

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta
Katedra chemie a didaktiky chemie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Hodnocení vybraných témat vzdělávacího oboru chemie učiteli středních škol
Evaluation of Selected Chemistry Topics by Upper-Secondary School Teachers

Barbora Kolařová

Vedoucí práce: PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením
na vzdělávání — Chemie se zaměřením na vzdělávání

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Hodnocení vybraných témat vzdělávacího oboru chemie učiteli středních škol vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha 19. 04. 2018

Barbora Kolařová

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce PhDr. Martinu Ruskovi, Ph.D., za užitečné připomínky, konzultace a čas, který mojí práci věnoval. Dále bych chtěla poděkovat všem učitelům, kteří byli ochotni se se mnou sejít kvůli rozhovoru, a díky kterým jsem byla schopna provést výzkumné šetření v této práci.

ABSTRAKT

Tato práce navazuje na předchozí výzkumy zabývající se postoji žáků a učitelů k vybraným tématům učiva chemie. Zaměřuje se na názory a postoje učitelů chemie na středních školách. Výzkum byl veden s využitím rozhovorů. Učitelé odpovídali na tytéž otázky jako účastníci dříve provedeného kvantitativního šetření. Práce se snaží mapovat názory učitelů na vybraná témata z pohledu důležitosti a obtížnosti těchto témat. Rozhovory zároveň nabízí i možnost zjištění důvodů odpovědí učitelů a prohloubení poznání o jejich pojetí výuky. Výsledky mimo jiné dokládají učitelů vnímaný velký objem učiva a časový stres, se kterým se potýkají.

KLÍČOVÁ SLOVA

výuka chemie, postoje učitelů k chemii, témata učiva středoškolské chemie

ABSTRACT

This bachelor's thesis is based on previous researches focused on opinions and attitude of students and teachers towards chemistry education. The research is intended for upper-secondary school chemistry teachers. The results were acquired by interviews with teachers, questions were similar as in the previous study. The thesis is describing teachers point of view on chosen topics in a mean of importance and difficulty. Interviews were chosen as the research method for the better opportunity to further understand the background of answers and their concept of teaching. Results are pointing towards too comprehensive curriculum in combination with time pressure resulting in severe stress.

KEYWORDS

Chemistry education, attitudes towards chemistry, topics of secondary school chemistry subject matter

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Úvod | 7 |
| 2 | TEORETICKÁ VÝCHODISKA..... | 8 |
| 2.1 | Historický vývoj výuky chemie a přírodovědných předmětů..... | 8 |
| 2.1.1 | Začátky výuky chemie v 19. století..... | 8 |
| 2.1.2 | Přírodovědné vzdělávání před 2. světovou válkou..... | 8 |
| 2.1.3 | Poválečné přístupy k výuce v Československu | 9 |
| 2.1.4 | Výuka chemie na přelomu tisíciletí | 11 |
| 2.2 | Současné tendence v oblasti přírodovědného vzdělávání..... | 12 |
| 2.2.1 | Učitelství jako profese | 12 |
| 2.2.2 | Školní chemické experimenty | 14 |
| 2.2.3 | Badatelsky orientované aktivity | 16 |
| 2.3 | Postoje žáků v oblasti přírodních věd, s důrazem na chemii | 18 |
| 2.3.1 | Postoje žáků ve světě..... | 19 |
| 2.3.2 | Postoje žáků v České republice | 21 |
| 2.3.3 | Postoje žáků k vybraným tématům předmětu chemie | 23 |
| 3 | PRAKTICKÁ ČÁST | 26 |
| 3.1 | Cíle výzkumu | 26 |
| 3.1.1 | Stanovení výzkumných otázek | 26 |
| 3.1.2 | Výzkumný soubor a použité metody šetření | 26 |
| 3.2 | Výsledky šetření..... | 27 |
| 3.2.1 | Výzkumný soubor..... | 27 |
| 3.2.2 | Vyhodnocení rozhovorů | 29 |
| 3.3 | Diskuze | 51 |
| 4 | Závěr..... | 54 |

| | | |
|---|--|----|
| 5 | Seznam použitých informačních zdrojů | 55 |
| 6 | Přílohy | 58 |

1 Úvod

Chemie jako školní předmět se spolu s fyzikou netěší u žáků velké oblibě, ať už na území České republiky či ve světě (Bílek, 2008; Gedrovics, Bílek, Janiuk, de Tolentino-Neto, & Lakhvich, 2011; PISA, 2015). Postoje žáků k chemii jsou zpravidla mnohem horší, než je tomu u jiných školních předmětů (Höfer & Svoboda, 2005).

V průběhu historie se opakovaně setkáváme se vzestupy a pády popularity přírodovědného vzdělání a zároveň s různými postupy, které v minulosti měly přispět k jeho zlepšení (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman, & Eilks, 2013; Škoda & Doulík, 2009b). V teoretické části této práce jsou některé historické etapy přírodovědného vzdělávání probírány, ve snaze upozornit na opakující se tendence. Důležitým milníkem v nejbližší historii českého vzdělávacího systému bylo zavedení Národního vzdělávacího programu a Rámcových vzdělávacích programů, které jsou v působnosti od roku 2004, resp. 2007 (Čtrnáctová & Zajíček, 2010). Přesto je zatím složité definovat soudobé paradigma, neboť reforma přírodovědného vzdělání stále probíhá (Škoda & Doulík, 2009b).

Z didaktického hlediska je této změně věnována jistá pozornost (Janík & Stuchlíková, 2013; Spilková & Vašutová, 2008). Důležitým směrem při zavádění nových postupů je i náhled do současné praxe. Jedním z hojně zkoumaných indikátorů výuky jsou postoje žáků. K předmětu chemie mohou být dotvářeny samotným učitelem nebo tématy, kterým se předmět věnuje (Rusek, 2014). Zmíněný autor pro své výzkumné šetření identifikoval ve výuce středoškolské chemie 12 témat, k nimž se v dotaznících vyjadřovali učitelé chemie i žáci (Rusek, 2013b, 2014). O několik let později Rusek (2017) přichází se studií zkoumající postoje žáků a učitelů k těmto vybraným tématům a rozdílů, které z toho plynou. Tato práce pracuje s tímto tématem a navazuje na tuto studii rozhovory s učiteli chemie na středních školách a měla by tak posloužit jako střípek do mozaiky výzkumů mapujících současné přístupy k výuce chemie.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Historický vývoj výuky chemie a přírodovědných předmětů

Chemie jako vzdělávací obor v současnosti spěje ke změně vyučovacího procesu a odborníci se snaží nacházet nové způsoby vzdělávání, kterým by motivovali žáky k vyššímu zájmu o chemii, ale i přírodovědné předměty obecně. Současná společnost se snaží měnit vžitý způsob výuky s dominantním postavením učitele a hledat cesty, které by teoretický přístup k přírodovědným předmětům přiblížili žákům (Bílek, 2008; Škoda & Doulík, 2009b).

Přírodovědné předměty mají své jisté místo ve výuce již od zavedení povinné školní docházky a snaha o zlepšení vyučovacího procesu se objevuje v historii několikrát. Trendy, které se v průběhu minulého století objevovaly, souvisely s historickými událostmi, ale také reagovaly paradigma předchozí doby. Nelze tedy jejich vliv na současné vzdělávání v této oblasti opomenout, jelikož na jejich základech je postaveno vzdělávání současné doby a jeho vývoj v nejbližší budoucnosti (Škoda & Doulík, 2009b).

2.1.1 Začátky výuky chemie v 19. století

K systematické výuce přírodovědných předmětů na školách na úrovni dnešních základních a středních škol začalo docházet za vlády Marie Terezie. Chemie, jako samostatný předmět neexistovala, ale byla součástí jiných předmětů. Roku 1849 vešla v platnost Exnerova-Bönitzova reforma, která přinesla do měšťanských škol přírodopis obsahující chemii a fyziku. Také došlo ke zlepšení kvality učebnic, jejichž tvůrci byli převážně učitelé daných škol. V roce 1869 pak pomohlo dalšímu rozvoji vzdělání zavedení povinné školní docházky. Výuka chemie a přírodních věd obecně z důvodu absence některých důležitých poznatků (nebyl znám například periodický zákon) byla velmi teoretická, nebo popisovala známé sloučeniny a prvky (Čtrnáctová & Banýr, 1997).

2.1.2 Přírodovědné vzdělávání před 2. světovou válkou

Přelom století přináší pro svět mnoho objevů v oblasti techniky, která dosahuje velkého rozvoje (tzv. druhá průmyslová revoluce), a vědy, kde dochází například k objevu radioaktivity nebo kvantové teorie. Dále dochází k novému pojetí výchovy a pedagogickému reformismu (Škoda & Doulík, 2009b).

Chemie sice zatím stále čerpá ze starých zdrojů a inspiruje se německými učebnicemi dokonce i po 1. světové válce (Čtrnáctová & Banýr, 1997), v přírodovědném vzdělávání však dochází k rozvoji několika přístupů.

První z nich označený jako elementární přírodověda se především zaměřuje na základní již objevené myšlenky a zákony přírodních věd, popisuje různé teorie a přírodní procesy bez hlubšího zkoumání souvislostí (Škoda & Doulík, 2009b). Podle Škody a Doulíka (2009b) zde můžeme hledat prvotní příčiny neoblíby v oblasti přírodovědných předmětů, neboť zde žáci přestávali v přírodních vědách vidět budoucí použití pro praktický život.

Oproti tomu druhý přístup k přírodním vědám jako studiu přírody, dává větší důraz na vlastní poznatek žáků, soustředí se například na poznávání rostlin a živočichů nebo nejbližšího okolí. Poměrně záhy se z něj vyvíjí pragmatické paradigma přírodovědného vzdělávání, které se soustředí především na žáka a snaží se mu přiblížit vědecké metody. Žákovi jsou zadávány úkoly na způsob vědecké práce, kdy má za cíl zkoumat problémy, které ho v životě obklopují a používat metod výzkumu (např. experimentování, pozorování či stanovování hypotéz) (Škoda & Doulík, 2009b).

Tyto směry se objevují současně a vzájemně prolínají. Dle Čtrnáctové a Banýra (1997) k induktivnímu vzdělávání docházelo především na měšťanských školách a deduktivní způsob výuky probíhal spíše na gymnáziích, kde praktickou část výuky představovala cvičení z chemie, která byla ve školním roce 1930/31 zavedena jako povinná na všech reálkách a reálných gymnáziích.

2.1.3 Poválečné přístupy k výuce v Československu

Od roku 1948 byl zaveden Školský zákon o jednotné škole, který sjednocoval výuku pro všechny žáky. Snahou tohoto zákona bylo zajistit spravedlivé a stejné vzdělání na základní úrovni pro všechny žáky na dané úrovni (Jůva, 1977; Mojžíšek, 1985).

Školní výuka neslouží pouze pro předávání informací, ale také pro formování jedince pro potřeby společnosti. Škola by měla zajišťovat jeho sociální, praktický a mravní rozvoj, aby se uplatnil v dospělém životě. Toho by mělo být docíleno pomocí začleňování praktických dovedností do výuky a propojením teoretických témat s konkrétní činností (Mojžíšek, 1985).

Tohoto ideálu (a především sjednocení výuky) se snaží dosáhnout pomocí velmi striktních osnov a učebních plánů po vzoru Sovětského svazu. V důsledku toho dochází k redukcí chemie organické i anorganické a naopak připojení mineralogie a geologie (Čtrnáctová & Banýr, 1997).

Roku 1957 byla do vesmíru vyslána první umělá družice Sputnik 1 a začíná tzv. Zlatý věk vědeckých oborů po celém světě. Přináší rozšíření obsahu učiva, zapojení vesmírných témat, ale také více vědecký a odborný přístup přírodovědným předmětům. Cílem těchto předmětů je získat více vědců a přiblížit žákům vědecké disciplíny a metody (Janík & Stuchlíková, 2013; Stuckey a kol., 2013).

V 60. letech pomáhá rozvoji zavedení devítiletých základních škol a čtyřletých gymnázií, takže přírodovědné předměty dostávají opět více prostoru. Školy získávají možnost určité diferenciaci, která napomáhá zkvalitnění výuky chemie. Dochází k zvětšení rozsahu výuky chemie, ale i k budování chemických laboratoří a odborných učeben (Čtrnáctová & Banýr, 1997). Dle Mojžíška (1985) je výuka ovlivňována mnoha faktory: náplní učiva, ale i postavením učitele nebo prostředím, ve kterém se žáci vyučují.

Další zlomové období souvisí s přijetím dokumentu „Další rozvoj československé výchovně-vzdělávací soustavy“ v roce 1976. V tomto období dochází k posílení teoretické složky a dalšímu zvětšení rozsahu učiva (Čtrnáctová & Banýr, 1997). Nové osnovy přináší do škol nové, dnes již tradiční, dělení výuky chemie *obecná chemie – anorganická chemie – organická chemie – biochemie* (Čtrnáctová & Zajíček, 2010). Chemie se však v tomto období stává pro žáky velmi náročnou na pochopení, unikají jim důležité souvislosti a předmět samotný se těší čím dál menší oblibě (Čtrnáctová & Banýr, 1997).

Škoda a Doulík (2009b) označují tento směr jako scientistické paradigma, které přineslo některé negativní charakteristiky přírodovědných předmětů a mělo za následek jejich sníženou oblibu. Výuka nenabízí žákovi individuální přístup a není přihlíženo k jeho individuálním potřebám. Zároveň je výuka striktně řízena osnovami, dochází k interpretaci teorií a faktů, která postrádají hlubší souvislosti a informace jsou reprodukovány pouze výkladem učitele nebo náročnými učebními texty.

Jak uvádí Janík a Stuchlíková (2013) učitelé, kteří jsou v této době majoritním zdrojem informací, naráží na překážku související s absencí jejich pedagogického vzdělání. Učitel přírodních věd v 2. polovině 20. století má být především odborník a pedagogické vzdělání má přenechat filosofickým oborům. „Převládá představa, že absolvent oborového studia je samo sebou pedagogicky kompetentní“ (Janík & Stuchlíková, 2013, str. 14).

Není divu, že již v 80. letech dosavadní způsob výuky hodnotí Hofstein a Yager (1982) jako krizi přírodovědného vzdělávání, kdy dochází ke značnému poklesu zájmu žáků o přírodní vědy. O čtyři roky později přichází s návrhem na změnu kurikula, které by výuku přírodních věd mělo směřovat více ke skutečnému životu a přípravě na budoucí povolání (Yager & Hofstein, 1986).

2.1.4 Výuka chemie na přelomu tisíciletí

Důležitý zlom ve způsobu vzdělávání nastal roku 1989 po Sametové revoluci. Uvolnění režimu přineslo jistou autonomii i do školství, začaly vznikat soukromé základní a střední školy a nedbalo se tak důsledně na dodržování učebních osnov. Byly vydávány nové učebnice, které se pro žáky snažily být více atraktivní a povzbuzovat jejich aktivní činnost (Čtrnáctová & Banýr, 1997; Čtrnáctová & Zajíček, 2010).

Dalším faktorem, který velmi ovlivnil pojetí výuky obecně, je rozvoj informačních a komunikačních technologií, které se v našem světě staly zcela běžné a stále jsou součástí každodenního života. Tento vliv bylo potřeba zahrnout do výuky a upravit její principy tak, aby vyhovovala potřebám současné doby. Člověk musí různá témata nejen znát, ale k jiným otázkám vyhledávat informace nebo je kriticky posuzovat (Škoda & Doulík, 2009b).

Výuka chemie se v 90. letech dočkala řady částečných úprav, některé školy změnily rozvržení učebních plánů, omezily výuku chemie, stejně tak laboratorní cvičení, která byla na mnoha školách zrušena úplně. MŠMT proto muselo hledat cesty, jak vzdělávání na určité úrovni sjednotit, ale zároveň nechat školám jistou volnost. Finální řešení se objevilo v roce 2005 po vstupu do Evropské unie, která rozděluje vzdělávací programy do tří úrovní.

- Národní vzdělávací program pojednávající vládní kurikulární strategii

- Rámcově vzdělávací programy, které určují obecné požadavky pro vzdělávání pro jednotlivé stupně školství a zásady pro tvorbu vzdělávacích dokumentů třetí úrovně
- Školní vzdělávací programy, které vymezují oblasti vzdělávání na úrovni konkrétní školy

Výuka chemie se rozdělila na všeobecnou a odbornou (Čtrnáctová & Zajíček, 2010).

2.2 Současné tendence v oblasti přírodovědného vzdělávání

V současnosti se o přístupu k učivu mluví jako o multidisciplinárním paradigmatu (Škoda & Doulík, 2009b), přesto je těžké jej jasně definovat, vzhledem k probíhající kurikulární reformně předmětů a vzdělávacích programů, které by měly více podnítit zájem žáků o vzdělání a rozvíjet učitelskou profesi (Janík & Stuchlíková, 2013; Spilková & Vašutová, 2008; Škoda & Doulík, 2009b). Milníkem ve změně přístupu k výuce se stalo zavedení Rámcového vzdělávacího programu a Školních vzdělávacích programů, které umožnilo školám větší autonomii v oblasti vzdělávání a tím i větší možnost nabídnout žákům informace, které skutečně potřebují (Spilková & Vašutová, 2008).

Jak naznačující mnohé výzkumy (např. Bílek, 2008; Rusek, 2011), i po letech probíhajících změn se přírodovědné předměty stále potýkají s notnou dávkou nezájmu ze strany žáků. Odborníci se tedy snaží najít cestu, jak žákům přírodní vědy přiblížit a zajistit větší míru využitelnosti v této oblasti. Zároveň se s probíhajícími změnami otevírají dveře novým přístupům a prostředkům, které mohou žáci využívat a které jim budou užitečné i v budoucím životě (Škoda & Doulík, 2009b).

2.2.1 Učitelství jako profese

Jak bylo již zmíněno, v minulosti vyučoval přírodní vědy zpravidla odborník, dobře rozumějící své profesi, ale nikoliv pedagog, který by dokázal rozlišit a zprostředkovat témata užitečná pro žáky a témata užitečná pro odborníky (Janík & Stuchlíková, 2013; Škoda & Doulík, 2009b). Jenže právě učitel může zásadně ovlivnit výuku i vztah, který si k ní žáci vybudují (Bílek, 2008; Rusek, 2011). Bylo proto nutné nahradit odborníky skutečnými učiteli, kteří jsou vzděláváni i v oblasti didaktické. Tento rozdíl se snaží překlenout oborové didaktiky, vědní disciplíny, které zkoumají procesy v oblasti učení (Janík & Stuchlíková,

2013). Přesněji tito autoři charakterizují oborové didaktiky jako „vědy zprostředkovávající svůj obor směrem k nejrůznějším adresátům. Přitom je však třeba poznamenat, že se nezprostředkovávají veškeré oborové obsahy, nýbrž vybírají a zpracovávají se především ty, které se ukazují jako užitečné z hlediska vyučování a učení, tj. přispívají k rozvoji znalostí, dovedností, kompetencí, postojů a jiných dispozic žáků na určitém stupni a typu školy“ (Janík & Stuchlíková, 2013, str. 8).

Na učitele jsou tak vyvíjeny nové nároky, které se snaží posunout převažující sdělovací monologický způsob výuky k většímu zapojení žáků a důrazu na pochopení dané problematiky (Škoda, 2005).

V rámci tzv. profesionalizace učitelství je základem rozšíření působnosti učitele, který informace nejen předává, ale podílí se i na socializaci a vývoji žáka. Aby toho byl učitel schopen, je potřeba, aby disponoval širokou škálou dalších vlastností. Velmi důležitá je zde učitelova schopnost sebereflexe, jeho pro-aktivní přístup k sebevzdělávání, analýze vlastní činnosti, schopnosti konstruktivně komunikovat, jak se žáky, tak i s jejich rodiči a ostatními učiteli. Zájem učitele by se neměl soustředit pouze na výuku, ale i na rozvoj školy, mimoškolní činnosti, ale i obecnému rozvoji školství a vzdělávání (Spilková & Vašutová, 2008). Jak uvádějí Janík a Stuchlíková (2013) učitel by měl kromě svého oboru věnovat i ostatním oborům přírodovědného vzdělání, jelikož snaha o vysvětlení různých teorií a principů i snaha o propojení s reálným životem, vede k nadoborovým tématům, propojujícím několik předmětů.

Příkladem takového nadoborového tématu je ekologie a ekologické problémy ve světě. Žáci o ni projevují výraznější zájem než o objevené teorie dávno mrtvých vědců (Bílek, 2008; Mandíková, 2009), ale důležitý je pro ně i fakt, že mají pocit, že je to problém, který mohou skutečně sami ovlivnit. Pokud má být úkolem vzdělávání připravit člověka na konstruktivní řešení problémů a rozhodování o veřejných věcech, je třeba zapojit do výuky taková aktuální témata, která u žáků tyto předpoklady rozvinou (Maršák, 2006). Multidisciplinární propojení výuky podporují odborníci po celém světě, Cegarra-Navarro a Rodrigo-Moya (2005) dokonce vyzývají k tvorbě multidisciplinárních týmů, které by se podílely na vývoji kurikula.

Maršák (2006) mimo jiné také mluví o tom, že učitel musí být schopen k uzpůsobení vzdělávacího obsahu vzhledem k potřebám žáka. Opadá tedy snaha o obsažení co nejvíce objevených oblastí na poli přírodovědného vzdělávání a větší důraz se vede na porozumění probíraných faktů. Je třeba využívat i dalších metod sledujících další přírodovědné cíle, jako je například porozumění odborným textům, schopnost vyhledat kvalitní informace, prezentace zadaných problémů a jejich řešení nebo následná diskuze o přírodovědných tématech (Janík & Stuchlíková, 2013). To spěje k velké redukci probíraného učiva v oblasti vědních oborů, což je jeden z úkolů probíhající kurikulární reformy. O tom, kde končí a začíná hranice rozsahu obsahu, co je nezbytně nutný základ, a která témata se dají zjednodušit či opustit však odborníci vedou dlouhé spory, a proto se také tyto nároky v různých zemích liší (Maršák, 2006).

V neposlední řadě dochází také k podpoře individuálního přístupu k žákům. Ať už na úrovni Školních vzdělávacích programů, které mají možnost výuku přizpůsobit vlastnímu zaměření školy, tak i v individuálním přístupu učitele k danému kolektivu. Jedná se o schopnost učitele rozpoznat individuální potřeby kolektivu i jedince a výuku motivovat k jejich užitku (Škoda & Doulík, 2009b). Se zvýšením autonomie žáka ve výuce se zvyšuje i náklonost k používání zatím netradičních postupů a metod, jako je například projektová nebo skupinová výuka (Maršák, 2006). S mírou, v jaké jsou schopni učitelé do výuky vnést a používat tyto netradiční prvky, však především souvisí pregraduální příprava učitelů, kterou není možno opomíjet (Janík & Stuchlíková, 2013; Maršák, 2006).

2.2.2 Školní chemické experimenty

Školní experiment z výuky chemie v posledních letech téměř vymizel, nebo se na mnohých školách alespoň pomalu vytrácí. Učitelé přikládají důraz jiným učebním metodám a pomůckám a školní experiment je většinou upozaděn (Škoda & Doulík, 2009a). Naopak žáci hodnotí pokusy a laboratorní cvičení velmi pozitivně a často jsou prvkem, který je na chemie dokáže nejvíce zaujmout (Rusek, 2011). Beneš (1999) propojuje experiment s teoretickou výukou. Z výchozích informací žáci tvoří hypotézy. Při provádění experimentu získají výchozí informace, které porovnají s výchozími, a mohou ověřit správnost hypotéz.

Se zvýšenou autonomií škol skončila i povinnost pravidelných laboratorních cvičení na středních školách, takže je mnohé školy zredukovaly či úplně vyřadily ze svých osnov

(Čtrnáctová & Zajíček, 2010). Navíc ne každá škola může zajistit vhodné prostředí nebo pomůcky pro realizaci laboratorních cvičení nebo chemických pokusů prováděných učitelem. Přesto, jak upozorňují Škoda a Doulík (2009a), nelze pozitivní vliv chemických experimentů na výuku podceňovat.

Také ve světě mají laboratorní cvičení své místo a jsou zpravidla chápána jako přínosný prvek výuky, díky kterému žáci mají možnost snáze pochopit témata, o kterých se ve výuce mluví převážně abstraktně (Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007). Přesto však doposud v provedení cvičení nedošlo k zavedení pevné struktury, která této formě výuky podle některých odborníků chybí a může se tak stát pro žáky spíše matoucím prvkem nežli přínosem (Hodson, 1993). Pokud má učitel na starosti chemické pokusy, které provádí žáci sami, musí dbát na dostatečnou přípravu, pokus musí být ozkoušený, materiál a pomůcky musí být v laboratoři přítomné a připravené k použití. Učitel musí předem zvážit, kolikačlenné skupiny budou pokus provádět a připravit instrukce k tomu potřebné. Žáci musí na počátku vědět, jaké výstupy po nich budou požadovány a učitel by měl vést žáky k tomu, aby sami získali odpovědi na zadané otázky pomocí provedení pokusu. Opominout učitel nesmí ani samotné vyhodnocení vzniklých reportů, i samotného hodnocení průběhu cvičení, zdali žáky dovedl k závěrům, které si uložili za cíl. Poté mohou pokusy rozvíjet pozorovací, smyslovou a poznávací metodu výuky (Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007).

Naopak, jak upozorňuje White (1996), nelze si plést chemické pokusy s atrakcí, která má žáky pouze pobavit nebo zaujmout. Samozřejmě by provádění pokusů mělo být pro žáky vzrušující a zajímavé. White (1996) upozorňuje na to, že by pokusy nikdy neměly sloužit pouze jako zdroj zábavy: „Ať už laboratorní cvičení vzbuzují v žácích nadšení či nikoliv, některé vlády, soukromé organizace nebo osoby zakládají školy, aby poskytli žákům zábavnější prostředí. Pokud tohle chtějí udělat, mají stavět dětská hřiště, ne laboratoře. Neměli bychom učit vědu jen pro potěšení posluchačů, přestože většinu z nás samozřejmě práce těší, zvláště když se daří splnit důležitější cíle. A právě pro tyto důležitější cíle školy provádějí laboratorní cvičení“ (White, 1996, str. 761).

Další možností, kdy ve výuce chemie lze využít chemických pokusů, jsou pokusy, které provádí učitel před třídou. Tím získává učitel jistou možnost zmenšovat bariéru mezi abstraktním pojetím chemie, kterou si často nedokáží žáci konkrétně představit (Rusek,

2013a). Přesto je výuka chemie často založena pouze na pojmovém učení a opakování objevených teorií a poznatků a praktické poznání chemického světa je odsunuto do pozadí, což má velký podíl nepříznivého vztahu k chemii u velkého procenta žáků. V průběhu adolescence, ve které se středoškolští žáci nacházejí ještě není zcela vyvinuto pojmové myšlení, ale mnohem více využívají myšlení názorného, které pracuje s vizuálními představami, nikoliv s pojmy. Dokonce ani studenti na vysokých školách v nižších ročnících nebývají úplně připraveni pochopit pouze teoretický abstraktní výklad (Reif & Larkin, 1991; Škoda & Doulík, 2009a). Pozitivní vliv demonstračních pokusů tak v žádném případě nelze opomíjet. Žáci mají pomocí experimentu možnost aplikovat získané poznatky, vyvodit závěry a především vidí praktické použití nabytých znalostí v praxi, což je pro ně velmi důležité (Škoda & Doulík, 2009a). Beneš (1999) také poukazuje na užitečnost experimentů, které objasňují obecné principy, jak fungují určité látky a chemické reakce.

Bohužel v posledních letech se chemický experiment ve výuce téměř vytrácí, nebo ho učitelé používají jen jako cirkusový prvek bez hlubšího smyslu. Žáci sice ocení adrenalin i vizuální efekty, které pokus nabízí, ale jejich odezva či pochopení probírané látky je téměř nulová. Přesto jsou to právě chemické experimenty a praktické, denně blízké zkušenosti, které žáky zaujmou v chemii na počátku výuky. Je tedy důležité, aby školní experiment zaujal ve výuce důležitější místo a samotní učitelé by měli být již v pregraduálním studiu didakticky připravováni k jeho využití (Škoda & Doulík, 2009a).

2.2.3 Badatelsky orientované aktivity

Jako další velké téma v oblasti vzdělávání můžeme označit badatelsky orientovanou výuku, která si v posledních letech prosazuje své místo v rámci vzdělávacího procesu. Ovšem nejedná se přímo o novinku, poprvé se o *inquiry* (tedy bádání) zmiňují anglické prameny již v 60. letech minulého století (Janík & Stuchlíková, 2013).

Tento způsob výuky se snaží zvýšit zájem žáků o přírodovědné předměty, který v průběhu let upadá a pomoci jim pochopit, do jaké míry vědecké předměty ovlivňují jejich každodenní život. Zároveň se snaží rozvíjet jejich kritické myšlení a schopnost vyvodit závěry na základě pozorované skutečnosti. V širším působení by pak také měl tento způsob výuky pomoci žákům dokázat odpovědně řešit problémy a situace (Gormally, Brickman, Hallar, & Armstrong, 2009). Nebo jak například uvádí (Dostál): „charakterem takto pojatého

vzdělávání není osvojení si již hotových poznatků, které mu jsou, byť s využitím nejmodernějších didaktických prostředků v různé podobě, předkládány, ale vytváření vhodných situací, které žákovi umožní jemu nové skutečnosti samostatně objevovat a poznání aktivně konstruovat“ (Dostál, 2013a, str. 82). V závěru pozorování nesmí chybět diskuze s ostatními a případná argumentace (Janík & Stuchlíková, 2013).

Rozvoji tohoto přístupu pomáhá také rozvoj technologií, který žákům umožňuje samostatnější přístup k učivu. Ať už se jedná o distanční formu v podobě e-learningu či samotný fakt, že si žáci pomocí internetu mohou potřebné informace dohledat (Dostál, 2013a). Poznátky žák získá sám, a ne ve zprostředkované podobě, což zvyšuje jeho schopnost si danou věc lépe zapamatovat. Opět tak dochází k rozvoji žákovi samostatnosti a schopnosti rozlišit pravdivé informace od zavádějících, což jsou nezbytné schopnosti pro uplatnění v běžném životě (Maršák, 2006; Papáček, 2013).

Žákům i učitelům přináší bádání ve výuce velkou míru kreativity, ale zároveň je učitel postaven před složitější průběh hodiny, než je pouhé opakování již dávno zjištěných poznatků. Ačkoliv učitel často pracuje podle předem připravených scénářů, témata, úkoly i rámcové cíle by měl mít předem promyšlené. Vždy je riziko, že průběh výuky jeho cíle nakonec nenaplní. Badatelsky orientovaná výuka tak klade větší nároky na připravenost učitele i jeho schopnost se pohotově vypořádat s případnými nezdary (Papáček, 2013). Další, s čím se musí učitel vypořádat, je volba vhodného prostředí. Jestli zvolit prostředí odpovídající zadanému zkoumání, či je možné podmínky pouze nasimulovat v neodpovídajícím prostředí, například pomocí modelů. V neposlední řadě nelze opomenout komunikaci, především mezi žákem a učitelem. Učitel musí být schopen žákovi naslouchat, nejen v závěru jeho bádání, ale i v průběhu. Je potřeba, aby byl schopen žáka nasměrovat radou nebo dobře zvolenými otázkami v případě, že se mu nedaří v bádání pokročit. Učitel po celou dobu trvání ukazuje žákovi cestu, aby došel k požadovanému cíli (Dostál, 2013a).

Úskalím badatelsky orientované výuky je to, že zatím nikde není konkrétně vymezena. Její dělení z pohledu vnějšího řízení učitelem nabízí Eastwell (2009), podle kterého ji Janík a Stuchlíková (2013) rozdělili do čtyř kategorií:

- Potvrzující bádání – známá je otázka, postup i výsledky, pouze dochází k jejich ověřování v praxi

- Strukturované bádání – otázky i postup zadává učitel, žáci zkoumají vysvětlení daného jevu
- Nasměřované bádání – zadána je otázka a žáci sami vytvářejí postup, který následně realizují
- Otevřené bádání – žáci formulují otázku, hledají postup k jejímu zodpovězení, provádí výzkum a vyhodnocují závěry

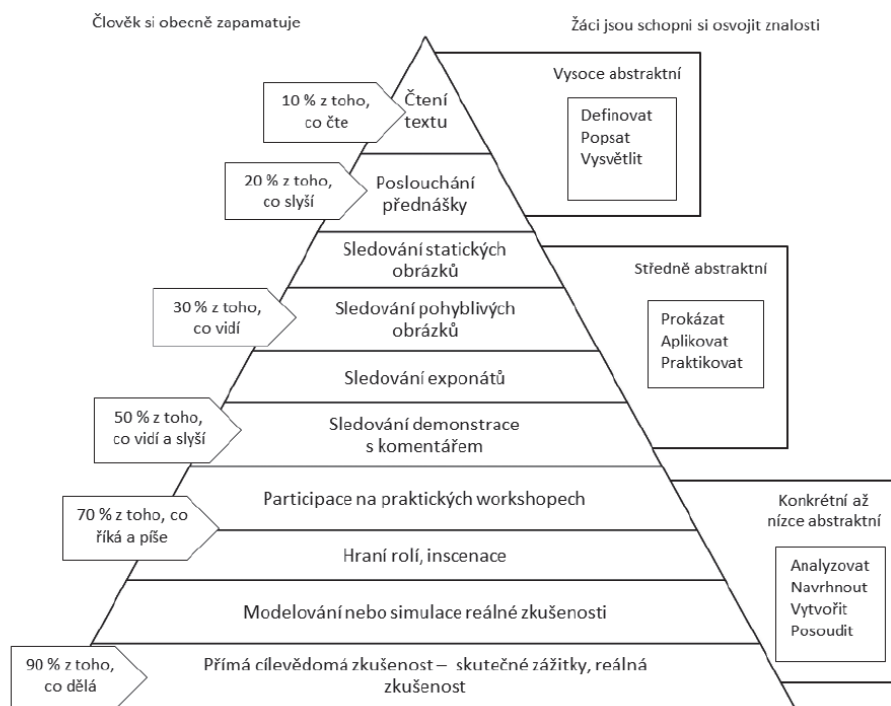
Jiný pohled na bádání z hlediska experimentů nabízí Beneš (1999), který je rozděluje následně:

- Reálné experimenty s reálnými objekty
- Myšlenkové experimenty
- Experimenty s modely

Jako ostatní předložená témata i zde je potřeba začít především s pregraduální přípravou učitelů na tento typ výuky. Avšak pokud by se podařilo její prosazení v kurikulu, mohla by přinést velký rozvoj v oblasti přírodovědných předmětů (Rocard a kol., 2007). Spolu se zvýšením zájmu o tyto předměty by mohla zároveň i zvýšit zájem o přírodovědné profese, neboť žáci by si mohli postupy odborníků vyzkoušet už během školního vzdělávání. Navíc je pravděpodobné, že by si žáci odnesli z této oblasti i mnohem více zkušeností a informací, neboť jak je uvádí Daleho kužel (obrázek 1), žáci si zapamatují mnohem více pokud jsou do procesu zapojeni, než v případě naslechu pro ně zpravidla imaginárních pojmů a teorií (Dostál, 2013a).

2.3 Postoje žáků v oblasti přírodních věd, s důrazem na chemii

Motivace žáků je stěžejní složkou ve výuce, díky které jeví žáci o témata větší zájem. Postoj žáka může být charakterizován jako motiv vyjadřující jeho vztah k danému předmětu a souvisejícím činnostem. Postoj je určen třemi složkami: poznáním objektu a názory na něj, citovým hodnocením a emocemi, které k objektu chová, a pobídkou k jednání. Pokud je postoj k předmětu spíše kladný, zvyšuje se i zájem o něj (Čáp & Mareš, 2001). Postojům žáků se tedy přikládá značná důležitost a jsou prováděny výzkumy, které postoje žáků k přírodovědným předmětům, i konkrétně chemii, zjišťují.

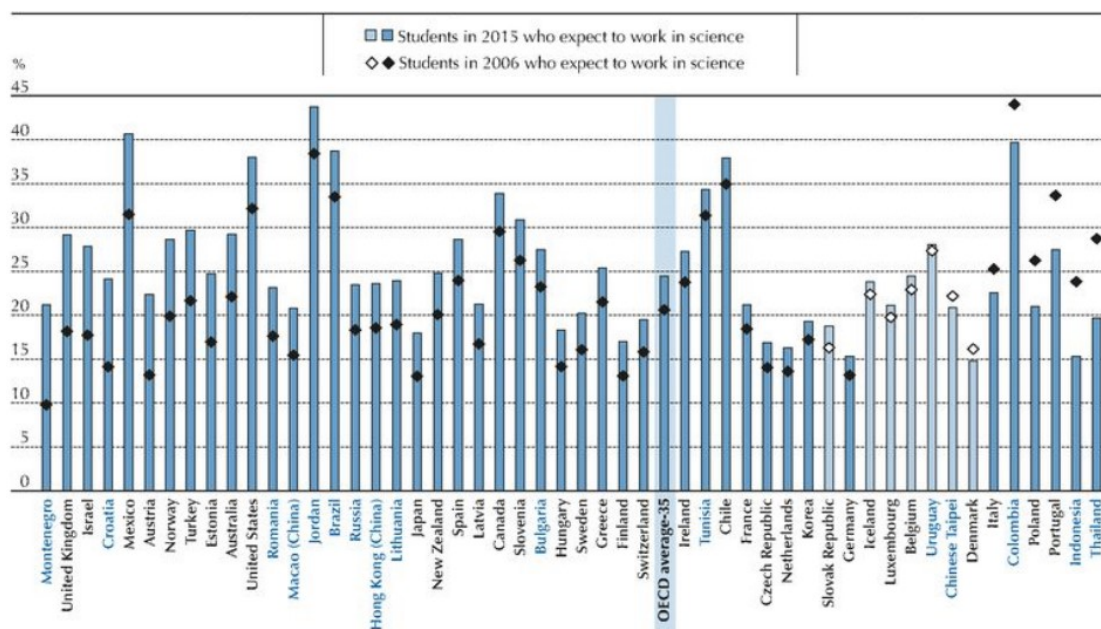


Obrázek 1 Daleho kužel abstrakce, upraveno J. Dostálem. Dostál, 2013, str. 89.

2.3.1 Postoje žáků ve světě

Přírodovědné předměty se již delší dobu potýkají s nízkou oblibou v rámci všech vyučovaných předmětů (PISA, 2015; Salta & Tzougraki, 2004).

Nejnovější výzkum PISA (2015) v oblasti přírodovědných předmětů zkoumá patnáctileté žáky. Sleduje například jejich zájem o přírodní vědy a jejich ambice v budoucím uplatnění ve vědních disciplínách. Ve většině případů, dochází k propojení několika faktorů. Žáci, kteří se chtějí uplatnit ve vědecké kariéře, mají zpravidla lepší výsledky. U žáků, které přírodovědné předměty baví, lze pozorovat větší tendenci k práci v oblasti přírodních věd. K roku 2015 bylo žáků, kteří se chtějí věnovat vědecké činnosti v povolání, 24 %, ačkoliv ve věku patnácti let neměli žáci ještě zcela jasno, co přesně chtějí v budoucnu dělat (PISA, 2015). Pozitivní je zlepšení výsledků v této oblasti, dříve bylo pouze okolo 20 % žáků, kteří se přírodním vědám chtěli dále věnovat. Ve většině zkoumaných zemí došlo od roku 2006 ke zlepšení, jak je vidět na obrázku č. 2 (PISA, 2015).



Obrázek 2 Rozdíl odpovědí žáků mezi roky 2006 a 2015 na otázku, zdali si žáci zvolí vědecky orientovanou kariéru; zdroj: PISA, 2015.

Budoucí zaměření žáků a jeho vliv na postoj k přírodovědným předmětům sleduje i Saltová a Tzougrakiová (2004). Podle jejich výzkumu je patrné, že studenti, kteří se chtějí v budoucnu věnovat například medicíně, nebo jiné profesi zahrnující znalost přírodovědných předmětů, zaujímají k přírodním vědám kladnější postoje než žáci, kteří se zaměřují na jiné obory. Naopak žáci s humanitně orientovanými profesními obory, zaujímají vůči přírodním vědám zpravidla negativnější postoje. Podobné závěry uvádí i Gedrovics a kol. (2011), z jejichž Projektu ROSE je také patrný velký vliv budoucí profese na postoje žáků.

Ačkoliv výzkumy odhalují také rozdíly mezi názory na tyto předměty mezi dotazovanými chlapci a dívkami, kde chlapci mají zpravidla lepší vztah k přírodovědným předmětům, nežli dívky (PISA, 2015; Salta & Tzougraki, 2004), v rámci Projektu ROSE nebyl zjištěn významný genderový rozdíl (Gedrovics a kol., 2011; Sjøberg & Schreiner, 2005). Rozdíl mezi názory chlapců a dívek nebyl zjištěn ani v České republice (Bílek, 2008; Mandíková, 2009).

Překvapivým výsledkem ve výzkumu PISA (2015) se může zdát údaj udávající, že 66 % žáků odpovědělo, že je baví studium přírodních věd. Takový je průměr odpovědí žáků zkoumaných států, ale zde jsou patrné výrazné rozdíly. Například v Columbiu nebo Chile

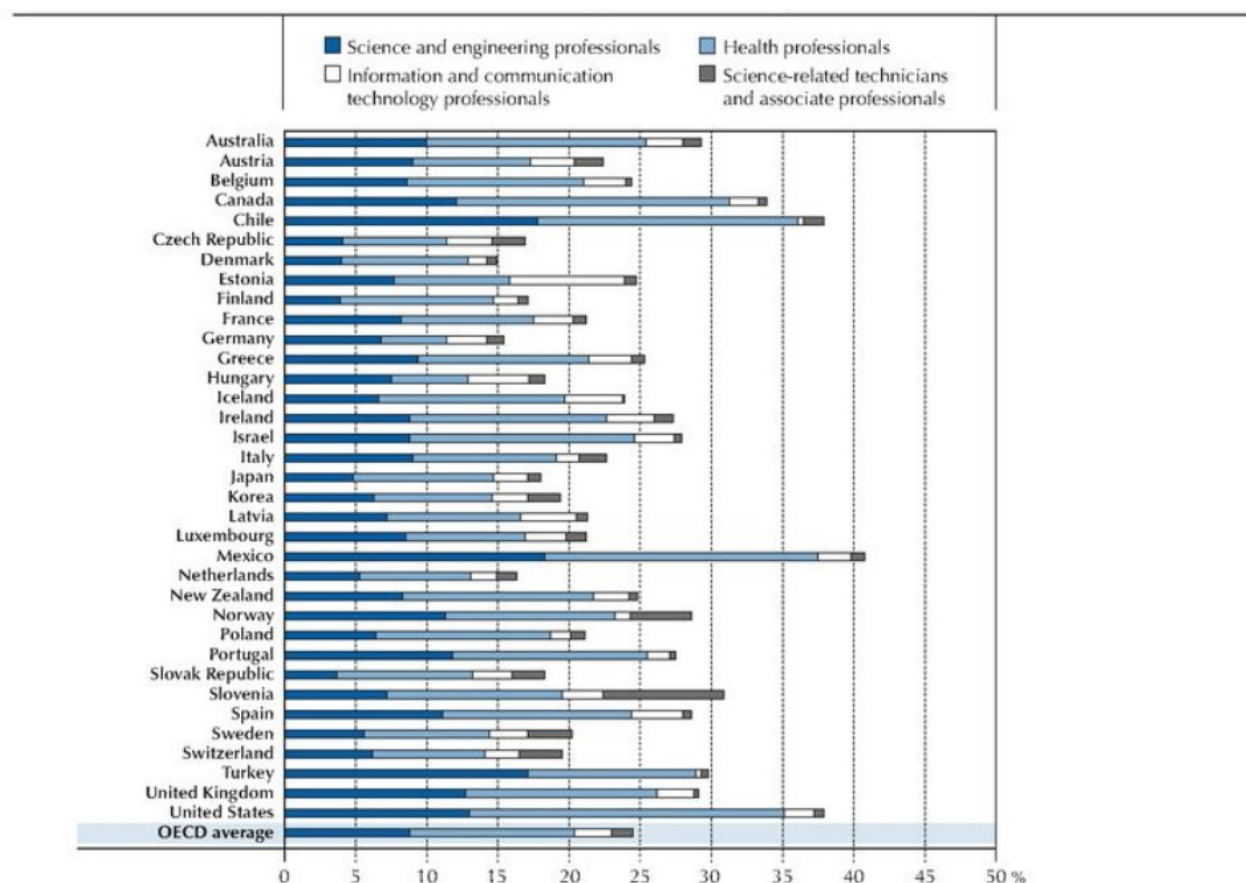
dosahují výsledky mnohdy přes 90 % oproti třeba Dánsku nebo Nizozemí, kde se výsledky pohybují okolo 50 %, žáků, kteří s daným tvrzením, že je baví studium přírodních věd, souhlasí nebo spíše souhlasí (PISA, 2015).

Potěšující zlepšení lze pozorovat v chápání užitečnosti přírodovědných předmětů ze strany žáků, kde od roku 2006 došlo k navýšení ve většině států. V některých (například ve Finsku a Švédsku) se výsledek zlepšil až o 10 % (PISA, 2015). Konkrétně v chemii si žáci často uvědomují její přínos v praktickém životě, přestože si myslí, že s jejich budoucím povoláním nesouvisí (Salta & Tzougraki, 2004).

2.3.2 Postoje žáků v České republice

Pokud se porovnají výsledky PISA (2015) průměru zemí s výsledky České republiky, je zájem o přírodní vědy na domácí půdě zpravidla nižší, než je tomu ve světě. Například na obrázku č. 3 je vidět zájem žáků v České republice o budoucí povolání v oblasti přírodních věd, který je vzhledem k průměru asi o 7 % nižší.

V případě chemie je pak situace ještě horší. V žebříčku vyučovaných předmětů zaujímá spolu s fyzikou poslední příčky z hlediska oblíbenosti (Bílek, 2008). To potvrzuje i studie Höfera a Svobody (2005), která porovnává stupeň oblíbenosti jednotlivých školních předmětů mezi žáky. Chemie se umísťuje za většinou vyučovaných předmětů, dokonce až za matematikou a velmi dobře hodnocenou biologii (viz tabulka 1).



Obrázek 3 Procentuální vyjádření zájmu žáků o budoucí kariéru v oblasti přírodních věd; zdroj: PISA, 2015, upraveno autorkou

Tabulka 1 Aritmetické průměry stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů na ZŠ, NG, VG a OSS¹; zdroj: Höfer a Svoboda, 2005, upraveno: autorkou

| | Inf | Tv | Vv | Hv | Ov | Př/Bi | Dě | Ze | Ma | Aj | Ch | Nj | Fy | Čj |
|------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ZŠ | 5,10 | 4,90 | 4,35 | 4,10 | 4,04 | 3,90 | 3,76 | 3,76 | 3,49 | 3,43 | 3,38 | 3,32 | 3,32 | 2,97 |
| NG | 4,50 | 4,84 | 4,16 | 3,95 | 3,61 | 3,52 | 3,81 | 3,87 | 3,27 | 3,96 | 2,83 | 3,19 | 3,38 | 2,96 |
| VG | 3,96 | 4,59 | 4,22 | 4,15 | 3,61 | 3,68 | 3,96 | 3,83 | 3,20 | 3,89 | 2,70 | 3,03 | 2,86 | 3,66 |
| OSS | 4,76 | 4,76 | 4,24 | 3,31 | 3,74 | 3,73 | 3,09 | 3,96 | 2,99 | 3,29 | 2,96 | 2,80 | 2,98 | 2,99 |

¹ V obrázku jsou používány zkratky škol a předmětů: ZŠ – základní škola, NG – nižší gymnázium, VG – vyšší gymnázium, OSS – odborná střední škola, Inf – informatika, Tv – tělesná výchova, Vv – výtvarná výchova, Rv – rodinná výchova, Hv – hudební výchova, Ov – občanská výchova, Př – přírodopis, Bi – biologie, Dě – dějepis, Ze – zeměpis, Ma – matematika, Aj – anglický jazyk, Ch – chemie, Nj – německý jazyk, Fy – fyzika, Čj – český jazyk

Zajímavým výsledkem, který z tabulky vyplývá, je výrazná změna v hodnocení chemie na základních školách a středních školách, kde se oblíbenost tohoto předmětu výrazně liší. Tomu odpovídá i tvrzení Škody a Doulíka (2009a), kteří poukazují na to, že chemie má velkou schopnost zaujmout nové žáky v úvodních letech, kdy je pro ně nová a nepoznaná, ale často dochází ke změně postoje v průběhu let jejího vyučování vlivem velkého množství teoretických informací zprostředkovaných učitelem.

Jiné výsledky ukazují i odlišný přístup k získávání dat, pokud je otázka kladena na nejoblíbenější školní předmět, chemie dosahuje mnohem lepších výsledků a umísťuje se v prostředních příčkách (Dopita, Grecmanová, & Chráska, 2008). Souvisejícím údajem je stupeň obtížnosti chemie pro žáky, který výrazně ovlivňuje jeho postoje. Chemie je na školách považována za jeden ze čtyř nejobtížnějších předmětů (Höfer & Svoboda, 2005). Ačkoliv jsou tyto výsledky znepokojivé, je přesto nutné přihlídnout k samotné individualitě žáka, jehož způsob hodnocení je v daném předmětu ovlivněn mnoha dalšími faktory. Výuku daného předmětu nelze jednoznačně charakterizovat a sjednotit a s tím souvisí i oblíbenost, kterou mu žáci přisuzují (Bílek, 2008). Jak autor dále uvádí: „Pod oblíbeností školní výuky je možné chápat oblíbenost školních předmětů, vybraných témat učiva, učitelů a jejich „zapálení pro věc“, mimoškolních aktivit a zkušeností s objektem hodnocení“ (Bílek, 2008, str. 3).

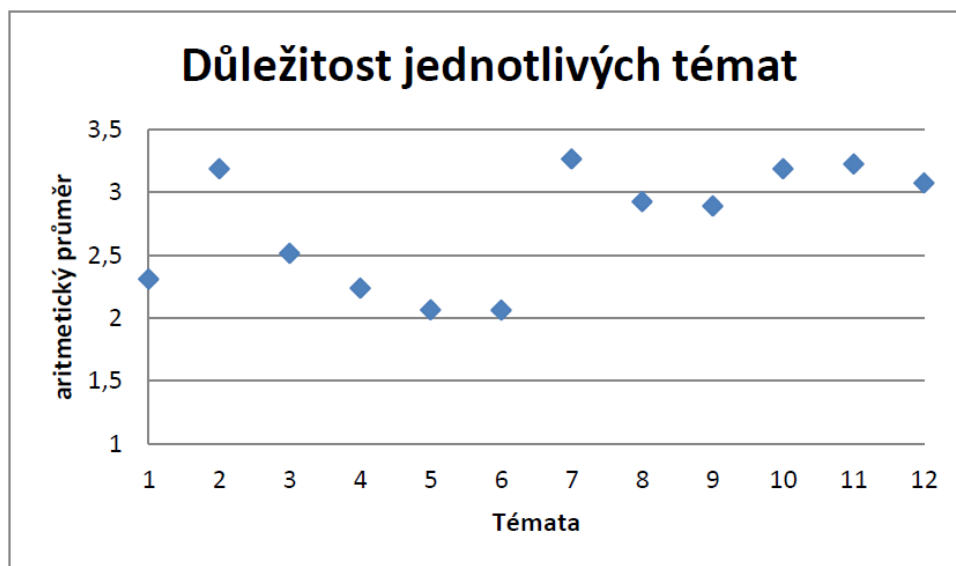
2.3.3 Postoje žáků k vybraným tématům předmětu chemie

V rámci Rámcově vzdělávacích programů je chemii možné rozdělit do několika základních tematických okruhů. O to se postaral (Rusek, 2013b), který zkoumá, jak žáci hodnotí obtížnost a důležitost vybraných 12 témat z učiva základů chemie.

1. Stavba hmoty (atomy, molekuly, chemická vazba)
2. Vlastnosti chemických látek (skupenství, bezpečnost, ochrana zdraví atd.)
3. Chemické prvky a periodická tabulka prvků
4. Chemická názvosloví
5. Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic
6. Chemické výpočty
7. Přírodní látky (cukry, tuky, bílkoviny)
8. Chemický průmysl a výroby

9. Plasty a pohonné hmoty
10. Léčiva a návykové látky (alkohol, cigarety, drogy)
11. Chemie v kuchyni a složení potravin
12. Ekologie (třídění a recyklace, ekologické havárie, zdroje el. energie)

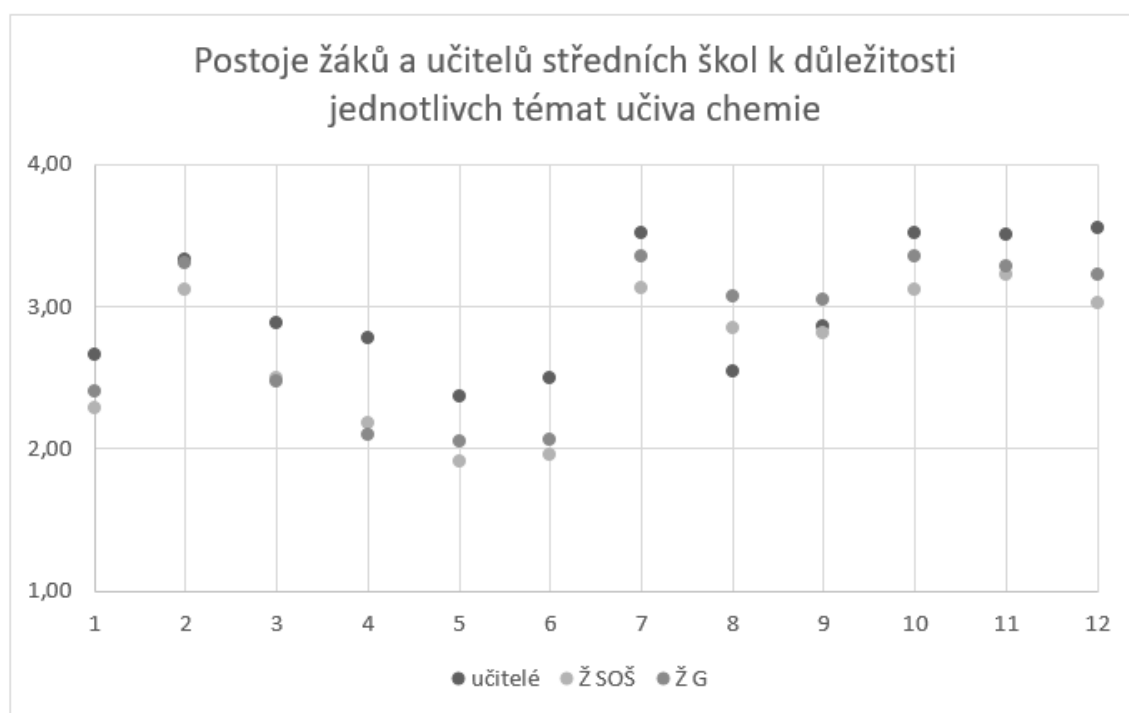
Ačkoliv žáci ve svém věku nemohou zcela posoudit důležitost konkrétních témat, jejich momentální názor je důležitý pro jejich motivaci a pozornost. Z toho důvodu je možné oblību i zajímavost určitých témat podnítit změnou v přístupu k tématu nebo pouze snížením nebo zvýšením pozornosti, která je tématu věnována. Změna přístupu k některým tématům by dokonce mohla přispět k rozšíření zájmu o vědu a obor celkově. Pokud by se žákům představila témata již na střední škole pomocí více vědeckých a praktických zkušeností (bádání, pozorování, vyhodnocování), výuka by pro ně mohla být zajímavější a přijatelnější než dosavadní způsob vycházející z rozšiřování pojmového slovníku (Rusek, 2013b). Rámcovou představu, jak jsou vybraná témata hodnocena, představuje obrázek č. 4, na kterém jsou patrné rozdíly mezi vnímáním důležitosti „abstraktní chemie“ a chemických témat, s kterými se běžně setkávají.



Obrázek 4 Důležitost jednotlivých témat²; zdroj: Rusek, 2013

² Použité číslování: 1 – Stavba hmoty, 2 – Vlastnosti chemických látek, 3 – Chemické prvky a periodická tabulka prvků, 4 – Chemické názvosloví, 5 – Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic, 6 – Chemické výpočty, 7 – Přírodní látky, 8 – Chemický průmysl a výroby, 9 – Plasty a pohonné hmoty, 10 – Léčiva a návykové látky, 11 – Chemie v kuchyni a složení potravin, 12 – Ekologie

Názor žáků nabízí jeden úhel pohledu, proto Rusek (2017) porovnává tento názor s názorem učitelů. Učitelé, mají k předmětu odlišný vztah a vzhledem k jejich hlubším znalostem často vidí některá témata komplexněji a v širších souvislostech s praktickým životem. Také se často jedná o učitele, kteří si svůj obor k chemii sami zvolili a dá se proto předpokládat, že k ní mají pozitivní vztah. Výsledky nepřekvapivě ukazují větší míru důležitosti prisuzované daným tématům učiteli než jejich žáky. Na obr. č. 6 můžeme pozorovat i rozdíly mezi názorem žáků gymnázií a středních odborných škol, kde je patrné, že žáci gymnázií připisují zpravidla tématům větší důležitost než žáci SOŠ nechemického zaměření, kteří si již nástupem na střední školu volili zaměření, které je spíše zajímavá.



Obrázek 5³ Postoje žáků a učitelů k důležitosti vybraných témat; zdroj: Rusek, 2017

³ Použité zkratky: Ž SOŠ – žáci středních odborných škol, Ž G – žáci gymnázií

Použité číslování: 1 – Stavba hmoty, 2 – Vlastnosti chemických látek, 3 – Chemické prvky a periodická tabulka prvků, 4 – Chemické názvosloví, 5 – Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic, 6 – Chemické výpočty, 7 – Přírodní látky, 8 – Chemický průmysl a výroby, 9 – Plasty a pohonné hmoty, 10 – Léčiva a návykové látky, 11 – Chemie v kuchyni a složení potravin, 12 – Ekologie

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Cíle výzkumu

V současné době v Čechách dochází v oblasti výuky chemie k určitým změnám v postupech a mnoho odborníků se snaží nabídnout nová řešení v oblasti výuky. Přesto je z výše uvedených výzkumů patrné, že žáci k chemii mají spíše negativní postoj a nepřipadá jim jako předmět příliš důležitá. V názorech se rozcházejí s názory učitelů, kteří tématům přikládají důležitost větší.

Mým cílem výzkumu je ze zjištěných hodnot (Rusek, 2017) zjistit konkrétní názory učitelů na daná témata a tím zjistit, proč jsou pro ně témata důležitá a smysluplná. Kterým tématům se věnují více a podrobněji, které informace a jakým způsobem se je snaží svým žákům předat a z jakého pohledu na vybrané téma nahlíží.

3.1.1 Stanovení výzkumných otázek

Hlavní výzkumná otázka:

Jaké je pojetí výuky jednotlivých témat učiteli chemie na středních školách?

Dílní výzkumné otázky:

Jak přistupují k tématům dotazovaní učitelé?

Přístupem k tématům je sledován názor učitelů na téma z hlediska důležitosti a užitečnosti pro své žáky.

Co uvádí dotazovaní učitelé jako metody používané při výuce jednotlivých témat?

3.1.2 Výzkumný soubor a použité metody šetření

Jako výzkumný soubor byli vybráni a osloveni učitelé středních odborných škol a gymnázií v Praze, kteří byli ochotni se dobrovolně zúčastnit rozhovoru ve svém volném čase. Jedná se o dostupný vzorek učitelů, kteří byli dotazováni samostatně, jednotlivě – autorem práce.

V návaznosti na kvantitativní výzkum, který byl proveden Ruskem (2017) byl zvolen kvalitativní výzkum, z důvodu zjištění většího počtu dat a informací. Kvalitativní výzkum se opírá především o induktivní analýzu získaných dat. Data kvalitativního výzkumu lze zařadit do třech kategorií: data z rozhovorů, data z pozorování a data z dokumentů (Švaříček

& Šed'ová, 2007). Rozhovory mohou být nestrukturované nebo polostrukturované, důležitou roli hraje výzkumník, který rozhovor provádí (Hendl, 2005). Při vyhodnocování nejsou výsledky interpretovány na základě číselných hodnot a statistik, ale výzkumník se snaží o hledání sémantických vztahů mezi daty a jejich spojování do logických celků. Kvalitativní výzkum přináší nové informace přesahující rámec informací z východiska (Švaříček & Šed'ová, 2007).

Pro výzkum byla zvolena metoda polostrukturovaného rozhovoru, která se opírá o dotazník z Ruskovi (2017) studie, kde jsou popsána studovaná témata (viz příloha 1). Rozhovory jsem vedla osobně v přirozeném prostředí informantů a ústně jsem je informovala o anonymitě dotazníku. Rozhovory byly v případě souhlasu respondenta nahrávány, přepsány do tištěné podoby a přiloženy v závěru práce jako přílohy.

K vyhodnocení jednotlivých témat je vždy přiložen ilustrativní graf, který ukazuje hodnocení daných témat konkrétními učiteli ve vztahu k průměrným hodnotám z Ruskova výzkumu. Graf odpovídá hodnocení na stupnici od 1 do 4 (1 – nepodstatné, 4 – velmi důležité), která též vychází z Ruskova výzkumu.

3.2 Výsledky šetření

3.2.1 Výzkumný soubor

Rozhovor byl proveden s osmi učiteli středních škol. Jedná se o učitele oboru M, oboru L₀ a oboru K⁴. 5 učitelů je z gymnázia a 3 učí na střední odborné škole. Všichni dotazovaní učitelé jsou zaměstnaní na plný úvazek a zároveň s chemií učí ještě alespoň jeden další předmět.

Učitel 1 – SOŠ, obor L₀, praxe: 6-10 let, předměty⁵: tělocvik, biologie (viz příloha 2)

Učitel 2 – SOŠ, obor M, praxe: 21-30 let, předměty: grafické technologie, ekologie (viz příloha 3)

Učitel 3 – Gymnázium čtyřleté, obor K, praxe: 11-20 let, předměty: biologie (viz příloha 4)

⁴ Obor M – čtyřleté obory středních odborných škol zakončené maturitní zkouškou, obor L₀ – čtyřleté obory kombinující praxi a vzdělávací předměty zakončené výučním listem i maturitní zkouškou, obor K – čtyřleté, šestileté nebo osmileté obory gymnázií zaměřené na všeobecné vzdělání a ukončené maturitní zkouškou.

⁵ Praxe – celková délka praxe, Předměty – ostatní vyučované předměty mimo chemie

Učitel 4 – Gymnázium osmileté, obor K, praxe: 21-30 let, předměty: biologie (viz příloha 5)

Učitel 5 – Gymnázium osmileté, obor K, praxe: 21-30 let, předměty: fyzika (viz příloha 6)

Učitel 6 – Gymnázium osmileté, obor K, praxe: 6-10 let, předměty: matematika

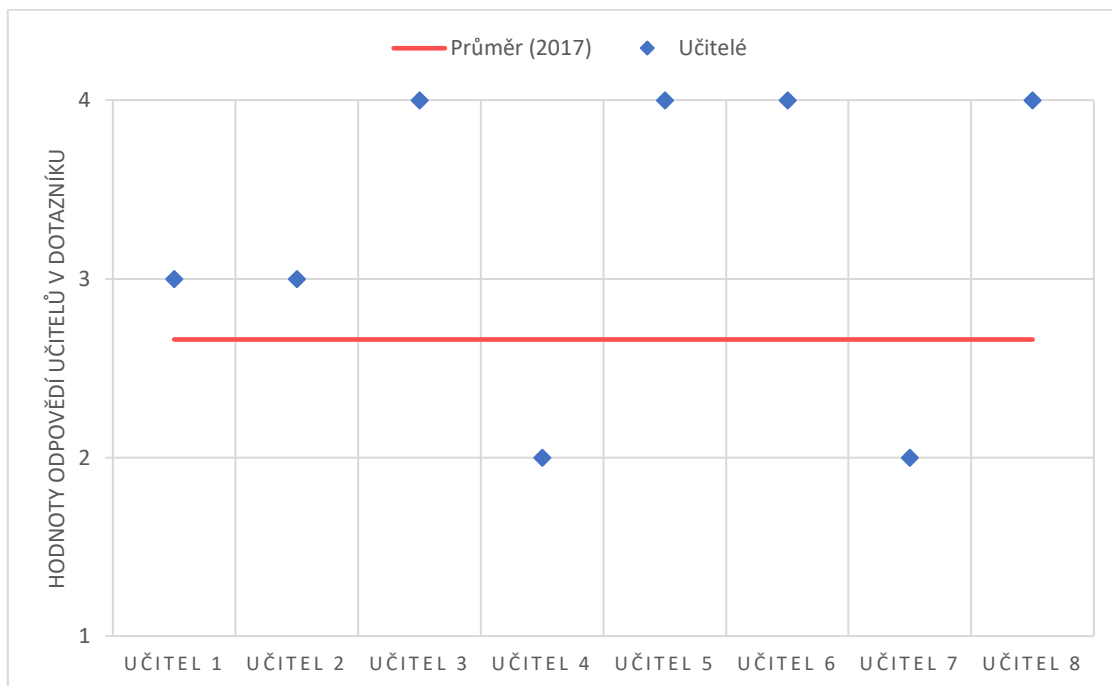
Učitel 7 – SOŠ, obor L₀, praxe: 21-30 let, předměty: Chemie potravin

Učitel 8 – Gymnázium čtyřleté, obor K, praxe: 21-30 let, předměty: biologie (viz příloha 7)

Všem respondentům bylo na začátku položeno několik úvodních otázek zaměřených na typ školy, na které vyučují, na délku jejich praxe a další předměty, které vyučují. Také byli dotázáni ohledně krátkodobých školních projektů a samostatné činnosti žáků. Následně jim byla položena otázka: „Jak důležitá jsou podle Vás následující témata pro život?“, kde bylo probráno všech 12 témat. Učitelé odpověděli na škále od 1 do 4 (1 – zbytečné, 2 – méně důležité, 3 – důležité, 4 – velmi důležité) a dále jim byl poskytnout prostor doplnit otázku slovně o jejich názory a přístupy k danému tématu.

3.2.2 Vyhodnocení rozhovorů

Stavba hmoty (atomy, molekuly chemická vazba)



Graf 1 Hodnocení důležitosti tématu Stavba hmoty učiteli chemie, zdroj: autorka

Stavbu hmoty většina dotazovaných učitelů hodnotí důležitěji, než je průměr z roku 2017. Polovina dotazovaných učitelů dokonce tomuto tématu dala nejvyšší hodnocení, v odpovědích, proč toto téma hodnotí tak vysoko, se u všech shodně opakuje, že toto téma, je základním pilířem chemie a že bez těchto základů se žádný žák neobejde. Podle Učitele 3 by bylo i velmi těžké nastavit jiné rozložení chemických témat v pořadí, protože základy obecné chemie mají pro žáky velký přínos především v pozdějším pochopení vlastností látek a chemických reakcí.

„Před anorganikou prostě musí být obecná chemie, aby v tom viděli logiku.“ (Učitel 3)

„Velmi důležité, z té struktury vyplývají ty vlastnosti, takže bez toho se neobejdeme.“ (Učitel 8)

Nebo jak uvádí Učitel 1, informace získané v obecné chemii se přenáší do celé řady dalších chemických témat, nebo je žáci užijí i v souvislosti s literaturou nebo dalšími zdroji zábavy, kterým se žáci věnují:

„Jestliže se v ekologii bavím o jádru, o jaderné energii, tak musím vědět, kde se ta energie vezme, že to je rozpadem jádra a jakým způsobem to funguje. Když se bavíme o fúzí, tak aby věděli, jak ten atom vypadá. Vždyť stačí, když si přečtou Andělé a Démoni, Higgsův boson, tak musejí vědět, kde se to vzalo.“ (Učitel 1)

Učitel 5, který zároveň s chemií učí i fyziku upozorňuje také na propojení předmětů a schopnost tohoto tématu pochopit a propojit témata společná:

„To je velmi důležité, to se táhne i do fyziky, takže je to k pochopení vůbec struktury hmoty, aby měli alespoň hrubou představu o rozměrech, o valenčních elektronech. Ačkoliv je to abstrakce, je to základ všeho kolem nás.“ (Učitel 5)

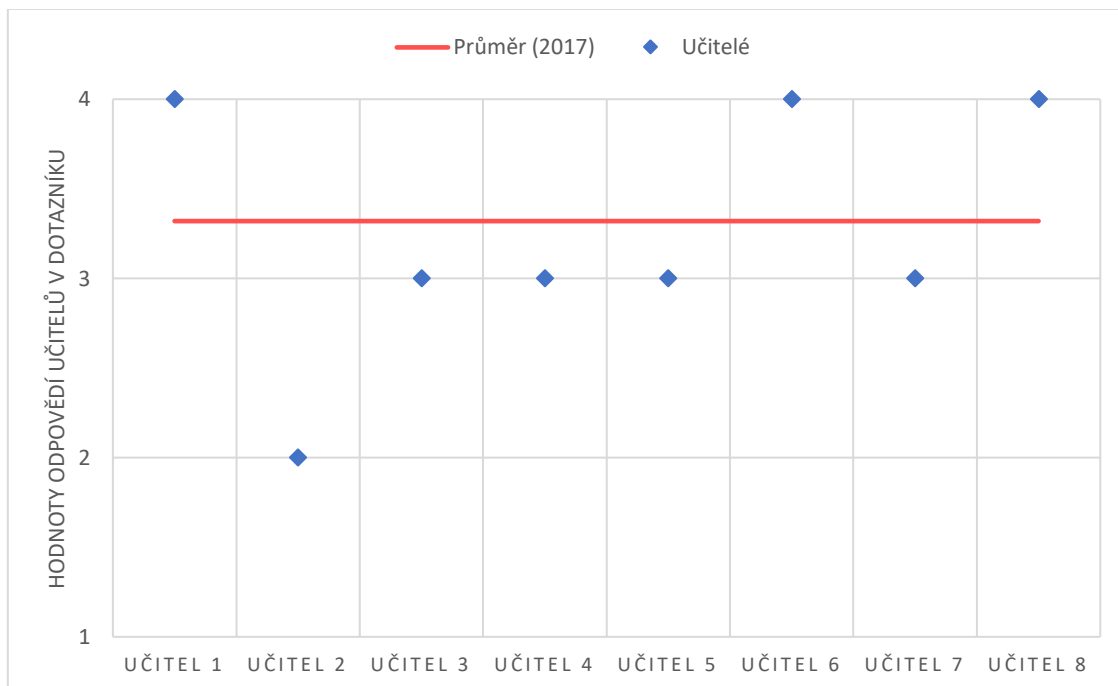
Učitelé, kteří hodnotí Stavbu hmoty nižším hodnocením, většinou upozorňují především na rozdíly mezi žáky, kteří se s chemií budou dále setkávat a plánují například studium na vysoké škole, ale vidí menší míru důležitosti pro žáky, kteří se s chemií už během dalšího studia nepotkají. Přiklání se ke zjednodušení těchto témat a složitější kapitoly ponechat až pro zájemce. Učitel 4 na otázku, jestli konfigurace je užitečná pro všechny žáky uvádí, že nikoliv a bylo by lepší ji zařadit až v pozdějších ročnících nebo seminářích. Přesto souhlasí, že ponětí o atomech a hmotě by měl znát každý člověk:

„Aby člověk věděl, z čeho je složený, nebo z čeho jsou složené věci kolem něj, to se asi hodí, ale každý to ve své profesy možná nevyužije. Zase to tak nějak patří ke všeobecnému vzdělání.“ (Učitel 4)

Na stejném se shoduje i Učitel 5, který toto téma hodnotí velmi vysoce, ale přesto si myslí, že v některých případech se zabíhá do zbytečných detailů:

„Já bych ty učebnice zestručnil, v učebnicích pro gymnázia jsou hodně podrobné ty postupy nebo třeba vazby pí, sigma, to se pořád opakuje, to bych zestručnil.“ (Učitel 5)

Vlastnosti chemických látek (skupenství, bezpečnost, ochrana zdraví, apod.)



Graf 2 Hodnocení důležitosti tématu Vlastnosti chemických látek učiteli chemie, zdroj: autorka

Toto téma si velmi vysoko stojí i v původním výzkumu (Rusek, 2017) a dotazování učitelé ho společně hodnotí jako velmi důležité nebo důležité. Shodují se v odpovědi, že vlastnosti chemických látek musí žáci znát, neboť s nimi přichází běžně do kontaktu, mají je běžně doma, nebo naopak, aby věděli, proč je doma nepoužívat.

„Určitě, tak už jenom, když pracují s jakýmkoliv přípravkem doma, čistícím a podobně, tak je třeba, aby věděli. Nebo třeba ty značky, co tam jsou, tak aby věděli, jak je označená kyselina, toxická látka, to, co je výbušné, a tak dále. Aby dokázali v tom běžném životě přečíst, co mu ta nálepka vlastně říká, s čím vlastně pracuje, proč si vzít gumové rukavice, když bude doma vytírat.“ (Učitel 1)

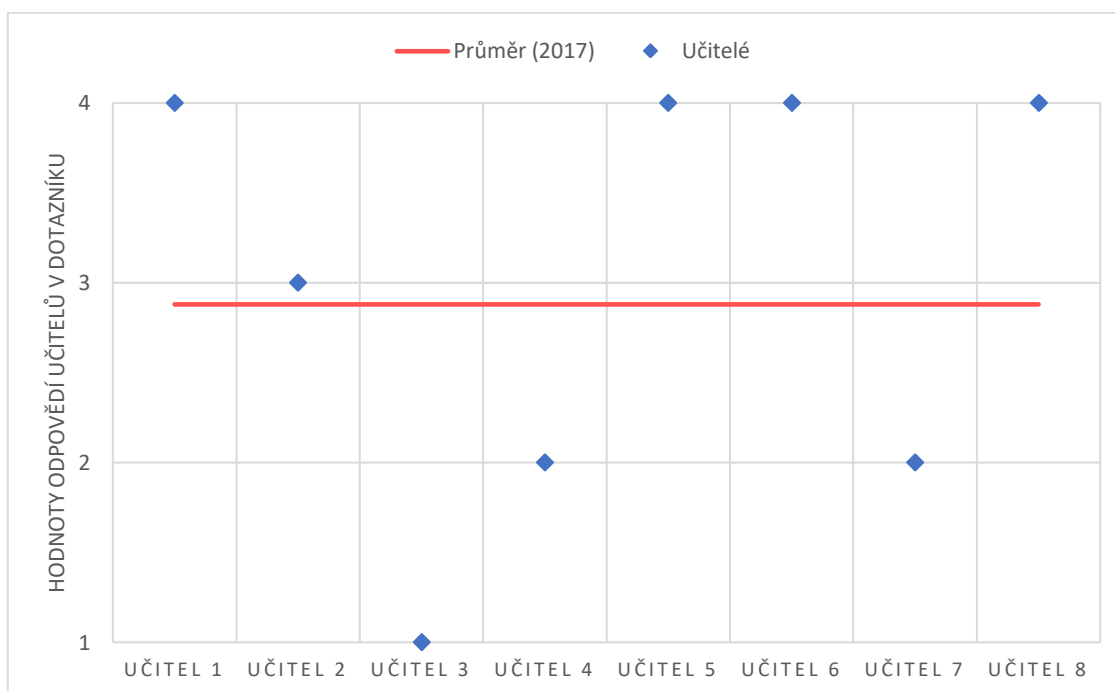
„To se může hodit, když pak člověk pracuje s nějakými látkami, které využívá i doma, tak aby věděl, co to je kyselina, co dát do odpadu.“ (Učitel 4)

„To možná i pro toho, kdo nebude dělat chemii, tak důležité je. Aby věděl, že je látka žíravina, to je důležité pro přežití.“ (Učitel 3)

I Učitel 2, který využil nižšího hodnocení, shodně odpovídá s ostatními, že se jedná o látky, s kterými žáci běžně pracují, přestože u nich na škole se soustředí více na témata, který souvisí s jejich odborným zaměřením:

„To bereme tak okrajově, většinou v souvislosti s většími celky. Ale důležité to určitě je, vidí v tom důležitost chemie obecně. Savo nebo ostatní žraviny, s tím se setkávají a umí pracovat.“ (Učitel 2)

Chemické prvky a periodická tabulka prvků



Graf 3 Hodnocení důležitosti tématu Chemické prvky a periodická tabulka prvků učiteli chemie, zdroj: autorka
Zde je opět vidět, že dotazovaní učitelé se shodují se zjištěným průměrem. Učitel 5 dokonce toto téma označuje za jedno z nejdůležitějších pro chemii.

„Jasně, to je cílová disciplína chemie. Porozumění prvkům je přesně to, o co v chemii jde.“ (Učitel 5)

Učitel 1 zase opět poukazuje na propojení mezi předměty, zde především s biologií a biochemií.

„Třeba biogenní prvky, tak aby to pak mohli propojovat v té biologii. Když se bavíme o DNA a o hormonech, tak aby mi to doplnilo to učivo z té biologie. Takzvaná ta biochemie. Aby věděli, o čem mluví.“ (Učitel 1)

Pro Učitele 2 jsou také nepostradatelnou složkou, ten navíc poukazuje i na skutečnost, že chemické prvky jsou jedno z nejdůležitějších témat v profesi, na kterou žáky odborně připravují, přestože se jedná o střední odbornou školu nechemického zaměření⁶.

„Základní prvky, s kterými se setkávají, pro grafiky, restaurátory i fotografy, jsou určité prvky a sloučeniny nepostradatelné a bez jejich znalosti se neobejdou. Něco je učím i latinsky, protože když mají pak na vývojce nebo barvě napsané z čeho je to složené, musí vědět, co to obsahuje. Nebo konzervační látky taky. Nebo důkazy prvků, hlavně pro restaurátory, bereme a zkoušíme důkazy stříbra, zlata, niklu, oceli, aby s tím pak v budoucnu uměli pracovat.“ (Učitel 2)

Ostatní učitelé pak rozlišují důležitost jednotlivých prvků i postupů v tabulce. Pro všechny je velmi důležité, aby žáci pochopili zákonitosti v tabulce, ze kterých si dokáží odvodit další principy, ale pokud se jedná o konkrétní prvky, netrvají na znalosti celé tabulky, nebo všech prvků, spíše okruhu vybraných, které ve světě žáci mohou skutečně potkat.

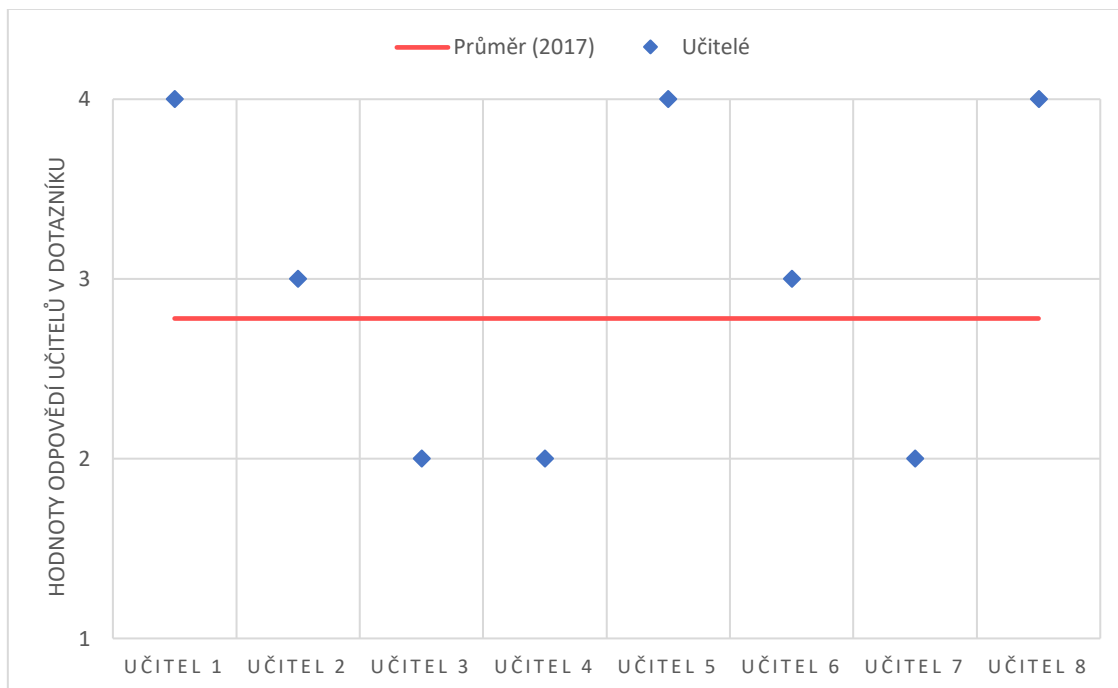
„[...] z periodické tabulky jsou důležité hlavně ty souvislosti, které z toho vyplývají. Aby si dokázali třeba něco odvodit z postavení toho prvku v periodické tabulce. Já třeba redukuju na úplné minimum takové ty záležitosti, co se dají na dva kliky najít na počítači.“ (Učitel 8)

„Tak vybrat jenom ty, které nějakým způsobem souvisejí se životem, určitě nemusí každý znát všechny. Prvky s, p a některé kovy, ale radioaktivní prvky, nebo prvky f skupiny, které jsou většinou nestálé, ani neučím.“ (Učitel 4)

„Zase, pro nechemika je to téměř zbytečný. Samozřejmě prakticky používané chemikálie a sloučeniny anorganický se mu můžou hodit, ale nastavit to na ty nejběžnější látky, s kterými se setkávají.“ (Učitel 3)

⁶ Střední odbornou školou nechemického zaměření je myšlena škola, pro kterou je v RVP SOV předepsáno méně než 7 vyučovacích hodin přírodovědného zaměření týdně (Rusek, 2011).

Chemické názvosloví



Graf 4 Hodnocení důležitosti tématu Chemické názvosloví učiteli chemie, zdroj: autorka

Ohledně tohoto tématu jsou v odpovědích učitelů výrazné rozdíly. Někteří učitelé považují názvosloví za základ a jednu z hlavních složek učení chemie.

„*To je gró všeho.*“ (Učitel 1)

„*No jasně, to je samozřejmost.*“ (Učitel 5)

„*Důležité, musí umět pojmenovat látky, se kterými pracují a budou celý život pracovat. Bez toho se nepohnou dál. Musí vědět, co mají přidat, co je napsané v postupu, o čem je řeč.*“ (Učitel 2)

Zbytek učitelů také vidí jasný význam v názvosloví jako prvku pro pojmenování sloučenin, které používají, ale více staví na pochopení užívané metody a snaží se názvosloví zjednodušit na základní oxidy, kyseliny a složitější sloučeniny nechávají do vyšších ročníků.

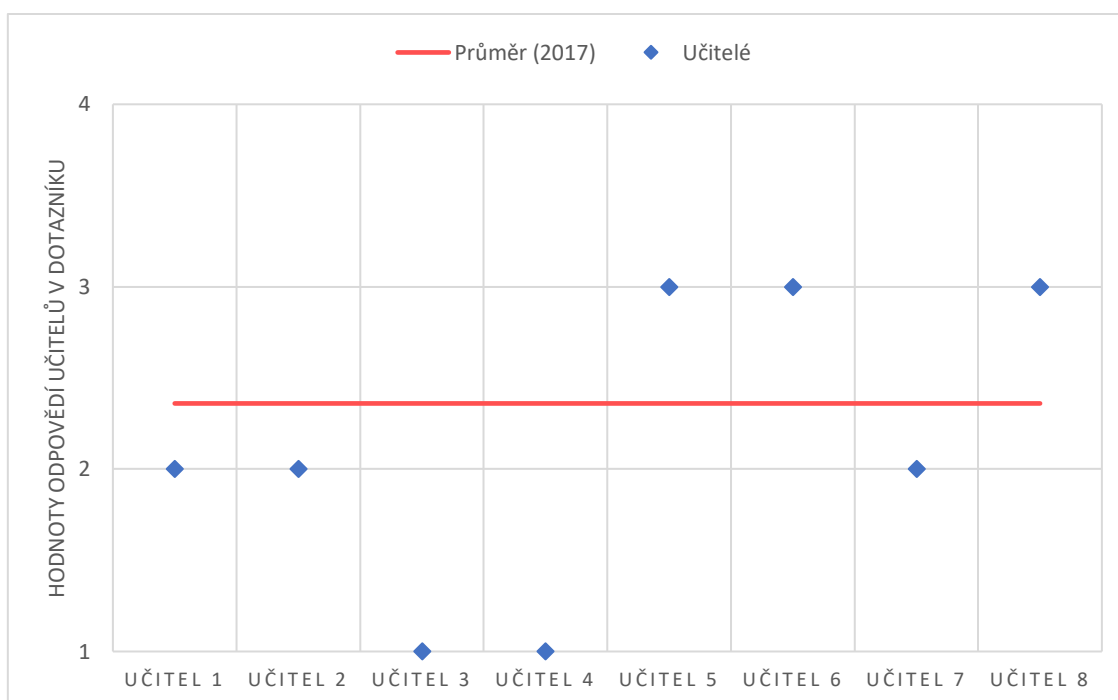
„*My se snažili výuku názvosloví u nás uzpůsobit, z prváku jsme vlastně vyházeli všechno názvosloví, které zahrnovalo nějaké složitější skupiny, thiokyseliny, peroxokyseliny, podvojně soli, a to jsme vlastně přesunuli do semináře těm, které to opravdu zajímá.*“ (Učitel 3)

Učitel 4 a Učitel 8 také uvádějí schopnost žáků aplikovat logické myšlení při vytváření vzorců a názvů.

„[...] organické názvosloví už je taková nadstavba, ale zase rozvíjí takové ty principy, uvažování, pomůže jim třeba, když pak přijde na reakce.“ (Učitel 4)

„U chemie často ten obsah může být marginální, ale důležité je to myšlení, propojování souvislostí, aby dokázali analyzovat problém, spojit si věci dohromady a nejen memorovat.“ (Učitel 8)

Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic



Graf 5 Hodnocení důležitosti tématu Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic učiteli chemie, zdroj: autorka

Žádný z dotazovaných učitelů nepřihradil tomuto tématu nejvyšší hodnocení a většinou vidí jejich užitek především pro studenty chemie a pro práci s rovnicemi v chemických výpočtech.

Učitel 4 a Učitel 5 poukazují u řešení rovnic na praktické pochopení některých teorií, kde žáci získávají trochu přesnější představu o tématech, která jsou většinou spíše abstraktní.

„[...] kdo už se s tím nikdy nesešká, tak zas na druhou stranu by měl vědět, že existuje nějaký zákon zachování hmoty, a to s tím souvisí. Také závisí, do jak velké hloubky se to dělá, můžu chtít složité reakce a můžu chtít hoření vyčíslit, kde se zase propojují ta témata, že na té rovnici vidí, že se uvolňuje oxid uhličitý, nebo co se uvolňuje a jestli je to třeba bezpečné.“
(Učitel 4)

Učitel 5 a Učitel 8 navíc shledávají u vytváření rovnic důležitost i v rozvoji logického myšlení, který si tím procvičují.

„Dochází k propojení teorií, například zákon zachování hmotnosti, náboj u iontových sloučenin se jenom přenesou náboj, ale nevytvoří, rozvíjí to matematické a exaktní myšlení.“
(Učitel 5)

„Podporuje to logické myšlení. Nemyslím, že by to mělo mít tu hlavní prioritu, ale důležité to je. Rovnice jsou chemický způsob vyjadřování.“ (Učitel 8)

Dalším přínosem chemických reakcí je opakování již naučených témat, především chemického názvosloví, které žáci poté nepoužívají jako umělý aparát, ale využívají při tvorbě rovnic.

„Musí to přepsat a vyřešit tu rovnici, plus to názvosloví, takže vlastně opakujeme, procvičujeme.“ (Učitel 1)

Na druhou stranu se však objevuje i názor, že chemické rovnice má smysl učit na gymnáziích a školách, které nabízejí další rozvoj v oblasti chemie, jak uvádí Učitel 3:

„Pro nechemika k ničemu.“ (Učitel 3)

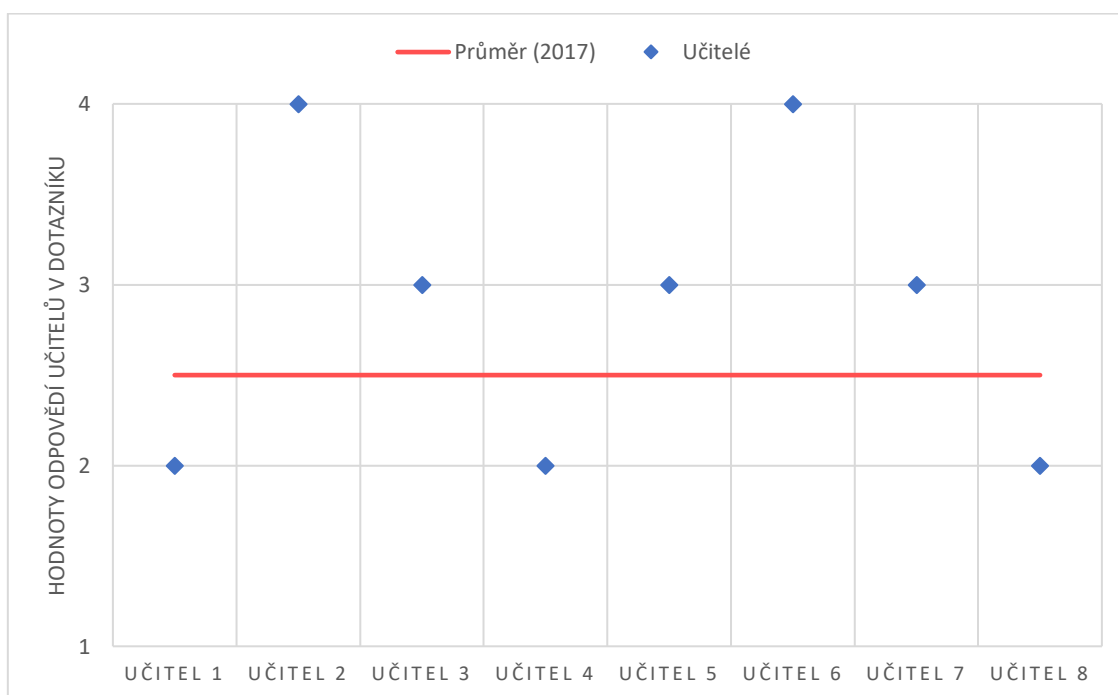
Ten ale také uvádí, že na gymnáziu tento předpoklad neplatí, protože žáci mají možnost následně studovat jakoukoliv vysokou školu a musí tomu být uzpůsobena výuka.

„Gymnázium má dávat všeobecný rozhled, kde nějaké základy názvosloví by měl každý člověk, který tam studuje, znát, protože dospějí až v osmnácti a pak se teprve rozhodnout, co by dál dělali, tak musí i různé typy gymnázií poskytnout vzdělání tak, aby byli žáci schopni studovat na různých typech vysokých škol.“ (Učitel 3)

Tento názor se objevuje i u Učitele 1, který ačkoliv učí na SOŠ, upozorňuje na skutečnost, že studenti s maturitou se mohou hlásit na jakýkoliv typ vysoké školy a nemusí se držet již vybraného oboru.

„[...] oni se také s maturitou mohou hlásit na školu nejen ekonomického směru, ale chodí také na vysokou školu zemědělskou, na filozofickou fakultu a tak dále.“ (Učitel 1)

Chemické výpočty



Graf 6 Hodnocení důležitosti tématu Chemické výpočty učiteli chemie, zdroj: autorka

Z grafu je patrné, že většina dotazovaných učitelů přikládá tématu větší důležitost, než je zjištěný průměr, nejčastěji se v odpovědích objevuje argument spojený s rozvojem logického a matematického myšlení, který si chemickými výpočty procvičí.

„Tak to je možná věc, která je taková všeobecná matematická gramotnost, ty základní výpočty, takže to si myslím, že by v omezené míře měl zvládat každý. Procvičují tím matematické postupy a prakticky je to všechno jenom trojčlenka.“ (Učitel 3)

„To rozvíjí logické a abstraktní myšlení, propojuje souvislosti a učí se porozumět textu, získat důležité informace a pracovat s nimi.“ (Učitel 2)

Zároveň učitelé často v odpovědích opakují, že schopnost používat některé z těchto vzorců souvisí s běžnou denní činností, nebo jinými věcmi, se kterými se za život setkají.

„To je velmi důležité, nejen v chemii, ale tak obecně. Rodiče přeci musí umět ředit roztoky, v domácnosti, louhy, léky, když mají naředit roztok v procentech nebo v nějakém poměru, tak musí vědět, co se po nich chce.“ (Učitel 2)

„V každém případě seznámit s tím. Když je naučím hmotnostní zlomek, molární koncentrace, která se používá, někde na středisku, když mu pak udělají rozbor krve tak tam všechno má v těch jednotkách, tak to patří k všeobecnému vzdělání, když bude vyrábět doma nějaký procentní roztok, tak taky je dobrý, když bude vědět, o co jde.“ (Učitel 4)

Učitel 8 poukazuje na problém čtenářské gramotnosti, se kterým se při řešení chemických výpočtů u žáků setkává, a vidí přínos chemických výpočtů i v rozvoji této gramotnosti a obecné schopnosti vypořádat se s problémem.

„[...] víc logického myšlení u nich rozvinout, oni dost často netuší, jak se dostat k jádru problému. A oni nerozumí zadání, tam je zase problém čtenářská gramotnost možná, oni netuší, z kterého konce to rozmotat. Oni v matematice možná počítají podle vzorců, ale je to možná rutinní záležitost, ale tady nevědí, jak si pomoci.“ (Učitel 8)

Učitel 4 však diskutuje nad tím, do jaké míry je potřeba chemické výpočty probírat a přináší názor, že složitější výpočty, kombinace různých vzorců a podobně, lze nechat pouze pro dobrovolníky například v semináři.

„Zase záleží, jak moc to budu kombinovat, takže opět, to základní ano pro všechny, a potom seminář udělat pro ty, co to budou potřebovat, ty složitější výpočty.“ (Učitel 4)

Osvědčenou metodou podle Učitele 5 je propojení teoretických výpočtů v praktických laboratorních cvičeních, kde studenti mají možnost skutečně poznat, že musí tuto znalost prakticky používat.

„Důležité, především v laborkách, kde si to prakticky procvičí. Mají zadáno: ‚sestavte 0,1 molární roztok,‘ tak jak to mají udělat, když mají tu láhev a na té etiketě je hustota? S tím si musí poradit sami, já jim to samozřejmě potom vysvětlím a také to s nimi vypočítám společně, ale měli by samozřejmě to nejdřív udělat oni.“ (Učitel 5)

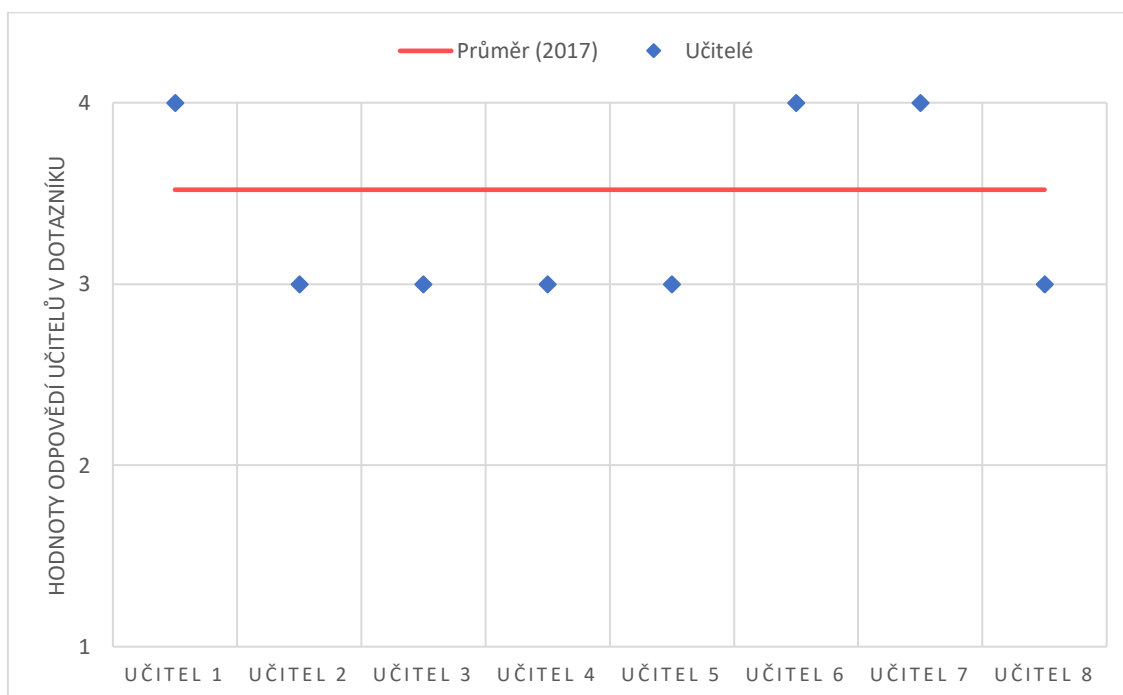
Učitel 2 znovu poukazuje na praktické využití pro žáky v budoucí profesi.

„A pak samozřejmě fotografové, konzervátoři, ti musí stoprocentně umět pracovat s roztoky a ředěním.“ (Učitel 2)

Tento názor nepopírá ani Učitel 1, který odpověděl, že chemické výpočty v hodinách sice se žáky vůbec nedělají, ale jsou přesunuty do hodin matematiky, aby uměli matematické principy použít i na jiné příklady.

„[...] a hlavně nevidím problém a jsem domluvená s matematikami, že jim dám příklady v rámci prolínání předmětů a budou to používat v matematice. Jde spíš o rozvoj logického myšlení a používání matematiky.“ (Učitel 1)

Přírodní látky (cukry, tuky, bílkoviny, enzymy, hormony)



Graf 7 Hodnocení důležitosti tématu Přírodní látky učiteli chemie, zdroj: autorka

Téma zabývající se přírodními látkami považují všichni dotazovaní učitelé za velmi důležité nebo důležité. Jelikož přírodní látky jsou látky, z kterých je složené všechno živé kolem nás, žádný z dotazovaných učitelů neuvádí nižší hodnocení, což je velmi dobře vidět i v porovnání s průměrnými výsledky z roku 2017, kde se toto téma také drží velmi vysoko.

„To všechno obsahujeme, takže si myslím, že je dobré vědět, co to je za látku. Že jsem z bílkovin, co mi může ublížit, že jedu na cukru, tak to určitě ano.“ (Učitel 4)

Učitel 1 se v odpovědi s Učitelem 4 shoduje, navíc dodává, že zde opět dochází k propojení předmětů, a pokud mají žáci lépe rozumět biologii, je třeba, aby také znali tu chemickou složku.

„[...] přesně potřebují, aby pomoci té organiky, nebo biochemie pochopili, co vůbec všechny ty hormony a součásti v těle dělají.“ (Učitel 1)

Zároveň se toto téma promítá i do výživy a stravování, což jsou v dnešní době velmi diskutovaná témata, jak plyne z odpovědí Učitele 3 a Učitele 4.

„To je základ pro výživu, to by měl mít každý.“ (Učitel 3)

„Taky se to promítá do stravy, o tom se v dnešní době hodně mluví, jaká je výživová hodnota, tak aby věděli, co za tím teda hledat.“ (Učitel 4)

Zajímavé odpovědi přinesla i otázka, jestli se učitelé více soustředí na obecnou charakteristiku, nebo naopak na chemické rovnice, vzorce a podobně. Většina uvedla, že se snaží toto téma probírat spíše z té praktické stránky, ale od memorování vzorečků zpravidla upouští.

„Já to беру spíš z toho biologického konce, na vzorcích určitě nestavím. Nějaké základní, aby věděli, jak vypadá cukr, nebo aminokyselina, tak pár, z každé skupiny, ale dohromady se mají naučit nanejvýš dvacet vzorců a spíš se jim snažím vysvětlit, co ty látky vlastně dělají.“ (Učitel 3)

Podobně odpovídá i Učitel 1, podle kterého není důležité, aby si žáci pamatovali velké množství vzorců, ale aby chápali, co kterou skupinu charakterizuje a uměli je zařadit.

„[...] určitě netrvám na tom, že je musí vysmahnout z hlavy složitý vzorec, ale když na něj ten vzorec vypadne, tak dokáže chemicky zařadit, co to je, a dokáže i vyčíst z toho vzorce, jaké asi bude mít vlastnosti.“ (Učitel 1)

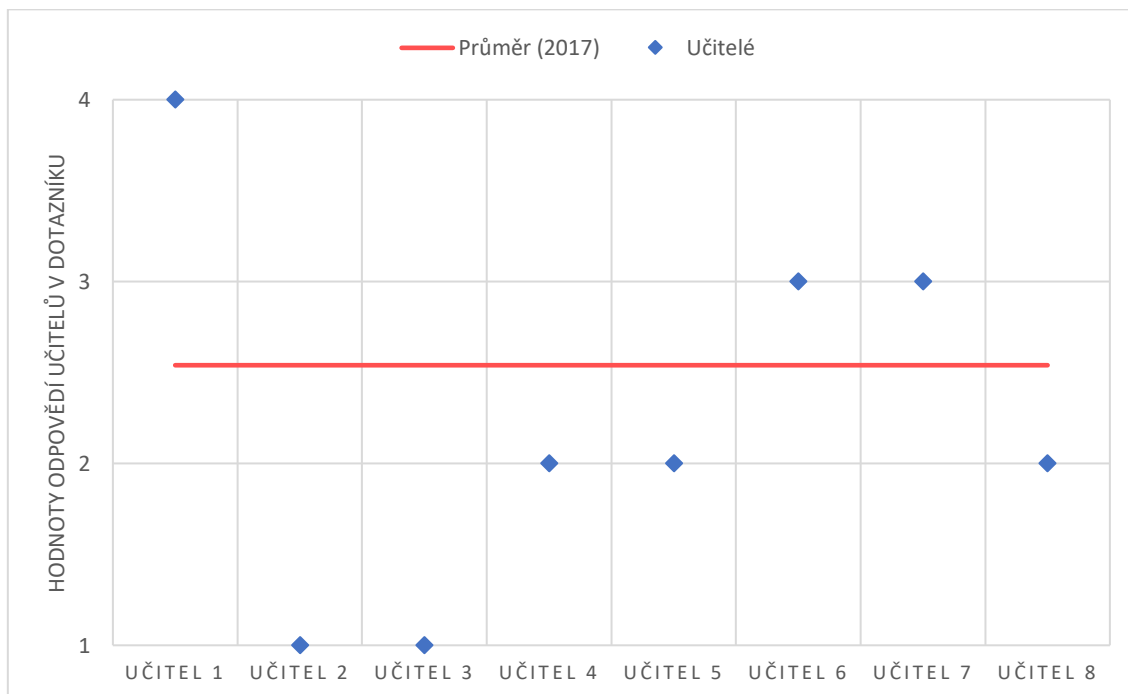
Jediný respondent, který uvádí, že se věnuje hlavně reakcím a vzorcům je Učitel 5, který tvrdí, že to souvisí především s další aprobací daného učitele.

„Každý tam tu svou druhou aprobaci nepřímo vnáší.“ (Učitel 5)

Také uvádí, že v biologii má nedostatečné znalosti a nerad by žáky uvedl v omyl, proto nechává výuku biologie učitelům biologie.

„U těchto témat já jim kolikrát říkám: ,to jste se učili v biologii, to vy víte možná líp než já.‘ Takže se víc soustředím na ty vzorce, vazby a rovnice [...]“ (Učitel 5)

Chemický průmysl a výroby



Graf 8 Hodnocení důležitosti tématu Chemický průmysl a výroby učitelí chemie, zdroj: autorka

Z pořízených rozhovorů toto téma vychází jako nejvíce problematické. Většina dotazovaných učitelů uvádí hodnocení ještě slabší, než jsou průměrné údaje a sami nevidí přílišný přínos tohoto tématu. Jedná se o zavedené postupy, které si žáci nemohou prakticky vyzkoušet a dochází pouze k tomu, že si musí zapamatovat speciální rovnice a téměř mizí možnost procvičovat logické uvažování. Učitel 5 navíc uvádí, že postupy, které se děti v tomto tématu učí, jsou již dávno neaktuální a než žáci vyjdou školu, tak i ty moderní neaktuální budou.

„[...] ta výroba se samozřejmě mění, ty technologický postupy se mění a to, co jim řekneme, za deset nebo patnáct let vůbec nemusí platit, protože se vyplatí něco jiného, takže ta výroba se jim současná říct může, ale já na tom netrvám.“ (Učitel 5)

Z uvedených důvodů si pak učitelé téma zjednodušují, nebo mění, aby bylo pro žáky alespoň trochu zajímavé, a od složitých výčtů chemických rovnic zpravidla upouští.

„Tam jenom opravdu základní věci, výroba piva, příprava pitné vody, výroba cukru, výroba železe, jinak tam toho moc neděláme. Důležitý to podle mě tak úplně není, ale když už třeba pivo je tak rozšířený nápoj, tak je asi dobrý vědět přibližně z čeho se to dělá, že tam je hlavně slad, co se s tím děje a tak. Nemusí umět všechny kroky do detailů, ale aby aspoň měli ponětí o tom, na jakém principu to funguje.“ (Učitel 4)

„Tak to já nemám ráda. Není to úplně bezvýznamné, ale to se snažím vynechat, jak můžu, protože to se dost mění. Dnes jsou ty technologie tak sofistikované. Spíš, aby věděli, z čeho se vyrábí benzín, třeba.“ (Učitel 8)

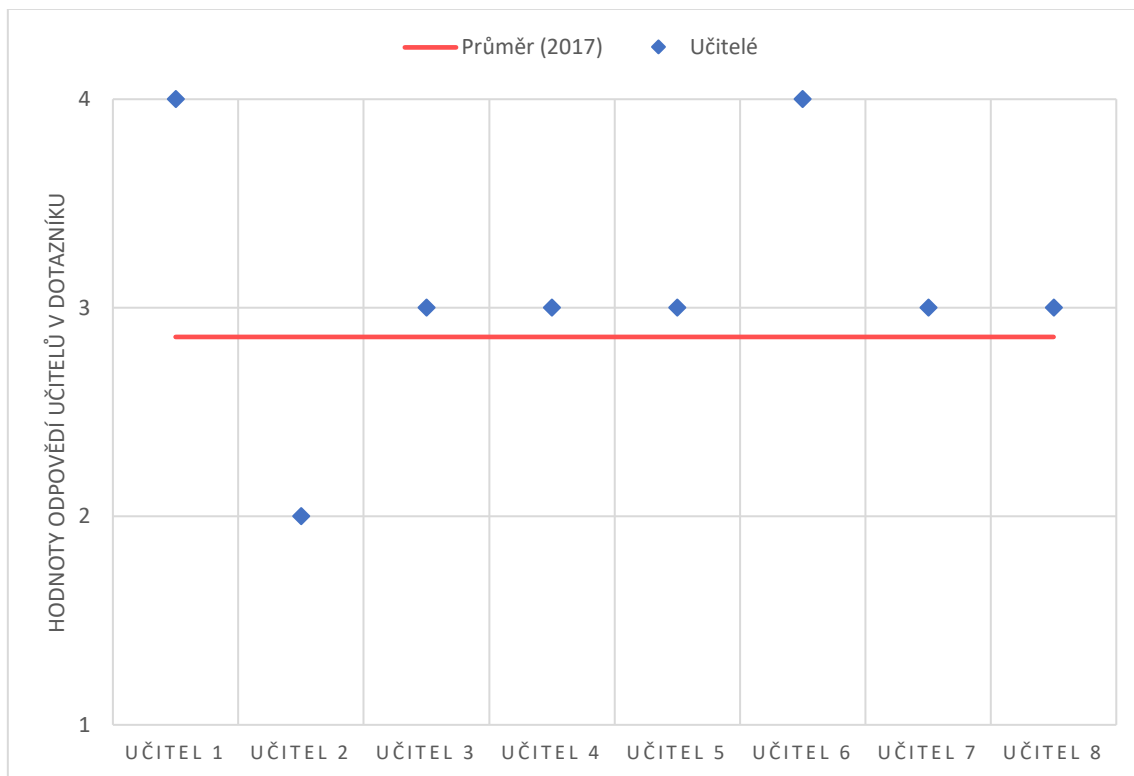
Učitel 2 dokonce pozměnil celé téma Chemických výrob a upravil jeho zaměření na konkrétní látky, se kterými se budou žáci v budoucnu setkávat, naopak zcela zredukovat přípravu látek, které ve svém povolání potřebovat nebudou.

„Tomu se téměř nevěnuju. Ten čas trávíme spíš, že jim představuju materiály, nechávám je kolovat, ať si je prohlédnou, osahají, o jejich přípravě, výrobě okrajově. To se třeba jdeme na konci roku podívat na strojovou a ruční výrobu papíru, ale třeba příprava kyselin, to vůbec.“ (Učitel 2)

Jediný Učitel 1 příkládá Chemickým výrobám nejvyšší důležitost, především pro jejich pracovní období života. Přesto neuvádí, že je nezbytné učit se přímo rovnice, ale především jde o pochopení celého procesu.

„Považuji za velmi důležité. Jsou to obchodníci, pak půjdou do různých firem a budou pracovat třeba v petrochemickém průmyslu, i kdyby dělali jen nějakého úředníka, ale nicméně by měl vědět, s čím ta firma vlastně obchoduje, ať už jde o farmaceutickou firmu, zemědělství nebo organika, to je jedno. Ale s čím vlastně ta firma pracuje, kdo ho živí.“ (Učitel 1)

Plasty a pohonné hmoty



Graf 9 Hodnocení důležitosti tématu Plasty a pohonné hmoty učiteli chemie, zdroj: autorka

Plasty a pohonné hmoty většina učitelů vnímá jako důležité téma, jelikož jsou součástí našeho každodenního života. Každý den přijde člověk několikrát do kontaktu s plasty mnoha různých podob a mělo by se proto dbát, aby žáci věděli, co používají.

„Plasty jsou důležité, to je obklopuje, vždyť si to vezme, támhle koukám nějaké trubky z polypropylenu, PET lahve na stolech, to mají všude.“ (Učitel 5)

„Tam by každý měl nějaký základ mít. Aby věděli, jaké jsou rozdíly mezi jednotlivými pohonnými hmotami, úvod plastů, z čeho se dělá, že se dělá z ropy, jaké to má fyzikální vlastnosti, protože to je věc, kterou použije i hospodyňka v kuchyni.“ (Učitel 3)

Jak uvádí Učitel 1, důležitá je zde bezpečnost při práci s plasty, aby je uměli žáci rozlišit a znali rizika.

„Vždyť plasty jsou všude kolem a bez plastů my se neobejdeme, takže musí vědět, co je polymerace, jak vznikají. Ftaláty, jak jsou toxický, budou budoucí rodiče, tak aby věděli, jak

jsou nebezpečné. Jak se včleňují do DNA, jak pronikají do ryb, jak to pak všechno proniká do půdy a jsme zacyklení zase v potravním řetězci.“ (Učitel 1)

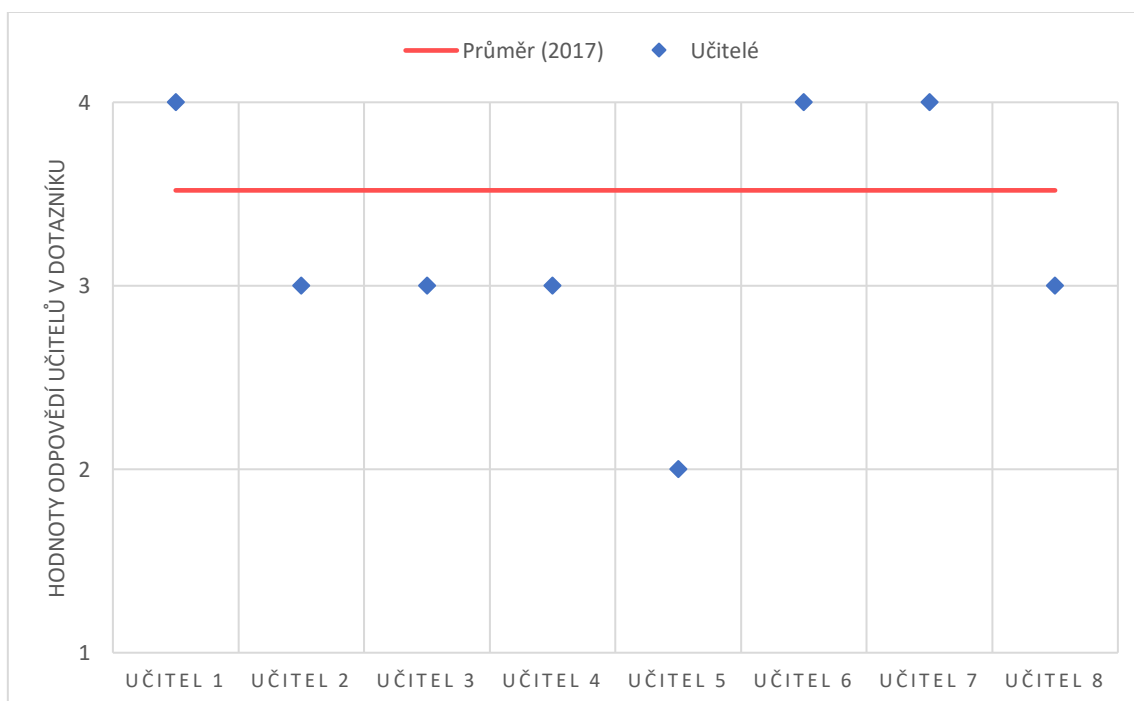
Učitel 4 poukazuje na užitečnost tohoto tématu z hlediska opakování organické chemie.

„A pak když už máme probranou tu organiku, tak je to takové opakování, protože tam se vlastně vezme ten ethen, nebo propen, a ukáže se základní princip té polymerace.“ (Učitel 4)

Nejnižší hodnocení uvedl u tohoto tématu Učitel 2, který však celý rozhovor uvádí, že se výuku chemii snaží velmi přizpůsobit následné profesi svých žáků, a proto jsou v chemii pro ně důležitější témata než toto, které je stejně jako všechna ostatní přizpůsobeno především zaměření školy.

„To děláme hlavně plasty, pojiva barev, syntetická barviva, tam dbám hodně i na terminologii, protože to potřebují.“ (Učitel 2)

Léčiva a návykové látky (alkohol, cigarety, drogy)



Graf 10 Hodnocení důležitosti tématu Léčiva a návykové látky učiteli chemie, zdroj: autorka

Většina učitelů v tomto tématu vidí důležitost, jde o bezpečnost látek, o jejich užívání. Zároveň je podle učitelů na tomto tématu prospěšné, že je i pro žáky atraktivní, a tedy se chtějí dozvědět více.

„Nějaký základ pro každého se snažit vybrat. Bezpečnost, užívání, takové ty praktické informace. To je zajímavá, takže je to i takové zajímavé pro ně a chtějí se tomu věnovat.“
(Učitel 3)

„[...] ukázat na to nebezpečí, ale většina z nich už má nějaké zkušenosti, třeba s marihuanou, takže tam jde spíš o tu diskuzi, jestli ji legalizovat nebo ne. O tom vlastně sami něco vědí a přispívají do diskuze.“ (Učitel 4)

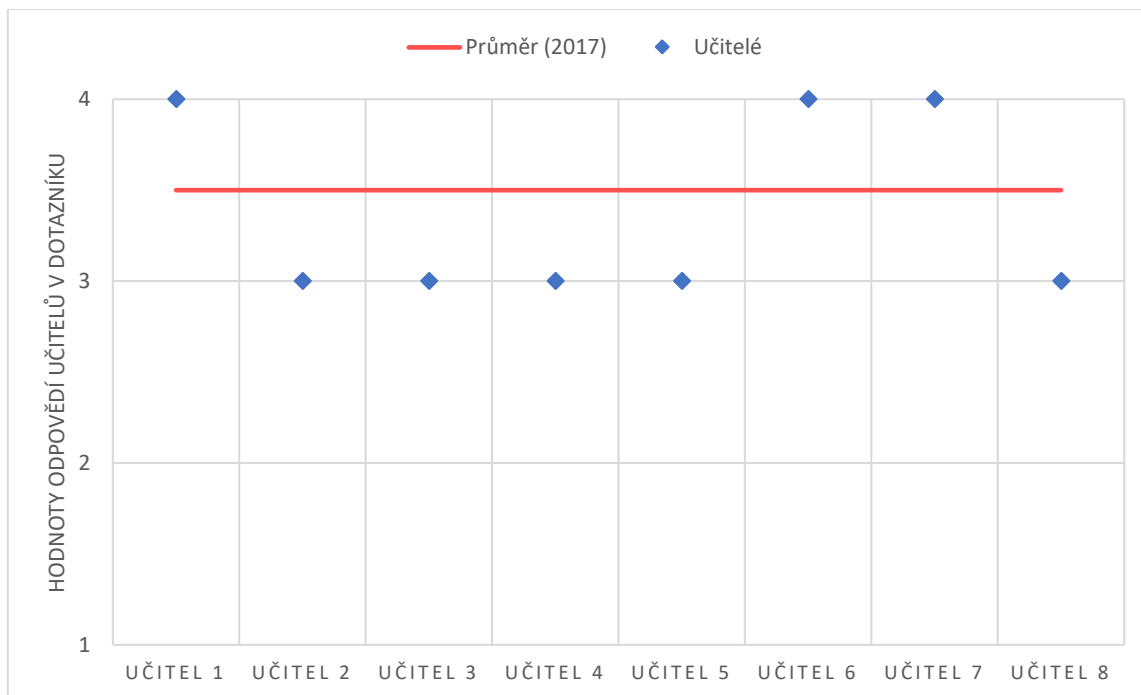
Také se mají možnost dozvědět skrz zajímavé látky, jak fungují podobné struktury na lidský organismus a tím se opět propojují ostatní témata.

„Samozřejmě, to zase doplňuje tu biologii, biochemii. Škodlivost, vlivy na člověka. Všechno to tam jde ruku v ruce.“ (Učitel 1)

Učitel 5 byl v hodnocení více skeptický a nahlíží na tato témata i z druhé strany a bojí se, aby přílišné včleňování těchto látek do výuky naopak nepřispívalo spíš k jejich následnému užívání žáky.

„Tady bych to trochu mírnil, je to důležité, ale čím víc o tom budeme mluvit, tím víc zvyšujeme pravděpodobnost, že to budou používat.“ (Učitel 5)

Chemie v kuchyni a složení potravin



Graf 11 Hodnocení důležitosti tématu Chemie v kuchyni a složení potravin učiteli chemie, zdroj: autorka

Učitelé opět uvádí vysokou důležitost tohoto tématu pro své žáky v praktickém životě, jelikož se jedná o téma, které denně využijí. Zde dochází k dvěma odlišným přístupům k tomuto tématu, někteří učitelé začleňují tato témata postupně do výuky tak, jak se jim ostatní témata nabízí, nebo je přidružují k jinému tématu.

„To bereme průběžně, když se to hodí. Když děláme dusíkatý deriváty a dostaneme se k azorubínu, tak si řekneme o éčkách. Jinak sacharidy, lipidy, že jsou součástí jídla, aby si to uměli propojit, co je co. Když tráví maso, že jsou to teda ty bílkoviny, a že když tráví tuky, tak že to jsou ty triacylglyceroly, tak aby si to propojily.“ (Učitel 4)

„To souvisí s biochemií, s fungováním lidského těla, to je potřeba vědět.“ (Učitel 3)

Učitel 5 dokonce uvádí, že tato témata zařazuje především jako zajímavosti pro žáky a informace, které by je mohly zaujmout.

„Tam třeba to kynutí těsta, nebo něco takového, nebo esence, že existují. Ale není to zrovna vyloženě důležité, to jsou spíše takové zajímavosti.“ (Učitel 5)

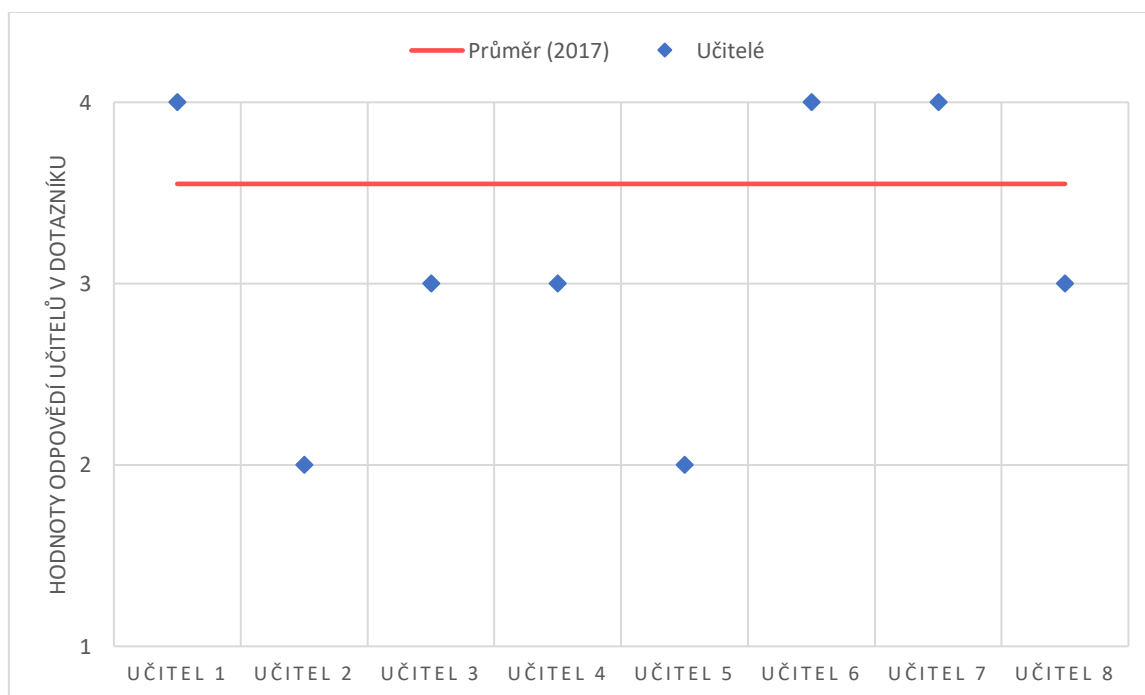
Učitel 8 do výuky často zahrnuje i aktuální a žákům blízká témata, kde má zároveň příležitost jim je přiblížit z jiného hlediska, než může být uváděno ve zprávách.

„Samozřejmě projdou výukou, že jsou nějaká éčka a že by se tedy lidé měli zajímat o složení. Nebo zrovna dneska, palmový olej. Já se snažím tam zařadit i nějaká aktuální témata, snažím se třeba i odbourávat nějaké miskoncepty.“ (Učitel 8)

Nebo naopak, jak je tomu u Učitele 1, zařazují toto téma na konec větších celků, a nechávají žáky zpracovávat tyto témata samostatně, aby měli možnost se věnovat takovému tématu, které je zajímavé.

„Taky, nebo různá éčka, aspartamy ve žvýkačkách, nebo takové ty jejich drinky. Takové ty nešvary, s kterými přijdou denně do styku. Teď to právě budou mít v pololetí formou prezentací, aby vlastně i sami, když si ty informace investigativně hledají, sumarizují, eliminují, tak vědí, v jaké míře to může být závažné pro ten lidský organismus.“ (Učitel 1)

Ekologie (třídění a recyklace, ekologické havárie, zdroje el. energie)



Graf 12 Hodnocení důležitosti tématu Ekologie učitelů chemie, zdroj: autorka

Téma ekologie v grafu č. 12 vypadá velmi nevyváženě, přesto si většina učitelů myslí, že je to téma obecně důležité. Odpovědi se většinou liší jen v množství probírané látky a detailech, kterým se učitelé věnují.

„Recyklace, když probíráme plasty, třídění plastů to není problém, protože většina doma třídí. Já je třeba nabádám, i aby třídili hliník, víčka z jogurtů. Tady všichni jsou zvyklí docela třídít, takže je jim to jako téma blízké. No a havárie taky bereme, třeba když je to aktuální nebo když je třeba ropa, tak Mexický zaliv, tak to ano.“ (Učitel 4)

Stejně jako Učitel 4 zmiňuje začleňování toho tématu do výuky i při probírání ostatních témat Učitel 1, který na Ekologii několikrát narazil v průběhu rozhovoru.

„Samozřejmě, to už jsem říkala. Prolíná se s plasty, jádrem, světem kolem nás.“ (Učitel 1)

U nízkého hodnocení Učitele 2 nejde přímo o hodnocení tématu ekologie, ale o rozložení výuky na konkrétní škole. Jelikož mají ekologii jako samostatný předmět, Učitel 2 ji v rámci chemie již nepřikládá další důležitost a téměř se jí nevěnuje.

„V chemii to probíráme hodně okrajově, protože mají samostatný předmět věnovaný jen ekologii.“ (Učitel 2)

Jediný negativní názor na toto téma se nachází u Učitele 5, který je, dle vlastních slov, k výuce ekologie skeptický. Předpokládá, že budoucí profese může ovlivnit jeho žáky natolik, že získané informace z tohoto tématu nebudou brát na vědomí. Je potřeba tuto zodpovědnost přenést na zákonodárce, a nikoliv na učitele.

„Ta enviromentální výchova si myslím, že je naprosto na houby, já myslím, že to neovlivní vůbec nic, protože pak když se stanou majiteli nějaké firmy a budou na tom závislí, tak samozřejmě ten názor přehodnotí. Když budou majiteli tabákové firmy, tak budou samozřejmě popírat jeho vliv na rozvoj rakoviny nebo ho minimalizovat. Výchovou se tohle neovlivní, to se musí zákony.“ (Učitel 5)

Samostatná práce žáků, školní projekty a badatelsky orientované aktivity

V přístupu k samostatné činnosti žáků se názory dotazovaných učitelů začínají různit. Mnoho učitelů za samostatnou činností vidí především laboratorní cvičení, které se většinou snaží prakticky uzpůsobit tématům, které zrovna probírají. Většina učitelů uvádí, že se snaží,

aby díky laboratorním cvičením žáci více pochopili probíranou látku, nebo její praktické užití.

„[...] v těch laboratořích, mají možnost si toho spoustu vyzkoušet. Třeba máme jedny laborky, kde pracují s modely molekul a látek, aby viděli, jak to vlastně vypadá v prostoru, nebo jak se to otáčí.“ (Učitel 4)

„Chemické výpočty použijí v laborkách, kde si to prakticky procvičí. Mají zadáno: ‚sestavte 0,1 molární roztok,‘ tak jak to mají udělat, když mají tu láhev a na té etiketě je hustota? S tím si musí poradit sami.“ (Učitel 5)

Také učitelé zadávají samostatnou práci, aby si žáci procvičili a osvojili naučené postupy. Ačkoliv z rozhovoru vyplývá, že se tomuto postupu věnuje většina dotazovaných učitelů, jako metodu, kdy žáci pracují sami, to označil jen Učitel 1.

„[...] zadávám jim často práci, není to jenom výklad, ale i práce s textem, sami si na to přijdou, nebo pracují ve dvojici, ve skupinách. Když je názvosloví, tak potom když vím, že to někdo ovládá, tak si je rozdělím do skupin a on právě doučuje nebo kontroluje a pomáhá těm ostatním.“ (Učitel 1)

Pokud se jedná o krátkodobé školní projekty, většina učitelů uvádí, že takové projekty nezadává a zpravidla jako důvod uvádí, že vzhledem k obsahu učiva, které musí obsáhnout, na projekty nezbývá čas.

„Krátkodobé školní projekty jsem dělal dřív, když bylo víc času, že jsme třeba na zopakování anorganiky dělali jeden den, kdy si skupina lidí připravila nějakou skupinu prvků nebo prvek a pak k tomu ukazovala pokusy, dělala k tomu hry a takový věci, ale tím, jak je to poměrně našlapaný, tak se to moc nestíhá.“ (Učitel 3)

Přesto Učitel 1, který projekty žákům zadává, uvádí, že jejich vliv na výuku je značný a pro žáky prospěšný. Nejen, že se učí shánět a rozlišovat kvalitní informace, ale zároveň se jim podaří do tématu lépe proniknout a tím mu i lépe porozumět.

„Ano, zadávám. Doma shánějí informace, připraví materiál a pak v rámci prezentace skupinově pracují a prezentují výsledky těm ostatním skupinám. Nebo u prvků, tam si jednotlivě rozebrali prvky a mají samostatnou patnáctiminutovou prezentaci si připravit a

musí o tom i verbálně popovídat. A už i tady je jistota, že to, o čem on mluví, tak tomu musí rozumět.“ (Učitel 1)

I k badatelsky orientovaným aktivitám učitelé přistupují opatrně nebo je spíše vůbec neprovádějí.

„To leda olympiáda, to je trochu badatelský ne? Jinak na to není čas.“ (Učitel 5)

Učitel 3 uvádí, že badatelsky orientované aktivity jsou u nich pro dobrovolníky v rámci kroužku a občas na konci školního roku, ale upozorňuje také na nebezpečí s nimi spojené.

„Máme tady badatelský kroužek, kde tohle provádíme, ale na laborkách to moc nejde, jen na posledních laborkách ve třetíku, kde si vlastně sami stanovují, co mají dělat, a jinak v té chemii je to trochu nebezpečný, aby úplně badatelsky k tomu přistupovali.“ (Učitel 3)

Chemie na všech typech středních škol

V otázce, zdali si učitelé myslí, že by měla být chemie vyučována na všech typech středních škol, dochází k různým odpovědím. Jediný Učitel 3 uvádí, že výuka chemie na odborných středních školách je zbytečná a jinak zaměření žáci ji nebudou potřebovat.

„Určitě ne, myslím, že to má smysl jen na gymnáziích a chemicky zaměřených průmyslovkách, veterinární lycea, tam to má smysl. Ale jinak ne.“ (Učitel 3)

Většina dotazovaných se přiklání k názoru, že výuka chemie má smysl na všech typech SŠ, ale je potřeba ji uzpůsobit a nějak zredukovat obsah učiva, aby získali znalosti, které jim budou užitečné.

„V omezené míře by se měla chemie vyučovat na všech typech škol. Ale skutečně v hodně omezené míře, třeba jenom jeden rok na některých typech škol.“ (Učitel 5)

Učitel 1 ze SOŠ připomíná, že jelikož žáci po absolvování školy mají maturitu a mohou se hlásit na vysoké školy, je potřeba, aby měli základní znalosti ze všech předmětů.

„[...] oni se také s maturitou mohou hlásit na školu nejen ekonomického směru, ale chodí také na vysokou školu zemědělskou, na filozofickou fakultu a tak dále, tam jsou dost často přijímačky z organiky, genetiky, fylogeneze, biologie člověka.“ (Učitel 1)

I Učitel 2 z nechemicky zaměřené SOŠ se shoduje s tímto názorem. Také uvádí, že v rámci všeobecného předmětu je potřeba, aby na středních školách byla chemie alespoň částečně zastoupena.

„Myslím, že ano. Střední škola, i když se na to většinou nahlíží obráceně, není pro každého a středoškolské vzdělání vyžaduje intelekt, tak by absolvent měl mít nějaké vzdělání ze všech předmětů“ (Učitel 2)

Zároveň Učitel 2 během rozhovoru uvádí, že se chemie prolíná do mnoha složek odborného zaměření SŠ, na které vyučuje a samozřejmě je dobré tomu výuku přizpůsobit. Tomu napomáhá zavedení Školních vzdělávacích programů, díky kterému mají možnost na škole rozhodnout, v jakém pojetí budou chemii vyučovat.

„My se snažíme hodně uzpůsobit výuku podle toho, co budou potom dělat [...] My si děláme plány sami, od toho jsou vlastně ŠVP. RVP nám udává takovou kostru a my si podle toho můžeme přidat, co je důležité pro naši školu.“ (Učitel 2)

3.3 Diskuze

Data získaná z rozhovorů rozšiřují poznatky původního výzkumu (Rusek, 2017) a přináší okomentovaný názor učitelů na zvolená témata.

Dotazovaní učitelé se zpravidla snaží výuku přizpůsobit cílové skupině svých žáků. Učitelé na středních odborných školách díky RVP a ŠVP⁷ redukují a přizpůsobují výuku cílovým oborům svých žáků, přesto si tito učitelé nemyslí, že by se chemie měla na nechemicky zaměřených středních školách chemie úplně vyřadit z kurikula. Polovina dotazovaných učitelů gymnázií uvádí, že chemie by se na středních odborných školách vyučovat nemusela, či by její výuku bylo možné zkrátit nebo sloučit s ostatními přírodovědnými předměty. Učitelé gymnázií ale vidí velký přínos chemie ve všeobecném vzdělání a zpravidla poukazují na široký výběr vysokých škol a přijímacích řízení, kterými budou muset jejich žáci projít. To samo o sobě značí učiteli vnímaný cíl přírodovědného vzdělávání, místo snahy o rozvoj gramotnosti v oblasti přírodovědného vzdělání, se učitelé více soustředí na přípravu svých

⁷ RVP – Rámcově vzdělávací program; ŠVP – školní vzdělávací programy

žáků v kariérním postupu. To může značit nebezpečí, že se výuka chemie stává spíše přípravou na přijímací řízení a tomu odpovídá i učiteli zvolený výběr témat.

Všichni dotazovaní učitelé nad způsobem výuky přemýšlejí a snaží se zapojit metody, které by mohly žáky k učení chemie motivovat. Často se snaží probíraná témata chemie spojovat s každodenním životem žáků a přiblížit jim tak jinak velmi abstraktní obor. Snaha o spojení učiva a praktické zkušenosti žáků se objevuje již ve 20. letech 20. století, kdy výuku ovlivnilo pragmatické paradigma (Stuckey a kol., 2013; Škoda & Doulík, 2009b), v tomto období však docházelo též k velké redukci učiva, ke které v českém vzdělávacím systému zatím nedošlo. Učitelé se tak podle svých slov často potýkají s časovým tlakem.

To je například velký problém zařazení badatelsky orientovaných aktivit, které by dle odborníků mohli zvýšit zájem o vědní předměty a více přiblížit praktickou stránku teoretických poznatků (Janík & Stuchlíková, 2013). Učitelé badatelsky orientované aktivity nebo i jiné dlouhodobé školní projekty zpravidla nezařazují, neboť učivo je natolik obsáhlé, že nemají čas na jejich zpracování a vyhodnocení. Výjimečně učitelé uvádějí, že se badatelsky orientované aktivity snažili zařadit, ale kvůli nedostatku času je z výuky opět vyřadili. Jako krátkodobé školní projekty učitelé uvádějí především prezentace na určité zadané téma, v čemž vidí velký potenciál, kde žáci uplatní samostatnost a kritické myšlení. Tuto metodu uvádí jen malý zlomek dotazovaných učitelů, neboť většina dává přednost teoretickému obsahu a procvičování znalostí v hodině. To silně připomíná přírodovědné a scientistické paradigma 80. let minulého století (Škoda & Doulík, 2009b).

Učitelé se tak často nacházejí na rozhraní teoretického a praktického přístupu k výuce, kdy jsou obsahem učiva posouváni spíše k teoretickému směru, ale zároveň z jejich strany je možné vidět pozitivní tendence ke změně ve výuce jednotlivých témat. Přesto téměř všechna vybraná témata učitelé považují za velmi důležitá nebo důležitá.

Učitelé na témata nahlíží komplexně a často poukazují na jejich provázanost. Z výsledků rozhovorů vychází jako nejzásadnější téma Stavby hmoty, kde se učitelé shodují, že je stavebním kamenem celé chemie, a i přes jeho značnou abstrakci je nezbytné pro pochopení témat ostatních. Učitelé udávají, že pochopení tohoto tématu usnadní jejich žákům pochopení složitějších principů, ať už se jedná o Vlastnosti chemických látek, Chemické názvosloví či Přírodní látky a Ekologii.

Až na výjimky jde z pohledu učitelů vyzdvihnout téma Ekologie, Plasty a pohonné hmoty, Přírodní látky a Chemické složení potravin. Zpravidla se shodují na názoru, že všechna tato témata souvisí s ekologií a enviromentalismem, nebo výživou, které jsou všechny v dospělém životě nesmírně důležité.

U více abstraktních a žáky méně oblíbených témat, kterými jsou Chemické výpočty, Chemické názvosloví a Vyčíslování chemických rovnic (Rusek, 2017) učitelé často poukazují na provázanost předmětů, a především na rozvoj logického myšlení. Dávají důraz především na procvičení osvojených principů a schopnost žáků tyto principy aplikovat na podobné problémy. Učitelé si zpravidla uvědomují nižší oblíbenost těchto témat, která dle učitelů často souvisí právě s nízkou úrovní exaktního myšlení. Někteří učitelé navíc zahrnují i čtenářskou gramotnost svých žáků, kde hlavní problém těchto témat vidí v nepochopení textu nebo nízké soustředěnosti žáků. Tím spíše se jim tato témata zdají pro výuku důležitá, neboť pochopení textu je základní schopností člověka v dospělosti.

Naopak nejméně důležitým tématem je podle učitelů Chemický průmysl a výroby. Toto téma učitelé značně redukují, vyučují pouze základy nebo přidávají zajímavosti, ale ve většině případů se shodují, že Chemický průmysl i výroby jsou v dnešní době velmi technologicky složité a jejich vývoj jde tak rychle kupředu, že naučené techniky budou v době skončení studia již zastaralé a neaktuální.

Výsledky rozhovorů ukazují, že učitelé nad vybranými tématy, a i způsobem výuky, přemýšlejí, zabývají se možnostmi, jak výuku zpestřit nebo přiblížit svým žákům. Vzorek učitelů je však sestaven na základě jejich ochoty se k rozhovoru sejít, a tedy se i volnočasově věnovat aktivitám s jejich povoláním spojeným. Nelze proto určit, jestli by takto shodně odpovídal větší vzorek respondentů či z uvedených závěrů usuzovat, že toto je běžná praxe na střední škole.

4 Závěr

Bakalářská práce se zabývá současnou situací na středních školách ve výuce chemie. Teoretická část se pojednává o současném postavení chemie a přírodních věd u žáků a o jejich upadajícím zájmu o přírodní vědy. V závislosti na této problematice jsou v teoretické části uvedeny určité tendence, které by mohly pomoci zlepšit postavení chemie a přírodních věd na poli vyučovaných předmětů. Zároveň je zde také ukázán stručný historický vývoj výuky, z kterého lze odvodit některé postupy a schopnost ovlivnit pojetí výuky v závislosti na předchozím paradigmatu.

Praktická část byla věnována skutečné situaci na českých středních školách z pohledu učitelů. V závislosti na výzkumu provedeném v roce 2017, kde byly zjištěny rozdíly mezi názory na výuku chemie u učitelů a jejich žáků, byly zjišťovány konkrétní odpovědi a názory na předem vybraná témata formou rozhovorů vedených s dotazovanými učiteli.

Z výsledků rozhovorů je patrné, že dotazovaní učitelé nad způsobem výuky přemýšlejí a všechna témata, která vyučují zpravidla považují za užitečné pro své žáky. Učitelé nad výukou témat často uvažují i v širší souvislosti, což může žákům v počátcích unikat.

Dotazovaní učitelé se často věnují sebevzdělávání, studiu didaktických článků či jiným souvisejícím aktivitám ve svém volném čase. Jelikož se jedná jen o vybraný vzorek učitelů, mohou tím být ovlivněny výsledky rozhovorů a tato práce tedy nabízí jen určitý úhel pohledu na praxi na středních školách. Nabízí se zde možnost ovlivňovat smýšlení o dané problematice dalších učitelů na základě poznatků plynoucích z výzkumných šetření.

Výsledky jsou přínosné právě proto, že se jedná o učitele, kteří o výuce zpravidla skutečně přemýšlí a jejich názor by tak mohl přispět či podpořit případné kurikulární změny.

Práce může posloužit jako součást širšího výzkumu zabývajícího se postoji žáků a učitelů ohledně vybraných téma. Pro úplnost získaných dat by bylo dobré v budoucnu zahrnout větší vzorek učitelů a zmapovat stejnou situaci z pohledu žáků, zjistit, která témata jsou jim blízká nebo zdali si uvědomují i vyšší cíle, které jim témata mohou nabídnout. Tím by byly poskytnuty údaje z druhé strany, kterými se tato práce nezabývá.

5 Seznam použitých informačních zdrojů

- Beneš, P. (1999). *Reálné modelové experimenty ve výuce chemie*: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Bílek, M. (2008). Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi. *Acta Didactica, FPV UKF Nitra*, 1-15.
- Cegarra-Navarro, J. G., & Rodrigo-Moya, B. (2005). Learning facilitating factors of teamwork on intellectual capital creation. *Knowledge and Process Management*, 12(1), 32-42.
- Čáp, J., & Mareš, J. (2001). *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál: ISBN 80-7178-463-X.
- Čtrnáctová, H., & Banýr, J. (1997). Historie a současnost výuky chemie u nás. *Chemické listy*, 91(1), 59-65.
- Čtrnáctová, H., & Zajíček, J. (2010). Současné školství a výuka chemie v České republice. *Chemické listy*, 104, 811-818.
- Dopita, M., Grecmanová, H., & Chráska, M. (2008). *Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku*: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dostál, J. (2013a). Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *E-pedagogium*, 81-93.
- Dostál, J. (2013b). Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání*, 1, 9-19.
- Eastwell, P. (2009). Inquiry learning: Elements of confusion and frustration. *The American biology teacher*, 71(5), 263-266.
- Gedrovics, J., Bílek, M., Janiuk, R. M., de Tolentino-Neto, L. C. B., & Lakhvich, T. (2011). Students' Attitude to the Role of Science and Technology in Contemporary Society. *Scientific Papers University of Latvia*, 87-93.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International journal for the scholarship of teaching and learning*, 3(2), 16.
- Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*: Portál, sro.
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22, 85-142.
- Höfer, G., & Svoboda, E. (2005). Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky. *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky*, 2(52-70).
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry education research and practice*, 8(2), 105-107.
- Hofstein, A., & Yager, R. E. (1982). Societal issues as organizers for science education in the '80s. *School science and mathematics*, 82(7), 539-547.
- Janík, T., & Stuchlíková, I. (2013). Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. *Scientia in educatione*, 1(1).
- Jůva, V. (1977). Vývoj československé socialistické pedagogiky. *Sborník prací Filozofické fakulty Brněnské Univerzity*, 12/13, 7-19.
- Mandíková, D. (2009). Postoje žáků k přírodním vědám—výsledky výzkumu PISA 2006. *Pedagogika*, 59(4), 380-395.

- Maršák, J. (2006). Trendy v přírodovědném vzdělávání. *Metodický portál: Články [online]*. Dostupné z <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/1055/TRENDY-V-PRIRODOVEDNEM-VZDELAVANI.html>>
- Mojžíšek, L. (1985). Jednota vzdělávání a výchovy ve vyučovacím procesu. *Sborník prací Filozofické fakulty Brněnské Univerzity*, 20, 37-47.
- Papáček, M. (2013). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1).
- PISA. (2015). Student's attitudes towards science and expectations of science-related careers. *Excellence and Equity in Education*, 1, 109 - 144.
- Reif, F., & Larkin, J. H. (1991). Cognition in scientific and everyday domains: Comparison and learning implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 733-760.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). Science education now. *A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Rusek, M. (2011). Postoj žáků k předmětu chemie na středních odborných školách. *Scientia in educatione*, 2(2).
- Rusek, M. (2013a). Vliv výuky na postoje žáků SOŠ k chemii. *Scientia in educatione*, 4(1).
- Rusek, M. (2013b). Výzkum postojů žáků středních škol k výuce chemie na základní škole [Disertační práce]. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Rusek, M. (2014). Efekt zařazení chemie do kurikula středních odborných škol nechemického zaměření. *Scientia in educatione*, 5(2), 13-29.
- Rusek, M. (2017). *Důležitost a obtížnost jednotlivých témat v učivu středoškolské chemie*. Paper presented at the Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů, Ostrava.
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88(4), 535-547.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2005). *How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE (the Relevance of Science Education)*. Paper presented at the Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.
- Spilková, V., & Vašutová, J. (2008). Učitelská profese v měnících se požadavcích na vzdělávání. Praha: Pedagogická fakulta UK.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
- Škoda, J. (2005). *Současné trendy v přírodovědném vzdělávání*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně: Acta Universitatis Purkynianae.
- Škoda, J., & Doulík, P. (2009a). Lesk a bída školního chemického experimentu. *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX. Research, Theory and Practice in Chemistry Didactics XIX*, 1, 238-245.
- Škoda, J., & Doulík, P. (2009b). Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. *Pedagogická orientace*, 19(3), 24-44.
- Švaříček, R., & Šed'ová, K. (2007). Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách.
- White, R. T. (1996). The link between the laboratory and learning. *International journal of science education*, 18(7), 761-774.

Yager, R. E., & Hofstein, A. (1986). Features of a quality curriculum for school science. *J. Curriculum Studies*, 18(2), 133-146.

6 Přílohy

Příloha 1

Vážená paní učitelko, vážený pane učiteli, kolegové,

obracím se na Vás s prosbou o vyplnění krátkého dotazníku vztahujícího se k Vaším postojům k výuce chemie s důrazem na výuku na středních odborných školách nechemického zaměření. Výsledky budou srovnány s výsledky žákovských dotazníků a mohly by napomoci zlepšení kvality výuky chemie nejen na středních odborných školách.

Otázky jsou zaměřeny na Váš postoj k různým tématům z chemie. Uvedeny jsou také otázky týkající se Vámi využívaných didaktických prostředků v těchto velmi specifických podmínkách. Předem děkuji za vyplnění.

Martin Rusek

Katedra chemie a didaktiky chemie,
Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

Název školy: _____

Název studijního oboru / studijních oborů, na kterých vyučujete chemii: _____

Kolik hodin chemie týdně vyučujete? _____

Jaké další předměty vyučujete?

Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

VŠ pedagogického směru VŠ technického směru VŠ přírodovědného směru VŠ jiného směru SŠ
vzdělání

Jaká je celková délka Vaší praxe?

do 3 let 4-10 let 11-20 21-30 31-40 41 a více

Jak dlouho vyučujete chemii na současné škole?

1 rok 2 roky 3-5 let 6-10 let více než 10 let

Uveďte své pohlaví: ŽENA MUŽ

Uveďte svůj věk: do 30 31 - 50 51 – 64 65 a výše

V každém řádku zaškrtněte jen jedno políčko. Pokud si odpověď rozmyslíte, políčko zakroužkujte.

Do jaké míry souhlasíte s následujícími tvrzeními o výuce chemie z pohledu svých žáků?

| | <i>Rozhodně souhlasím</i> | <i>Souhlasím</i> | <i>Nesouhlasím</i> | <i>Rozhodně nesouhlasím</i> |
|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| a) Moji žáci mají chemii radši než ostatní školní předměty. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Provádění demonstračních pokusů v chemii je pro žáky nuda. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Až dodělají tuhle školu, znalosti z chemie jim budou k ničemu. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Chemie je pro žáky jeden z nejjednodušších předmětů. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Na základě toho, co se v chemii učí, si umí vysvětlit některé jevy kolem sebe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Má smysl, aby se chemie vyučovala na všech typech SŠ. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Klasický systém výuky <i>obecná chemie- anorganická - organická chemie - biochemie</i> je optimální. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Jak často se v hodinách chemie stalo následující:

| | <i>Velmi často</i> | <i>Často</i> | <i>Zřídka kdy</i> | <i>Nikdy</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Hodiny byly pro žáky nudné. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Chemii jsem učil/a rád/a. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) To, co jste se žáky probírali, souviselo s reálným životem. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) To, co jste se žáky probírali, souviselo i s jiným předmětem. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Žáci vám připadali hloupí? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Při výuce chemie využívám:

| | <i>Velmi často</i> | <i>Často</i> | <i>Zřídka kdy</i> | <i>Nikdy</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) dataprojektor (prezentace) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) konkrétní ukázky látek, o kterých se učíme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) obrázky, animace, videa na počítači | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) interaktivní tabuli | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) experimenty předváděné učitelem | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) nástěnné mapy, schémata, tabulky | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) různé modely molekul, sloučenin apod. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) metody, kdy žáci pracují sami (samostatné práce nebo skupinové práce žáků) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) pokusy nebo laboratorní práce, které prováděli žáci sami | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) badatelsky orientované aktivity | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| k) krátkodobé školní projekty (za pololetí) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 1x | 2x | |
| l) jiné: (uveďte) | | | | nikdy častěji |

Jak DŮLEŽITÁ PRO ŽIVOT jsou podle Vás tato témata z chemie?

| | <i>Velmi důležitá</i> | <i>Důležitá</i> | <i>Méně důležitá</i> | <i>Zbytečné</i> |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) Stavba hmoty (atomy, molekuly, chemická vazba) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Vlastnosti chemických látek (skupenství, bezpečnost, ochrana zdraví atd.) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Chemické prvky a periodická tabulka prvků | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Chemická názvosloví | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Chemické výpočty | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g) Přírodní látky (cukry, tuky, bílkoviny, enzymy, hormony) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h) Chemický průmysl a výroby | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i) Plasty a pohonné hmoty | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j) Léčiva a návykové látky (alkohol, cigarety, drogy) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| k) Chemie v kuchyni a složení potravin | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| l) Ekologie (třídění a recyklace, ekologické havárie zdroje el. energie) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Příloha 2

Následující přílohy obsahují přepisy rozhovorů s učiteli. V textu se objevují tyto zkratky: T – Tazatel, U – Učitel.

T: „Používáte konkrétní ukázky látek?“

U: „Nepoužívám a ani nemáme, u nás to je vedlejší předmět, takže nemáme zařízenou ani žádnou specializovanou učebnu a nijak o to neusilujeme. Aby se cokoliv stalo, prostě na to nejsou podmínky a priorita je někde jinde. Mají pro ně důležitější předměty.“

T: „Pracují žáci někdy i sami, nebo třeba ve skupinách?“

U: „Ano, určitě, zadávám jim často práci, není to jenom výklad, ale i práce s textem, sami si na to přijdou, nebo pracují ve dvojici, ve skupinách. Když je názvosloví, tak potom když vím, že to někdo ovládá, tak si je rozdělím do skupin a on právě doučuje nebo kontroluje a pomáhá těm ostatním. Potýkáme se s dvěma velkými problémy, to, co přijde ze základky, tak je přesně vidět, kde tu chemii opravdu dělali, ale pak přijdou studenti, které neumí ani základy, takže to probíráme znovu od začátku a je potřeba to nějak srovnat. A druhý problém u názvosloví jsou cizinci, kteří to třeba kdysi někde zvládali ve vlastní řeči, ale i když chodili do českých škol, je pro ně velký problém to přechylování. S tím souvisí rovnice a s těmi výpočty a pak se to veze všechno.“

T: „Krátkodobé školní projekty zadáváte?“

U: „Ano, zadávám. Doma shánějí informace, připraví materiál a pak v rámci prezentace skupinově pracují a prezentují výsledky těm ostatním skupinám. Nebo u prvků, tam si jednotlivě rozebrali prvky a mají samostatnou patnáctiminutovou prezentaci si připravit a musí o tom i verbálně popovídat. A už i tady je jistota, že to, o čem on mluví, tak tomu musí rozumět. A ostatní jsou povinni klást záludné otázky a musí vyvolávat diskuzi.“

T: „Jak důležitá jsou podle vás následující témata? Stavba hmoty, atomy, molekuly, chemická vazba.“

U: „Snažím se, aby se to moc neprolínalo s fyzikou, případně konzultuju s fyzikáři, abych nezasahovala do zbytečných detailů jiného předmětu. Taky se snažím, aby se to jenom nedrtili, protože pak jim to je k ničemu. Oni občas přijdou naučený, ale když se jim zeptám, tak oni vlastně vůbec neví, co to ten proton je, co je vlastně radioaktivita a oni si to vůbec

nedovedou představit. Takže se snažím, aby tomu rozuměli, protože se to samozřejmě přenáší dál. Jestliže se v ekologii bavím o jádru, o jaderné energii, tak musím vědět, kde se ta energie vezme, že to je rozpadem jádra a jakým způsobem to funguje. Když se bavíme o fúzích, tak aby věděli, jak ten atom vypadá. Vždyť stačí, když si přečtou Andělé a Démoni, Higgsův boson, tak musejí vědět, kde se to vzalo.“

T: „Vlastnosti chemických látek, bezpečnost, ochrana zdraví.“

U: „Určitě, tak už jenom, když pracuji s jakýmkoliv přípravkem doma, čistícím a podobně, tak je třeba, aby věděli. Nebo třeba ty značky, co tam jsou, tak aby věděli, jak je označená kyselina, toxická látka, to, co je výbušné, a tak dále. Aby dokázali v tom běžném životě přečíst, co mu ta nálepka vlastně říká, s čím vlastně pracuje, proč si vzít gumové rukavice, když bude doma vytírat.“

T: „Chemické prvky a periodická tabulka prvků.“

U: „Přes to vlak nejede, tady se nemáme, o čem bavit. Co je Mendělejevova tabulka, o těch prvcích, s kterými pracujeme, s kterými se setkávají, nebo třeba biogenní prvky, tak aby to pak mohli propojovat v té biologii. Když se bavíme o DNA a o hormonech, tak aby mi to doplnilo to učivo z té biologie. Takzvaná ta biochemie. Aby věděli, o čem mluví.“

T: „Chemické názvosloví.“

U: „To je gró všeho.“

T: „A když jste mluvila o těch cizincích, nenapadá Vás třeba, jak to upravit, aby to bylo lépe pochopitelné právě pro cizince, nebo obecně pro všechny.“

U: „Ne, mě naprosto vyhovuje, jak to je. Není energie, není čas, a hlavně nevidím důvod, když se rozhodnou tady být. Samozřejmě je nechci demotivovat, dělám to nějakou přijatelnou metodou, máme konzultační hodiny, nebo je společná část hodiny, kde žáci pracují sami a já se věnuju těm, kteří potřebují pomoci, dostanou vždycky úkol, co mají dělat. Musí se naučit teda to -ný, -natý, ale jinak se snažím o individuální přístup, a prostě je musím pochválit, že oni dělají velmi rychle pokroky a ani to není velká překážka.“

T: „Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic.“

U: „Děláme, prostě měli by vědět, k čemu slouží. Jak reagují. Musí to přepsat a vyřešit tu rovnici, plus to názvosloví, takže vlastně opakujeme, procvičujeme.“

T: „Chemické výpočty.“

U: „Skoro neděláme, časová dotace je tak minimální a jsou tam zajímavější věci. A hlavně nevidím problém a jsme domluvená s matematikami, že jim dám příklady v rámci prolínání předmětů a budou to používat v matematice. Jde spíš o rozvoj logického myšlení a používání matematiky.“

T: „Přírodní látky, cukry, tuky, bílkoviny, enzymy. Považujete je za důležité?“

U: „Samozřejmě, jestliže kladu důraz na biologii člověka, a oni se také s maturitou mohou hlásit na školu nejen ekonomického směru, ale chodí také na vysokou školu zemědělskou, na filozofickou fakultu a tak dále, tam jsou dost často přijímačky z organiky, genetiky, fylogeneze, biologie člověka. Takže tam přesně potřebují, aby pomocí té organiky, nebo biochemie pochopili, co vůbec všechny ty hormony a součásti v těle dělají.“

T: „Probíráte třeba hodně i vzorce nebo jde spíš o tu biologickou stránku?“

U: „Samozřejmě, musí znát vzorce, musí umět zařadit, jaká je to sloučenina a jaká skupina ji charakterizuje. Ale teda určitě netrvám na tom, že je musí vysmahnout z hlavy složitý vzorec, ale když na něj ten vzorec vypadne, tak dokáže chemicky zařadit, co to je, a dokáže i vyčíst z toho vzorce, jaké asi bude mít vlastnosti.“

T: „Chemický průmysl a výroby.“

U: „Považuji za velmi důležité. Jsou to obchodníci, pak půjdou do různých firem a budou pracovat třeba v petrochemickém průmyslu, i kdyby dělali jen nějakého úředníka, ale nicméně by měl vědět, s čím ta firma vlastně obchoduje, ať už jde o farmaceutickou firmu, zemědělství nebo organika, to je jedno. Ale s čím vlastně ta firma pracuje, kdo ho živí.“

T: „Plasty a pohonné hmoty.“

U: „Jistě, kladu důraz. Vždyť plasty jsou všude kolem a bez plastů my se neobejdeme, takže musí vědět, co je polymerace, jak vznikají. Ftaláty, jak jsou toxický, budou budoucí rodiče, tak aby věděli, jak jsou nebezpečné. Jak se včleňují do DNA, jak pronikají do ryb, jak to pak všechno proniká do půdy a jsme zacyklení zase v potravním řetězci.“

T: „Léčiva, návykové látky.“

U: „Samozřejmě, to zase doplňuje tu biologii, biochemii. Škodlivost, vlivy na člověka. Všechno to tam jde ruku v ruce.“

T: „Chemie v kuchyni a složení potravin.“

U: „Taky, nebo různá éčka, aspartamy ve žvýkačkách, nebo takové ty jejich drinky. Takové ty nešvary, s kterými přijdou denně do styku. Teď to právě budou mít v pololetí formou prezentací, aby vlastně i sami, když si ty informace investigativně hledají, sumarizují, eliminují, tak vědí, v jaké míře to může být závažné pro ten lidský organismus.“

T: „Ekologie, třídění a recyklace.“

U: „Samozřejmě, to už jsem říkala. Prolíná se s plasty, jádrem, světem kolem nás.“

Příloha 3

T: „Používáte metody, kdy žáci pracují sami?“

U: „Ano, snažím se, aby žáci měli možnost si informace získávat sami, takže u některých témat, třeba prvky, zadávám desetiminutové prezentace, které zpracují a pak před třídou prezentují.“

T: „Myslíte, že má smysl vyučovat chemii na všech typech středních škol?“

U: „Myslím, že ano. Střední škola, i když se na to většinou nahlíží obráceně, není pro každého a středoškolské vzdělání vyžaduje intelekt, tak by absolvent měl mít nějaké vzdělání ze všech předmětů“

T: „Myslíte, že je potřeba uzpůsobit výuku chemie na odborné střední škole pro její potřeby?“

U: „Rozhodně ano. My se snažíme hodně uzpůsobit výuku podle toho, co budou potom dělat. Taky je to obor od oboru, máme grafiky, techniky, restaurátory a fotografy a u každého je ta výuka jiná, mají i jinou hodinovou dotaci. Ale pro každého se tam snažím spíše zahrnout praktické věci, které souvisí s oborem, který si vybral, než je vyloženě nutit všeobecnou teorii.“

T: „A neshazují Vás k tomu osnovy?“

U: „S těmi nemám problém. Já si je vlastně tvořím sama, jako jediný chemikář si uzpůsobuju výuku, jak potřebuju. Ono to je hodně na škole a na domluvě. My si děláme plány sami, od toho jsou vlastně ŠVP (*Školní vzdělávací programy, pozn. autora*). RVP (*Rámcově vzdělávací program, pozn. autora*) nám udává takovou kostru a my si podle toho můžeme přidat, co je důležité pro naši školu. S tím mám dobrou zkušenost.“

T: „Zadáváte krátkodobé školní projekty?“

U: „Bohužel, na to vůbec nemáme čas.“

T: „Jak důležitá pro život jsou podle Vás tato témata? Stavba hmoty, atomy, molekuly, chemická vazba.“

U: „Důležité, to je prostě základ pro všechno ostatní, co se v chemii následně probírá.“

T: „Vlastnosti chemických látek, skupenství, bezpečnost, ochrana zdraví.“

U: „To bereme tak okrajově, většinou v souvislosti s většími celky. Ale důležité to určitě je, vidí v tom důležitost chemie obecně. Savo nebo ostatní žiraviny, s tím se setkávají a umí pracovat, takže jde o takovou obecnou polovzdělanost. Jen si to musí spojit.“

T: „Chemické prvky a periodická tabulka prvků.“

U: „To je pro ně hodně důležité. Především vztahy v tabulce, zákonitosti, aby vlastně pochopili, proč ty věci fungují, jak fungují. Pak základní prvky, s kterými se setkávají, pro grafiky, restaurátory i fotografy, jsou určitě prvky a sloučeniny nepostradatelné a bez jejich znalosti se neobejdou. Něco je učím i latinsky, protože když mají pak na vývojce nebo barvě napsané z čeho je to složené, musí vědět, co to obsahuje. Nebo konzervační látky taky. Nebo důkazy prvků, hlavně pro restaurátory, bereme a zkoušíme důkazy stříbra, zlata, niklu, oceli, aby s tím pak v budoucnu uměli pracovat.“

T: „Chemické názvosloví.“

U: „Důležité, musí umět pojmenovat látky, s kterými pracují a budou celý život pracovat. Bez toho se nepohnou dál. Musí vědět, co mají přidat, co je napsané v postupu, o čem je řeč.“

T: „Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic.“

U: „Méně důležité, aby měli nějakou představu, jak to funguje a spíš se pak rozvíjí při výpočtech.“

T: „Chemické výpočty.“

U: „To je velmi důležité, nejen v chemii, ale tak obecně. Rodiče přeci musí umět ředit roztoky, v domácnosti, louhy, léky, když mají naředit roztok v procentech nebo v nějakém poměru, tak musí vědět, co se po nich chce. Navíc to rozvíjí logické a abstraktní myšlení, propojuje souvislosti a učí se porozumět textu, získat důležité informace a pracovat s nimi. A pak samozřejmě fotografové, konzervátoři, ty musí stoprocentně umět pracovat s roztoky a ředěním.“

T: „Přírodní látky, cukry, tuky, bílkoviny, enzymy, hormony.“

U: „Na to nemáme tolik času, věnujeme se hlavně cukrům, tukům a bílkovinám. Snažím se to hlavně propojit s materiály, biologické látky téměř nebereme, nejvíc s grafiky. Spíš, aby měli představu a pak to, co se jim hodí, třeba výroba knih, nebo tak. Jim je to i blízké, vědí, že s tím budou pracovat, tak se zaměříme převážně na to.“

T: „Chemický průmysl a výroby.“

U: „Tomu se téměř nevěnuju. Ten čas trávíme spíš, že jim představuju materiály, nechávám je kolovat, ať si je prohlédnou, osahají, o jejich přípravě, výrobě okrajově. To se třeba jdeme na konci roku podívat na strojovou a ruční výrobu papíru, ale třeba příprava kyselin, to vůbec.“

T: „Plasty a pohonné hmoty.“

U: „To děláme hlavně plasty, pojiva barev, syntetická barviva, tam dbám hodně i na terminologii, protože to potřebují.“

T: „Léčiva a návykové látky.“

U: „To probíráme hlavně v Ekologii, kterou mají jako samostatný předmět. Tam je na to více času.“

T: „Chemie v kuchyni a složení potravin.“

U: „To je důležité, s tím se setkává každý denně.“

T: „Ekologie, třídění, recyklace, ekologické havárie.“

U: „Tam už jsem říkala, v chemii to probíráme hodně okrajově, protože mají samostatný předmět věnovaný jen ekologii.“

Příloha 4

T: „Myslíte, že by se chemie měla vyučovat na všech typech SŠ?“

U: „Určitě ne, myslím, že to má smysl jen na gymnáziích a chemicky zaměřených průmyslovkách, veterinární lycea, tam to má smysl. Ale jinak ne.“

T: „Vyhovuje Vám klasický systém výuky obecná – anorganická – organická – biochemie?“

U: „Já jsem takovej staromilec, takže ano. Přejde mi to přehledné a ty témata na sebe navazují. Před anorganičkou prostě musí být obecná chemie, aby v tom viděli logiku.“

T: „Používáte ve výuce chemie konkrétní ukázky látek, nebo například videa na počítači?“

U: „Ano, pokud mám možnost je ukázat, tak je ukážu. Nebo pokud je můžu poslat. Videa používám, když to má logiku, když to jsou nějaké nebezpečné pokusy, například Rubidium a Cesium ve vodě, tak to samozřejmě neukazuju naživo, ale ukazuju jim videa. Nebo třeba v biochemii animace.“

T: „Využíváte badatelsky orientované aktivity pro žáky?“

U: „To moc ne, máme tady badatelský kroužek, kde tohle provádíme, ale na laborkách to moc nejde, jen na posledních laborkách ve třetíku, kde si vlastně sami stanovují, co mají dělat, a jinak v té chemii je to trochu nebezpečný, aby úplně badatelsky k tomu přistupovali.“

T: „A krátkodobé školní projekty s žáky provádíte?“

U: „Dělal jsem to dřív, když bylo víc času, že jsme třeba na zopakování anorganiky dělali jeden den, kdy si skupina lidí připravila nějakou skupinu prvků nebo prvek a pak k tomu ukazovala pokusy, dělala k tomu hry a takový věci, ale tím, jak je to poměrně našlapaný, tak se to moc nestíhá.“

T: „Jak důležitá pro život Vám připadají následující témata? Stavba hmoty, atomy, molekuly a chemická vazba.“

U: „To je široká otázka, pro žáky, kteří nebudou dále studovat přírodní vědy, se dá skoro říct, že všechna témata jsou pro ně zbytečná, ale pro lidi, kteří budou dělat jakýkoliv chemický obor, je vědět, jak funguje chemická vazby a z čeho je hmota složená velice důležité. Také jim to usnadňuje orientaci v těch vlastnostech, když nerozumí základům, nemůžou pochopit, proč ta látka funguje tak, jak funguje. Ale když vůbec nebudou studovat přírodní vědy, tak že nebudou vědět, co chemická vazby je, to vůbec nevádí.“

T: „Vlastnosti chemický látek, skupenství, bezpečnost, ochrana zdraví.“

U: „To možná i pro toho, kdo nebude dělat chemii, tak důležité je. Aby věděl, že je látka žíravina, to je důležité pro přežití.“

T: „Chemické prvky a periodická soustava prvků.“

U: „Zase, pro nechemika je to téměř zbytečný. Samozřejmě prakticky používané chemikálie a sloučeniny anorganický se mu můžou hodit, ale nastavit to na ty nejběžnější látky, s kterými se setkávají.“

T: „Chemické názvosloví.“

U: „Gymnázium má dávat všeobecný rozhled, kde nějaké základy názvosloví by měl každý člověk, který tam studuje znát, protože dospějí až v osmnácti a pak se teprve rozhodnout, co by dál dělali, tak musí i různé typy gymnázií poskytnout vzdělání tak, aby byli žáci schopní studovat na různých typech vysokých škol. My se snažili výuku názvosloví u nás uzpůsobit, z prváku jsme vlastně vyházeli všechno názvosloví, které zahrnovalo nějaké složitější skupiny, thiokyseliny, peroxokyseliny, podvojně soli, a to jsme vlastně přesunuli do semináře těm, které to opravdu zajímá. Ale na odborných středních školách, které už jsou zaměřené na něco jiného, to nemá smysl probírat.“

T: „Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic.“

U: „Pro nechemika k ničemu.“

T: „Chemické výpočty.“

U: „Tak to je možná věc, která je taková všeobecná matematická gramotnost, ty základní výpočty, takže to si myslím, že by v omezené míře měl zvládat každý. Procvičují tím matematické postupy a prakticky je to všechno jenom trojčlenka. To s nimi vždycky

opakujeme, převést ve vzorečku jednu neznámou na druhou stranu rovnice, to s nimi taky člověk musí udělat, protože ne vždycky se to na základce učí.“

T: „Přírodní látky.“

U: „To je základ pro výživu, to by měl mít každý.“

T: „A zabýváte se v chemii více tím, jak to probíhá, nebo stavíte hodně i na vzorcích?“

U: „Já to беру spíš z toho biologického konce, na vzorcích určitě nestavím. Nějaké základní, aby věděli, jak vypadá cukr, nebo aminokyselina, tak pár, z každé skupiny, ale dohromady se mají naučit nanejvýš dvacet vzorců a spíš se jim snažím vysvětlit, co ty látky vlastně dělají.“

T: „Chemický průmysl a výroby.“

U: „Žáci, kteří se dál chemicky nezaměří, to nepotřebují. A my v chemii to bereme většinou spíš průběžně a je to takový povídání, ani ne moc těžký.“

T: „Plasty a pohonné hmoty.“

U: „Tam by každý měl nějaký základ mít. Aby věděli, jaké jsou rozdíly mezi jednotlivými pohonnými hmotami, úvod plastů, z čeho se dělá, že se dělá z ropy, jaké to má fyzikální vlastnosti, protože to je věc, kterou použije i hospodyňka v kuchyni.“

T: „Léčiva a návykové látky.“

U: „Nějaký základ pro každého se snažit vybrat. Bezpečnost, užívání, takové ty praktické informace. To je zajímavá, takže je to i takové zajímavé pro ně a chtějí se tomu věnovat.“

T: „Chemie v kuchyni a složení potravin.“

U: „To souvisí s biochemií, s fungováním lidského těla, to je potřeba vědět.“

T: „Ekologie, třídění, recyklace, ekologické havárie.“

U: „Samozřejmě. To je součástí každodenního života.“

Příloha 5

T: „Používáte v chemii konkrétní ukázky látek, o kterých učíte?“

U: „Ano, to děláme. Když se učí o sodíku, tak sodík do vody, když děláme fosfor, tak přeměna červeného fosforu na bílý, když jim můžu ukázat látky, které tady mám, tak určitě.“

T: „Používáte často metody, kdy žáci pracují sami?“

U: „Ano, během laboratorních prací. Při hodinách tolik ne, ale v těch laboratořích, mají možnost si toho spoustu vyzkoušet. Třeba máme jedny laborky, kde pracují s modely molekul a látek, aby viděli, jak to vlastně vypadá v prostoru, nebo jak se to otáčí. A samozřejmě pokusy, to je baví, s tím pracovat.“

T: „Krátkodobé školní projekty zadáváte?“

U: „To bohužel nedělám, na to moc nejsme.“

T: „Jak důležitá jsou podle Vás následující témata pro život? Stavba hmoty, atomy, molekuly, chemická vazba.“

U: „Pro život, to je otázka, co to je pro život. Aby člověk věděl, z čeho je složený, nebo z čeho jsou složené věci kolem něj, to se asi hodí, ale každý to ve své profesi možná nevyužije. Zase to tak nějak patří ke všeobecnému vzdělání. A takový ten základ, povídání je pro ně snadno pochopitelný, pak třeba až když dojdeme ke konfiguraci, kvantovým čísly, tam už začíná být problém.“

T: „A myslíte, že třeba konfigurace je pro ně důležitá, aby uměli?“

U: „Myslím, že moc není, myslím, že by se to dalo udělat až později, nebo jenom pro ty, kdo to budou potřebovat. Hybridizace třeba až v semináři a tak.“

T: „Vlastnosti chemických látek, bezpečnost, skupenství, ochrana zdraví.“

U: „To se může hodit, když pak člověk pracuje s nějakými látkami, které využívá i doma, tak aby věděl, co to je kyselina, co dát do odpadu. Bereme hlavně ty, s kterými se člověk může běžně setkat.“

T: „Chemické prvky a periodická tabulka prvků.“

U: „Tak vybrat jenom ty, které nějakým způsobem souvisejí se životem, určitě nemusí každý znát všechny. Prvky s, p a některé kovy, ale radioaktivní prvky, nebo prvky f skupiny, které jsou většinou nestálé, ani neučím.“

T: „Chemické názvosloví.“

U: „To souvisí s tím, co nás obklopuje. Vydechujeme oxid uhličitý, co je to vápno, s tím názvosloví souvisí, potřebujeme umět pojmenovat ty věci. Organické názvosloví už je taková nadstavba, ale zase rozvíjí takové ty principy, uvažování, pomůže jim třeba, když pak přijde na reakce.“

T: „Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic.“

U: „Záleží na tom, co člověk od toho očekává. Pokud se žáci chemii chtějí dál věnovat, tak to samozřejmě nutně musí umět a zvládnout, kdo už se s tím nikdy nesetká, tak zas na druhou stranu by měl vědět, že existuje nějaký zákon zachování hmoty, a to s tím souvisí. Také závisí do jak velké hloubky se to dělá, můžu chtít složité reakce a můžu chtít hoření vyčíslit, kde se zase propojují ta témata, že na té rovnici vidí, že se uvolňuje oxid uhličitý, nebo co se uvolňuje a jestli je to třeba bezpečné.“

T: „Chemické výpočty.“

U: „V každém případě seznámit s tím. Když je naučím hmotnostní zlomek, molární koncentrace, která se používá, někde na středisku, když mu pak udělají rozbor krve tak tam všechno má v těch jednotkách, tak to patří k všeobecnému vzdělání, když bude vyrábět doma nějaký procentní roztok, tak taky je dobrý, když bude vědět, o co jde. Zase záleží, jak moc to budu kombinovat, takže opět, to základní ano pro všechny, a potom seminář udělat pro ty, co to budou potřebovat, ty složitější výpočty.“

T: „Přírodní látky, cukry, tuky, bílkoviny.“

U: „To všechno obsahujeme, takže si myslím, že je dobré vědět, co to je za látku. Že jsem z bílkovin, co mi může ublížit, že jedu na cukru, tak to určitě ano. Tvorba například peptidové vazby, to je takový základ bílkovin, aby vůbec pochopili, jak se to spojuje, jak to vzniká a že bílkoviny jsou závislé na tom, z jakých aminokyselin se skládají. Taky se to promítá do stravy, o tom se v dnešní době hodně mluví, jaká je výživová hodnota, tak aby věděli, co za tím teda hledat.“

T: „Chemický průmysl a výroby.“

U: „Tam jenom opravdu základní věci, výroba piva, příprava pitné vody, výroba cukru, výroba železe, jinak tam toho moc neděláme. Důležitý to podle mě tak úplně není, ale když už třeba pivo je tak rozšířený nápoj, tak je asi dobrý vědět přibližně z čeho se to dělá, že tam je hlavně slad, co se s tím děje a tak. Nemusí umět všechny kroky do detailů, ale aby aspoň měli ponětí o tom, na jakém principu to funguje.“

T: „Plasty a pohonné hmoty.“

U: „Plasty nás obklopují, tak je dobré vědět přibližně, co to je. A pak když už máme probranou tu organiku, tak je to takové opakování, protože tam se vlastně vezme ten ethen, nebo propen, a ukáže se základní princip té polymerace. Na nějaké ty kaučuky a víc toho také neděláme, ale jsou to prostě věci, které nás obklopují všude.“

T: „Léčiva a návykové látky.“

U: „Alkohol, když probíráme alkoholy, cigarety a drogy probíráme, když děláme alkaloidy, tak tam vlastně se k tomu dostáváme, a tam potom ukázat na to nebezpečí, ale většina z nich už má nějaké zkušenosti, třeba s marihuanou, takže tam jde spíš o tu diskuzi, jestli ji legalizovat nebo ne. O tom vlastně sami něco vědí a přispívají do diskuze. Tam se bavíme potom o tom, v čem je největší nebezpečí, od prvního pokusu, schizofrenie a takové věci.“

T: „Chemie v kuchyni a složení potravin.“

U: „To bereme průběžně, když se to hodí. Když děláme dusíkatý deriváty a dostaneme se k azorubínu, tak si řekneme o éčkách. Jinak sacharidy, lipidy, že jsou součástí jídla, aby si to uměli propojit, co je co. Když tráví maso, že jsou to teda ty bílkoviny, a že když tráví tuky, tak že to jsou ty triacylglyceroly, tak aby si to propojily.“

T: „Ekologie, třídění, recyklace a ekologické havárie.“

U: „Recyklace, když probíráme plasty, třídění plastů to není problém, protože většina doma třídí. Já je třeba nabádám, i aby třídili hliník, víčka z jogurtů. Tady všichni jsou zvyklí docela třídít, takže je jim to jako téma blízké. No a havárie taky bereme, třeba když je to aktuální nebo když je třeba ropa, tak Mexický záliv, tak to ano.“

Příloha 6

T: „Myslíte, že chemie jako předmět je pro žáky užitečná?“

U: „Většinou chemie k ničemu nebude. Co z chemie v životě potřebujeme? Upřímně řečeno, co vy jste se naučila na střední škole a bude vám to k něčemu? Samozřejmě záleží na složení třídy, tam jsou výrazné rozdíly, někomu to nebude téměř k ničemu.“

T: „Myslíte, že má smysl vyučovat chemii na všech typech škol?“

U: „V omezené míře by se měla chemie vyučovat na všech typech škol. Ale skutečně v hodně omezené míře, třeba jenom jeden rok na některých typech škol.“

T: „Používáte metody, kdy žáci pracují sami?“

U: „No jasně, to jsou laborky. To máme tři roky, první, druhý, třetí ročník. Pak je ještě svět práce pro ty menší, tam se jim něco třeba ukazuje. To já jim vždycky něco ukážu, nebo připravím a oni si to pak zkusí nebo podle toho pracují. To jo, toho máme hodně.“

T: „A zadáváte nějaké badatelsky orientované aktivity?“

U: „To leda olympiáda, to je trochu badatelský ne? Jinak na to není čas.“

T: „Myslíte, že tradiční systém výuky chemie obecná-anorganická-organická-biochemie je optimální?“

U: „To je hrozně těžká otázka, optimální není, ale otázka je, čím by to mělo být nahrazené. Střetávám se i s chemií i s fyzikou tak, že je tady větší a větší počet akcí, mimo, cestuje se a všechno, to je liberalismus. A větší a větší množství látky, kvantita, ve fyzice i v chemii dávají do těch učebnic ty moderní věci, ale čas se snižuje, to je nemožný. Čas na výuku se zmenšuje a množství látky se zvětšuje a já jsem v kleštích. A jak to udělat, aby je to ještě zajímavé, to je nemožný. Já bych ty učebnice zestručnil, v učebnicích pro gymnázia jsou hodně podrobné ty postupy nebo třeba vazby pí, sigma, to se pořád opakuje, to bych zestručnil. Ale bazíroval bych na těch základech, menší počet reakcí, ale pochopit princip a nezabíhat tolik do detailů, protože těch látek je strašně moc.“

T: „Jak důležitá pro život Vám přijdou následující témata? Stavba hmoty, atomy a molekuly?“

U: „To je velmi důležité, to se táhne i do fyziky, takže je to k pochopení vůbec struktury hmoty, aby měli alespoň hrubou představu o rozměrech, o valenčních elektronech. Ačkoliv

je to abstrakce, je to základ všeho kolem nás a bez toho se těžko mohou učit něco dalšího. Je to základní kámen chemie, bez toho to nejde.“

T: „Vlastnosti chemických látek jsou důležité?“

U: „Jsou obecně důležité.“

T: „Chemické prvky a periodická tabulka prvků?“

U: „Jasně, to je cílová disciplína chemie. Porozumění prvkům je přesně to, o co v chemii jde.“

T: „Chemické názvosloví.“

U: „No jasně, to je samozřejmost.“

T: „Chemické rovnice a vyčíslování chemických rovnic?“

U: „No jistě, to je důležité, bez toho nejsou příklady, bez toho nejsou výpočty, nic. Dochází k propojení teorií, například zákon zachování hmotnosti, náboj u iontových sloučenin se jenom přenesou náboj, ale nevytvoří, rozvíjí to matematické a exaktní myšlení. Přírodovědné myšlení, pochopí matematické principy.“

T: „Chemické výpočty?“

U: „Důležité, především v laborkách, kde si to prakticky procvičí. Mají zadáno: ‚sestavte 0,1 molární roztok,‘ tak jak to mají udělat, když mají tu láhev a na té etiketě je hustota? S tím si musí poradit sami, já jim to samozřejmě potom vysvětlím a také to s nimi vypočítám společně, ale měli by samozřejmě to nejdřív udělat oni.“

T: „Přírodní látky, cukry, tuky, bílkoviny, enzymy?“

U: „Tak cukry, tuky ano, určitě. Bílkoviny taky, nic jinýho. Hormony bych dal stranou, to už je spíš biologie.“

T: „A věnujete se spíše vzorcům, nebo té teorii, jak to funguje v těle a v přírodě?“

U: „Jak to funguje v těle, jim moc neříkám, protože nejsem biolog. Tam mají silné stránky biologové – chemikáři, tam já mám slabší stránku jako fyzikář. Já jsem zase silnější v těch výpočtech. Každý tam tu svou druhou aprobaci nepřímo vnáší. U těchto témat já jim kolikrát

říkám ,to jste se učili v biologii, to vy víte možná líp než já.‘ Takže se víc soustředím na ty vzorce, vazby a rovnice, nebo když si něco přečtu v časopisu vesmír, tak jim to řeknu.“

T: „Chemický průmysl a výroby?“

U: „Já jim často říkám, já nejsem technolog výroby. Základní rozlišení mezi přípravou a výrobou jim samozřejmě řeknu, ale myslím si, že je důležitá jen třeba výroba těch nejzákladnějších látek. Protože ta výroba se samozřejmě mění, ty technologický postupy se mění a to, co jim řekneme, za deset nebo patnáct let vůbec nemusí platit, protože se vyplatí něco jinýho, takže ta výroba se jim současná říct může, ale já na tom netrvám. Jen ty nejdůležitější, jako výroba malty, nebo obecné frakce.“

T: „Plasty a pohonné hmoty?“

U: „Plasty jsou důležité, to je obklopuje, vždyť si to vemte, támhle koukám nějaké trubky z polypropylenu, PET lahve na stolech, to mají všude.“

T: „Léčiva, návykové látky, alkohol, cigarety.“

U: „Tady bych to trochu mírnil, je to důležité, ale čím víc o tom budeme mluvit, tím víc zvyšujeme pravděpodobnost, že to budou používat.“

T: „Chemie v kuchyni a složení potravin.“

U: „Tam třeba to kynutí těsta, nebo něco takového, nebo esence, že existují. Ale není to zrovna vyloženě důležité, to jsou spíše takové zajímavosti.“

T: „Ekologie, třídění a recyklace.“

U: „To není příliš důležité, vždyť, jak oni můžou tohle ovlivnit? Ne, to ne. To je otázka společnosti a lidí, kteří za to zodpovídají, ne učitele. Ta enviromentální výchova si myslím, že je naprosto na houby, já myslím, že to neovlivní vůbec nic, protože pak když se stanou majiteli nějaké firmy a budou na tom závislí, tak samozřejmě ten názor přehodnotí. Když budou majiteli tabákové firmy, tak budou samozřejmě popírat jeho vliv na rozvoj rakoviny nebo ho minimalizovat. Výchovou se tohle neovlivní, to se musí zákony, na tohle jsem skeptickéj.“

Příloha 7

T: „Zadáváte žákům samostatnou práci?“

U: „Rozhodně, třeba v laboratořích pracují sami ve dvojicích. Pro nás je to samozřejmě náročnější, musíme připravit ty roztoky, a to je třeba pro každou skupinu čtyři, pět roztoků, ale já si myslím, že ty laborky má cenu dělat, že je to lepší než promítat nějaké video. Oni tam musí přijít s hypotézou, něco si potvrzujeme, udělat z toho nějaký závěr, nějakým způsobem se nad tím zamyslet, co vlastně vidí, popsat ty látky. Dodržovat bezpečnost. To asi nahradit ničím nejde.“

T: „A badatelsky orientované aktivity nebo krátkodobé školní projekty zadáváte?“

U: „To spíš ne, ono to poměrně zdržuje.“

T: „Jak důležitá jsou podle Vás následující témata? Stavba hmoty, atomy, molekuly, chemická vazba.“

U: „Velmi důležité, z té struktury vyplývají ty vlastnosti, takže bez toho se neobejdeme.“

T: „Vlastnosti chemických látek, skupenství, bezpečnost, ochrana zdraví.“

U: „Hodně důležité, bezpečnost, to použijí i doma.“

T: „Chemické prvky a periodická tabulka prvků.“

U: „Také důležité, z periodické tabulky jsou důležité hlavně ty souvislosti, které z toho vyplývají. Aby si dokázali třeba něco odvodit z postavení toho prvku v periodické tabulce. Já třeba redukuju na úplné minimum takové ty záležitosti, co se dají na dva kliky najít na počítači. To znamená, že opravdu vyberu jen ty nejdůležitější sloučeniny, nejdůležitější prvky a nemusíme si povídat o každém všechno.“

T: „Chemické názvosloví.“

U: „Jo, to je základ.“

T: „A máte pocit, že je to pro žáky hodně složité téma.“

U: „Složité snad ne, ale mám pocit, že zapomínají. Překvapuje mě, že v tom prvním ročníku s tím začínáme, uděláme to, napíšeme si čtyři, pět písemek kratičkých, aby to každý znal. A pak třeba měsíc ty vzorečky nepíšeme, dám ty samé někdy z jara a zjišťuju, že jsou tam zase čtyřky. Přitom české názvosloví je zcela logicky postavené, mě se zdá, že ty děti málo zapojují logické myšlení. On zakopaný pes je možná i někde jinde, v jazyce, v češtině, oni

málo vnímají ty jazykové podobnosti. Siřičitan, že souvisí s aniontem siřičitanovým. Málo si propojují ty věci. U chemie často ten obsah může být marginální, ale důležité je to myšlení, propojování souvislostí, aby dokázali analyzovat problém, spojit si věci dohromady a nejen memorovat.“

T: „Chemické reakce a vyčíslování chemických rovnic.“

U: „Děláme, podporuje to logické myšlení. Nemyslím, že by to mělo mít tu hlavní prioritu, ale důležité to je. Rovnice jsou chemický způsob vyjadřování.“

T: „Chemické výpočty.“

U: „Studenti je nemají rádi, přitom je to jenom trojčlenka a pochopení toho, co znamená chemický vzorec a chemická rovnice. Tady by se dala více zapojit matematika, víc logického myšlení u nich rozvinout, oni dost často netuší, jak se dostat k jádru problému. A oni nerozumí zadání, tam je zase problém čtenářská gramotnost možná, oni netuší, z kterého konce to rozmotat. Oni v matematice možná počítají podle vzorců, ale je to možná rutinní záležitost, ale tady nevědí, jak si pomoci.“

T: „Přírodní látky, cukry, tuky, bílkoviny, hormony, enzymy.“

U: „Já bych tam dala střední důležitost, to trochu víc spadá spíš do té biologie. Tady je to spíš to pamětní učení a v té chemii já vidím spíš ten potenciál rozvoje toho myšlení.“

T: „Chemický průmysl a výroby.“

U: „Tak to já nemám ráda. Není to úplně bezvýznamné, ale to se snažím vynechat, jak můžu, protože to se dost mění. Dnes jsou ty technologie tak sofistikované. Spíš, aby věděli, z čeho se vyrábí benzín, třeba.“

T: „Plasty a pohonné hmoty.“

U: „Tak řekneme si asi základ, co je polymerace, polykondenzace, co je oktanové číslo, ale nijak zvlášť podrobně. U plastů a syntetických látek je ještě důležitá recyklace.“

T: „Léčiva, návykové látky, alkohol, cigarety a drogy.“

U: „Ano, jistě, ale v poslední době spíš minimálně, protože to je záležitost hlavně těch alkaloidů a už je to takový ten závěr chemie a nedostává se nám moc času. Pokud to jde, tak propojit s tou biologií, v té biologii to má takový větší význam.“

T: „Chemie v kuchyni a složení potravin.“

U: „Samozřejmě projdou výukou, že jsou nějaká éčka a že by se tedy lidé měli zajímat o složení. Nebo zrovna dneska, palmový olej. Já se snažím tam zařadit i nějaká aktuální témata, snažím se třeba i odbourávat nějaké miskoncepty.“

T: „Ekologie, třídění, recyklace, ekologické havárie.“

U: „To souvisí s těmi ostatními tématy, taková střední důležitost.“