výukové materiály v souladu se školní stupnicí.

U většiny použitých otázek byl výběr z několika předvolených odpovědí. U jedné z otázek se žáci vyjadřovali vlastními slovy. Seznam použitých otázek je uveden zde.

1. *Představte si, že už se v budoucnu nebudete věnovat chemii, fyzice ani biologii. Který z těchto předmětů vám přijde z praktického hlediska nejužitečnější? Seřadte je na pomyslné stupně vítězů.*
2. *Seřadte následující témata z chemie (Chemická vazba, Léčiva, Hnojiva, Tuky, Chemické výpočty, Stavba atomu, Halogeny, Redoxní děje, Alkoholy a fenoly, Potravinářská barviva) od 1 do 10 dle toho, jak je považujete za motivující*

k vašemu dalšímu studiu tohoto předmětu. (1 = nejvíce motivující, 10 = nejméně motivující)

3. *Pokuste se na základě svých zkušeností doplnit následující věty.*
 - *Chemie kolem nás mě. . .*
 - *Když se učím o chemii kolem nás, další informace si. . .*
 - *Když si myslím, že chemické informace ještě někdy využiji, tak. . .*
 - *Když si myslím, že chemické informace už nevyžiji, tak. . .*
4. *Zhodnoťte chemii léčiv na základě zajímavosti, užitečnosti a náročnosti.*
5. *Absolvováním vyučovacích hodin s tematikou chemie léčiv jsem došel(a) k následujícím závěrům.*
 - (a) Nauka o lécivech patří do předmětu chemie.
 - (b) Takových témat by mohlo být ve výuce chemie více.
 - (c) Získal jsem nové praktické poznatky.
 - (d) Dané učivo mě více motivovalo ke studiu chemie.
6. *Materiály použité v rámci hodin s tematikou chemie léčiv hodnotím. Využijte školní stupnici.*
 - (a) Prezentace jako celek.
 - (b) Názornost snímků v prezentaci.
 - (c) Povaha textu v prezentaci.
 - (d) Povaha obrázků a schémat v prezentaci.
 - (e) Povaha otázek v prezentaci.
 - (f) Pracovní list jako celek.
 - (g) Náročnost úloh v pracovním listu.
 - (h) Srozumitelnost úloh v pracovním listu.
 - (i) Přínos úloh v pracovním listu.

Učitel'ský dotazník v úvodu zjišťoval informace o daném učiteli (pohlaví, délka praxe, typ školy). Poté následovala vlastní část, která obsahovala 3 otázky a výroky s řadou podotázek. Počáteční otázky se věnovaly hodnocení výukových materiálů včetně připomínek a návrhů na zlepšení. V další části dotazníku se učitelé měli možnost vyjádřit k práci žáků při výuce tohoto tématu a také mohli zhodnotit využití a koncepci celého materiálu. Seznam použitých otázek je uveden zde.

1. *Materiály použité v rámci hodin s tematikou chemie léčiv hodnotím. Využijte školní stupnici.*
 - (a) Prezentace jako celek.
 - (b) Názornost snímků v prezentaci.
 - (c) Povaha textu v prezentaci.
 - (d) Povaha obrázků a schémat v prezentaci.
 - (e) Povaha otázek v prezentaci.
 - (f) Pracovní list jako celek.
 - (g) Náročnost úloh v pracovním listu.
 - (h) Srozumitelnost úloh v pracovním listu.
 - (i) Přínos úloh v pracovním listu.

- (j) Učební text jako celek.
 - (k) Srozumitelnost učebního textu.
 - (l) Náročnost učebního textu.
 - (m) Přínos učebního textu.
2. *Absolvováním vyučovacích hodin s tematikou chemie léčiv jsem došel/a k následujícím závěrům.*
 Žáky dané téma motivovalo.
 Žáci pracovali s nadšením.
 Žáci pochopili danou problematiku.
 Učební text by mohli využívat i žáci.
 Získané materiály budu dále využívat ve své výuce.
 Vyhovovala mi propojenost jednotlivých výukových materiálů.
 Instrukce pro realizaci vyučovacích hodin byly dostatečné.
 Množství připravených materiálů bylo dostatečné.
3. *Doplňte obtíže, které Vás potkali při přípravě nebo v průběhu jednotlivých vyučovacích hodin.*

2.5 VÝSLEDKY A DISKUSE

Jelikož léčiva bezesporu patří k praktickým tématům, zaměřila se právě první otázka na využitelnost chemie v osobním životě žáka v porovnání s dalšími přírodovědnými předměty, jako je biologie a fyzika. Žáci měli tyto tři předměty seřadit na pomyslné stupně vítězů. Přibližně polovina žáků, jak chlapců, tak i dívek, zařadila chemii na druhé místo. Naopak biologie byla u obou pohlaví hodnocena nejlépe, zejména je to patrné u dívek. Dívky se dále oproti chlapcům domnívaly, že znalosti a dovednosti z biologie využijí mnohonásobně více než z fyziky, což dokládají i získané relativní četnosti odpovědí u jednotlivých žáků uvedené v tab. 3. První číslo se vztahuje k hodnocení chlapců a druhé číslo (za lomítkem) k hodnocení dívek.

Tab. 3: Absolutní a relativní počty žáků v závislosti na pohlaví hodnotící využití přírodovědného předmětu

předmět/pořadí	1	2	3	nehodnotili	„nepraktičnost“
chemie	42/67 23 %/29 %	90/112 49 %/49 %	52/50 28 %/22 %	3/1	2,02/1,90
biologie	74/133 41 %/58 %	53/73 29 %/32 %	55/23 30 %/10 %	5/1	1,89/1,54
fyzika	69/29 38 %/13 %	38/44 21 %/19 %	74/156 41 %/68 %	6/1	2,05/2,55

Celkově lze usoudit, že názory chlapců na využití třech přírodovědných předmětů (biologie, fyzika, chemie) se výrazně nelišily. Oproti tomu velké procento dívek ve srovnání s chlapci se domnívalo, že z těchto tří předmětů v budoucnu pravděpodobně nejméně využije fyziku.

Ověření vztahu pohlaví vzhledem k využitelnosti poznatků z jednotlivých předmětů v budoucím životě bylo testováno pomocí následujících hypotéz H_1 , H_2 a H_3 , χ^2 testem na 5 % hladině významnosti (Hendl, 2006; Budíková, Králová & Maroš, 2010). Podobně je tomu i u dále testovaných hypotéz.

H_1 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v pojetí využití biologie v budoucím životě oproti ostatním přírodovědným předmětům.*

H_2 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v pojetí využití chemie v budoucím životě oproti ostatním přírodovědným předmětům.*

H_3 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v pojetí využití fyziky v budoucím životě oproti ostatním přírodovědným předmětům.*

Tab. 4: Výsledky χ^2 testu
k hypotézám $H_1 - H_3$

předmět	biologie	chemie	fyzika
p-hodnota χ^2 testu	0,00	0,19	0,00

Hypotézy H_1 a H_3 byly zamítnuty (viz p-hodnoty uvedené v tab. 4). Znamená to tedy, že existují rozdíly v názorech dívek a chlapců na využití poznatků z biologie a fyziky v budoucím životě, což potvrzuje naše předchozí predikce.

I když se tato otázka týkala využití poznatků z přírodovědných předmětů v budoucím životě žáka, dovolíme si zde poukázat na jisté shody s jinými výzkumy zabývajícími se postoji žáků k chemii. Ve výzkumu (Höfer & Svoboda, 2005) se prokázal u žáků vyššího stupně gymnázia jejich kladný vztah k biologii ve srovnání s ostatními sledovanými předměty; zejména to bylo patrné u dívek. Naproti tomu chemie a fyzika za tímto předmětem pokulhávaly. Vstřícnější byl i přístup chlapců oproti dívkám k fyzice. Rozdílné oproti tomuto šetření bylo postavení fyziky a chemie. Chemie totiž ve výzkumu (Höfer & Svoboda, 2005) obsadila poslední místo a zároveň chlapci na gymnáziu jeví o chemii větší zájem než dívky. U výzkumu (Veselský & Hrubíšková, 2009) byla biologie rovněž hodnocena lépe než chemie, a fyzika se umístila až za chemií. Dívky prokazovaly vyšší zájem o chemii než chlapci. Důležitost chemie byla u obou pohlaví vnímána stejně. Podobné hodnocení přírodovědných předmětů bylo i u výzkumu (Škoda, 2003), chlapci však projeví o chemii větší zájem než dívky. Naopak ve výzkumu (Veselský & Hausnerová, 2010) obsadila chemie v porovnání s dalšími přírodovědnými předměty (fyzika, přírodopis, zeměpis) poslední místo. Chlapci, podobně jako v předchozí studii, jeví o chemii větší zájem. Ve výzkumu (Kubiátko et al., 2012) byl zjištěn neutrální postoj žáků k chemii a zároveň nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v přístupu dívek a chlapců k chemii, podobně jako ve studii (Švandová & Kubiátko, 2012).

Další otázka zjišťovala, zda léčiva považují žáci za motivující ve srovnání s ostatními tematickými celky z oblasti chemie, kterých bylo k posouzení vybráno ještě devět (s léčivy celkem deset). Žáci tedy porovnávali problematiku chemie léčiv s tématy z obecné chemie (Chemická vazba, Stavba atomu, Redoxní děje, Chemické výpočty), z oblasti anorganické chemie (Halogeny), z chemie organické a biochemie (Alkoholy a fenoly, Tuky) a s tématy patřícími do oblasti chemie kolem nás (Hnojiva, Potravinářská barviva). Podle toho, jak se jim jevíly motivující, jim nakonec přidělili číslo od 1 do 10, přičemž 1 znamenala nejvíce motivující a 10 nejméně motivující. Skoro 69 % žáků (z toho 78 % dívek a necelých 58 % chlapců) přiřadilo léčivům číslo 1 nebo číslo 2, považovali tedy toto téma za jedno z vysoce motivujících. K ověření rozdílností názorů v závislosti na pohlaví byla testována hypotéza H_4 .

H_4 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v hodnocení míry motivační role problematiky léčiv v porovnání s ostatními nabízenými tématy.*

Tato hypotéza byla zamítnuta na základě p-hodnoty χ^2 testu (0,00). Díky tomu bylo možné prokázat rozdíly mezi dívkami a chlapci, jež pramení zřejmě z návaznosti tématu na biologii (zejména biologii člověka), ke které mívají dívky obecně bližší

vztah než chlapci. Zřejmě tedy i dívkám téma více vyhovovalo. Navíc se ukazuje, že dívky (respektive ženy) se spíše starají o zdraví své i své rodiny. Zároveň pouze přes 1 % žáků zapsalo u tématu Léčiv číslo 9 nebo číslo 10, z čehož lze usuzovat i na poměrně vysoký motivační potenciál daného tématu.

Motivační povahu jednotlivých témat z oblasti chemie řeší ve své práci Rusek (2013b). Zde téma Léčiva a návykové látky obsadilo v hodnocení důležitosti jednu z předních příček. Na druhou stranu se nepodařilo prokázat pozitivní motivační potenciál daného tématu. Lze se tedy domnívat, že žáci mohli být ovlivněni ve svém hodnocení mimo jiné také vytvořeným výukovým materiálem.

Další dvě otázky našeho šetření sledovaly, jak žáci přistupují obecně k oblasti Chemie kolem nás. Žáci měli volně dle svých zkušeností doplnit následující věty.

A) *Chemie kolem nás mě.....*

Doplněné odpovědi:

- zajímá, baví, fascinuje (64 % dívek, 43 % chlapců)
- inspiruje, motivuje (4 % dívek, 3 % chlapců)
- ovlivňuje
- překvapuje
- obklopuje
- neovlivňuje
- nezajímá, nebaví (10 % dívek, 21 % chlapců)
- rozptyluje
- děsí

Šetření ukázalo, že 64 % dívek a 43 % chlapců přistupuje k Chemii kolem nás spíše pozitivně. Pouze 10 % dívek a 21 % chlapců tato oblast vůbec nezajímá. Ostatní žáci se přímo k zájmu o „chemii kolem nás“ nevyjádřili.

B) *Když se učím o Chemii kolem nás, další informace si.....*

Doplněné odpovědi:

- dohledávám (55 % dívek, 47 % chlapců)
- nedohledávám (34 % dívek, 47 % chlapců)
- propojuji
- pamatuji
- zapíši

Z těchto odpovědí je patrné, že se spíše dívky ve volném čase více zajímají o tuto problematiku než chlapci. Pro třetinu dívek a skoro polovinu chlapců jsou poznatky získané ve škole v oblasti Chemie kolem nás jediným zdrojem informací, přičemž se přímo k této skutečnosti nevyjádřilo přímo 12 % dívek a 8 % chlapců.

Výsledky naznačují, že žáci mají obecně o tato témata spíše zájem. Díky tomu by mohla tato témata přispět ke zlepšení postoje k chemii, jak doporučují některé výzkumy (Škoda, 2003; Švandová & Kubiátko, 2012).

Další série otázek směřovala již k samotnému tématu chemie léčiv. Dala by se rozdělit do dvou okruhů. První okruh se zabýval otázkami, zjišťujícími povahu tohoto tématu, a závěry, ke kterým žáci došli při probírání dané problematiky. Druhý okruh otázek zjišťoval názory na vytvořené výukové materiály, se kterými se žáci během vyučovacích hodin setkali.

Povaha samotného tématu byla zjišťována na základě hodnocení třech vlastností – zajímavosti (viz tab. 5), užitečnosti (viz tab. 6) a náročnosti. Pouze 3 %

Tab. 5: Hodnocení zajímavosti tématu chemie léčiv žáky

	počet žáků
zajímavé	271
snesitelné	132
nudné	14

Tab. 6: Hodnocení užitečnosti tématu chemie léčiv žáky

	počet žáků
užitečné	338
abstraktní	56
nepotřebné	23

žáků považovala dané téma tak, jak bylo zpracované, za nudné. U 75 % dívek převážoval názor, že dané téma je zajímavé, chlapci považovali dané téma rovněž převážně za zajímavé (52 %), nicméně byla zde i početná skupina příklánějící se k hodnocení snesitelné (43 %), což do značné míry korespondovalo s odpověďmi žáků k „chemii kolem nás“ i k pořadí jednotlivých témat hodnocených z hlediska motivace. Rozdíly v pohlaví byly potvrzeny p-hodnotou χ^2 testu (0,00) na základě testování hypotézy H_5 .

H_5 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v hodnocení tématu z hlediska zajímavosti.*

Celkem okolo 81 % žáků považovalo dané téma za užitečné, z toho 89 % dívek a 71 % chlapců. O důležitosti tohoto tématu se zmiňuje ve své práci Rusek (2013b). Rozdíly v pohlaví byly opět potvrzeny pomocí p-hodnoty χ^2 testu (0,00) ověřením hypotézy H_6 .

H_6 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v hodnocení tématu z hlediska užitečnosti.*

I zde je možné opět předpokládat výše zmíněné souvislosti.

Obsahem a způsobem zpracování hodnotila skoro polovina žáků (49 %) toto téma jako spíše lehké a 37 % žáků zase jako spíše náročné. V práci (Rusek, 2013b) považovali žáci dané téma v porovnání s ostatními tématy za lehké. Zde do značné míry bude záviset na způsobu pojetí tématu a na výkladu učitelem. Na základě testované hypotézy H_7 (p-hodnota $\chi^2 = 0,50$) nelze tedy prokázat rozdíly v hodnocení dívek a chlapců.

H_7 : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v hodnocení tématu z hlediska náročnosti.*

Statisticky významné rozdíly byly také prokázány v případě hodnocení zajímavosti tématu žáky nižšího a vyššího stupně gymnázia. Žáci vyššího stupně gymnázia považovali téma za zajímavější (p-hodnota $\chi^2 = 0,01$), viz hypotéza H_8 .

H_8 : *Neexistují rozdíly mezi hodnocením zajímavosti tématu žáky nižšího a vyššího stupně gymnázia.*

Je to dáno zřejmě tím, že téma bylo zpracováno na úrovni střední školy, primárně bylo tedy určeno pro tyto žáky. Dá se také předpokládat, že starší žáci se již o své zdraví starají více sami, zatímco u mladších žáků pečují o jejich zdraví rodiče, a tak pro ně není téma tak aktuální. Na druhou stranu, ani z hlediska užitečnosti, ani z hlediska náročnosti nelze prokázat mezi těmito dvěma skupinami rozdíly, viz hypotéza H_9 ověřená p-hodnotou $\chi^2 = 0,54$ a hypotéza H_{10} rovněž ověřená p-hodnotou $\chi^2 = 0,96$. Obecně by bylo možné říci, že žáci různých věkových kategorií spíše považují dané téma za užitečné. Učitelé ve spolupráci s autory si také velmi dobře poradili s redukcí učiva na úroveň schopností a dovedností mladších žáků, což se projevilo obdobným hodnocením náročnosti jak mladšími, tak i staršími žáky.

H_9 : *Neexistují rozdíly mezi hodnocením užitečnosti tématu žáky nižšího a vyššího stupně gymnázia.*

H_{10} : *Neexistují rozdíly mezi hodnocením náročnosti tématu žáky nižšího a vyššího stupně gymnázia.*

Z odpovědí žáků týkajících se zajímavosti a užitečnosti tématu je vidět, že dané téma je převážně oslovilo, a tudíž se lze domnívat, že jeho zařazení do výuky je opodstatněné. Dívky hodnotily obě dvě charakteristiky lépe než chlapci, což bylo potvrzeno χ^2 testem. Rozdílnost názorů žáků na obtížnost tématu lze vyvodit z jejich různých znalostí a dovedností v oblasti chemie (základní hodiny chemie, seminář) a také z různé úrovně jednotlivých typů škol a jejich zaměření (např. humanitní gymnázia versus přírodovědná a všeobecná gymnázia).

V další sérii otázek se žáci měli možnost vyjádřit k následujícím výročkám, které se týkaly toho, zda toto téma patří do předmětu chemie, zda by uvítali další podobná praktická témata, zda získali poznatky, které mohou dále využít v osobním nebo profesním životě, zda se jejich očekávání naplnilo.

Jak je patrné z tab. 7, drtivá většina žáků (99 %) považovala léčiva za téma, které do chemie zcela nebo spíše patří. Mezi pohlavími však existují rozdíly (p-hodnota $\chi^2 = 0,02$) zjištěné pomocí hypotézy H_{11} . Dívky si byly tímto tvrzením více jisté.

H_{11} : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v názoru na to, zda „Léčiva do chemie patří“.*

Tab. 7: Vyhodnocení otázky „Léčiva do chemie patří“

	počet žáků
zcela ano	319
spíše ano	92
spíše ne	6
určitě ne	0

Celkově se dá předpokládat, že žáky probírané téma převážně zaujalo a uvítali by, kdyby měli možnost se s ním v rámci výuky chemie setkat.

Zjištěno bylo také, že 4/5 žáků (82 %) by nevadilo, kdyby se ve výuce objevily i další podobná témata, viz tab. 8. Zejména dívkám (87 %) ve srovnání s chlapci (75 %) by se tato skutečnost více líbila. Z odpovědí žáků můžeme tedy pravděpodobně usuzovat, že „chemii kolem nás“ nepovažují za zbytečnou a přáli by si, kdyby v rámci výuky chemie na střední škole měla své místo podobně jako jiná témata. Rozdílnost odpovědí v závislosti na pohlaví (p-hodnota $\chi^2 = 0,00$) testovaná pomocí hypotézy H_{12} lze přisuzovat tomu, že dané téma se týkalo zdraví, kterému se obecně věnují více dívky.

H_{12} : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v názoru na to, zda by uvítali více takových témat.*

Tab. 8: Vyhodnocení otázky „Uvítali byste více takových témat“

	počet žáků
zcela ano	161
spíše ano	181
spíše ne	66
určitě ne	9

Převážná část žáků (88 %) se také domnívala, že jim toto téma přineslo nové poznatky, které považují za praktické. Díky tomu se také jejich očekávání převážně naplnilo.

V poslední části dotazníku žáci hodnotili výukové materiály, se kterými měli možnost pracovat během realizace této problematiky. Jednalo se zejména o powerpointovou prezentaci a pracovní listy. U powerpointové prezentace žáci hodnotili

Tab. 9: Celkové hodnocení powerpointové prezentace žáky

	počet chlapců	počet dívek	celkem
zcela mi vyhovovala	61	103	164
spíše mi vyhovovala	99	101	200
byla průměrná	24	21	45
spíše mi nevyhovovala	3	3	6
zcela mi nevyhovovala	0	0	0

celkový dojem, názornost jednotlivých snímků, povahu textových částí, netextových částí (obrázků, schémat) a otázek. Těmto 5 vyjmenovaným položkám žáci postupně přiřadili známku v souladu se školní stupnicí. Pro lepší ilustraci z našeho pohledu by se dalo jednotlivým známkám přiřadit synonymum: 1 = zcela vyhovující, 2 = spíše vyhovující, 3 = průměr, 4 = spíše nevyhovující a 5 = zcela nevyhovující. Z celkového hodnocení powerpointové prezentace, které je vidět na tab. 9, vyplynulo, že největší procento žáků (konkrétně přes 87 %) vnímalo danou prezentaci jako zcela nebo spíše vyhovující. Na základě tohoto zjištění se dá tedy předpokládat, že ji žáci považovali převážně za vhodnou i k použití ve výuce. Rozdíly v hodnocení dívek a chlapců byly nebyly potvrzeny testováním hypotézy H_{13} (p-hodnota $\chi^2 = 0,07$).

H_{13} : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v celkovém hodnocení powerpointové prezentace.*

Další výsledky ukázaly, že 85 % žáků považovalo snímky v powerpointové prezentaci za názorné. Povahu textových a netextových částí žáci hodnotili rovněž kladně. Téměř 29 % žáků vadily na snímcích otázky.

Podobně jako žáci hodnotili powerpointovou prezentaci i učitelé, jak je patrné z tab. 10. 93 % dotázaných učitelů prezentace převážně vyhovovala. Jejich drobné připomínky, které se týkaly například nadměrného množství textu na jednom snímku nebo zvolení příliš malého písma, byly posléze zohledněny. Naopak si mnozí pochvalovali propojenost jednotlivých snímků s předchozím učivem formou otázek nebo připomenutí.

Tab. 10: Celkové hodnocení powerpointové prezentace učiteli

	počet učitelů
zcela mi vyhovovala	12
spíše mi vyhovovala	15
byla průměrná	2
spíše mi nevyhovovala	0
zcela mi nevyhovovala	0

U pracovního listu žáci hodnotili celkovou koncepci, srozumitelnost, přínos a náročnost. Všem 4 zmíněným položkám byly přiděleny postupně známky opět v souladu se školní stupnicí. Oproti powerpointové prezentaci bylo zřejmé, že pracovní list hodnotili žáci o něco kritičtěji. Za vyhovující ho považovalo 72 % žáků a naopak za spíše nebo zcela nevyhovující necelých 7 % žáků, jak uvádí tab. 11. Dívky hodnotily podobně jako chlapci. Hypotézu H_{14} (p-hodnota $\chi^2 = 0,09$) se nepodařilo zamítnout.

H_{14} : *Neexistují rozdíly mezi dívkami a chlapci v celkovém hodnocení pracovního listu.*

Horší hodnocení pracovních listů patrně vyplynulo z toho, že žáci byli více aktivněji zapojeni do výuky, což někteří nesli s nelibostí. Učitel měl totiž při práci s pracovním listem mnohem větší kontrolu nad jejich činností. Odpovědi některých

Tab. 11: Celkové hodnocení pracovních listů žáky

	počet chlapců	počet dívek	celkem
zcela mi vyhovoval	42	79	111
spíše mi vyhovoval	74	75	149
byl průměrný	38	43	81
spíše mi nevyhovoval	10	14	24
zcela mi nevyhovoval	1	0	1

žáků ukázaly také na skutečnost, že s pracovními listy v hodinách chemie moc nepracují, a tudíž to byla pro ně nová zkušenost.

Při hodnocení náročnosti pracovního listu se většina žáků přiklonila k názoru, že pracovní list byl jednoduchý (22 % známka 1), spíše jednoduchý (40 % známka 2) až přiměřený (26 % známka 3). Dále 72 % žáků považovalo jednotlivé úlohy za srozumitelně formulované, naopak přes 8 % žáků mělo problémy s pochopením dané úlohy. Žáci se shodli na tom, že byl pro ně pracovní list přínosný.

Celkem 86 % učitelů považovalo pracovní list za vyhovující, viz tab. 12. Zbylým 4 učitelům se nelíbily některé úlohy, zejména hry, jelikož se jim zdálo, že čas věnovaný řešení úloh vždy neodpovídal jejich přínosnosti (na hry není dostatek času na vyšším gymnáziu). Celkově 25 učitelů z 29 (89 %) považovalo pracovní list za lehký až spíše lehký, což neodpovídalo mínění žáků, kteří se domnívali, že jeho náročnost byla větší. Na základě připomínek ze strany učitelů byly některé otázky v pracovních listech upraveny nebo přeformulovány tak, aby se zvýšila jejich srozumitelnost.

Tab. 12: Celkové hodnocení pracovních listů učiteli

	počet učitelů
zcela mi vyhovoval	9
spíše mi vyhovoval	16
byl průměrný	4
spíše mi nevyhovoval	0
zcela mi nevyhovoval	0

Učitelé kromě powerpointové prezentace a pracovních listů hodnotili také učební text, který jim sloužil k přípravě na vyučovací hodiny, a někteří žáci ho využili rovněž k samostudiu nebo přípravě na vysokou školu. Učitelé se měli možnost vyjádřit k celkové koncepci učebního textu, srozumitelnosti, náročnosti a přínosnosti. Způsob zpracování výsledků odpovídal předchozím výukovým materiálům. Výsledky šetření ukázaly, že učitelé byli právě s tímto výukovým materiálem nejvíce spokojeni, jak vyplývá i z tab. 13. Pouze 1 učitel zaujal negativní postoj, který plynul z časové náročnosti materiálu.

Tab. 13: Celkové hodnocení učebního textu učiteli

	počet učitelů
zcela mi vyhovoval	16
spíše mi vyhovoval	11
byl průměrný	1
spíše mi nevyhovoval	1
zcela mi nevyhovoval	0

Díky získaným výsledkům je možné si dovolit tvrdit, že zmíněný učební text je vhodný k přípravě na vyučovací hodiny a zároveň může posloužit k jejich obohacení

na základě uvedených motivačních úloh nebo otázek a úkolů za jednotlivými kapitoly. Z hlediska náročnosti učitelé považují učební text za lehký až spíše lehký, kromě jednoho učitele. Z dalších odpovědí učitelů vyplynulo, že učební text by mohli využívat i žáci, dva z nich si myslí, že pouze někteří, jelikož je příliš náročný. Učební text byl primárně koncipován pro učitele, čímž je jejich námitka relevantní. Více než 82 % učitelů vyhovovala propojenost učebního textu, powerpointové prezentace a pracovního listu. Zbytek učitelů si tím nebylo zcela jisto, jelikož se jim zdálo, že v některých případech zcela neodpovídalo pořadí snímků v powerpointové prezentaci s úlohami řešenými v pracovních listech. Tyto nedostatky byly posléze odstraněny. Množství vytvořených materiálů považovali učitelé za dostatečné, mnozí až za maximalistické. Rovněž tak obsahově hodnotili metodické pokyny za dostatečné. V průběhu realizace problematiky léčiv ve výuce se nesečkali s žádnými vážnými problémy. Dva učitelé by uvítali lepší odlišení jednotlivých částí uvedených v metodických pokynech. Tato jejich připomínka vedla k vylepšení metodických pokynů.

Učitelé se převážně domnívali, že dané téma žáky zaujalo a díky tomu pracovali s větším nadšením, než je u nich zvykem. Za potěšující lze považovat fakt, že 90 % učitelů uvedlo, že bude dané materiály využívat ve svých vyučovacích hodinách i nadále. Tři si tím nebyli zcela jisti. Vzhledem k jejich převážně kladnému hodnocení se můžeme domnívat, že hlavním problémem je zřejmě nedostatek času.

3 ZÁVĚR

Na základě provedeného dotazníkového šetření bylo zjištěno, že podle převážné většiny žáků (99 %) dané téma do chemie patří. Dívky si tím byly ale jistější než chlapci. Problematiku chemie léčiv považovaly opět zejména dívky v porovnání s dalšími tématy z oblasti chemie za vysoce motivující. Samotné téma připadalo dívkám o něco zajímavější než chlapcům. Jejich celkově kladnější přístup k dané problematice je možné dát do souvislosti s větší oblibou biologie (člověka) a větší péčí o své zdraví. Za potěšující lze považovat také fakt, že pouze 3 % žáků přišlo dané téma nudné, zbytek ho považovalo za převážně zajímavé nebo alespoň za snesitelné. Zároveň by řada žáků uvítala, kdyby se ve výuce chemie objevila i další podobná témata. Opět si tímto tvrzením byly více jisté dívky než chlapci. Přes 88 % žáků se domnívalo, že jim dané téma přineslo nové praktické poznatky. Použité výukové materiály hodnotili žáci vesměs kladně, zejména pak powerpointovou prezentaci. Učitelé považovali výukové materiály rovněž za vyhovující. Nejvíce se jim líbil učební text. Za potěšující lze považovat rovněž skutečnost, že dané výukové materiály bude převážná většina učitelů ve svých hodinách používat i nadále.

LITERATURA

Budíková, M., Králová, M. & Maroš, B. (2010). *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada Publishing.

Dopita, M., Grecmanová, H. & Chráska, M. (2008). *Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku*. Olomouc: UPOL.

Gavora, P. (2001). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.

Hendl, J. (2006). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál.

- Höfer, G. & Svoboda, E. (2005). Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky. In K. Rauner (Ed.), *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2* (52–70). Plzeň: ZČU Plzeň.
- Klečková, M., Fadrná, V. & Topičová, P. (2005). Využití chemických experimentů při integraci přírodovědných poznatků. In M. Bílek (Ed.), *Aktuální otázky výuky chemie XV* (465–470). Hradec Králové: Gaudeamus.
- Kubiatko, M., Švandová, K., Šibor, J. & Škoda, J. (2012). Vnímání chemie žáky druhého stupně základních škol. *Pedagogická orientace*, 22(1), 82–96.
- Rámcové vzdělávací programy. *Národní ústav odborného vzdělávání*. [online]. 2007 [cit. 2013–02–22]. Dostupné z <http://nuv.cz/file/159>.
- Rusek, M. (2013a). Vliv výuky na postoje žáků SOŠ k chemii. *Scientia in Educatione*, 4(1), 33–47.
- Rusek, M. (2013b). *Výzkum postojů žáků středních škol k výuce chemie na základní škole*. [Dizertační práce.] Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Škoda, J. (2001). Trendy oblíbenosti chemie během studia na víceletých gymnáziích. In M. Bílek (Ed.), *Aktuální otázky výuky chemie X* (236–240). Hradec Králové: Gaudeamus.
- Škoda, J. (2003). *Motivace žáků v chemii (Od chemofobie k respektování chemizace)*. [Dizertační práce.] Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Švandová, K. & Kubiatko, M. (2012) Faktory ovlivňující postoje studentů gymnázií k vyučovanému předmětu chemie. *Scientia in educatione*, 3(2), 65–78.
- Štefková, I. & Šmejkal, P. (2013). Výukové materiály k chemii léčiv pro SŠ. In J. Kmeťová, M. Skoršepa & I. Juráčková (Eds.), *Súčasnosť a perspektívy didaktiky chémie III* (107–112). Donovaly: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied.
- Veselský, M. & Hausnerová, R. (2010). Motivácia žiakov učiť sa prírodopis – biológiu na základnej škole. *Technológia vzdelávania*, 18(8), 11–15.
- Veselský, M. & Hrubíšková, H. (2009). Zájem žáků o učební předmět chemie. *Pedagogická orientace*, 19(3), 45–64.

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce byla podpořena Programem rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově – PRVOUK P42 realizovaném na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Za tuto podporu děkujeme.

IVONA ŠTEFKOVÁ, stefkova.ivona@malgym.cz
PETR ŠMEJKAL, petr.smejkal@natur.cuni.cz
Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky chemie
Albertov 3, 128 43 Praha 2, Česká republika

MARTINA KEKULE, martina.kekule@mff.cuni.cz
Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta
Katedra didaktiky fyziky
V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, Česká republika