

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Chemie
Studijní obor: Učitelství chemie – Učitelství matematiky



Barbora Pospíšilová

Postoje budoucích učitelů k chemii
Attitudes of future teachers to chemistry

Diplomová práce

Školitel: RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.

Praha, 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 13. 8. 2020

.....

Barbora POSPÍŠILOVÁ

Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Pavlu Teplému, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá postoji vysokoškolských studentů učitelství s chemií k chemii jako takové a jejich pohledem na různé oblasti, které s chemií souvisí. Výzkum navazuje na bakalářskou práci, ve které jsme zjišťovali vztah veřejnosti k chemii pomocí dotazníkového šetření. V diplomové práci jsme se zaměřili na zjišťování postojů metodou rozhovoru u skupiny studentů učitelství. Teoretická část se zabývá úlohou chemie v dnešní době, chemofobií a tematikou postojů. Praktická část je založena na rozhovorech s respondenty. Tato část obsahuje základní informace o výzkumu – výběr a počet respondentů, otázky použité v rozhovoru, postup při sběru dat a jejich analýze. Jedním z klíčových zjištění bylo, že respondentům často chybí nadhled a vidění chemie v souvislostech. Jedná se o důležité vlastnosti a dovednosti, které by budoucí učitel měl mít. Dále se potvrdila důležitost učitelů při formování vztahu/postoje k chemii – učitelé s širším rozhledem vedou žáky k pozitivnímu vztahu k chemii a mohou žáky nadchnout pro chemii.

Klíčová slova: chemie, názor, postoj, chemofobie, rozhovor, učitelé chemie

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the attitudes of university students, who will become chemistry teachers, to chemistry and their views on various areas related to chemistry. This work follows the author's bachelor thesis, in which the public's opinion to chemistry was ascertained using a questionnaire survey. In the diploma thesis we focused on finding out attitudes of a group of future chemistry teachers through interviews. The theoretical part deals with the role of chemistry in today's world, chemophobia and the topic of attitudes. The practical part is based on interviews with respondents. This part contains basic information about the research – selection and number of respondents, questions used in the interview, the procedure for data collection and data analysis. One of the key findings was that respondents often lack the perspective and vision of chemistry in context. These are important qualities and skills that a chemistry teacher should have. Furthermore, the importance of teachers in the process of forming a relationship/attitude to chemistry was confirmed – teachers with a broader perspective lead students to a positive relationship to chemistry and they are able to enthrall pupils by chemistry.

Key words: chemistry, opinion, attitude, chemophobia, interview, chemistry teachers

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 ÚLOHA CHEMIE V DNEŠNÍ SPOLEČNOSTI.....	10
1.1 Kde všude se chemie vyskytuje	10
1.1.1 Chemické výrobky	10
1.1.2 Chemické služby	14
1.1.3 Ochrana životního prostředí.....	16
1.2 Nahrazování syntetických materiálů přírodními.....	17
2 CHEMOFOBIE	20
2.1 Vznik a příčiny chemofobie	21
2.1.1 Vakcinace.....	21
2.1.2 Pesticidy	22
2.1.3 Fluoridace.....	23
2.1.4 Paleodieta	23
2.1.5 GMO (Geneticky modifikované organismy)	24
2.1.6 Chemtrails	25
2.1.7 Chemické zbraně.....	25
2.1.8 Potravinářský průmysl	27
2.1.9 Osobní péče.....	29
2.2 Jak bojovat s chemofobií.....	32
3 POSTOJE.....	34
3.1 Definice pojmu postoj	34
3.2 Postoj-názor.....	36
3.3 Utváření postojů	36
3.4 Ovlivňování postojů k vědě	37
3.4.1 Vliv rodičů	38
3.4.2 Vliv učitelů.....	38
3.4.3 Vliv vrstevníků.....	39
3.4.4 Vlastní motivace.....	39
3.4.5 Pohlaví	40
3.4.6 Vliv online prostředí, médií	40
3.5 Výzkumné metody	41
3.6 Zjišťování postojů metodou rozhovoru.....	42
3.6.1 Typy rozhovorů.....	42

3.6.2 Postup a etapy rozhovoru	44
4 METODIKA VÝZKUMU.....	45
5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	51
5.1 Otázka č. 1.....	51
5.2 Otázka č. 2.....	52
5.3 Otázka č. 3.....	53
5.4 Otázka č. 4.....	54
5.5 Otázka č. 5.....	54
5.6 Otázka č. 6.....	56
5.7 Otázka č. 7.....	57
5.8 Otázka č. 8.....	58
5.9 Otázka č. 9.....	58
5.10 Otázka č. 10.....	59
5.11 Otázka č. 11.....	59
5.12 Otázka č. 12.....	60
5.13 Otázka č. 13.....	61
5.14 Otázka č. 14.....	62
5.15 Otázka č. 15.....	62
5.16 Otázka č. 16.....	63
5.17 Otázka č. 17.....	64
5.18 Otázka č. 18.....	64
ZÁVĚR.....	67
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69

ÚVOD

Slovo chemie vyvolává mezi lidmi rozporuplné reakce. Pro někoho je to celoživotní zaměstnání či koníček, pro jiného trauma z předmětu ve škole, který ho vůbec nebavil, další z chemie mají strach nebo je jim lhostejná. Je to ale jeden z pojmů, okolo kterého se v dnešní době točí hodně diskuzí a zpráv. Některé zprávy vyzdvihují přínosy chemie, zatímco jiné se více zabývají jejími negativními dopady.

Hodně lidí si pokládá otázku: „Je možné žít bez produktů vzniklých nebo upravených chemickou výrobou nebo chemickými procesy?“. Odpověď je jednoznačná – není to možné. Všechno okolo nás je složené z chemických látek, z nichž některé spolu reagují. Je samozřejmě možné diskutovat o tom, zda je to přírodní nebo uměle vyrobený produkt a zda je daný produkt pro člověka škodlivý nebo prospěšný.

Chemie přináší lidstvu spoustu nových produktů a je nedílnou součástí našeho života. V běžném životě se však moc často nezamýšlíme nad tím, kde všude se s chemií setkáváme. Vždyť i životní procesy v rostlinách a živočiších včetně člověka jsou založeny na chemických reakcích.

Chemie je nepostradatelná pro mnoho oblastí lidského bytí. Řada lidí si tuto skutečnost neuvědomuje. Bez chemické syntézy by nebylo možné vynalézat a vyrábět nové léky, bez materiálové chemie bychom neměli kvalitní střechu nad hlavou, nebýt chemie paliv nedopravili bychom se v přijatelném čase z jednoho místa na druhé, bez hnojiv a pesticidů by nebyl dostatek potravin pro všechny, žili bychom bez elektřiny, protože bychom neměli baterie, museli bychom se obejít bez různých technických vymožeností a také bychom museli zapomenout na velké množství volnočasových aktivit (ať už jde o čtení knihy, koukání na televizi nebo hraní tenisu). A mohli bychom pokračovat výčtem dalších příkladů, kde chemie představuje zkvalitnění či zjednodušení života.

Používání chemie má však kromě pozitivních výsledků také negativní důsledky. V poslední době je negativním dopadem hlavně znečišťování životního prostředí, ke kterému přispívají (především uhelné) elektrárny, spalování komunálního odpadu, dopravní prostředky, havárie, těžba (např. uhlí), používání těžkých kovů, pesticidů, průmyslových hnojiv a jiných chemikálií. Opakovaně se diskutuje o oteplování planety v souvislosti s oxidem uhličitým jakožto chemickou látkou a o ozónové díře způsobené dalšími chemikáliemi – freony. Snad denně se ve sdělovacích prostředcích hovoří

o uvedených problémech. Jelikož jsou uvedená témata zajímavější pro čtenářskou veřejnost, tak o nich slyšíme více než o úspěších chemie. Tyto negativní zprávy vyvolávají u veřejnosti nedůvěru k chemii, u některých dokonce až chemofobii.

Za havárie a znečištění nemůže ale nikdy přímo chemie nebo chemické látky a procesy. Valná většina, ne-li všechny, jsou zaviněny lidskou chybou, podceněním nebezpečí nebo ignorováním bezpečnostních pravidel. Příčiny těchto jevů se ale medializují minimálně a laická veřejnost je tak vystavena pouze neúplným nebo dokonce zavádějícím informacím.

Velkým strašákem je chemický terorismus. Ten se vyznačuje zneužitím chemických látek proti obyvatelstvu. Prvním větším nasazením nervového plynu – sarinu – bylo jeho použití sektou Óm šinrikjó v tokijském metru v roce 1995. Šlo o nejhorší teroristický útok, který byl uskutečněn v Japonsku od druhé světové války. U 5500 lidí výpary bojového plynu způsobily mdloby, zvracení nebo pálení očí. Dvanáct lidí zemřelo (Píhová, 2018).

V části společnosti tedy panuje strach z chemie. Tento „neopodstatněný“ strach je znám pod pojmem chemofobie (Entine, 2011; Gribble, 2013; Michaelis, 1996).

Co si budoucí učitelé chemie představují pod pojmem chemie? Co pro ně chemie znamená? Jaký k ní mají vztah? Jaké o ní mají představy a znalosti? Je podle nich chemie spíše přínosná pro člověka či její negativní působení převažuje nad tím pozitivním? Zjištění výše jmenovaných i dalších postojů mezi budoucími učiteli chemie je cílem této diplomové práce.

1 ÚLOHA CHEMIE V DNEŠNÍ SPOLEČNOSTI

Chemie je přírodní věda zabývající se složením a strukturou látek ve vztahu k jejich vlastnostem a vzájemnými přeměnami látek (Kodíček, 2014). Chemické procesy probíhají po celou existenci vesmíru. Díky mj. i chemickým procesům je dnes na Zemi život tak, jak ho známe včetně rodu *Homo sapiens*, tedy nás lidí. Abychom si uvědomili, jaký význam má chemie pro dnešní společnost, je dobré si uvědomit, kde všude se s ní můžeme setkat.

1.1 Kde všude se chemie vyskytuje

Současná postindustriální společnost nemůže bez chemie jako oboru existovat. Chemie má tři hlavní oblasti využití (Horák a kol., 2004):

- chemické výrobky – oleje, léčiva, benzín, nafta, plasty, porcelán, sklo, průmyslová hnojiva, prací prostředky atd.
- chemické služby – kontrola kvality potravin a vody, analýzy ve zdravotnictví, sledování životního prostředí, kontrola chemických procesů atd.
- ochrana životního prostředí – odsiřování, bezpečné spalování odpadu, čištění odpadních vod, zneškodňování odpadních plynů atd.

Z předchozího výčtu je dobře vidět, že jsou oblasti, ve kterých není možné chemické látky a procesy v současné době ničím adekvátně nahradit.

1.1.1 Chemické výrobky

Výrobků, na jejichž vzniku se podílela chemie (rozuměj chemické procesy), je drtivá většina. Nejlépe to lze demonstrovat na konkrétních příkladech.

Doprava

Zásadní vliv na náš život má chemie v dopravě. Podílí se na výrobě dopravních prostředků (výroba kovů, plastů, barviv atd.) a také na jejich provozu. Denně se na celém světě spotřebuje obrovské množství různých druhů paliv (převážně se jedná o uhlovodíky v kapalném nebo plynném skupenství – benzín, nafta, propan-butan, stlačený zemní plyn), které je ale před použitím nutné oddělit z ropy (či získat z jiného zdroje), vyčistit a doplnit aditivami (to vše je založené na chemických a fyzikálně chemických procesech). Jelikož se stále zpřísňují limity pro emise produkované spalováním těchto paliv, přechází se postupně na jiné druhy paliv (vodík, elektrická energie, palivové články atd.), které je ale nutné vyrobit (často chemickými procesy)

a skladovat (v nových, chemicky připravených materiálech). Zde je ale třeba si uvědomit, že se sice snižuje přímá exhalace, ale životní prostředí je zatěžováno větší spotřebou energie/surovin při jejich výrobě (Polesný, Šablatura, 2019).

Zemědělství

Na Zemi nekontrolovaně roste počet obyvatel, které je nutné nasýtit. Jak ale zajistit dostatek potravin? Ke zvýšení výnosů zemědělských plodin přispělo ve 2. polovině 19. století použití jak přírodních hnojiv, tak hnojiv průmyslových (např. superfosfát, ledky a další). K tlumení chorob rostlin a hubení plevelů a živočišných škůdců se začaly používat tzv. pesticidy. Ty se dělí na insekticidy (k hubení hmyzu), herbicidy (likvidace plevelů), fungicidy (k hubení hub), rodenticidy (hubení hlodavců) a další. Jejich nadměrným používáním se do půdy, vody a vzduchu dostávají tisíce tun sloučenin, které jsou potenciálně toxické nejen pro cílové organismy. Dochází tak k degradaci půdy (půdního edafonu), která tím ztrácí schopnost zpracovat dodávané živiny či zadržovat vodu (Vrba, Huleš, 2006).

Stavebnictví

Podíl chemie stoupá také ve stavebnictví. Různé materiály nacházíme ve všech částech budov – od podlahy až po střechu. Chemie pevných materiálů a stavební chemie produkuje nové stavební materiály, které jsou lehčí, odolnější vůči povětrnostním vlivům či mají jiné vlastnosti designované pro konkrétní použití.

Ve stavebnictví často používáme plasty, kterých existuje mnoho různých druhů. Plasty jsou většinou vyrobeny ze syntetických polymerů, které se skládají z molekul sestávajících z jednoho nebo více druhů atomů (uhlík + většinou vodík, kyslík, dusík nebo síra). Polymery jsou složeny z monomerů, tedy z opakujících se skupin atomů. Vytvářejí řetězcovou strukturu (Woodford, 2019).

Jelikož tedy můžeme získat kombinací monomerů různé polymery a kombinací polymerů nové polymery, mají vyrobené plasty různé vlastnosti – většinou jsou pružné a lehce tvarovatelné, lehké, voděodolné, elektricky izolační, některé jsou však naopak pevné s vysokou odolností (např. části aut nebo protetické části těla), zatímco jiné jsou navrženy tak, aby se v přírodě celkem snadno rozpadly. Některé vlastnosti plastů se dají záměrně upravit. Např. chceme, aby plasty byly odolné vůči statické elektřině. Přidáme k nim tedy antistatické přísady během výroby pro jejich mírnou elektrickou vodivost (Woodford, 2019).

Co se týče stavebnictví, uvedeme několik příkladů.

Vinylové podlahy jsou výhodné z toho důvodu, že vydrží mnoho let. Mohou být běhly nebo čištěny horkou vodou (mají velkou chemickou odolnost), a proto se hodí do míst, kde se pohybuje hodně lidí. Nylon, polyester nebo polyolefiny jsou součástí koberců, jelikož jsou odolné vůči skvrnám a vlhkosti. Polyurethan je v kobercích využíván jako tepelná izolace nebo ochrana před hlukem. Polyurethany, stejně jako silikony nebo akryláty, jsou také dobré k izolaci okenních rámců či lepení sanitární keramiky. Těsnění a pěnové izolace vyplňují otvory ve dveřích a okenních rámech, a tak zabraňují unikání vzduchu z budovy do okolí. Tím se sníží náklady na vytápění a chlazení (*buildingwithchemistry.org*, 2020). Polystyrenové kuličky se přidávají do suchého cementového prášku za účelem výroby lehčího betonu. Ze síťovaného polyethylenu se vyrábí flexibilní potrubí pro jeho jednodušší instalaci (Wisner, 2019).

Sport

Sport by také neměl podobu, jakou má dnes, bez chemie. Suroviny jako pryž nebo dřevo byly nahrazeny slitinami, polymery, kompozitními materiály nebo keramikou. Samozřejmě záleží na ceně, kterou jsme ochotni za dané sportovní vybavení zaplatit (Martin, 2014).

Už samotný stadion (a jeho součásti), kde se odehrávají sportovní utkání, je postaven z mnoha materiálů. Používá se PVC (polyvinylchlorid) atd. Jinak mohou být příkladem polyolefiny využívané na výrobu trávníků nebo střechy z polykarbonátu. Polykarbonát má i jiná využití – např. se přidává do cyklistických helem za účelem ochrany nebo ho můžeme najít v běžeckých brýlích, kde zajišťuje dobrou viditelnost a větší odolnost proti rozbití (Martin, 2014).

Velké využití ve sportu nachází polyurethany, které jsou součástí běžeckých bot kvůli větší pružnosti. Dále je můžeme také najít v jiném sportovním vybavení – ve fotbalových míčích, surfovacích prknech, kolečkových bruslích nebo v bowlingových koulích. Za zmínku stojí také jízdní kola vyrobená kombinací hliníku, titanu, uhlíkových vláken a oceli, tenisové nebo badmintonové rakety obsahující bor, hliník, nylon, grafit a další látky, golfové míčky z gutaperči nebo golfové hole z oceli či titanu (Martin, 2014).

Textilní průmysl

Textilní průmysl je dalším odvětvím, kde najdeme široké využití chemie. Vedle umělých vláken (akrylová, polyesterová, polyamidová vlákna, elastan atd.) existují i přírodní vlákna (např. bavlna, len, hedvábí, kašmír nebo vlna) a polysyntetická vlákna, která jsou z určité části přírodní a z určité části umělá (viskóza, lyocell, bambus atd.) (Utterdahl, 2019).

Většina syntetických vláken je vyrobena polymerizací (tedy z polymerů). Jedním ze společných rysů téměř všech polymerů vytvářejících vlákna je lineární struktura. Menší molekuly se spojují kovalentními vazbami za vzniku dlouhých lineárních řetězců (rozvětvené nebo nerozvětvené). Materiály vyrobené z lineárních nerozvětvených a lineárních rozvětvených polymerů zachovávají svůj tvar díky intramolekulárním interakcím nebo van der Waalsovým silám, které působí mezi jednotlivými velkými molekulami. Pokud je však na tyto materiály (kromě termosetů) použito teplo, změknou a nakonec se roztaví, protože molekuly, které nejsou zesíťovány kovalentními vazbami, překonají intramolekulární interakce. Tyto polymery se také rozpouští ve vhodných rozpouštědlech. Takové chování je výhodné na tvorbu vláken, která jsou většinou spředená z roztoku nebo z roztaveného stavu. Málo vysoce rozvětvených polymerů se hodí pro výrobu vláken, protože špatně krystalizují a jejich mechanické vlastnosti nejsou nejlepší. Zesíťované polymery vytvářejí obrovské, složité struktury, které se roztaví jedině chemickým rozkladem. Zesíťované polymery mohou použitím rozpouštědel změknout a nabobtnat, ale jejich rozpouštění není snadné. Tyto vlastnosti nečiní zesíťované polymery vhodnými kandidáty na tvorbu vláken (Preston, 2016).

Nejběžnější syntetická vlákna jsou vyráběna z fosilních paliv – hlavně z ropy (Utterdahl, 2019). Akrylová vlákna jsou nejvíce podobná vlněné tkanině, a tak často slouží jako náhrada vlny. Jedná se o mnohem levnější variantu, která je stejně měkká a teplá (Ta, 2019). Polyester je nejvíce používaným syntetickým vláknem na světě. Je oblíbený hlavně kvůli tomu, že je levný a má různorodá využití. Jeho přednosti tkví v tom, že je odolný, rychle schnoucí a udržuje tvar (Utterdahl, 2019). Nylon (Polyamid) byl vytvořen jako náhrada hedvábí. Je znám pro svoje dobré vlastnosti – pevnost, flexibilita, odolnost vůči vodě atd. (Ta, 2019) Elastan (Spandex) se může natáhnout na 400 % své délky a poté se vrátit zpět do původního stavu, je lehký a má schopnost

odvádět vlhkost z těla, a proto je často součástí sportovního oblečení nebo plavek (Ta, 2019).

Rozsáhlou působnost má chemie také v například v průmyslu potravinářském, papírenském nebo sklářském. Kdybychom se měli zabývat všemi oblastmi, kde se s chemií setkáváme, zabralo by to ještě mnoho stran.

1.1.2 Chemické služby

Účelem chemických služeb je kontrola kvality a vlastností různých chemických sloučenin nebo činností s chemií spojených. Zabývají se tím různé laboratoře a ústavy. K analýze vzorků se používají kvantitativní a kvalitativní analytické metody:

1. Kvantitativní analýzou stanovujeme množství jednotlivých látek ve vzorku (Roubal, 1998). Používají se např. následující metody:
 - a. Titrace (volumetrie, odměrné stanovení) je reakce, při níž k roztoku vzorku s vhodně zvoleným indikátorem postupně přikapáváme odměrný roztok činidla do doby, než skončí reakce (bod ekvivalence). Ukončení reakce poznáme např. díky změně barvy indikátoru nebo elektrického potenciálu. Ze známé koncentrace odměrného roztoku a jeho spotřeby umíme vypočítat množství stanovované látky ve zkoumaném vzorku (Roubal, 1998).
 - b. Gravimetrie (vážkové stanovení) je založena na srážecích reakcích. Ke zkoumanému vzorku přidáváme postupně nadbytek činidla. Látka, kterou stanovujeme, se vyloučí jako sraženina, z jejíž hmotnosti a stechiometrických poměrů reakce vypočítáme hmotnost dané látky (Roubal, 1998).
 - c. Konduktometrie je elektroanalytická metoda, při které se zjišťuje koncentrace stanovované látky díky elektrické vodivosti roztoku (Náplavová, 2009).
2. Kvalitativní analýza slouží k důkazu (ne)známých látek a sloučenin ve vzorku či ke zjištění složení vzorku. Tato analýza využívá např. chemické reakce, při kterých vzniká sraženina nebo dochází ke změně barvy. Můžeme se s ní setkat jak při důkazech anorganických látek, tak při identifikaci organických sloučenin pomocí reakcí charakteristických skupin (hydroxylová, karbonylová,

karboxylová skupina atd.) (Machát a kol., 2008). V dnešní době se pro kvalitativní analýzu používají hlavně instrumentální metody:

- a. Spektrální metody jsou založeny na interakci látek s elektromagnetickým zářením. Ze záření (absorbovaného nebo emitovaného) získáme informace o energetických hladinách, z nichž můžeme vyvodit, jakou má příslušná molekula strukturu. Rozlišujeme spektrometrii v ultrafialové, ultračervené a viditelné oblasti (Uherová Kvapilová, 2018).
- b. Chromatografické metody patří mezi separační metody. Při chromatografii se molekuly analyzované látky rozdělují mezi dvě nemísitelné fáze – stacionární (nepohyblivou) a mobilní (pohyblivou). Dělení jednotlivých složek směsi probíhá díky jejich rozdílné rychlosti migrace. Mezi nejčastěji používané chromatografie patří plynová chromatografie, vysokoúčinná kapalinová chromatografie a tenkovrstvá chromatografie (Uherová Kvapilová, 2018).
- c. Hmotnostní spektrometrii neřadíme mezi spektrální metody, protože nevyužívá interakci látek s elektromagnetickým zářením, při níž nastává výměna energie. Tato metoda studuje, jak se chovají ionty s různou hmotností v elektrickém a magnetickém poli (Novotná a kol., 2011).

Zemědělské výrobky, potraviny a tabákové výrobky kontroluje Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI, 2020). Ta provádí kontrolu bezpečnosti a kontrolu jakosti potravin. Kontrolou bezpečnosti je myšlena kontrola mikrobiologických požadavků a kontrola cizorodých látek (např. zbytků pesticidů). Při kontrole jakosti se provádí kontrola analytických znaků (např. obsah cukrů, tuků).

Kontrolu kvality pitné vody jsou povinni ověřovat provozovatelé veřejných vodovodů. Vlastní kontrolu provádí akreditované pracoviště pomocí fyzikálně-chemického a mikrobiologického rozboru. Rozsah kontrol je daný vyhláškou č. 252/2004 Sb., která stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a na četnost a rozsah kontrol pitné vody. Jako dezinfekční činidla pro získání pitné vody se používají např. plynný chlor, oxid chloričitý, UV záření nebo ozon (Krupicová, 2018). Kromě kontroly kvality pitné vody se také provádějí odběry a rozborů odpadních a povrchových vod. Zde se kontroluje funkce čistíren odpadních vod, dodržování limitních hodnot odpadních vod, obsah jedovatých látek v případě havárií atd.

K chemickým službám řadíme také zdravotnické laboratoře. Jedná se např. o biochemické, hematologické a imunologické laboratoře. Tyto laboratoře pomáhají při stanovení diagnózy a sledování zdravotního stavu pacienta. Materiálem, který se vyšetřuje v diagnostické laboratoři, je především krev – buď tzv. plná krev, nebo složky krve (plazma či sérum). Pro analýzu je nevhodné, aby došlo ke srážení krve, a tak se přidávají antikoagulační prostředky k odebírané krvi (např. pro vyšetření červených a bílých krvinek nebo krevních destiček se přidává draselná sůl kyseliny ethylendiamintetraoctové). Dalším materiálem určeným pro diagnostiku je moč. Vyšetřují se vlastnosti moči a močových částic pomocí jednorázově odebrané moči pro zjištění kultivace patogenů – většinou bakterií způsobujících infekce močových cest. Pokud se snažíme zjistit, jak fungují ledviny, používá se tzv. sbíraná moč (zpravidla po 24 hodin). Jelikož tento postup není příliš komfortní pro pacienta, je snaha nahradit ho vyšetřením z krve (Dubská a kol., 2010).

1.1.3 Ochrana životního prostředí

Pojem životní prostředí můžeme definovat takto: *“Životní prostředí je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.”* (§ 2 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí)

Životní prostředí se snažíme chránit před negativním působením lidské činnosti a před nežádoucím působením přírodních jevů.

S rozvojem průmyslu a veškeré lidské činnosti na celém světě dochází k lokálnímu i globálnímu znečišťování všech složek životního prostředí. Chemie ale hraje důležitou roli i v procesu ochrany životního prostředí.

V posledních letech se do ochrany životního prostředí vkládají velké finanční prostředky. Jako příklady akcí, které přispívají ke zlepšení životního prostředí, můžeme uvést:

- kotlíkové dotace – nahrazení lokálních kotlů spalujících tuhá paliva kotli elektrickými nebo plynovými, které produkují nižší emise
- budování čistíren vody – velká většina obcí již má čistírnu odpadních vod, čímž se výrazně zlepšila čistota vod v řekách
- odsířování elektráren – všechny elektrárny a teplárny mají odsíření

Existuje více metod odsiřování (mokré, polosuché a suché). Nejčastější metodou odsiřování jak v Evropě, tak i v Japonsku a Spojených státech amerických je však mokrá vápencová vypírka spalin. Principem je vypírání oxidu siřičitého SO_2 , který je obsažen ve spalinách, pomocí vodní vápencové suspenze ($\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$). Vzniká roztok hydrogensířičitanu vápenatého $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, což je dobře rozpustná sůl, která se oxiduje již v odsiřovacím reaktoru. Tímto způsobem se získá dihydrát síranu vápenatého $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (energósádrovec), který se využívá ve stavebnictví. Jedná se o přísadu při výrobě sádry a cementu (Weiglová, 2010).

- zpřísňování limitů exhalací aut – automobilismus patří mezi hlavní znečišťovatele ovzduší, zpřísňováním limitů se snižují jejich exhalace

Za účelem snižování emise výfukových plynů se používají v automobilech katalyzátory, které přeměňují škodlivé látky (uhlovodíky, CO a oxidy dusíku atd.) na CO_2 , H_2O a další méně nebezpečné látky (např. dusík) díky probíhajícím chemickým reakcím. Katalyzátory můžeme dělit např. na keramické a kovové. Kovové katalyzátory jsou dražší než keramické katalyzátory a jsou méně citlivé na mechanické poškození (Sajdl, 2011).

- třídění odpadu – dříve se všechno odpad vyvážel na skládky, dnes se snažíme odpad třídit, kdy některé jeho části je možné znovu využít (např. plasty, sklo, bioodpad, hliník atd.)

1.2 Nahrazování syntetických materiálů přírodními

V 19. a 20. století došlo k obrovskému rozvoji chemického průmyslu. Jak již bylo řečeno výše, produkty chemického průmyslu zasahují do všech oblastí lidského života. S tím souvisí velké znečištění přírody (které je také do velké míry dané chováním lidí jako jednotlivců), což je jeden z důvodů, proč v poslední době roste odpor proti uměle vyrobeným (syntetickým) látkám a požaduje se jejich náhrada látkami přírodními. Dalšími důvody jsou např. miskoncepce, že přírodní látky jsou lepší než syntetické látky, nebo desinformace, které získáváme z článků potvrzujících naše podezření, ale neuvádějících kontext rizika používání daných látek. U těchto získaných informací už většinou jinde nekontrolujeme, zda jsou pravdivé či ne, a tak si děláme vlastní závěry. Strach z používání syntetických látek může také souviset s tím, že se s větší pravděpodobností obáváme hrozeb, které nemůžeme odhalit našimi smysly (Robson, 2016). Uvedeme několik příkladů, jak je možné syntetické látky nahradit.

Chlazení

Odhalení zhoubných účinků tvrdých freonů (CFC), později i měkkých freonů (HCFC), na ozónovou vrstvu vedlo postupně k jejich nahrazení chladivou na bázi fluorovaných uhlovodíků (HFC). Ani ty však nejsou optimální, proto byly vyvinuty nové technologie, které využívají jako chladivo čpavek a CO₂. Ty jsou sice také vyrobeny synteticky, ale jsou ekologicky daleko šetrnější. CO₂ navíc nepoškozuje ozónovou vrstvu, jako to dělají freony. Čpavek byl doposud tradičně používán ve velkých chladírenských průmyslových systémech, například v potravinářských závodech, pivovarech, mlékárnách, farmaceutických a chemických závodech. Během posledního desetiletí začaly čpavkové chladicí systémy pronikat i do jiných oblastí. Chladiče kapalin na bázi čpavku se dnes objevují ve veřejném sektoru, například na letištích, v nemocnicích, školách a v kancelářských budovách. Tedy tam, kde se dříve čpavek vůbec nepoužíval. Výroba čpavku je levná a ekologická, avšak čpavek samotný je toxický. Díky novým technologiím tento fakt není rozhodující. Nejúčinněji lze zmírnit následky případné havárie tím, že se sníží objem chladiva pomocí nových typů výměníků tepla (Musil, 2013).

Palivo do automobilů

Evropská komise schválila podporu biopaliv (viz materiál „Státní podpora SA.39654 (2015/NN) Víceletá podpora biopaliv v dopravě“). Podpora se uděluje ve formě snížení spotřební daně z vysokoprocentních směsí biopaliv v závislosti na obsahu biopaliva. Biopaliva první generace se vyrábí z řepky, kukuřice nebo z cukrové řepy, které zabírají zemědělskou půdu. Půda by se dala jinak využít k pěstování potravin. K tomu je nutné zemědělské plodiny ošetřovat chemickými postřiky, což vede k ničení životního prostředí. Alternativou mohou být biopaliva druhé generace vyrobená z biologických zbytků (např. dřevní odpad, palivové dřevo nebo použité oleje z restaurací). Není pro ně nutné zabírat zemědělskou půdu. Alternativou jsou také řasy, jejichž pěstování je však finančně náročné (Lederer, Kačer, 2019). Budoucnost má spalování vodíku nebo elektromobily, které ale zase přinášejí velké požadavky na výrobu a skladování vodíku, resp. na prvky do akumulátorů (např. kobalt), a zatím není smysluplně vyřešen problém jejich recyklace (Polesný, Šablatura, 2019).

Potravinářský průmysl

Barviva se v potravinářském průmyslu používají hlavně z toho důvodu, že spotřebitelé očekávají jistou barvu určitých potravin. Jinak si myslí, že potravina je nekvalitní nebo expirovaná. Dalším důvodem je atraktivita produktu pro zákazníka, když je výrobek nový či je určen k prodeji během svátků – např. během Vánoc nebo Velikonoc (Gleeson, 2015).

Různé části molekul organických látek absorbují světlo o různých vlnových délkách. O absorpci valenčními elektrony se jedná v oblasti vlnových délek 10 – 800 nm, v oblasti 800 – 50000 nm se jedná o vibraci vazeb a rotaci molekul. Seskupení mající násobné vazby alifatického i aromatického charakteru způsobují absorpci světla v ultrafialové (200 – 400 nm) a ve viditelné oblasti (400 – 800 nm), což neplatí pro nasycené sloučeniny. Taková seskupení nazýváme chromofory. Odstín barvy dané látky je závislý na tom, které vlnové délky z bílého světla jsou absorbovány nejméně. Tmavší odstín odpovídá dokonalejšímu systému konjugace dvojných vazeb (Kalač, 1996).

Barvivo je považováno za přírodní, pokud je jeho původ rostlinný, minerální, mikrobiologický nebo živočišný. Zatímco umělé (syntetické) barvivo je vytvořeno průmyslově chemickými reakcemi (Gleeson, 2015).

Přírodní barviva však mohou představovat řadu problémů – citlivost na světlo, tepelnou nestabilitu, vyšší cenu a k tomu přírodní barviva jsou jemnější, takže musí být použito větší množství barviva pro každý produkt (Bryson York, 2013).

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 ze dne 16. prosince 2008 o potravinářských přídatných látkách zakotvuje povinnost výrobců uvádět v případě šesti stanovených žlutých a červených umělých barviv na obalu varování, že *„mohou nepříznivě ovlivňovat činnost a pozornost dětí“*. Konkrétně jde o E 102 (tartrazin – potravinářská žluť), E 104 (chinolinová žluť), E 110 (žluť SY), E 122 (azorubin), E 124 (košenilová červeň – ponceau 4R) a E 129 (červeň allura). Takový nápis však odrazuje spotřebitele, a proto se v cukrovinkách postupně nahrazují syntetická barviva rostlinnými koncentráty (Havel, 2017). V roce 2013 byl poprvé objem prodeje přírodních barviv větší než syntetických barviv (Gleeson, 2015).

2 CHEMOFOBIE

Co znamená pojem chemofobie? Objevuje se v souvislosti s negativním vnímáním chemie, chemického průmyslu a chemiků vůbec. Neexistuje přesná definice tohoto pojmu. Lze ho vnímat trojím způsobem (Chalupa, Nesměrák, 2014):

- jako strach z chemikálií a chemických sloučenin
- jako strach z chemie jako vyučovacího předmětu
- jako strach z chemie jako takové

Většina definic uvádí, že se jedná o iracionální strach z chemikálií (Entine, 2011; Gribble, 2013; Michaelis, 1996).

„Chemofobie se pojímá jako dlouhodobý a přetrvávající iracionální strach z chemie a chemických látek a úpornou snahu se jim vyhnout vedoucí k tomu, že lidé se stávají v tomto ohledu přecitlivělými nebo dokonce netolerantními.“ (Chalupa, Nesměrák, 2019) Vzhledem k tomu, že většina populace má o chemii pouze povrchní znalosti, děsí je často zkreslené informace o chemii a kloní se k názoru – co je chemické, to je toxické a nepřirozené. Slovo chemický je dnes spojováno s negativními následky pro člověka, jako je rakovina a smrt (Ropeik, 2015; Saleh a kol., 2019; Saleh a kol., 2020).

V roce 2019 byla vydaná studie zabývající se chemofobií v osmi evropských zemích (Rakousko, Německo, Itálie, Polsko, Francie, Švýcarsko, Velká Británie a Švédsko). Účastnilo se jí 5 631 respondentů (z každé země jich bylo asi 700). Co se týče jejich postojů k chemofobii, měli reagovat na tři tvrzení: *„Dělám vše, co můžu, abych se vyhnul(a) chemickým látkám v běžném životě.“*, *„Chtěl(a) bych žít ve světě, kde chemické látky neexistují.“* a *„Bojím se chemických látek.“* Respondenti většinou reagovali na tvrzení se souhlasem (po řadě 40 %, 39 % a 30 %) nebo souhlasili s tvrzeními částečně (42 %, 39 % a 41 %). Menší část respondentů pak uvedla, že s danými tvrzeními nesouhlasí (18 %, 22 % a 29 %). U druhého tvrzení si respondenti pravděpodobně neuvědomili, že chemické látky jsou všude – od potravin po mobilní telefon. Setkávají se s nimi tedy každý den (Siegrist, Bearth, 2019).

Výzkum se dotýká problematiky rozdílu přírodních a syntetických látek a toho, jestli záleží na množství chemické látky, jejímuž působení se vystavíme. Respondenti měli posoudit, zda jsou tvrzení *„Chemická struktura synteticky vyrobené soli (NaCl) je úplně stejná jako soli přirozeně se vyskytující v moři.“* a *„Být vystaven toxické*

syntetické chemické látky je vždycky nebezpečné. Nezáleží na tom, o jak velké vystavení se jedná.“ pravdivá, nepravdivá či mohli odpovědět, že nevědí (Siegrist, Bearth, 2019).

Co se týče prvního tvrzení, polovina respondentů odpověď nevěděla, 18 % respondentů odpovědělo, že je tvrzení pravdivé, a 32 % respondentů uvedlo, že tvrzení není pravdivé. Lidé si tedy moc nezamýšlí nad tím, zda je v určitých případech vůbec nějaký rozdíl mezi přírodní a syntetickou látkou. Pro veřejnost přírodní rovná se prospěšný, zatímco slovo syntetický v lidech vyvolává negativní emoce (Siegrist, Bearth, 2019).

Méně než čtvrtina správně uvedla, že malé množství toxické syntetické látky v produktu nemusí být nebezpečné. Veřejnosti totiž obvykle stačí, aby ve výrobku bylo malé množství takové látky, a už ji shledávají rizikovou. Chemická látka bývá tedy pojata buď jako nebezpečná, nebo bezpečná – nic mezitím. Nezáleží podle veřejnosti na dávce (Siegrist, Bearth, 2019).

Výsledkem je, že lidé, kteří mají povědomí o tom, že záleží na dávce dané látky, a o vztahu mezi syntetickými a přírodními látkami, nejsou tolik chemofobní jako jedinci, kteří nemají tyto znalosti. Je tedy velice důležité komunikovat s veřejností a vzdělávat ji, aby se ve světě snížil počet jedinců s chemofobií (Siegrist, Bearth, 2019). O tom, jak by bylo možné toho docílit, bude pojednáno v kapitole 2.2.

2.1 Vznik a příčiny chemofobie

V následujících odstavcích jsou uvedeny některé hlavní důvody vzniku chemofobie a její příčiny.

Kennedy (2016) uvádí, že počátky chemofobie v různých oblastech lidského bytí jsou zakotveny ve strachu z vakcinace, z používání pesticidů, z fluoridace, z chemtrails, z používání geneticky modifikovaných organismů a ve strachu z jídla, které je konzumováno.

2.1.1 Vakcinace

Jeden z roků, který je dáván do spojitosti s chemofobií, je rok 1798, kdy Edward Jenner vyvinul první vakcínu proti neštovicím (Kennedy, 2016). K tomu došlo poté, co naočkoval třináctiletého chlapce virem Vaccinia (způsobující kravské neštovice), poskytující ochranu před pravými neštovicemi (The Immunisation Advisory Centre, 2020). Během pěti let se tento objev rozšířil do celé Evropy a po deseti letech jsme ho mohli nalézt na celém světě. Poté po dobu sto let probíhal boj mezi úřady a skeptickou

veřejností. Lékařský historik Dr. Hussey říká: „*Vakcíny nebyly tak bezpečné, jako jsou nyní – lidé onemocněli vážně a dokonce zemřeli. Kdybych byl v té době naživu, byl bych vůči očkování také opatrný.*“ Příznivci poukázali na klesající úmrtnost a menší výskyt nemoci, zatímco oponenti poukazovali na abscesy a infekce jako vedlejší účinky vakcinace a na rozšiřující se počet ohnisek nemoci (Watson, 2019).

V roce 1869 byla v Leicesteru založena liga proti vakcinaci. Postup, se kterým by souhlasili právě oponenti vakcinace, přišel v roce 1877 paradoxně ze strany zdravotnického systému. Všechny případy neštovic musely být povinně hlášeny. Pacient byl izolován, rodina šla do karantény a jeho osobní věci byly dezinfikovány, někdy dokonce spáleny. Tento návrh měl fungovat vedle vakcinace, ale liga ho propagovala jako alternativu k očkování, čímž vyvolala ještě větší vzdor. V roce 1885 proběhl v Leicesteru velký protest proti vakcinaci (Watson, 2019).

Na konci 19. století se přišlo na to, že vakcinace nepřináší celoživotní imunitu a je nutné podstoupit přeočkování. Úmrtnost sice klesla, ale epidemie stále nebyla na ústupu. V průběhu 20. století se pomocí lepších očkovacích látek spolu se zlepšenou hygienou podařilo neštovice postupně vytlačit z Evropy a Severní Ameriky. V roce 1967 Světová zdravotnická organizace začala globální kampaň proti neštovicím a v roce 1977 se konečně podařilo vymýtit je v celém světě (Riedel, 2005).

2.1.2 Pesticidy

V roce 1939 švýcarský entomolog Paul Müller objevil insekticidní účinky pesticidu DDT, který vedl ke změně podoby zemědělství. Do té doby téměř všechny látky bojující proti parazitům na plodinách byly anorganické (např. prvky jako síra nebo arsen) a některé byly organické přírodního původu (např. pyrethrum, rotenon nebo nikotin). K hledání nového přípravku na ochranu rostlin v minerální chemii vedla řada katastrof způsobených plísněmi – zničení úrody brambor v Irsku v roce 1845 nebo zničení francouzských vinic v roce 1878. Masově bylo DDT používáno během 2. světové války i po ní. Hlavně k hubení škodlivého hmyzu v zemědělství a k likvidaci komárů v tropických zemích (Cabras, 2003).

Rachel Carsonová, spisovatelka a mořská biologka, byla znepokojená používáním určitých pesticidů, jako bylo právě DDT. V roce 1958 dostala od svého přítele z Massachusetts dopis, ve kterém psal o umírání ptáků v důsledku používání DDT na postřik plodin. Došla k závěru, že DDT se hromadí v tukových tkáních zvířat i lidí a může způsobit rakovinu či genetická poškození (NRDC, 2015). V roce 1962

napsala knihu „Silent Spring“ (Tiché jaro), kde kritizuje řadu pesticidů, hlavně tedy DDT. Kniha měla velký ohlas a byla impulsem k zákazu používání DDT pro zemědělské účely v roce 1972 (Paarlberg, 2018). Bohužel v řadě afrických a asijských zemí se stále používá k hubení komárů, kteří přenášejí malárii.

2.1.3 Fluoridace

V roce 1945 dělníci z Grand Rapids v Michiganu poprvé použili práškový fluorid sodný do umyvadel, násypek, filtrů a nádrží. Prášek se rozpustil ve vodě, která nadále pokračovala do domácností k obyvatelům v Grand Rapids (Hicks, 2011). Fluoridovaná voda měla sloužit ke snížení výskytu zubního kazu, hlavně u dětí. Po 11 letech trvání experimentu s fluoridovanou vodou bylo prokázáno, že došlo k dramatickému zlepšení chrupu u 30 000 studentů (Chuck, 2018).

Vznikly však konspirační teorie, že jde o komunistické spiknutí mající účelně ničit zdraví. Pak se lidé začali obávat i toho, že se fluoridy přirozeně vyskytují ve vodě ve velkém množství, i když se do ní nepřidávají (Chuck, 2018).

Zastánci fluoridace tvrdí, že fluoridace vody není nebezpečná a je nutná ke snížení kazivosti zubů. Byly publikovány tisíce studií prokazující bezpečnost fluoridace. Přesto existuje velká skupina lidí s názorem, že fluoridy jsou toxické (např. snižují IQ). Je totiž pravda, že vyšší koncentrace vedou naopak k vyšší kazivosti. Všechny látky (i zmiňované fluoridy) mohou být však díky vysoké koncentraci toxické. V USA existuje skupina Fluoride Action Network, která podala žalobu na federální soud v San Franciscu, aby byla zastavena fluoridace vody. Zdůvodňuje to tím, že pro děti je důležitější ochrana jejich mozků než ochrana jejich zubů (Chuck, 2018).

2.1.4 Paleodieta

Paleodieta zahrnuje vše, co jedli naši předci před 10 000 až 40 000 lety – různé maso, ryby, ořechy nebo vejčička. Naopak plodiny, co lidé získali zemědělstvím, nebo zpracované jídlo se jíst nesmí. Mezi nezdravé potraviny tedy patří např. chléb, rýže, cereálie nebo mléčné výrobky. Paleodieta vychází z názoru, že moderní jídlo způsobuje zdravotní problémy (srdeční choroby, rakovinu, cukrovku a hypertenzi), takže bychom se mu měli vyhýbat (Gunnars, 2018; Kennedy, 2016).

Gastroenterolog Walter Voegtlin napsal v roce 1975 knihu „The Stone Age Diet“. Jednalo se o první populární dietu tohoto typu. Doporučoval jíst více masa, vyhýbat se mléčným výrobkům a soli a omezit konzumaci některých rostlinných

potravin (např. obilí). Dr. Boyd Eaton publikoval v roce 1985 článek „Paleolitická výživa“ v časopise *New England Journal*, který představuje originální koncept paleodiety. Paleodieta se však nejvíce zpopularizovala v roce 2002, kdy americký vědec Loren Cordain napsal knihu „The Paleo Diet“ (Stanton, 2015; Thomas, 2019).

2.1.5 GMO (Geneticky modifikované organismy)

Nabízí se otázky: „*Jsou GMO zdravé? Představují riziko pro životní prostředí?*“ nebo „*Jaký dopad mají na potravu pro rostoucí populaci?*“. Tyto obavy jsou sice oprávněné, avšak mnoho argumentů je založeno na dezinformacích a na přesvědčení, že klasické geneticky nemodifikované plodiny jsou zdravější. Vzhledem k malému množství důkazů, které by podporovaly toto tvrzení, vědecká komunita nevidí významný rozdíl v dopadu na zdraví mezi geneticky modifikovanými a geneticky nemodifikovanými plodinami. Jedná se o jeden z příkladů toho, kdy lidé vnímají přírodní látky jako zdravější než syntetické látky (Juhi, 2018).

Poprvé byla do přírody vypuštěna geneticky modifikovaná bakterie sloužící k ochraně proti zmrznutí v roce 1987 v Kalifornii. Byla využita k postřiku jahod a brambor. Řada protestantů však bojovala proti používání GMO. Mysleli si, že věda a technologie do jejich těl vniknou pomocí geneticky modifikovaných bakterií, které v přírodě nikdy předtím neexistovaly. Jeremy Rifkin, jeden z protestantů, dodal, že GMO jsou ještě nebezpečnější než petrochemické produkty, jelikož GMO jsou živé, takže mohou mutovat, rozmnožovat se a vytvářet kopie sama sebe (Shahzad a kol., 2017).

Geneticky modifikované plodiny sóji, bavlny, kukuřice nebo rýže se však i přes protest uskutečněný v roce 1987 dále pěstují, jelikož jimi zemědělci řeší dva základní problémy – hmyz a plevel. Pokud jde o hmyz, existují geneticky modifikované rostliny, které odpuzují konkrétní druh hmyzu. U některých plodin to značně snížilo potřebu používání pesticidů. Jiné GM rostliny byly vyvinuty tak, aby byly odolné vůči určitým herbicidům, čímž se regulace plevelu stala přímější a levnější. U mnoha GM plodin můžeme nalézt i sekundární výhody: nižší cena, menší používání pesticidů na rostliny apod. Spotřebitelé ovšem výhody GM plodin většinou nevnímají (Purdue University, 2016).

Otázkou však zůstává, zda se nejedná o příliš krátkou dobu na to, abychom mohli vyhodnotit dopady používání GMO na svět (Shahzad a kol., 2017).

2.1.6 Chemtrails

Lidé, kteří věří v chemtrails (chemické stopy za letadly), říkají, že se jedná o „*mraky nebezpečných chemikálií používané vládou pro škodlivé účely*“. Měl by jimi kontrolovat počasí, ovlivňovat lidskou populaci skrze sterilizaci nebo kontrolovat mysl (Stierwalt, 2018).

Americké letectvo v roce 1996 vydalo zprávu „Weather as a Force Multiplier“, ve které píše o možnosti měnit počasí pro války. Jednalo se o práci spekulativního futurismu zabývající se tím, co by se mohlo stát v roce 2023. Samozřejmě veřejnost pojala podezření (Newitz, Steiner, 2014).

V mezinárodním výzkumu, který proběhl v roce 2011, téměř 17 % respondentů uvedlo, že věří nebo částečně věří v „tajný postřikový program“. Vznikla také řada internetových stránek tvrdících, že mají důkazy o tajném chemickém postřiku. Podle nich měl co do činění s negativními dopady na zdraví (Caldeira, 2016).

Byl proveden průzkum, ve kterém 76 ze 77 vědců došlo k výsledku, že neexistuje „program tajného postřiku“. Stopy na obloze se dají vysvětlit pomocí chemie a fyziky spojené s letadly. Tedy stopy jsou prostým výsledkem létání letadla vzduchem (Stierwalt, 2018).

Výzkumný tým si nemyslí, že by se daly změnit názory lidí, kteří jsou přesvědčeni o této existenci. Chce však veřejnosti podávat objektivní vědecké informace (Caldeira, 2016).

2.1.7 Chemické zbraně

Chemofobie je také spojována s datem 22. dubna 1915 (tedy s první světovou válkou), kdy němečtí vojáci u Yper vypustili do ovzduší 150 tun plynného chloru. Chlor, který byl vypuštěn asi z 6000 ocelových lahví, vytvářel oblak těžší než vzduch držící se při zemi. Páry byly pak díky větru odnášeny k nepřátelským liniím. Tím byla započata chemická válka, která šířila strach a odpor k chemii mezi lidmi. Válčení za pomoci chemických zbraní pokračovalo i nadále, ale ve druhé světové válce již použity nebyly (Michaelis, 1996).

Nejednalo se však o první pokus použití chemických látek v první světové válce. V srpnu 1914 byly nasazeny puškové náboje naplněné slzotvorným ethylbromacetátem. Toto využití při bojích francouzské armády s Němci nemělo však

výraznější dopad. Kromě toho se vojáci snažili přidávat chemické látky do dělostřeleckých granátů (Halada, 2014).

Jeden z hlavních důvodů použití chemických zbraní ve válce je hledání cesty ven z dlouhé zákopové války, která měla za následek nejen ztráty na životech, ale také ztráty finanční. Jelikož žádná z válčících stran nedokázala získat rozhodující převahu, sáhlo se po tomto extrémním prostředku k ukončení vyčerpávajících bitev (Halada, 2014).

Chemické látky byly využity v letech 1933–1945 během vlády nacistů v Německu k vyhlazení šesti milionů Židů, kteří byli v plynových komorách vystaveni plynnému kyanovodíku. Tato událost se do historie zapsala jako jeden z nejděsivějších zločinů proti lidstvu (Michaelis, 1996).

Během války v letech 1963-1973 Američané chtěli pomocí chemických zbraní dobýt sever Vietnamu. Ovšem zde se jednalo především o snahu zničit potravu pro obyvatele severního Vietnamu. Tropicke vegetace a plodiny byly z helikoptér postříkány chemickými látkami, které patří mezi herbicidy (Michaelis, 1996).

Ve válce Iráku proti Íránu v roce 1983 šlo opět o přímý útok na vojska. Při střetu byl použit yperit, fosgen a nervově paralytické látky tabun a sarin (Michaelis, 1996).

Jedním z důsledků opětovného chemického válčení na Středním východě bylo zavedení preventivních prostředků americkými ozbrojenými silami předtím, než Američané zahájili protiopatření k irácké invazi v Kuvajtu v srpnu 1990. Vojáci byli naočkováni protilátkami, které měly zabránit působení jedovatých plynů. Po několika letech se u několika vojáků objevily symptomy, které se přisuzovaly právě naočkovaným protilátkám. Jinak si dané příznaky neuměli vysvětlit a dodnes nebyla objasněna jasná příčina. Začali je nazývat syndrom války v Perském zálivu (Michaelis, 1996).

Dalším takovým počinem bylo vypuštění extrémně jedovatého nervového plynu sarinu v tokijském metru. Při tomto teroristickém útoku dne 20. 4. 1995 bylo zraněno přibližně 5 500 lidí a dvanáct jich zemřelo. O měsíc později se podobný incident udál na železniční stanici v Jokohamě, kde byl vypuštěn fosgen či thionylchlorid (není známo, o který z plynů se přesně jednalo). Útok způsobil, že 22 lidí vážně onemocnělo a dalších 550 potřebovalo zdravotnickou péči (Michaelis, 1996).

2.1.8 Potravinářský průmysl

I přesto, že jídlo v Evropě nebylo nikdy v historii zdravější než za posledních téměř 30 let, lidé mají stále obavy, že potraviny, které konzumují, nejsou zdravé a mohou jim přivodit různé nemoci.

V roce 2005 proběhl výzkum, ve kterém 42 % respondentů uvedlo, že jídlo, které konzumují, může poškodit jejich zdraví. Jako rizika související s potravinami uvedli hlavně otravu jídlem (16 %), chemikálie, pesticidy a toxické látky (14 %) (Bánáti, 2014; Eurobarometer, 2006). V roce 2010 byl publikován výzkum, kterého se účastnily všechny země (27 zemí) Evropské unie. Zde se zvýšil počet lidí obávajících se dopadu potravin na jejich zdraví na 45 % v porovnání s výzkumem z roku 2005. Podobně jako v předcházejícím výzkumu bylo uvedeno vícero důvodů obav. Ovšem 19 % respondentů vidí největší problém v používání chemikálií, pesticidů a jiných látek. Když byl respondentům nabídnut seznam možných problémů spojených s jídlem, tři z deseti Evropanů označili za riskantní rezidua z pesticidů, polutanty (jako je rtuť a dioxiny), antibiotika a klonování zvířat pro potravinové účely (Bánáti, 2014).

Veřejnost ztrácí důvěru v potravní řetězce také díky řadě skandálů v potravinářském průmyslu jak v Evropě, tak na celém světě (Bánáti, 2014).

Strach z potravin, které lidé konzumují, se začal rozšiřovat v roce 1986, kdy se Evropa potýkala s bovinní spongiformní encefalopatií, lidově nazývanou jako nemoc šílených krav (Banáti, 2014).

Příznaky nemoci šílených krav odpovídaly symptomům Creutzfeldt-Jakobovy nemoci. Tedy první člověk, který se nakazil, měl stejné příznaky jako pacienti s Creutzfeldt-Jakobovou nemocí a nakonec zemřel. Nadále zemřelo i několik dalších lidí a v březnu 1996 veřejnost poprvé slyšela o nové nemoci – lidské formě bovinní spongiformní encefalopatie (Green, 1999).

Jelikož konzumenti neměli dostatek informací o riziku při konzumaci hovězího, nebylo provedeno vědecké posouzení závadnosti masa, média podávala zprávy, které si protiřečily, a management dělal nejednoznačná rozhodnutí, věřili v potravinové řetězce čím dál méně. Kdyby byl proveden řádný vědecký výzkum o této nemoci, tedy jaké nebezpečí hrozí při konzumaci hovězího masa, obava by nebyla tak výrazná. Jen malá část vědců označila veřejně konzumaci hovězího za zdraví nebezpečnou (Bánáti, 2014).

Po této krizi související s nemocí šílených krav byla provedena řada opatření v bezpečnosti v potravinářském průmyslu (Bánáti, 2014).

Celkem krátce po problému s bovinní spongiformní encefalopatií následovala dioxinová aféra. Ta měla za následek okamžité snížení konzumace drůbežího a vepřového masa. Opět nebyly podány dostatečné informace o hrozbě, jakou dioxin představuje, včas, a tak se stále více šířil strach spotřebitelů. Došlo k řadě problémů v potravinářském průmyslu. Zvyšoval se počet zemí, které vracely zemědělské zboží zpět k dodavatelům (Bánáti, 2014).

Tato aféra se odehrála v Belgii, která se nejdříve nechtěla vyjadřovat k masivní kontaminaci krmiva pro zvířata dioxinem. Dioxiny jsou toxické látky, které působí na nervovou soustavu, poškozují imunitní systém a mohou způsobovat rakovinu. Shromažďují se převážně v tukové tkáni zvířat. Podle Světové zdravotnické organizace více jak 90 % lidí bylo vystaveno působení dioxinu díky jídlu. Jedná se hlavně o maso a mléčné produkty. Z historie jsou známy případy, kdy byly použity záměrně za účelem ublížit na zdraví (James, 1999).

Belgický ministr zdravotnictví tvrdil, že ostatní země přehánějí a riziko vůbec není tak vysoké, jak říkají. Ovšem přístup Belgie k celé věci se nelíbil jejím sousedům. Trvalo více jak měsíc, než došlo ke zveřejnění informací o závažnosti přítomnosti dioxinu v mase. K vyjádření se a k podání prohlášení médiím musela být vláda dokonce přinucena (James, 1999).

Krise vedla k chaosu. Obchody nevěděly přesně, co je zakázáno dát k prodeji a co naopak mohou prodávat. Evropská komise zakázala prodávat všechny výrobky z farem, které obdržely kontaminované krmivo pro zvířata s dioxinem. Nebyl podán ani žádný seznam farem, na kterých se dané krmivo vyskytlo. Celý export belgických potravin do jiných zemí musel být pozastaven, dokud se situace nevyjasnila (James, 1999).

Ovšem původ kontaminace nebyl nikdy objasněn. Nejvíce byla kritizována belgická vláda za přístup k celé situaci, která zatajovala informace a nepostavila se k problému čelem, nýbrž se snažila vyhnout provalení (James, 1999).

Krise vedla ke změnám v legislativě a byl zřízen Evropský úřad pro bezpečnost potravin. Byl zaveden rozšířený systém monitorování potravin a byly sepsány normy pro různé kontaminanty (Bánáti, 2014).

Další dioxinová aféra přišla v roce 2008, tedy téměř po 10 letech od poslední krize. Opět se dočkala ohromného zájmu médií (De Brún a kol., 2016).

2.1.9 Osobní péče

Chemofobie vede veřejnost i k tomu, že se obávají nejrůznějších chemických látek v kosmetice, v péči o pleť a v péči o vlasy. Snaží se tedy nahrazovat syntetické látky přítomné v nejrůznějších produktech „přírodními“ nebo „organickými“ látkami za zvýšené ceny. Domnívají se totiž, že jsou pro ně zdravější a že jsou méně nebezpečné. Firmy této skutečnosti využívají k propagaci, která veřejnost psychologicky ovlivní ke koupi jejich produktů (Kennedy, 2019).

Kromě označení „přírodní“, „organické“, se používá i označení „bezpečné“, „zelené“, „čisté“ nebo „netoxické“. Jelikož však terminologie nebyla ustanovena žádným řídicím orgánem (jako je Federal Trade Commission (Federální řídicí komise) nebo FDA (the Food and Drug Administration – Úřad pro kontrolu potravin a léčiv)), tak jsou tato slova, která se vyskytují na obalech výrobků, prakticky bezvýznamná (Wischhover, 2018).

Přírodní obvykle znamená, že je daný produkt složen z rostlinných složek. Řada značek se však snaží oprostít od používání slova „přírodní“, jelikož existují i bezpečné syntetické látky. Složkami čistých výrobků nebývají ftaláty, parabeny, sulfáty (laurethsulfát sodný/laurylsulfát sodný) a další. Pod pojmem „organické“ je ještě obtížnější si něco představit. Organické ovšem neznamená, že je látka bezpečnější. Naopak mnoho rostlin může obsahovat látky, které jsou toxické nebo alergenní (Wischhover, 2018).

Každá společnost může tedy používat slova uvedená výše tak, jak si je sama nadefinuje. Studenti oboru Management kosmetiky a parfumerie Státní univerzity v New Yorku provedli v roce 2018 průzkum, z něhož vyplynulo, že 90 % spotřebitelů označilo přírodní složky za látky lepší pro jejich zdraví (Wischhover, 2018). Samozřejmě spousta přírodních látek může mít pro člověka nepříznivé účinky (ale záleží na dávce, tak jako u syntetických látek). Příkladem je máta peprná, mentol, eukalyptus, levandule, rozmarýn, santalové dřevo, některé esenciální oleje apod. Z výzkumů plyne, že tyto složky jsou dráždivé. Pokud dojde k poškození pokožky, začne se rozkládat kolagen, což vede k tomu, že je poškozena schopnost pokožky se zahojit (van Roosbroeck, 2015).

Právě esenciální oleje jsou velice silné rostlinné sloučeniny. Často se používají na léčení ve farmacii, ale nejsou regulovány FDA. Jejich výskyt v péči o pleť může být problematický, jelikož jedna kapka naředěného esenciálního oleje máty peprné odpovídá asi 28 šálkům čaje z máty peprné. Jedná se tedy o oleje s vysokou koncentrací účinné složky, a tak může jejich denní používání vést k narušení kožní bariéry (Fleming, Rosenstein, 2019).

Mezi další přírodní složky, které mohou potenciálně zapříčinit podráždění kůže, citlivost nebo dokonce alergickou reakci, patří citrusy, citronová tráva, pelargoniový olej, levandulový olej, vilín a ylang ylang. I přesto řada společností stále tyto složky do svých produktů přidává (van Roosbroeck, 2015).

Ovšem existuje řada přírodních produktů, které jsou vhodné pro pleť. Složky jako kokosové máslo, bambucké máslo, aloe vera, bentonitový jííl, zelený čaj, heřmánek, avokádový olej, šípkový olej, jojobový olej nebo slunečnicový olej jsou zcela bezpečné (Mabin, Mcconnochie, 2019; van Roosbroeck, 2015).

Do péče o pleť jsou tyto složky přidávány za různými účely. Může jít o regenerační léčbu např. po spálení (aloe vera, heřmánek, šípkový olej, bambucké máslo), o ochranu před UV zářením (avokádový olej, bentonitový jííl), o pomoc při léčení řady onemocnění jako je např. ekzém (heřmánek, kokosové máslo, zelený čaj, jojobový olej, bambucké máslo), o hydrataci a zvláčnění pokožky (kokosové máslo, jojobový olej, bambucké máslo, slunečnicový olej), o boj proti stárnutí (zelený čaj, šípkový olej) nebo o jejich antikarcinogenní účinky (zelený čaj) a další (Mabin, Mcconnochie, 2019).

Kdybychom měli říci, které synteticky připravené chemické látky v kosmetice patří mezi škodlivé, mohli bychom jmenovat parabeny, „vůně“ (zde tkví nebezpečnost hlavně v tom, že zákon nevyžaduje, aby firmy uváděly, jaké chemické látky byly na výrobu vůně použity), laurethsulfát sodný/laurylsulfát sodný, toluen, ftaláty, formaldehyd, oxybenzon, monoethanolamin, diethanolamin, triethanolamin (MEA, DEA, TEA) nebo ditriclosan. Existují studie, které potvrdily jejich možný negativní účinek na člověka. Řada z těchto látek je v některých zemích zakázána nebo regulována (např. MEA, DEA, TEA, některé ftaláty v Evropské unii, formaldehyd v Japonsku, Kanadě, Švédsku a Evropské unii nebo oxybenzon v Japonsku). Mohli bychom

v produktech najít i mnoho dalších nebezpečných látek (Cunningham, 2014; Gerber, 2020; Thompson, 2019).

Podle Vědeckého výboru Evropské komise pro spotřební výrobky (European Commission's Scientific Committee on Consumer Products) např. probylparaben, butylparaben, isopropylparaben nebo isobutylparaben mohou být nalezeny v prsní tkáni a napodobovat estrogen v těle, což může vést k narušení endokrinního systému a způsobit reprodukční a vývojové poruchy (Gerber, 2020; Thompson, 2019).

Vůně patří mezi pět nejčastějších látek způsobující alergické reakce. Některé vůně patří mezi hormonální disruptory. Na hormonální systém také špatně působí oxybenzon, který se často nalézá v opalovacích krémech (Gerber, 2020).

Laurethsulfát sodný/laurylsulfát sodný je dráždivá látka, která nepříznivě působí na kůži, plíce a oči. Hlavním důvodem, proč je tato látka nebezpečná, je, že může interagovat s jinými chemickými látkami, a vytvářet tak karcinogenní nitrosaminy (Cunningham, 2014).

Triclosan byl původně určen pouze pro používání v nemocnicích jako antibakteriální přípravek (Thompson, 2019). Je spojován s alergickými reakcemi, poruchami imunitního systému, hormonálními poruchami nebo se sníženou funkcí svalů (Gerber, 2020).

Nebezpečnost ftalátů tkví v tom, že jsou endokrinními disruptory, a tak zvyšují riziko rakoviny prsu nebo reprodukčních vrozených vad u žen i mužů (Cunningham, 2014). Stejně účinky může mít i toluen a formaldehyd (Gerber, 2020).

Ze studií vyplývá, že monoethanolamin, diethanolamin a triethanolamin jsou toxické pro orgány a nervový systém a způsobují podráždění kůže a zánět. Pokud jsou smíchány s nitrosaminy, mohou být karcinogenní (Thompson, 2019).

Samozřejmě ale existuje řada synteticky vyrobených látek, stejně jako přírodních látek, o kterých jsme již hovořili, které jsou člověku prospěšné. Ať se jedná o syntetické či přírodní látky, vždy záleží na dávce (a způsobu podání). To rozhoduje o účinku na zdraví.

Mezi významné zástupce patří retinol, který bojuje proti stárnutí a akné, kyselina hyaluronová nebo niacinamid hydratující pokožku, aminokyseliny (peptidy) sloužící k produkci většího množství kolagenu, oxid zinečnatý chránící před UV

zářením nebo α -hydroxykyseliny (kyselina glykolová) a β -hydroxykyseliny (kyselina salicylová) podílející se jak na zpomalení známek stárnutí, tak na čištění pórů (Yuen, Wong, 2019).

Jak ale vůbec vznikl strach spotřebitelů z různých produktů? Nejvíce se o škodlivých efektech některých složek začalo mluvit v posledních deseti letech. V roce 2010 byly v žehličkách na vlasy od značky Brazilian Blowout nalezeny chemikálie, které se při zahřívání přeměňovaly na formaldehyd (označen jako lidský karcinogen), což představovalo nebezpečí jak pro pracovníky salonu, tak pro zákazníky. V roce 2012 FDA objevila ve 400 typech rtěnek malé množství elementárního olova. V roce 2014 firma Johnson & Johnson musela kvůli stížnosti spotřebitelů odstranit z šamponu typ konzervačního činidla uvolňující nepatrné množství formaldehydu do vzduchu (Wischhover, 2018).

Lidé, kteří zastávají názor, že „čisté“ přírodní produkty jsou lepší, často upozorňují na tu skutečnost, že Evropská unie zakázala přidávání více než 1300 chemických látek do kosmetických přípravků a USA pouze 30 chemikálií. Dnes můžeme najít v obchodech značky, které dobrovolně přestaly používat tyto látky ve svých produktech (Wischhover, 2018).

Z předchozích informací jasně vyplývá, že to nejsou chemické látky a procesy, ale lidé, kteří jsou zodpovědní za následky způsobené jejich používáním.

2.2 Jak bojovat s chemofobií

Chalupa a Nesměrák se ve své práci z roku 2019 zabývají tím, jak efektivně bojovat proti chemofobii, k čemuž používají pojem chelatace (metaforicky). Vycházejí ze skutečnosti, že lze bojovat proti nemocem pomocí zachycení škodlivých látek, a navrhují dívat se na chemofobii jako na nemoc (Chalupa, Nesměrák, 2019).

Příkladem dávají objevení arspheaminu (Salvarsanu) Paulem Ehrlichem v roce 1910. Tato látka byla založena na koncepci magických kulek. Magické kulky byly molekuly, které se navázaly na parazity nebo jejich toxiny s největší možnou afinitou a vykazovaly velmi nízkou afinitu (nebo žádnou) pro vazebné skupiny hostitele. Jeho původním cílem bylo objevit léčbu umožňující v jediné dávce zničit všechny mikroorganismy vyskytující se v napadeném organismu. Tuto kouzelnou kulku Chalupa a Nesměrák označili jako jednu z inspirací pro chelatační činidlo v boji proti chemofobii (Chalupa, Nesměrák, 2019).

Ne všichni chemici umí srozumitelně předat výsledky svého výzkumu laikům. Chemie je totiž spojována s předáváním informací, a tak chemici musí umět komunikovat s veřejností. Musí také správně vybrat, o jaké vědomosti a znalosti budou chtít veřejnost obohatit. K tomu je také důležité, aby byly informace správně přijaty, dát informace do správného kontextu, použít vhodné příklady, ilustrace, modely nebo není na škodu zařadit i nějaký vtip pro předání informace. Chemik by měl tedy být kombinací preceptora, zprostředkovatele znalostí a toho, kdo sděluje informace. Toto spojení by se mohlo stát novou magickou kulkou – efektivním chelatačním činidlem (Chalupa, Nesměrák, 2019).

Chemofobie je kombinací názorů a postojů a každý jedinec zastává jiné názory a postoje. S použitím magických kulek (chelatačních činidel) je tedy nutné postupně nahradit iracionální názory veřejnosti na chemii platnými. Jelikož se jedná o dlouhodobý proces tak, aby toto fungovalo, měla by se komunikace chemiků s veřejností stát součástí jejich přípravy (Chalupa, Nesměrák, 2019).

3 POSTOJE

Pojem postoj patří mezi základní pojmy ve vědách o člověku. Jelikož je diplomová práce zaměřená na zjišťování postojů k chemii, je důležité si ujasnit základní pojmy týkající se postojů. Zabýváme se jejich utvářením, způsoby jejich zjišťování a ovlivňováním postojů.

3.1 Definice pojmu postoj

Termín postoj má mnoho odlišných definic v různých vědních disciplínách. Pojem postoj se do výzkumného povědomí dostává prací Williama Isaaca Thomase a Floriana Witolda Znanieckého. Ti napsali v letech 1918-1920 monografickou studii *The Polish Peasant in Europe and America* (Polský sedlák v Evropě a Americe) (Chaloupková, 2014). Chápali postoje jako procesy individuálního vědomí, které mají určující vliv na aktuální a budoucí reakce člověka k okolí (Švandová, Kubiátko, 2012).

V odborných studiích je však možné najít také zmínku, že pojem postoj se začal používat v odborné literatuře už v 18. století. V psychologii je používán od roku 1860, kde byl definován Spencerem a Bainem jako vnitřní stav připravenosti na určitou formu konání (Kubiátko, 2013).

Definice, která se nejvíce používá, byla vymezena Allportem, který definuje postoj jako mentální a nervový stav připravenosti k reagování, který se utváří na základě zkušenosti a má usměrňující vliv na chování (Švandová, Kubiátko, 2012).

Zjednodušeně můžeme říct, že postoje jsou relativně stabilní hodnocení určitých objektů nebo jednání.

Postoje mají následující základní charakteristiky (Nakonečný, 1999):

- extrémnost postoje – méně častá, ale odolná vůči změnám,
- multiplexita postoje – postoj může být založen na jednoduchém odhadu či mnoha relevantních informacích,
- konzistentnost postoje – vnitřní vyrovnanost jeho složek,
- interakce postojů,
- konsonance v seskupení postojů – shodné postoje se mohou podporovat,
- síla a množství uspokojovaných potřeb – postoje uspokojují určité potřeby,
- centrálnost vztažných hodnot – některé postoje jsou pro nás důležitější než jiné.

Předmětem postoje může být jakýkoliv děj, předmět, politický názor atd. Je třeba si uvědomit, že postoj může mít člověk jen k těm objektům, o kterých něco ví. Obsahem postoje je hodnocení (Nakonečný, 2004).

Postoj má tři základní komponenty (Nakonečný, 2004):

- kognitivní (poznávací, rozumové) – obsahují poznatky subjektu o objektu postoje,
- emotivní (afektivní, citová) – zahrnují emoce, které v subjektu vyvolává objekt postoje (sympatie, antipatie, odpor apod.),
- konativní (volní) – vyjadřují snahu chovat se vůči objektu postoje určitým způsobem.

Většinou jsou tyto tři komponenty vyvážené, někdy ale některá z nich může být převládající. Pokud převažuje kognitivní komponenta, mluvíme o smýšlení. V případě, že převažuje emotivní komponenta, mluvíme o sentimentu (Nakonečný, 2004).

Kognitivní komponenta závisí na tom, jaké má člověk o objektu znalosti, popřípadě co si o něm myslí (Nakonečný, 2004).

Emotivní komponenta je čistě subjektivní a odráží sílu postoje. Vyjadřuje vztah člověka k objektu. Můžeme ji rozdělit do následujících stupňů (Nakonečný, 2004):

- zcela negativní
- středně negativní
- mírně negativní
- neutrální
- + mírně pozitivní
- ++ středně pozitivní
- +++ zcela pozitivní

Neutrální postoj má subjekt k objektům, o kterých nic neví, nebo k objektům, které pro něj nejsou důležité (Nakonečný, 2004).

Konativní složka vyjadřuje jednání subjektu – člověka (Nakonečný, 2004).

Někdy se pojem postoj nahrazuje pojmem názor.

3.2 Postoj-názor

Postoje mají podle klasického rozdělení tři složky, jak již bylo zmíněno. Jednou z nich je složka afektivní, která představuje určité vlastní hodnocení. Někteří však tvrdí, že postoj má pouze tuto hodnotící složku a že se jedná o emocionální hodnocení objektu, zatímco názor představuje neemocionální hodnocení objektu (Bergman, 1998).

Kromě afektivní složky má podle jiných vědců postoj i složku kognitivní. Každý vztah člověka k nějakému objektu je vždy ovlivněn i jeho emocemi. Otázkou však zůstává, zdá kognitivní proces předcházet afektivnímu či naopak. Z tohoto důvodu je obtížné rozlišit názory a postoje na základě přítomnosti či nepřítomnosti afektivní složky. Často tak spíše dochází k záměně těchto dvou pojmů, než k jejich jasnému vysvětlení, a tak se pojmy názor a postoj většinou používají jako synonyma (Bergman, 1998).

Tedy co se týče termínů postoj a názor, bývají často autory aplikovány ve stejném slova smyslu, jelikož jejich význam je téměř stejný, možná dokonce úplně stejný. Z tohoto důvodu může jeden člověk označit svoji studii jako studii názorů, ovšem jiný by ji mohl nazvat studií postojů (McNemar, 1946).

Lze provést rozdělení na základě technik, které se využívají ke zjištění postojů/názorů. Pro zjišťování postojů je typická nějaká škála nebo skupina otázek, zatímco zjišťování názorů se silně opírá o jednu otázku k danému problému (McNemar, 1946).

Ve výzkumech se nejčastěji setkáváme s pojmem postoj, a proto i my v této práci dáváme přednost použití pojmu postoj před názorem.

3.3 Utváření postojů

V dětství mají postoje člověka obecný charakter, postupně se s dospíváním rozvíjejí a upřesňují. V dětství to nejvíce ovlivňuje rodina a škola, později pak i kamarádi a sdělovací prostředky.

Postoje jsou často ovlivňovány různými předsudky. Jedná se o zjednodušené postoje (jak pozitivní, tak negativní) vůči určitým skupinám (např. etnickým, náboženským, politickým apod.), které nejsou založené na racionálním zdůvodnění ani na zkušenosti. Ovšem nemusí se jednat jen o předsudky vůči skupině lidí, ale i vůči dějům, předmětům (např. chemie, fyzika) atd. Člověk, který má určitý předsudek, není

ochoten změnit svůj postoj ani na základě nově získaných informací, ty ignoruje a často proti nim aktivně vystupuje (Janošová, 2007).

Většinou bývají postoje člověka poměrně stálé, někdy se však mění. Nejčastěji se mění váhavé a neutrální postoje. Zásadní zvrát v postoji, tzn. od kladného k zápornému nebo opačně, se označuje termínem konverze a dochází k němu převážně po traumatické či silně emocionálně zabarvené zkušenosti (Nakonečný, 2004).

Na případnou změnu postoje může mít vliv stupeň tvrzení. Postoje pravděpodobně nezmění nejistá tvrzení („*Zdá se, že...*“). Spíše ho změní nějaké zásadní tvrzení, i když nemusí být pravdivé (například „*Vědecky bylo dokázáno, ...*“). Změnu postoje také může způsobit informace o přínosu této změny pro osobní život člověka. Naopak informace o nepříjemnostech, které by se změnou postoje souvisely, postoj většinou nezmění (Janošová, 2007).

Osobnostní charakteristiky jedince, hlavně inteligence, také hrají důležitou roli při utváření postojů. Životní styl jedince a jeho potřeba poznání ovlivňuje přijímání změn či naopak odolnost vůči nim. Mezi osobnostními charakteristikami můžeme řadit i snahu jedince o zachování jeho společenského statusu (Chrásková, 2012).

Vzhledem k tomu, že se postoje člověk učí od ostatních lidí a skupin, tak se často přizpůsobuje, protože si přeje, aby byl přijímán daným člověkem nebo skupinou. Někdy také člověk navenek zastává postoje, se kterými vnitřně nesouhlasí, ale jsou společnostmi preferovány (Nakonečný, 2004).

Jedinci s vyhraněným názorem na daný objekt často odmítají informace, které by mohly jejich postoje změnit. Mají i tendence takovéto informace překrucovat a ignorovat. Předmět postoje pro daného jedince hraje také důležitou roli: čím významnější pro něj je, tím nižší je schopnost akceptovat odlišné názory (Chrásková, 2012; Janošová, 2007).

3.4 Ovlivňování postojů k vědě

Postoje člověka k libovolnému problému, tedy i k vědě jako takové jsou ovlivňovány dnes a denně z různých stran. Důležitým faktorem je především osobní zkušenost jedince. Dále na člověka působí vliv rodičů, učitelů či vrstevnické skupiny. Postoje se většinou během života člověka mění a upřesňují podle získaných informací a zkušeností.

3.4.1 Vliv rodičů

Už od dětství si pěstujeme určitý vztah k vědě. Prvními lidmi, kteří formují náš názor, jsou rodiče. Studie vlivu domova a rodičů na postoj jejich dětí k vědě prokázala, že přístup žáků ke škole a k učení souvisel s přístupem rodičů ke vzdělávání. Byly zkoumány postoje otců a matek. Také bylo zjišťováno, jaké mají ambice vzhledem k budoucímu vzdělávání a povolání dítěte (George, 2000; Keeves 1975). Výzkum z roku 1995 ukázal, že angažovanost rodičů má jak přímé, tak i nepřímé vlivy na postoj žáků k vědě. Co se týče nepřímých vlivů, jednalo se hlavně o účast studentů ve vědeckých kroužcích, účasti na vědeckých výstavách a návštěvách knihoven a muzeí (George, 2000).

Jiný výzkum George a Kaplana, který probíhal v letech 1996 a 1998, dokázal, že rodiče mají větší vliv na žákův postoj k vědě než aktivity učitele související s vědeckými experimenty. Byly zkoumány společné efekty vlivu rodičů a učitelů na postoj žáků k vědě. Co se týče rodičů, žáci sami posuzovali, jak se rodiče zapojují do vzdělávání žáků. Z dlouhodobé studie z roku 1987 bylo zjištěno, že obliba vědy u rodičů či u sourozenců se projevovala ve vztahu žáků k vědě (George, 2000).

3.4.2 Vliv učitelů

Dalšími, kdo může ovlivnit postoj člověka k vědě, jsou učitelé na základních a středních školách. Učitelé a prostředí, ve kterém se učíme, představují jeden z největších vlivů na vytváření pozitivních nebo negativních postojů žáků ke vzdělání a vědě. Žák je snadno ovlivnitelný, jelikož je tomuto vlivu každodenně vystaven. Ve statistické analýze vztahu mezi tím, jaké má učitel vzdělání a učitelské schopnosti a výsledky studentů se zjistilo, že úroveň učitelových schopností má vliv na žákovy výsledky (George, 2000; Haladyna, Shaugnessy, 1982). Učitel, student a prostředí, ve kterém se učí, mohou být ovlivněny charakteristikami, které lze kontrolovat (např. pochvala učitele, vztahy mezi studenty nebo formálnost prostředí ve třídě), i charakteristikami, které nelze kontrolovat – např. učitelův věk nebo pohlaví žáků (George, 2000; Haladyna a kol., 1982; Haladyna a kol., 1983).

V letech 1986 a 1989 probíhal výzkum, který zjišťoval postoj žáka k výuce přírodních věd. Bral se ohled jak na učitelův způsob výuky přírodovědných předmětů, tak na žákův vlastní přístup k výuce. Výsledkem bylo, že žáci kladli velký důraz na výuku přírodních věd a na porozumění přírodním vědám (Ebenezer, Zoller, 1993;

George, 2000). Jiné výzkumy ukázaly, že kognitivní aspekty třídy (např. vyučovací proces) ovlivňují postoj žáka, zatímco fyzické aspekty třídy nemají na žákův postoj vliv. Bylo zjištěno, že studenti, kteří mají pozitivní postoj k vědě, vnímají učitele a způsob výuky předmětu pozitivně a cítí se ve třídě příjemně, ale mají neutrální přístup k fyzickému prostředí ve třídě a ve škole (Atwater a kol., 1995; George, 2000). Řada výzkumů poukazuje na důležitost učitele při ovlivňování postoje žáka k vědě (George, 2000).

3.4.3 Vliv vrstevníků

Vliv vrstevníků je dalším z příkladů sociálního působení na postoje. Některé výzkumy dokonce prokázaly, že vliv vrstevníků je silnější než vliv rodiny či učitelů. Studie Taltona a Simpsona z let 1985 a 1986 se zabývaly vztahem mezi přístupem jedince k vědě a přístupem jeho přátel k vědě. Byla mezi nimi nalezena silná korelace. Výzkum z roku 1990 (Simpson, Oliver) dospěl k velice podobným závěrům (George, 2000).

Ve studii z roku 1995 však došli vědci ke zjištění, že respondenti mají pozitivnější přístup k vědě než jejich přátelé. Méně než 50 % z nich vyjádřilo zájem o studium přírodních věd či zájem o budoucí povolání v přírodovědné oblasti (Atwater a kol., 1995; George, 2000). Další studie, která se uskutečnila v Austrálii v roce 1989, také neobjevila žádné spojení mezi přístupem žáků a jejich vrstevníků k vědě (George, 2000).

Několik studií zaznamenalo smíšené dopady vrstevníků na postoj jedince k vědě. Hlavním důvodem těchto odlišných výsledků je použití různých metod měření vlivu vrstevníků (George, 2000).

3.4.4 Vlastní motivace

Kromě sociálních vlivů na utváření postojů hraje důležitou roli také vlastní motivace k dosažení úspěchu či uvědomování si vlastních schopností, které je potřeba mít k dosažení cílů, konkrétněji sebepojetí. Jeden z výzkumů (1986), který prováděli Talton a Simpson, zkoumal vztahy mezi chápáním sama sebe, rodinou a třídou se studentovým postojem k vědě. Závěrem bylo, že motivace k úspěšnosti, strach z neúspěchu ve vědě a sebepojetí studenta jsou důležitými prediktory postojů žáka k vědě. Studenti, kteří posoudili své schopnosti v oblasti vědy kladně (porozumění

a schopnost naučit se novým poznatkům), také vyjádřili pozitivní postoj k vědě (George, 2000).

Řada výzkumů našla také pozitivní korelace mezi sebepojetím studentů a jejich výsledky. Další výzkum (1985) se zabýval řadou proměnných, které byly z prostředí domova či školy, ovlivňujících postoje žáků k vědě. Nejdůležitější proměnnou z nich se ukázalo vnímání svých schopností v oblasti vědy (George, 2000).

3.4.5 Pohlaví

Pohlaví žáka je také jednou z proměnných, které ovlivňují jeho postoj k vědě. Proběhlo několik výzkumu na tuto problematiku. Becker v roce 1989 a Weinburgh v roce 1995 shrnuli ve svých dvou pracích řadu studií, které proběhly v letech 1970 až 1991. Došli ke skutečnosti, že chlapci mají obecně pozitivnější přístup k vědě než dívky (George, 2000).

3.4.6 Vliv online prostředí, médií

Lidé se stále více obracejí na online prostředí, když vyhledávají informace o vědě a vědeckém pokroku. Internet tedy může mít dopad na znalosti a postoj veřejnosti k vědě. Je dokonce prokázáno, že ti, kteří se zajímají o vědu na internetu, jsou v ní více vzdělaní. Dochází tak díky využívání internetu ke snižování rozdílů mezi vysoce vzdělanými a méně vzdělanými ve vědecké oblasti (Brossard, 2013).

Ukazuje se, že počet hodin strávených na internetu je pozitivně spojen s narůstajícími vědeckými znalostmi (s ohledem na věk, vzdělání atd.). Se zvyšujícím se počtem různých internetových zdrojů, roste oborová znalost člověka. Také individuální postoj člověka ke konkrétnímu tématu může vést k získání více vědeckých vědomostí vyhledáním dané problematiky (Brossard, 2013).

Je samozřejmé, že online prostředí může ovlivnit postoj člověka k vědě. Jedná se o jednoduchý přístup k informacím, který ještě před více jak dvaceti lety nebyl možný. Dva jednotlivci budou pravděpodobně reagovat odlišně na stejnou informaci. Záleží na jejich již existujících znalostech nebo třeba hodnotovém žebříčku. Není však ještě úplně znám vliv dalších nových součástí médií. Online prostředí se totiž rozvíjí – online novinové články nejsou izolovány, ale jsou spojeny s komentáři čtenářů, příspěvky nebo „lajky“ na Facebooku, příspěvky na Twitteru atd. (Brossard, 2013)

Tyto další možnosti, které přináší online svět, jsou důležité z hlediska ovlivňování postojů. Jeden z výzkumů ukázal, že komentáře u článku na potencionální hrozby technologie ovlivnily čtenářovo vnímání takových rizik. Lidé, kteří podporovali nanotechnologie, po přečtení článku a vystavení agresivním komentářům vnímali větší rizika této technologie než ti, co byli vystaveni slušným komentářům. Agresivní komentáře vedou jedince i k větší zaujatosti vůči zprávě (Brossard, Scheufele, 2013). Vyváženě napsaný článek tedy může být nakonec interpretován odlišně díky komentářům, které k němu napsali čtenáři. Záleží tedy nejen na článku samotném, ale i na dalších faktorech (Brossard, 2013).

V USA je čas strávený na internetu spojován s pozitivním přístupem k vědě. Příkladem může být skutečnost, že uživatelé internetu, kteří na něm tráví hodně času, by v průzkumech pravděpodobněji podporovali vědecký výzkum, i když ještě nebyl prokázán jeho přínos pro společnost. Také se došlo k závěru, že pomocí internetu se o vědu zajímají lidé s různým vzděláním. Internetové zdroje mohou vyplnit mezery ve vědeckém vzdělání, zatímco tradiční média jsou spíše orientována na publikum, které je více vzdělané (Brossard, Scheufele, 2013).

3.5 Výzkumné metody

Pro zjišťování postojů se nejčastěji používá pozorování, dotazník nebo rozhovor (interview).

Pozorování je definováno jako technika sběru informací založená na zaměřeném, systematickém a organizovaném sledování smyslově vnímatelných projevů aktuálního stavu prvků, aspektů aj., které jsou objektem zkoumání sociální reality. Používá se v případech, kdy se sbírají evidenční údaje. Není zde žádný bezprostřední kontakt mezi pozorovatelem a pozorovaným. Jako příklad můžeme uvést sledování zákazníků v obchodech nebo průjezdů automobilů určitou ulicí. Pozorování se často používá v kombinaci s jinými metodami (Reichel, 2009).

Dotazníkové šetření se hodí pro zjišťování postojů větší skupiny respondentů. Zjišťuje se tím spíše celková společenská podoba určitého postoje, rozdíly mezi různými skupinami populace a tendence dalšího vývoje (Janošová, 2007). K jeho charakteristikám patří, že je „*standardizovaným souborem otázek, jež jsou sestavovány a formulovány z jednoho centra tak, aby byl ve všech případech stejný*“. Používá se hlavně v kvantitativním výzkumu (Lamsers, 1966).

Zjišťování postojů metodou rozhovoru přináší podrobnější informace o postojích respondenta, o vzniku těchto postojů a souvislostech mezi nimi. Některé detaily je možné zjistit i ze způsobu slovní prezentace (Janošová, 2007).

3.6 Zjišťování postojů metodou rozhovoru

Zjišťování postojů metodou rozhovoru se hodně využívá ve výzkumu v řadě oborů, například v psychologii, sociologii, pedagogice. Je to jedna z klíčových metod k získávání informací (sběru dat). Používá se jak při kvantitativních, tak i při kvalitativních výzkumech. Rozhovor v kvalitativním výzkumu provádí většinou jediná osoba, kdežto v kvantitativním výzkumu se do sběru dat často zapojuje skupina tazatelů (Reichel, 2009).

Rozhovor má, oproti jiným typům sběru dat, následující výhody (Disman, 2008):

- klade menší nároky na iniciativu dotazovaného,
- pro dotazovaného je obtížnější vynechat odpovědi na některé otázky, z čehož vyplývá, že získaná data jsou komplexnější,
- ve srovnání s návratností dotazníků jde o úspěšnější metodu,
- eliminují se problémy související se špatnou schopností číst,
- umožňují odhalovat řadu detailních informací a podle potřeby vést otázky příslušným směrem.

Má ovšem také nevýhody:

- je pracný a nákladný,
- může být časově náročnější,
- vyžaduje spolupráci dotazovaného,
- málo přesvědčivá anonymita,
- rozdíly mezi tazateli a rozdíly v jejich chování mohou vyvolat zkreslení výsledků.

3.6.1 Typy rozhovorů

Podle míry strukturace dělíme rozhovory do 3 skupin: strukturovaný, polostrukturovaný, nestrukturovaný (volný).

Strukturovaný rozhovor

Někdy se nazývá řízený nebo strukturovaný s otevřenými otázkami. V tomto typu rozhovoru jsou otázky pevně dané včetně jejich pořadí. Tento rozhovor se nejčastěji používá v kvantitativních přístupech. Každému respondentovi jsou kladeny stejné otázky ve stejném pořadí (Reichel, 2009).

Výhodou tohoto typu rozhovoru je možnost získávání dat od většího počtu osob a jednoduchost porovnání výsledků. To lze provádět stejným způsobem jako u dotazníků. Výsledky také nejsou zatíženy názory tazatele (Reichel, 2009).

Nevýhodou jsou omezené možnosti tazatele upřesňovat odpovědi nebo rozvíjet otázky podle získaných odpovědí (Reichel, 2009).

Polostrukturovaný rozhovor

Někdy se také nazývá rozhovor pomocí návodu nebo částečně řízený. Pro tento rozhovor je připraven soubor otázek, pro který není stanoveno jejich pořadí. Tazatel musí probrat všechny otázky, ale není u nich tak striktně omezen jako u strukturovaného rozhovoru. Může otázky modifikovat, případně může pokládat i doplňující otázky. Určitá volnost ve volbě a formulaci otázek může vytvořit přirozenější vztah tazatele s tázaným a umožní detailnější zjištění postojů (Reichel, 2009).

Metoda polostrukturovaného rozhovoru není vhodná pro hromadný sběr dat – oproti strukturovanému rozhovoru se obtížněji vyhodnocuje (Reichel, 2009).

Nestrukturovaný rozhovor

Nazývá se také volný nebo neformální. U tohoto typu rozhovoru nejsou otázky předem dány, je určeno pouze téma a cíl rozhovoru. Umožňuje tazateli okamžitě reagovat na odpovědi tázaného, klást doplňující a upřesňující otázky, popřípadě vysvětlit tázanému položenou otázku (Reichel, 2009).

Tato metoda klade větší nároky na tazatele. Problémem bývá způsob vyhodnocení. U každého tázaného může rozhovor probíhat jinak a odpovědi jednotlivých tázaných osob nemusí jít porovnat (Reichel, 2009).

3.6.2 Postup a etapy rozhovoru

Přípravu a realizaci rozhovoru můžeme rozdělit na 5 etap (Ferjenčík, 2000):

1. Přípravná etapa

Nejdříve je třeba si ujasnit účel a cíle rozhovoru, tzn.:

- Co chceme zjistit – zformulovat téma a připravit si otázky.
- S kým bude rozhovor veden – ujasnit si okruh osob, se kterými bude rozhovor veden.
- Jak bude realizován – určit místo, kde bude rozhovor proveden, způsob získání tázaného, určit podmínky atd.

2. Úvodní etapa

V této etapě je třeba dotazovanému vysvětlit cíle, smysl a obsah rozhovoru. Je třeba navodit optimální atmosféru, aby mohl dotazovaný co nejlépe odpovídat.

3. Jádru rozhovoru

Zde záleží na tom, jaký typ rozhovoru byl zvolen. V případě strukturovaného rozhovoru je třeba se striktně držet souboru otázek a předepsaným způsobem zaznamenávat odpovědi. U nestrukturovaného nebo polostrukturovaného rozhovoru musí tazatel pružně reagovat na průběh rozhovoru. Přechody mezi jednotlivými částmi rozhovoru musí být pozvolné a plynulé. Tazatel by neměl nepřiměřeně zasahovat do komunikace a nevhodně často skákat dotazovanému do řeči.

4. Závěr rozhovoru

Je třeba poděkovat dotazovanému. Je možné sumarizovat hlavní body rozhovoru a zaznamenat si všechny užitečné okolnosti rozhovoru. V případě, že je rozhovor rozdělen na více setkání, je třeba si domluvit další termín a naznačit o co půjde v příštím setkání.

5. Vyhodnocení rozhovoru

Ve vyhodnocení rozhovoru je třeba utřídit a zanalyzovat získaná data. Je vhodné si při rozhovoru pořídít záznam – buď písemný, nebo lépe elektronický (magnetofon, diktafon, mobil). Je důležité nespoléhat se pouze na svoji paměť.

4 METODIKA VÝZKUMU

V diplomové práci je využíván kvalitativní výzkum, který je definován např. jako „*proces hledání porozumění založený na různých metodologických tradicích zkoumání daného sociálního nebo lidského problému*“ (Hendl, 2008).

Používanou logickou operací je zde spíše indukce. Až poté, co nasbíráme dostatečné množství dat, začínáme hledat pravidelnosti, které se v nich objevují. Díky možnosti modifikování a doplňování výzkumných otázek v průběhu výzkumu, sběru dat a jejich analýze je některými autory považován kvalitativní výzkum za emergentní či pružný typ výzkumu. Jeho principem je sběr velkého množství informací od malého vzorku respondentů (Hendl, 2008).

Náš výzkum je založen na metodě rozhovoru, čímž dokážeme na základě bližšího kontaktu s respondenty proniknout více do hloubky jejich postojů (Chráska, 2011).

Jednalo se o strukturovaný rozhovor, který se skládal z 18 otázek. Některé z těchto 18 otázek měly podotázky (jednalo se o skupinu otázek). Otázky jsou vypsány níže a spolu s odpověďmi jsou součástí elektronické přílohy (viz Příloha 1). Některé z nich navazovaly na otázky z dotazníku a rozšiřovaly je. Dotazník byl součástí autorčiny bakalářské práce (Pospíšilová, 2017).

Jedním z rozdílů mezi bakalářskou a diplomovou prací je počet a výběr respondentů. Dotazníkového šetření se účastnilo 221 respondentů, kteří neměli žádnou společnou charakteristiku, zatímco rozhovor byl proveden s 18 respondenty – studenty učitelských oborů s chemií.

Otázky pro rozhovor byly vybrány tak, abychom zjistili postoje respondentů k chemii – jak k chemii obecně a jejímu postavení ve světě a společnosti, tak k chemii ve školství nebo ve výrobcích/produktech (např. v potravinách), což bylo i jedním z cílů dotazníkového šetření v bakalářské práci (Pospíšilová, 2017). Na rozdíl od dotazníku šel rozhovor do hloubky a snažil se najít příčinné souvislosti. Otázky byly formulovány tak, aby neovlivňovaly respondentův postoj (nebyly sugestivní). Jinak by mohly vyznít manipulativně, respondent by nemusel chtít odpovědět nebo by jeho odpovědi nebyly validní. Nejzajímavější odpovědi se často získávají na nejkratší otázky. Obvykle se jedná o otázku *Proč?*, kterou jsme tedy často v rozhovoru využívali (Sedláková, 2012).

Některé otázky byly převzaty z dotazníku a doplněny, řada z nich však byla nových. Všechny otázky jsou vypsány níže.

Nejdříve jim však předcházely socio-demografické otázky typu „Kolik je Vám let?“ a „Bydlíte ve městě/na vesnici?“. Odpovědi na druhou otázku nebyly pro vyhodnocení otázek podstatné, takže nebyly dále použity.

V následujícím přehledu jsou uvedeny všechny otázky použité v rozhovoru za účelem získání postojů respondentů k daným oblastem:

Základní otázka rozhovoru

Otázka č. 1

Co si představíte pod pojmem chemie? / Co pro Vás znamená chemie?

Otázka č. 1 byla nově vytvořená za tím účelem, aby respondenti sami vyjádřili, co si představují pod pojmem chemie.

Vztah k chemii – obecně

Otázka č. 2

Jaký je Váš vztah/postoj k chemii?

Otázka č. 3

Zkuste se zamyslet nad tím, kdo nebo co ovlivnil(o) Váš vztah/postoj k chemii.

Otázka č. 2 byla převzata z dotazníku a doplněna o otázku č. 3. Těmito dvěma otázkami jsme se snažili zjistit vztah respondentů k chemii – jak ji vnímají dle odpovědi na otázku č. 1 a kdo/co a jak jejich vztah ovlivnil(o).

Chemie ve škole

Otázka č. 4

Patřila chemie mezi Vaše oblíbené či spíše neoblíbené předměty ve škole?
Proč?

Otázka č. 4 byla doplněna o otázku „Proč?“ oproti dotazníku, čímž jsme chtěli zjistit důvody oblíbenosti či neoblíbenosti předmětu chemie.

Otázka č. 5

- a) Co konkrétně Vám na chemii jako na školním předmětu vadilo?
- b) Co konkrétně Vám na chemii jako školním předmětu imponovalo (líbilo se)?

Otázka č. 5 byla nově vytvořena a byla jakýmsi rozšířením předchozí otázky. Chtěli jsme získat konkrétní příklady toho, co se respondentům při výuce chemie líbilo/nelíbilo.

Otázka č. 6

- a) Co byste na výuce chemie ve škole změnili? Proč?
- b) Co byste na výuce chemie ve škole neměnili? Proč?

Otázka č. 7

- a) Proč jste si vybrali studium oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání/Učitelství chemie?
- b) Ovlivnil Vás při tomto výběru přístup učitelů chemie k výuce na ZŠ/SŠ, kterou jste navštěvovali? Jak (negativně či pozitivně)?

Otázka č. 8

Proč je podle Vás důležité vyučovat chemii na ZŠ/SŠ?

Otázky č. 6, č. 7 a č. 8 úzce souvisejí s tím, že respondenti jsou studenti učitelství chemie, a proto byly do rozhovoru nově přidány s cílem podrobněji prozkoumat zkušenosti respondentů s výukou chemie a událostmi, které formovaly jejich vlastní postoj k chemii a její výuce.

Vliv chemie na člověka

Otázka č. 9

Myslíte si, že chemie má spíše pozitivní či negativní vliv na člověka? Proč?

Otázka č. 10

Máte obavy z jejich negativních dopadů? Proč ano/ne?

Otázka č. 11

Zkuste vyjmenovat co nejvíce pozitivních přínosů chemie pro člověka.

Otázka č. 12

Zkuste vyjmenovat co nejvíce negativních dopadů chemie na člověka.

Otázky č. 9, č. 10, č. 11 a č. 12 navazují na tvrzení z dotazníku – „*Přínos chemie je větší než její škodlivost.*“ a „*Mám z chemie strach.*“. Respondenti v těchto otázkách měli zaujmout postoj k chemii a jejímu vlivu na člověka, vyjádřit, zda z ní mají nějaké obavy a uvést konkrétní příklady jejího pozitivního a negativního působení.

Chemie a výrobky

Otázka č. 13

- a) Rozlišujete přírodní chemické látky od látek uměle připravených?
- b) Čím se tyto látky liší?
- c) Dokážete jmenovat z každé kategorie jednu?

Otázkou č. 13 jsme chtěli zjistit, zda respondenti vnímají nějaké rozdíly mezi přírodními látkami a uměle připravenými látkami a zda dokáží jmenovat konkrétní příklady těchto látek.

Otázka č. 14

Je pro Vás důležité, abyste používali co nejméně škodlivé výrobky pro Vaše zdraví?

Otázka č. 15

- a) Když nakupujete výrobky, zajímá Vás jejich složení? Čtete etikety?
- b) Proč ano/ne? Co konkrétně čtete na obalech?

Otázky č. 14 a č. 15 souvisejí s dotazníkovým tvrzením „*Chemické látky jsou nebezpečné a škodlivé pro člověka.*“. Zajímalo nás, jestli respondenti dbají na to, co používají/konzumují a také to, jestli mají zájem o složení produktů (např. potravin).

Otázka č. 16

- a) Považujete potraviny za chemické látky?
- b) Proč ano/ne?

Otázka č. 17

Když se řekne „éčko“ (ve spojení s potravinami), co si pod tím představíte?

Otázka č. 18

- a) Může podle Vás nadměrná konzumace „éček“ poškodit Vaše zdraví?
- b) Umíte jmenovat konkrétní příklad „éčka“, které by mohlo při nadměrné konzumaci škodit Vašemu zdraví?

Otázky č. 16, č. 17 a č. 18 se týkaly potravin a aditiv. V dotazníku se vyskytla dvě tvrzení související s biopotraviny – „*Biopotraviny jsou zdravější než standardní potraviny.*“ a „*Biopotraviny jsou kvalitnější než standardní potraviny.*“. Zde jsme ale zaměřili na postoj respondentů k potravinám jako k chemickým látkám (zda jsou potraviny podle nich chemické látky či nejsou) a na „éčka“ a jejich chápání tohoto pojmu.

Postupovali jsme metodou tzv. teoretického nasycení (Vojtíšek, 2012), při kterém se zvyšuje počet účastníků výzkumu do chvíle, než se začnou odpovědi opakovat. Nejdříve jsme udělali pilotní šetření s jednou osobou, abychom věděli, zda jsou otázky pro respondenty srozumitelné. Jako základní skupinu respondentů jsme zvolili deset lidí (Francis a kol., 2009). Následující tři respondenti sloužili k tomu, abychom zjistili, zda dochází k opakování odpovědí, které se objevovaly u prvních deseti respondentů, či k němu nedochází. V okamžiku, kdy se nad rámec základního vzorku u tří po sobě následujících respondentů, tedy u respondentů číslo 11, 12 a 13, již nevyskytují nové odpovědi, sběr dat ukončíme. Pokud se však objeví nové odpovědi, postupujeme k respondentům číslo 12, 13 a 14 atd. (Francis a kol., 2009)

Jelikož nedošlo ke změně otázek po rozhovoru s prvním pilotním respondentem, byl tento respondent také zařazen do výzkumu. U respondentů číslo 16, 17 a 18 se již neobjevily nové odpovědi, a tak mohl být výzkum respondentem číslo 18 ukončen.

Při výběru vzorku byl použit záměrný výběr, protože jsme vybírali respondenty podle určité charakteristiky. Konkrétně se jednalo o účelový výběr a zároveň výběr na základě dostupnosti. Tento výběr jsme použili, protože jsme potřebovali skupinu respondentů, která bude co nejvíce homogenní (téma výzkumu je spojovacím článkem mezi prvky daného výběrového souboru). Zároveň jsme brali ohled na to, kdo je v danou chvíli pro náš výzkum dostupný (Holý, 2002; Vojtíšek, 2012).

Respondenty jsme vybírali na základě oboru, který studují. Zaměřili jsme se na studenty Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a na studenty Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové studující studijní programy a obory Učitelství

chemie jednooborové či Učitelství chemie ve spojení s jinými obory (Učitelství biologie, matematiky, ruštiny). Kromě jednoho respondenta, jenž byl studentem bakalářského oboru Chemie a Biologie se zaměřením na vzdělávání, byli všichni účastníci výzkumu studenti magisterského oboru. Jelikož se jednalo o studenty různých škol, názvy magisterských oborů/programů byly odlišné. Průměrný věk respondentů byl $23,9 \pm 0,9$. Co se týče pohlaví, výzkum zahrnoval 14 žen a 4 muže.

Rozhovory byly uskutečněny nejen osobně, ale díky karanténě i online prostřednictvím videokonference. Způsobem videokonference bylo uskutečněno osm rozhovorů.

O respondentech jsme sbírali základní socio-demografické údaje (věk, pohlaví, stupeň studia, ročník studia, bydliště) tak, abychom se nedostali do rozporu se zákonem o ochraně osobních údajů. Respondenti neuváděli informace typu jméno a příjmení, adresa či datum narození (Uoou.cz, 2019).

Před samotnou analýzou byla data převedena do elektronické podoby a anonymizována. Následně byly pro každou otázku vytvořeny kategorie, do kterých byla tvrzení respondentů v rámci jejich odpovědí přiřazena dvěma na sobě nezávislými hodnotiteli (autorkou a vedoucím diplomové práce) s 83% shodou zařazení odpovědí do kategorií. Sporná zařazení byla vyřešena společnou diskusí obou hodnotitelů.

Následně jsme provedli analýzu kategorií a četností odpovědí v jednotlivých kategoriích. Rozlišili jsme tak odpovědi, které jsou sdílené více respondenty (tj. zmíněno dvěma nebo více účastníky výzkumu) a odpovědi, které byly vyřčeny pouze jedním respondentem (Francis a kol., 2009). Vzhledem k malému vzorku nelze závěry zobecnit na celý základní soubor studentů učitelských kombinací s chemií, ale zjištění naznačují trendy, kterým by bylo možné se podrobněji věnovat v dalším výzkumu.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Jak již bylo zmíněno v metodice, jednotlivé odpovědi u otázek jsme zařazovali do kategorií. Vytvořili jsme několik obecných kategorií, které se objevovaly napříč všemi otázkami (nevím/neumím posoudit, neřeším/nezajímá, bez odpovědi). U některých otázek byla kategorizace jednodušší – hlavně u uzavřených otázek, kde většinou vznikly tři kategorie (ano/ne/ano, občas či kladný/neutrální/negativní) – viz Příloha 1.

U některých otázek již bylo nutné vytvořit více kategorií. Názvy kategorií jsme se snažili vytvořit co možná nejobecnější v rámci zachování významu tvrzení. Jednotlivé odpovědi respondentů, vytvořené kategorie a zařazení odpovědí do kategorií jsou přiloženy k diplomové práci jako elektronický dokument (viz Příloha 1).

U obecnějších otázek, kde respondent neodpovídal jen např. ano či ne, se počet kategorií pohyboval od pěti až po třináct. Toto číslo je celkem vysoké, vezmeme-li v úvahu, že počet respondentů byl 18. Průměrný počet kategorií byl 8 (nepočítáme-li odpovědi typu pozitivní/negativní/neutrální nebo spíše ano/spíše ne).

V následujících odstavcích popíšeme a analyzujeme postupně všechny otázky, vytvořené kategorie a odpovědi respondentů.

5.1 Otázka č. 1

Hned první otázka „Co si představíte pod pojmem chemie?“ evidentně nebyla pro respondenty nejjednodušší na zodpovězení, což se odrazilo i v tom, že bylo nutné vytvořit 12 kategorií. Každý v tu chvíli smýšlel o chemii odlišně. Často odpovídali i tak, že si představili více věcí najednou. Konkrétním příkladem takové odpovědi respondenta je „*Pod pojmem chemie si představím svět kolem nás. Ještě si vybavím látky, chemikálie.*“. Žádné dvě odpovědi se úplně neshodovaly, což je celkem s podivem, když si uvědomíme, že se jedná o studenty srovnatelných studijních oborů a programů. Pod pojmem chemie si respondenti nejčastěji představili chemické experimenty/laboratoř (6 respondentů) a vědu/výzkum (6 respondentů) – tuto odpověď jsme očekávali častěji. Jeden z respondentů uvedl obě tyto odpovědi: „*Představím si vědu, výzkum, pokusy, laboratoř, vědce, vývoj různých látek, které mohou pomáhat při léčení lidí.*“ Celkem jsme byli překvapeni, že pouze tři lidé si s chemií spojují celý svět. Vyskytly se i odpovědi typu „*Představím si laboratoř, chemikálie, životní prostředí a vliv škodlivých látek např. Sava na životní prostředí, léky a konzervanty*

v *jídle*.“, kde respondent zmiňuje i celkem konkrétní příklady – čisticí prostředky, léky, konzervanty v potravinách. Jeden z respondentů uvedl, že si představí zmatek kolem nás, tudíž pro něj byla vytvořena nová kategorie. Řada odpovědí se objevila jednou či dvakrát – např. školní předmět, již zmíněné léky, konzervanty v jídle nebo negativní dopady na životní prostředí. Prakticky ale chyběly odpovědi naznačující vnímání chemie v širším kontextu lidského života jako součást fyzické podoby i životních procesů živých organismů, spontánních procesů v živé i neživé přírodě a nejen jako izolované průmyslové procesy, laboratorní výukové a vědecké experimenty a pokusy či aplikace chemie v běžném každodenním životě.

5.2 Otázka č. 2

Na základě výsledků dotazníkového šetření v bakalářské práci (Pospíšilová, 2017) a studijních oborů/programů respondentů jsme předpokládali, že v odpovědi na druhou otázku „Jaký je Váš vztah/postoj k chemii?“ respondenti budou v rozhovorech uvádět pozitivní vztah k chemii. Většina respondentů dle očekávání (14) tedy uvedla kladný vztah k chemii. Vybrali jsme odpovědi dvou respondentů, které tuto skupinu dobře ilustrují: „*Můj vztah k chemii je kladný. Přejde mi zajímavé zjišťovat strukturu látek, díky níž pak můžeš vyvodit jejich vlastnosti a to, jak to ve světě funguje. Tedy je zajímavé, jak se jde do detailů a z toho zjistíš něco o celku.*“ a „*Chemie mě baví, protože se zabývá tím, co je kolem nás. Bez chemie by řada věcí nefungovala - různé průmyslové výroby. Je to obor, který jde dopředu a má budoucnost. K chemii mám tedy dobrý vztah. Jinak z pohledu studentů je to těžký a neoblíbený obor, zároveň je ale důležitý.*“ Nikdo neuvedl negativní vztah a 4 respondenti uvedli, že jejich vztah k ní je neutrální, což je vzhledem k velikosti vzorku respondentů (18) celkem značná část odpovědí – přibližně 22 %. Uváděné důvody byly různé – obtížnost chemie, zhoršení pohledu na chemii díky nelehkému studiu na vysoké škole, změna z negativního přístupu k chemii na neutrální díky většímu porozumění chemii při studiu na vysoké škole a její škodlivost/nebezpečnost v určitých ohledech. Dvě z odpovědí odpovídající právě řečenému byly: „*Můj vztah k chemii je neutrální. Hodně jsem se toho ve škole dozvěděla a už chemii nevnímám tak negativně jako např. na střední škole. Už dokážu posoudit nebezpečnost látek, takže už se chemie tolik nebojím.*“ a „*Můj vztah k chemii je ambivalentní. Snažím se jí porozumět. Zároveň mi připadá komplikovaná a nejasná. Dalo by se říct, že můj vztah je tedy neutrální.*“ Tyto odpovědi a neutrální postoje jsou pro nás celkem znepokojující, jelikož respondenti budou jednou chemii učit a bude ji

muset umět nejen dobře vysvětlit (a tedy sám chápat), ale také umět žákům předat své postoje k chemii, což vyžaduje nejen pochopení, ale i nadhled.

Tyto výsledky jsou v souladu s výsledky dotazníkového šetření v bakalářské práci a s našimi předpoklady.

5.3 Otázka č. 3

„Zkuste se zamyslet nad tím, kdo nebo co ovlivnil(o) Váš vztah/postoj k chemii.“ nepředstavuje otázku, u které by se objevilo hodně různorodých kategorií (5). Dokonce 15 respondentů odpovědělo, že jejich vztah k chemii ovlivnila škola/učitel – ovšem ne vždy v pozitivním slova smyslu. Dva respondenti učitele uvedli jako negativní vliv. Tři respondenti uvedli učitele jako pozitivní i negativní vliv buď z toho důvodu, že se setkali za období studia jak se špatnými, tak kvalitními učiteli, nebo se jim líbily jen určité aspekty stylu výuky učitele. Jeden z nich zareagoval na otázku odpovědí: *„Jednak mě ovlivnili učitelé - byli fakt špatní. Připadalo mi, že tomu moc nerozumí, ale mně připadala chemie jednoduchá. Pak jsme měli učitelku, která byla fakt dobrá a vyučovala zajímavě. Přibližovala nám chemii hlavně v praktickém životě. Pak můj vztah k chemii ovlivnil děda, protože učí aplikovanou chemii na vysoké škole.“* Zde se objevil i pozitivní vliv díky členovi rodiny. Co se týče pouze pozitivního vlivu (10 respondentů), jeden respondent uvedl: *„Ovlivnila mě učitelka na střední škole, protože se mi líbil její styl učení. Ovšem samu mě to také začalo bavit. Paní učitelka po mně i chtěla, abych doučovala spolužáky. Člověk se pak cítí dobře. V tu dobu mně to přišlo jednoduché a strašně ráda někomu něco vysvětluji.“* Co se týče negativního vlivu, jeden z respondentů řekl: *„Nejvíce mě asi ovlivnil můj učitel chemie na gymplu, paradoxně negativně. Chemie na gymplu mě bavila, ale on ve vyučování nebyl moc dobrý. To mě ovlivnilo v tom smyslu, že takhle pěkný předmět zkazí svým přístupem k němu.“* Připadalo jim, že sám učitel občas nerozumí výkladu, neučí poutavě nebo se jim nelíbil jeho přístup k žákům (nepřistupoval ke studentům jako k rovnocenným partnerům, měl své oblíbence). Další kategorie se už však téměř nevyskytovaly – rodina (3), vlastní zájem (3), chemický kroužek (1) a neúspěch (1). Vlastní zájem uváděli respondenti, kteří vnímali ovlivnění svého zájmu z vnějšku jako zanedbatelné. Pozitivním výsledkem této otázky je, že 13 respondentů, což je více jak 2/3, se na základní škole či na střední škole setkali s učitelem, který na ně měl pozitivní vliv.

5.4 Otázka č. 4

U otázky „Patřila chemie mezi Vaše oblíbené či spíše neoblíbené předměty ve škole? Proč?“ se dvakrát vyskytla odpověď, že chemie nepatřila mezi respondentovy oblíbené předměty. Vzhledem k tomu, že se jedná o studenty učitelství chemie, jsme takovou odpověď neočekávali. Jedním z těchto respondentů je ten, který hovořil u otázky č. 2 o jeho ambivalentním vztahu k chemii. U této otázky uvedl odpověď: „*Chemii jako takovou jsem měl rád, ale ten předmět jsem rád neměl. Nepanovala v hodinách úplně dobrá atmosféra. I když jsem byl učitelův oblíbenec, tak jsem neměl ty hodiny úplně rád jako většina lidí. Tedy můj vztah k chemii jako školnímu předmětu je spíš negativní.*“ Z této odpovědi by se dalo usoudit, že v tomto případě učitel, v jehož hodinách se žáci necítili dobře, způsobil, že chemie byla jako středoškolský předmět neoblíbená, a tím i ovlivnil respondentův vztah k chemii jako takové (jeho vztah není pozitivní, ale je neutrální). Další odpovědi jsou součástí elektronické Přílohy 1.

Chemie patřila tedy mezi oblíbené předměty ve škole u 16 respondentů hlavně kvůli jejich zájmu o tento předmět, logickým vztahům v chemii, budoucímu uplatnění, dobrému vyučujícímu či kombinaci těchto faktorů.

V odpovědích na další otázky budou více rozebrány konkrétní příklady toho, co se respondentům na chemii jako na školním předmětu líbilo nebo naopak jim na chemii vadilo.

5.5 Otázka č. 5

Co se týče otázky „Co konkrétně se Vám na chemii jako na školním předmětu líbilo?“, vyskytla se řada odpovědí. Nejčastěji se jim líbilo, že chemie má logiku/některé vztahy si mohou odvodit (10) a že součástí chemie jsou pokusy a laboratorní práce, které dělá každý sám či ve skupině (9). Dva respondenti vyzdvihli demonstrační pokusy (pokusy naživo předváděné učitelem a pokusy na videích), protože buď se sami nedostali při studiu do laboratoře, a tak to byl jediný způsob, jak nějaké pokusy vidět, nebo dotyčný nerad dělal pokusy sám (vadilo mu psaní protokolů, měl strach, protože nebyl dostatečně seznámen s bezpečností). Účastníci výzkumu také odpovídali, že měli rádi výpočty (5) nebo uvedení souvislostí s využitím v praxi (4). Konkrétní odpověď jednoho z respondentů byla: „*Líbilo se mi, že došlo k propojení logiky, výpočtů, porozumění s naučeným nazpaměť. Na gymplu nám přibyla praktika, kde se učitelka snažila dělat efektní pokusy.*“ Někteří respondenti se zaměřovali na jednotlivé tematické

celky chemie, kdy je nejvíce bavila obecná chemie (3) nebo biochemie (1). Méně často se vyskytly odpovědi, že se jim líbila návaznost/struktura předmětu (2) nebo jim imponovalo to, že chemie je věda, která má budoucnost (1). Ojediněle se objevily odpovědi typu „*Mám rád(a) chemii kvůli chemickým olympiádám.*“ nebo „*Nejvíce mě na chemii bavily hry (puzzle).*“. Je tedy jasně vidět, že kladný vztah k chemii je z velké části podmíněn pochopením vztahů a praktickou prací s chemikáliemi, což je impuls nejen pro stávající učitele chemie, ale také pro pedagogy vzdělávající budoucí učitele chemie. K tomu, aby se učitelé chemie těmito aspekty dostatečně věnovali ve své výuce, by tedy měli být vedeni již v rámci svého studia na VŠ.

Když se podíváme na otázku „Co konkrétně Vám na chemii jako na školním předmětu vadilo?“, nejčastější odpovědí bylo memorování/učit se fakta nazpaměť (10), což byla očekávaná odpověď. Chemii, matematiku nebo fyziku chodí lidé studovat hlavně kvůli tomu, že se jedná o vědy, kde si najdou logické odůvodnění. Na rozdíl od humanitních a společenských věd, dějepisu nebo zeměpisu, které jsou spojené hlavně s učením faktů nazpaměť. Zde si ovšem někteří respondenti neuvědomují, že bez základních znalostí a vědomostí nelze pochopit souvislosti ani získat nadhled a potřebné znalosti pro práci v laboratoři (což se odráží i v následujících otázkách a odpovědích). Další odpovědi byly zmíněny s nižší frekvencí – málo pokusů/laboratorních cvičení (2), chybí spojitost s reálným světem/praktickým využitím (2), laborky kvůli chybějícímu vysvětlení bezpečnosti, základních technik (3). Např. se vyskytla odpověď: „*Jak jsem již říkala, moc mě nebavily laborky. V tu chvíli jsem v nich postrádala smysl. Chybělo mi nějaké podrobnější vysvětlení, proč to děláme. Pokusy mi spíše připadaly nahodilé. Možná mi to tak jen připadalo, protože laborek nebylo moc. Pokud se to neudělá hned, tak člověk zapomíná, co se dělo v minulých hodinách.*“ Opět se někteří zaměřili na to, že nemají rádi jednotlivé obory chemie, a to anorganickou (4) a organickou chemii (1). Pouze dva respondenti odpověděli, že nebylo nic, co by jim na chemii jako školním předmětu vadilo. Tuto odpověď jsme u studentů učitelství očekávali častěji. Ovšem musíme vzít v úvahu, že řada odpovědí nezávisela na předmětu jako takovém, ale na učiteli, který chemii vyučoval. Např. pokud nejsou uváděny konkrétní příklady praktického využití v každodenním životě, jedná se o chybu na straně učitele. Zde je vhodné upozornit na opakující se jev a to (ne)oblíbenost některých „tradičních“ chemických oborů, které jsou s velkou pravděpodobností přenášeny učiteli na žáky. Učitelé, kteří nemají rádi anorganickou chemii, ji pravděpodobně budou ve své výuce

upozaďovat nebo nebudou využívat celý její potenciál ve formě pokusů a motivačních prvků, který jim tento obor nabízí, a takto ovlivňovat postoje dalších generací.

5.6 Otázka č. 6

Další dvě otázky se týkaly změn ve výuce ve škole – co by respondenti změnili na školní výuce chemie a naopak co by neměnili a myslí si, že se dělá správně. Nejčastěji by chtěli, aby se do výuky zařadilo více pokusů (9). Dále by kladli větší důraz na učení v souvislostech/provázání s reálným životem (7) a snížili by nároky především na množství informací získaných memorováním (6). Odpovědi na tuto otázku byly velmi rozmanité a unikátní (větší názornost, klást důraz na pozitivní stránku chemie, nechat vybírat učivo i žáky, změnit výuku anorganické chemie, mít více hodin biochemie, učit chemii více let méně intenzivně, více výpočtů a více aktivizačních metod). Jeden z respondentů uvedl: *„Zavedl bych větší provázanost teoretické výuky s praxí. Něco se probere (např. bílkoviny) a na danou látku se hned naváže pokusem (např. biuretova reakce). Do chemie bych zavedl více výpočtů. My jsme se je učili až na vysoké. Hlubší pochopení výpočtů se dostavilo až ve druháku.“* Tyto výsledky byly ovlivněny z části tím, jakou ZŠ/SŠ daný student navštěvoval. Např. na některých školách jsou laboratorní cvičení zařazena do výuky každý týden, na jiných jednou za měsíc a řada škol je nemá vůbec. Pak vzrůstá pravděpodobnost, že respondent vidí problém v četnosti využívání laboratoře. Část viny jistě nesou i učitelé, kteří nedělají (dělají málo) demonstračních pokusů.

Odpovědi na otázku „Co byste na výuce chemie ve škole neměnili?“ byly ze všech nejrůznorodější. Odpovědi se téměř neopakovaly (13 kategorií). Respondenti by ponechali hodinovou dotaci (1), logické pořadí oborů chemie (3) – obecná, anorganická, organická chemie a biochemie, ukazování reakcí (1), úvod chemie (1) – např. atom, používání aktivizačních metod, her (1), memorování určitých částí chemie (4), výuku organické chemie (1), výuku biochemie (1), dělání pokusů (1), odvozování (1), frontální výuku (1), zápisky v sešitech (1) a jeden respondent neměl na mysli nic konkrétního. Zde je téměř nemožné odpovědi generalizovat. Zajímavé je, že nejvíce respondentů se shodlo na zachování memorování, přestože se proti tomu v předchozí otázce třetina z nich vymezila. Nebyli to však ti stejní respondenti.

5.7 Otázka č. 7

Otázka „Proč jste si vybrali studium oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání/Učitelství chemie?“ byla zařazena do rozhovoru, protože respondenti jsou studenti učitelství chemie. Hlavní uváděné důvody byly, že respondentům chemie ve škole šla/byli v ní úspěšní (8) a baví je práce s lidmi/láká je učit (8). Další odpovědi, které padaly, byly: dobré budoucí uplatnění v zaměstnání (1), chemie je propojená s reálným životem (1), možnost studovat více oborů najednou (1) a více se vzdělávat v chemii (2), záchranná kotva u přijímacích zkoušek na jinou školu (1), logický doplněk k matematice/biologii (2) a učit chemii lépe (než můj učitel na ZŠ/SS) (5). Dva z respondentů konkrétně uvedli odpovědi: *„Nevyhovovala mi výuka našich chemikářek, tak jsem si řekla, že bych mohla chemii učit líp a udělat z ní oblíbenější předmět. Chemie byla neoblíbená nejen kvůli tomu, že je těžká, ale i kvůli tomu, že ji učitelky učily špatně.“* a *„Chemie mě bavila, přišla mi systematická a dá se naučit. Zároveň mi připadalo, že výuka chemie je často odtržena od reality a učí se věci, které už jsou dávno překonané. Chtěla bych ji tedy učit jinak. Žáci ji často nemají v lásce, protože se učí špatně. Měli jsme samé špatné učitelky, které se tomu moc nevěnovaly. Spíše to odbývaly 50 let starými videi. Pak jsme měli tedy učitelku v posledním ročníku, která chemii uměla dobře učit. Mohla jsem vidět ten kontrast, že se chemie dá učit jinak.“* To opakovaně ukazuje na negativní zkušenosti některých respondentů se svými bývalými učiteli chemie, které je motivovaly ke studiu učitelství.

Poté se nabízela otázka „Ovlivnil Vás při tomto výběru přístup učitelů chemie k výuce na ZŠ/SS, kterou jste navštěvovali? Jak (negativně či pozitivně)?“. Odpověď *„Ano, pozitivně.“* se vyskytla osmkrát, což je celkem malé číslo. Nejedná se ani o polovinu respondentů. Tři respondenti uvedli, že je přístup učitelů k výuce ovlivnil pozitivně i negativně. Zde se zmiňovali o tom, že jim učitele v průběhu studia vyměnili, a tak měli porovnání ve stylech výuky, nebo o tom, že se jim líbili pouze určité aspekty výuky daného učitele. Odpověď *„Ano, negativně.“* se vyskytla také třikrát a odpověď *„Neovlivnil.“* se vyskytla čtyřikrát. Negativní vliv se pak odráží v odpovědi na předchozí otázku, kde někteří respondenti uvedli odpověď, že by chtěli učit lépe než jejich učitel na ZŠ/SS. Celkem se tedy jedna třetina respondentů (což je povážlivě vysoké číslo) v průběhu školní docházky a studia SŠ setkala s učitelem chemie, kterého nevnímali jako správný vzor. Přesto nebo naopak právě proto se rozhodli studovat učitelství chemie.

5.8 Otázka č. 8

Na otázku „Proč je podle Vás důležité vyučovat chemii na ZŠ/ŠŠ?“ se respondenti často shodli, že je důležité zlepšit kritické myšlení studentů/odstranit stereotypní představy o chemii – chemie je špatná (9) a zajistit, aby žáci měli všeobecný přehled (10). Jinými slovy by chtěli dosáhnout toho, aby se studenti chemie nebáli, uměli si udělat vlastní názor, nejdříve si zjistili informace, než uvěří např. něčemu, co viděli na internetu, a předat žákům podstatné vědomosti a nezahlcovat je fakty. Jeden z respondentů, který zaujímá tato přesvědčení, řekl: *„Je důležité, aby žáci měli základní ponětí o látkách. Věděli, které látky jsou nebezpečné (jak se s nimi pracuje), ale nebáli se všech látek. Aby chemii nebrali za něco špatného, protože všechny věci kolem nás jsou složeny z prvků. Dokázali zhodnotit, co je pravda a co ne, když si přečtou článek na internetu, Jedná se o zajímavý obor, který je užitečný.“* Jiné odpovědi se už objevovaly v menších počtech – chemie je obtížná věda/předmět (1), motivovat k dalšímu zájmu o chemii/studiu chemie (3), uplatnění znalostí z chemie v budoucím povolání/životě (1) a důležitá úloha chemie v jiných oborech (2). Jeden respondent si dokonce myslí, že vyučovat chemii vlastně ani není moc důležité. Svůj názor vyjádřil slovy: *„Já si po pravdě myslím, že není úplně důležité vyučovat chemii. Učí se spousta věcí, které k životu k ničemu nejsou. Člověk získává povědomí o světě kolem něj. Devadesát procent vědomostí z biologie, fyziky atd. jsou člověku úplně k ničemu. Člověka to však nějak formuje a pomáhá mu to zorientovat se ve světě. To je asi jediný důvod, proč mi přijde důležité, aby tento předmět byl. Je součástí dnešního světa.“*

V dalších otázkách už se vzdálíme školnímu prostředí. Budeme se zabývat chemií obecně a následovně chemií v potravinách/výrobcích.

5.9 Otázka č. 9

Na otázku „Myslíte si, že chemie má spíše pozitivní či negativní vliv na člověka? Proč ano/ne?“ nebylo pro respondenty snadné odpovědět. Někteří respondenti tuto otázku vztáhli na okolí a nikoliv na sebe, takže se zamýšleli, jaký pohled mají ostatní lidé na chemii. Po vyslechnutí názoru byla snaha nasměrovat je k tomu, jaký je jejich postoj k dané věci. Jeden z respondentů formuloval svůj názor slovy: *„Ten, kdo chemii rozumí, má k chemii pozitivní vztah, Ten, kdo k ní má negativní vztah, tak to vyplývá buď ze špatné zkušenosti, nebo nevědomosti. Vidím to třeba u žáků ve škole, kteří se bojí určitých chemických látek (např. i zředěné kyseliny sírové). Lidi si totiž*

podle mě ani neuvědomují, že jsou s ní každodenně v kontaktu. Já chemii beru jako každodenní složku života, takže kdybych ji měla brát negativně, tak se z toho zblázním.“ Většinou došli k závěru, že chemie má buď spíše pozitivní vliv na člověka (10), nebo jak negativní, tak pozitivní vliv (7). Dalo by se říci, že hlavní důvod vidí v tom, že vše kolem nás je chemie, která nám umožňuje a zjednodušuje život. Jen jeden respondent odpověděl, že má podle něj spíše negativní vliv na člověka. Pokud bychom při této otázce zpovídali lidi bez hlubšího chemického pochopení, tak si myslím, že bychom se mnohem častěji setkali s posledním postojem. Ale u budoucího učitele chemie je tato odpověď alarmující, protože je (bez bližšího vysvětlení) velmi nebezpečná z hlediska formování dalších generací v jejich pohledu na chemii.

5.10 Otázka č. 10

Odpovědi na otázku „Máte obavy z jejich negativních dopadů? Proč ano/ne?“ se klonily k odpovědi „*spíše ano*“ (11). Jeden z respondentů uvedl odpověď: „*Ano, mám, ale není to strach z chemie jako takové. Spíše mám strach z toho, jak lidé používají chemii. Pokud jim jde jen o zisk, tak nepřemýšlí o těch negativních dopadech chemie.*“ Čímž se dostáváme k tomu, že za obavy z chemie nemůže chemie jako taková, ale o to, jak lidé s chemií nakládají. Tuto odpověď bychom však očekávali častěji. Sedm lidí odpovědělo „*spíše ne*“. Jako důvody uvedli, že věří lidem pracujícím v chemickém průmyslu nebo že si uvědomují negativní dopady chemie, ale sami strach nemají. Konkrétní odpovědi všech respondentů jsou k dohledání v elektronické Příloze 1.

Negativní dopady chemie (tedy důvody, proč mají obavy z chemie) a její pozitivní přínosy budou rozebrány v následujících dvou otázkách.

5.11 Otázka č. 11

Pokud se podíváme na negativní dopady, tak se většina respondentů (13) obává ekologických problémů (např. plasty, mikroplasty, znečišťování ovzduší, vod,...). Respondenti také uváděli, že mají obavy ze zneužití chemie/chemických látek (např. zbraně, drogy) (5), z nebezpečnosti chemie (např. v laboratoři)/možnosti zranění se (1), z alergií (1), ze ztráty vztahu s přírodou (1) nebo z toho, že způsobuje/přispívá k nemocem (např. chemické látky v potravinách) (1). Bylo celkem překvapující, že tato odpověď byla zmíněna jen jednou vzhledem k tomu, jak často se mluví o přítomnosti škodlivých látek v potravinách, kosmetických produktech nebo v lécích. Stačí se podívat na některé reklamy či nápisy na produktech, kde se uvádí např. bez glutamátů

a přidaných barviv nebo bez parabenů, sulfátů a ftalátů. Konkrétní respondentova odpověď byla: „*Jak jsem říkal - všeho s mírou. Když se řekne chemie, tak si představím to, co jíme - asi jako většina lidí. V uzeninách jsou dusitany, které reagují v organismu s aminokyselinami a vznikají karcinogenní nitrosaminy. Člověk, který se láduje uzeninami, má velkou pravděpodobnost, že mu jednou lékař sdělí nějakou nepěknou diagnózu. Pak mě napadají ještě spalovací motory, které mají negativní vliv na životní prostředí.*“ Zde jsme narazili ještě na to, že by si člověk měl dát pozor na dávku. Tedy nezáleží jen na látce, ale důležité je hlavně její množství, které ohrožuje zdraví. Byly zmíněny i odpovědi samotné studium chemie nebo klonování lidí. Tyto odpovědi byly nečekané, protože jsou hodně vzdálené otázce, kterou jsme položili.

5.12 Otázka č. 12

Co se týče pozitivních přínosů, respondenti obvykle vyjmenovali více příkladů. Třináct lidí si vybavilo průmyslovou chemii, stejný počet respondentů uvedl zkvalitnění/zjednodušení života (např. léky, IT technologie, drogerie atd.) a deset lidí vidí přínos v zemědělské výrobě/potravinářství. Jedná se o složky života, bez kterých bychom si dnes už život nedokázali představit. Šest lidí uvedlo biochemické procesy/funkce vlastního těla. I když je to jeden z největších přínosů chemie (bez chemie bychom tu nebyli), tak ne každý si jako první s pozitivními přínosy spojí samotný život. Vybrali jsme jednu konkrétní odpověď respondenta: „*Pozitivním přínosem určitě je, že na téhle planetě může existovat život, také způsob fungování našeho těla, protože v něm probíhá spousta chemických procesů. Dále je pozitivním přínosem, že dokážeme žít v relativním blahobytu díky účelnému využívání chemie pro přírodní zdroje a nemusíme je tolik ničit jako dříve. Dokážeme například pěstovat potraviny způsobem, který není tak náročný na čas, na materiál a nezatěžuje tolik prostředí.*“ Jeden respondent zmínil praktické využití chemie (např. vaření), což nebylo blíže vysvětleno. Jiný respondent zmínil využití chemie jako zdroje energie (jaderné elektrárny), což je bez vysvětlení známka spíše špatného pochopení nebo nedostatečných znalostí.

Další otázky se týkají chemie v potravinách či v různých běžně používaných výrobcích.

5.13 Otázka č. 13

První otázka v této oblasti byla, zda respondenti rozlišují přírodní látky od látek uměle připravených. V odpovědích na ni se objevily různé pohledy na věc. Většina se zabývala hlavně potravinami, ale někteří se zaměřili na oblečení nebo na kosmetiku. Devět lidí odpovědělo „*Ano, rozlišuji.*“, sedm lidí „*Ne, nerozlišuji.*“, jeden odpověděl „*Ano, občas to rozlišuji.*“ a jeden neuměl na danou otázku odpovědět. Tady dle mého názoru bylo rozhodující právě to, co si člověk představil (potraviny, oblečení, kosmetiku,...), protože někdo řeší látky obsažené v kosmetice, ale neřeší třeba, co jí nebo pije.

S tím související otázka byla „*Čím se tyto látky liší?*“. Zde bylo celkem obtížné vytvářet kategorie. Devět lidí vidí rozdíl v tom, že přírodní látky se vyskytují v přírodě, těle/vytvářejí se přírodními procesy, ale uměle připravené látky se získávají výrobou založenou na chemickém mechanismu. Další odpovědi byly méně frekventované – liší se složením (1), zdravotní (ne)závadností (3), délkou existence na světě (1), množstvím získané látky/časovou náročností ji získat (1) a neliší se (2). Jeden respondent na otázku neodpověděl, jeden respondent se o toto téma nezajímá a jeden respondent nevěděl/neuměl odpovědět. Alarmující je, že pouze dva respondenti správně v látkách nevidí rozdíl, dalších devět podle odpovědi pravděpodobně také ví, že rozdíl neexistuje, ale rozlišili látky podle způsobu vzniku, nicméně 6 respondentů uvedlo úplně mylné vysvětlení, což u učitele chemie není akceptovatelné. Odpověď jednoho z respondentů zněla takto: „*Rozlišuji je jak v čem. V oblečení se o to moc nezajímám, ale v jídle už ano. Co do chemického složení se nebudou lišit. Pokud jde třeba o ovoce, tak člověk přijme celé ovoce jako takové a ne jen určitou složku např. vitamín C. Vitamín C nebo močovina budou přírodní, ale můžou být i umělé připravené.*“

Další otázka „*Umíte jmenovat z každé kategorie jednu?*“ doplňovala a ověřovala dvě předešlé otázky. Našli se respondenti, kteří uvedli jak konkrétní přírodní látku, tak i konkrétní uměle připravenou látku (10), někdo uvedl navíc celé kategorie látek (1), jiní uvedli konkrétní přírodní látku a k tomu celou kategorii (2) a tři lidé zmínili jen kategorie bez konkrétních příkladů. Opět se vyskytla situace bez odpovědi nebo neumím odpovědět. Různí respondenti v několika případech označili stejnou látku jako přírodní i uměle připravenou – cukr, kyselina askorbová, močovina nebo kofein. Co se týče přírodních látek, padaly příklady jako flavonoidy, terpeny, vitamíny, sůl, pepř, voda, horniny, křemen, bavlna nebo vulkanická síra. Naopak příklady uměle připravené

látky byly plasty (PVC, polyester, polypropylen), hydroxid sodný, slitiny, léky nebo bujon. Zde je dobře patrné, že mnoho respondentů nerozlišuje termíny jako syntetická látka a látka získaná z přírodních zdrojů (extrakcí apod.), což by měla být jedna ze základních dovedností učitele chemie. Navíc někteří zaměňují i pojmy chemicky čistá látka a směs.

5.14 Otázka č. 14

Na otázku „Je pro Vás důležité, abyste používali co nejméně škodlivé výrobky pro Vaše zdraví?“ jedenáct lidí odpovědělo, že je to pro ně důležité. Jeden z respondentů uvedl: *„Je to pro mě důležité, ale abych to extrémně řešila, tak to nedělám. Přemýšlím, co jím nebo co používám, protože zdraví máme jenom jedno. Víím, co některé látky mohou způsobit, a snažím se podle toho chovat.“* Čtyři lidé reagovali odpovědí, že je to pro ně občas důležité a tři respondenti uvedli, že to pro ně důležité není. Zde mě zarazilo, že tři respondenti neshledávají důležitým, zda přijímají potenciálně škodlivé látky. Podrobnější odpovědi jsou součástí elektronické Přílohy 1.

5.15 Otázka č. 15

S předchozí otázkou úzce souvisí otázka „Když nakupujete výrobky, zajímá Vás jejich složení? Čtete etikety?“, při které však odpověď „Ano, zajímám.“ padla jen dvakrát. Spíše odpovídali „Ano, o složení se zajímám občas.“ (11) a „Ne, nezajímám.“ (5). Odpovědi úplně nekorelují s odpověďmi na předchozí otázku. Respondenti ve spojitosti s tím zmiňovali, že kupují určité produkty opakovaně, a tak se znovu nedívají na etikety, zajímají se o složení jen některých produktů nebo čtou jen určité informace o složení produktů. Jeden z respondentů odpověděl takto: *„Většinou si kupuji pořád to stejné, poprvé si přečtu složení, ale pak už se nezajímám, jestli se složení změnilo.“* Překvapujícím zjištěním bylo, že 5 lidí se vůbec nezajímá o složení (nejen ze zdravotních důvodů, ale ani z hlediska výuky chemie). U učitelů chemie bychom zájem nejen o složení potravin očekávali mnohem častěji nežli u laické veřejnosti už jen proto, že by to mělo ukazovat na zájem o obor.

Dále jsme se respondentů ptali, co konkrétně čtou na obalech. Nejčastěji říkali, že se dívají na složení – obsah cukrů, tuků, bílkovin, soli (9). Jedna z odpovědí, která se vyskytla v souvislosti se složením, byla: *„Ano, občas čtu etikety. Minimálně kupuji polotovary. Když něco jdu kupovat a koukám na etikety, tak mě zajímá složení*

z hlediska cukrů, tuků, bílkovin nebo soli. Nekoukám na éčka, protože v dnešní době je éčko i látka, kterou běžně potřebujeme. Nejedná se jen o škodlivé látky.“

Méně se zajímají o aditiva/éčka (5), o zastoupení přírodních látek (1), o obsah masa (2), o to, co je rostlinného a co je živočišného původu (1), o alergie/intolerance (např. obsah laktózy) (1) a zemi původu (2). Zde se tedy objevily i odpovědi, které na první pohled nejsou spojeny přímo s chemií. Ovšem i země původu ve výsledku má co do činění s chemií. Je rozdíl, jestli je daná potravin z České republiky či ze zahraničí. Potraviny z cizích zemí musí být např. více chemicky ošetřené, aby vydržely delší převoz a skladování.

5.16 Otázka č. 16

Další otázka „Považujete potraviny za chemické látky?“ dle mého názoru nebyla úplně jednoduchá na zodpovězení, protože se nejedná o téma, nad kterým člověk běžně přemýšlí (i když se jedná o studenty chemického oboru). Větší část respondentů tedy považuje potraviny za chemické látky (10). Šest lidí odpovědělo, že závisí, o jakou potravinu se jedná (tedy některé ano, některé ne) a dva respondenti nepovažují potraviny za chemické látky.

„Proč potraviny považujete za chemické látky?“ byla otázka, která následovala. Ten, kdo řekl, že je považuje za chemické látky, uvedl jako důvod, že potraviny jsou vyrobeny chemickými procesy (2) nebo že se skládají z chemických látek/molekul, atomů (7). Jeden z respondentů důvod neuvedl. Dva respondenti vyjádřili své postoje slovy: „*Ano, považuji, protože za chemickou látku považuji látku, která je složena z nějakých atomů.*“ a „*V podstatě považuji potraviny za chemické látky, ale ne za nebezpečné chemické látky. Při výrobě se používají procesy, které můžeme přirovnat k chemickým procesům např. vaření, konzervace atd.*“ Pět respondentů vidí rozdíl v tom, zda je potravin rostlinného původu či má chemickou podstatou. „*Některé potraviny považuji za chemické látky, některé potraviny nepovažuji za chemické látky. Některé jsou více přírodní a ty bych neoznačil úplně za chemické látky. Ted' mě však nenapadají potraviny, které bych považoval za úplně uměle připravené.*“ je příkladem takové odpovědi. Dva respondenti odpověděli, že závisí na úhlu pohledu. Konkrétně respondent uvedl: „*Některé považuji. Je otázka, jak nad tím člověk přemýšlí. Kdyby s nimi člověk nakládal jako s materiálem v laboratoři, tak je to chemická látka. V negativním slova smyslu se nedívám na potraviny jako na látky poznamenané chemií.*

Pokud se pracuje s potravinami v laboratoři, jedná se o chemické látky. Pokud se však používají potraviny v běžném životě, nepovažují je za chemické látky.“

Téměř polovina respondentů potraviny za chemické látky nepovažuje nebo považuje jen některé, kdy někteří z nich si ani neuvědomují/nepřipouští chemickou podstatu. Příkladem je, že způsob výroby potravin není podstatný pro rozhodování o tom, zda má potravina chemickou podstatu, a nehraje v tom roli ani rostlinný původ.

5.17 Otázka č. 17

Poslední, o co jsme se v rozhovoru zajímali, byla „ěčka“ v potravinách. Konkrétně jsme se ptali „Když se řekne „ěčko“ (ve spojení s potravinami), co si pod tím představíte?“. Někteří respondenti si pod pojmem „ěčko“ vybaví různorodé látky (např. jak přírodní látky, tak i syntetické látky), a tak byly odpovědi rozděleny do kategorií přírodní látky (4), syntetické látky (1), aditiva/látky vylepšující vlastnosti – např. barvu, trvanlivost (10), nebezpečné/nezdravé/nedůvěryhodné látky (4), seznam zkratk pro látky (3) a konkrétní látky – např. jen konzervanty nebo vitamíny (5). Dva respondenti uvedli odpovědi: „*Představím si nějaký přídavek do potraviny, který tam původně nebyl, pro zlepšení vlastnosti. Může zvýrazňovat chuť, prodlužovat trvanlivost, měnit barvu atd.*“ a „*Představím si konzervanty.*“ Většina respondentů má „ěčka“ správně spojená s aditivou, ale část respondentů si představí pouze konkrétní příklad, což pak může vést k velkým zjednodušením, unáhleným soudům o celých skupinách látek, miskoncepcím a potažmo k chemofobii. Navíc z úst učitele znějí (a měly by znít) tyto informace velmi důvěryhodně, proto je klíčové, aby v těchto tématech měli učitelé chemie jasno a nadhled. Z výsledků se ale zdá, že 1/3 až 1/5 respondentů v tom jasno nemá.

5.18 Otázka č. 18

Otázka „Může podle Vás nadměrná konzumace „ěček“ poškodit Vaše zdraví?“ vedla nejčastěji k odpovědi „*Ano, může.*“. Takto odpovědělo 16 respondentů. Často také doplňovali, že záleží na tom, o jaké „ěčko“ se jedná. Konzumace některých „ěček“ může tedy vést k poškození zdraví, ale některých ne (mohou být naopak i prospěšná pro zdraví – např. vitamín C). Část respondentů uvedla, že by jich člověk musel sníst za život opravdu hodně, aby to mělo negativní vliv na zdraví. Záleží tedy podle nich na množství. Zmiňování kumulativního efektu, který zdaleka nenastává u všech látek a je spíše výjimkou než pravidlem, zde ale není na místě.

Nakonec jsme se ptali, zda umí jmenovat nějaký konkrétní příklad „éčka“, který podle nich může poškodit zdraví. Deset respondentů, což je více než polovina, konkrétní příklad jmenovat neumí. Dva lidé si nemyslí, že takové „éčko“ existuje. Byly jmenovány jak celé skupiny látek (barviva, dochucovadla), tak konkrétnější příklady (dusitany, glutamáty, glutaman sodný). Jeden z respondentů uvedl: *„Éčka jsou různé látky. Samozřejmě může. Některá éčka jsou nebezpečná. Když si dáš kilogram kyseliny citronové, tak tě to asi rozežere. Některá barviva by mohla být ve větších množstvích nebezpečná nebo umělá sladidla, která se nedoporučují dlouhodobě užívat např. pro těhotné ženy. Jedná se však o potravinářské chemikálie, takže to nejsou jedy.“*

Zde se opět projevilo, že někteří respondenti mají malý přehled či znalosti o tématu potravinářská aditiva, a navíc i mezery v toxikologickém působení látek na lidské tělo.

Je důležité upozornit na to, že výsledky výzkumu jsou ovlivněny skutečností, že všichni účastníci tohoto výzkumu jsou studenti učitelství chemie. Mají tedy k chemii blízko a studují ji do větší hloubky než běžný občan, který zná chemii spíše z hlediska každodenní potřeby a z výuky na základní a střední škole. Právě proto bylo zajímavé zjišťovat postoje studentů k různým oblastem týkajících se chemie, neboť jsou to právě učitelé chemie, kdo ovlivňují další generace v jejich pohledu, postojích a názorech na chemii. Někteří z nich se podle vlastních slov nad danou problematikou zamýšleli úplně poprvé v životě a chvíli jim trvalo, než došli k nějaké odpovědi. To by měla být důležitá zpětná vazba pro fakulty připravující budoucí učitele chemie, aby do kurikula zakomponovaly nejen informace o chemofobii, ale také postupy jak s ní bojovat. Je třeba žáky pro chemii nejen nadchnout pokusy a laboratorními pracemi, ale také jim předat dostatek informací, aby chápali souvislosti a dokázali se kriticky zamyslet nad informacemi, které se k nim každodenně dostávají z médií i jiných zdrojů. Zde je nezastupitelná role učitele jako někoho, kdo má dobrý odborný základ, nadhled a schopnost vysvětlit to svým žákům tak, aby informace byly vyvážené a pochopitelné. Jen tak se mohou vyvíjet zdravé postoje k chemii.

Jedním z výsledků bakalářské práce bylo zjištění, že respondenti mají spíše pozitivní vztah k chemii. Uvědomují si důležitost její existence v životě. Ovšem někteří měli obavy z chemie a chemických produktů. Hlavním překvapujícím výsledkem byl spíše kladný vztah respondentů k chemii jako školnímu předmětu.

V diplomové práci jsme tedy očekávali nejen pozitivní vztah respondentů k chemii jako školnímu předmětu, ale i k chemii obecně.

Kdybychom tento výzkum porovnali s výzkumem provedeným v Evropě (Siegrist, Bearth, 2019), o němž byla zmínka v kapitole Chemofobie, došli bychom k závěru, že se výsledky obecně spíše neshodují (viz dále). Musíme ovšem brát ohled na to, že skupina respondentů byla rozdílná (v našem výzkumu jsme se zaměřili na studenty učitelských oborů s chemií, ve výzkumu v Evropě se jednalo o širokou veřejnost) a náš vzorek byl početně mnohem více omezený (18 vs. 5 631 v evropském výzkumu). K tomu způsob výzkumu byl také jiný – postoje v evropském výzkumu byly zjišťovány pomocí dotazníku, zatímco zde byly postoje zjišťovány skrze rozhovory.

Jelikož náš výzkum byl prováděn pouze se studenty učitelských oborů s chemií, výsledek byl očekávatelný. Zjistili jsme, že mají především pozitivní vztah k chemii (přibližně 78 % respondentů a přibližně 22 % respondentů má neutrální vztah k chemii) a spíše si myslí, že chemie má pozitivní vliv na člověka (přibližně 56 % respondentů, přibližně 39 % respondentů si myslí, že chemie má jak pozitivní, tak negativní vliv na člověka, a jeden respondent si myslí, že má negativní vliv na člověka).

Co se týče evropského výzkumu (Siegrist, Bearth, 2019), výsledkem bylo to, že respondenti (veřejnost) by byli ve většině případů více spokojeni, kdyby chemické látky na světě neexistovaly (39 % respondentů s tvrzením souhlasilo a 39 % respondentů s tvrzením částečně souhlasilo), z čehož vychází jejich postoj k chemickým látkám – snaží se jim vyhnout (40 % respondentů s tvrzením souhlasilo a 42 % respondentů s tvrzením částečně souhlasilo) a mají z nich strach (30 % respondentů s tvrzením souhlasilo a 41 % respondentů s tvrzením částečně souhlasilo). Určitě obavy z negativních dopadů chemie se objevily i v našem výzkumu. Ovšem v některých případech bych neřekla, že se jednalo úplně o strach z chemie jako takové, ale spíše byly vyjádřeny obavy ze špatného nakládání s chemií lidmi (zneužití chemie).

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zjistit postoje respondentů, kterými byli studenti učitelských oborů s chemií, k chemii jako takové, k chemii jako školnímu předmětu a k chemii v různých oblastech lidského bytí. Je důležité říci, že výsledky nelze generalizovat na celou populaci studentů učitelství chemie, jelikož vzorek respondentů byl malý, ale výsledky naznačují některé problémy současného vzdělávání učitelů chemie.

Už u první otázky „Co si představíte pod pojmem chemie?“ jsme došli k zajímavému zjištění. Nevyskytla se zde odpověď, která by převažovala (nejpočetnějšími odpověďmi byly věda/výzkum a laboratoř/chemické experimenty, které v obou případech uvedla 1/3 respondentů). Představy studentů učitelství chemie o chemii jsou velmi různorodé, často jim chybí nadhled a vidění chemie v souvislostech. Těmito kvalitami by budoucí učitel měl disponovat. Očekávali bychom, že studenti oborů s chemií budou mít více jednotný pohled na chemii.

Došli jsme také k očekávaným závěrům – respondenti mají spíše pozitivní vztah k chemii, velký vliv na jejich vztah k chemii měla škola/učitel nebo chemie byla jejich oblíbeným předmětem na základní/střední škole. Pozitivním výsledkem bylo, že se respondenti setkali s kvalitními učiteli, kteří u respondentů dokázali vzbudit zájem o chemii a měli podíl na tom, že respondenti měli pozitivní vztah k chemii. Potvrzuje se důležitost učitelů při formování vztahu/postoje k chemii – dobří učitelé vedou žáky k pozitivnímu vztahu k chemii a dokáží nadchnout žáky pro chemii (o studium oborů spojených s chemií). Ovšem ne všichni respondenti měli pouze dobré zkušenosti s učiteli, ale i to bylo často důvodem jejich volby studia učitelství chemie – chtějí ji učit lépe.

Jedním z důležitých zjištění je, že téměř 2/3 respondentů uvedly, že mají obavy z negativních dopadů chemie na člověka – především z ekologických problémů. Tedy i lidé, kteří mají blízko k chemii (zabývají se jí téměř každý den), mají z jejího působení na člověka do určité míry strach. Zde bylo překvapující, že se respondenti velmi málo zmiňovali o důležitosti zacházení člověka s chemií/chemickými látkami ve smyslu, že problém není v chemii samotné, ale v tom, jak s ní lidé nakládají, což opět ukazuje na chybějící nadhled.

Důležitým výsledkem, který vyplynul z rozhovorů, bylo také to, že respondenti nerozlišují termíny jako syntetická látka a látka získaná z přírodních zdrojů (extrakcí apod.), což by měla být jedna ze základních dovedností učitele chemie. Navíc někteří zaměňují i pojmy chemicky čistá látka a směs.

Celkem neočekávaně skoro polovina respondentů nepovažuje (některé) potraviny za chemické látky. Jelikož se jedná o studenty chemického oboru, je znepokojující, že tolik respondentů nevnímá chemickou podstatu potravin.

Bylo poučné dělat rozhovory se studenty učitelství chemie, jelikož se jedná o lidi, kteří by v ní měli mít nejen hlubší znalosti a vědomosti, ale měli by ji i vidět v širších souvislostech. Ukázalo se však, že existují témata, nad kterými se běžně sami nezamýšlejí (např. zmíněné potraviny jako chemické látky) ani k tomu nejsou vedeni. Je tedy potřeba studenty učitelství chemie více vést k uvažování o chemii v souvislostech a ukazovat jim co možná nejčastěji i nadhled ve smyslu vyvážených informací o pozitivěch a negativěch chemických látek, směsí a procesů v souladu s aktuálními vědeckými poznatky. Přeci jen jedná se o učitele, kteří budou vzdělávat další potenciální studenty chemických oborů, a tak je důležité, aby jim nejen předávali znalosti a vědomosti, ale aby je naučili i myslet kriticky a v souvislostech.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Atwater, M. M., Wiggins, J., Gardner, C. M.: *A study of urban middle school students with high and low attitudes toward science* [online]. Wiley Online Library, 1995. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660320610>

Bánáti, D.: *European perspectives of food safety* [online]. Wiley Online Library, 2014. [cit. 2019-07-28]. Dostupné z:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.6611>

Bergman, M. M.: *A Theoretical Note on the Differences between Attitudes, Opinions, and Values* [online]. Swiss Political Science Review 4(2), 1998. [cit. 2019-11-17].

Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/j.1662-6370.1998.tb00239.x>

Brossard, D.: *New media landscapes and the science information consumer* [online]. PNAS, 2013. [cit. 2020-04-06]. Dostupné z:

https://www.pnas.org/content/pnas/110/Supplement_3/14096.full.pdf

Brossard, D., Scheufele D. A.: *Science, New Media, and the Public* [online]. Science, 2013. [cit. 2020-04-06]. Dostupné z:

<https://science.sciencemag.org/content/339/6115/40.summary>

Bryson York, E.: *Serving up a debate: Natural vs. synthetic food coloring* [online].

Chicago Tribune, 18. 7. 2013. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z:

<https://www.chicagotribune.com/business/ct-xpm-2013-07-18-ct-biz-0713-bug-juice-20130716-story.html>

Buildingwithchemistry.org: Chemistry for Architects [online]. Building with Chemistry, 2020. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://buildingwithchemistry.org/architects/how-and-where/>

Cabras, P.: *Pesticides, Toxicology, and Residues in Food* [online]. Food Safety, 2003. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z:

<https://books.google.cz/books?id=VZ2TAIi4q54C&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>

Caldeira, K.: *“Chemtrails” Not Real, Say Leading Atmospheric Science Experts* [online]. Carnegie Science, 2016. [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://carnegiescience.edu/node/2077>

Cunningham, V.: *10 Toxic Beauty Ingredients to Avoid* [online]. HuffPost, 2014. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: https://www.huffpost.com/entry/dangerous-beauty-products_b_4168587?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2x1LmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAL6ih6i05QNGFCfFdO66gyoG5PQBxGf2zS8iyc-nDQ-26K_X6yrOHAdIm0MNN7zem4s04f0ZSYSAx1KID7a13EqfwdZ4qfpzITVY5aFOgkS-8B9LAvJ8FRnUe9Dof9_2gv2OdcuLWOaLvBD5ArDT-nlXjztGPRv_iLO0VPyKq8fl

De Brún, A., Shan, L., Regan, Á., McConnon, Á., Wall, P.: *Exploring coverage of the 2008 Irish dioxin crisis in the Irish and UK newsprint* [online]. National Library of Medicine, 2016. [cit. 2019-07-29]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26950062>

Disman, M.: *Jak se vyrábí sociologická znalost - Příručka pro uživatele*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246- 0139-7.

Dubská, L., Doubek, J., Matalová, E., Pilátová, K., Plesková, T., Greplová, K.: *Laboratorní diagnostika* [online]. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2010. ISBN 978-80-7305-116-7. [cit. 2019-07-19]. Dostupné z: https://cit.vfu.cz/fyziolmed/images/files/Diagnostika_web.pdf

Ebenezer, J. V., Zoller, U.: *Grade 10 students' perceptions of and attitudes toward science teaching and school science* [online]. Wiley Online Library, 1993. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660300205>

Entine, J.: *Scared to death: How chemophobia threatens public health. A Position Statement of The American Council on Science and Health* [online]. Scared to Death, 2011. ISBN 978-0-578-07561-7. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=FnF8hixseEsC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>

Eurobarometer: *Risk Issues* [online]. Special Eurobarometer 238/Wave 64.1, 2006. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gmo.kormany.hu/accessibility/download/2/65/40000/eurobarometer%20GMO2006_238.pdf

- Ferjenčík, J.: *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Portál, 2000. ISBN 80-7178-367-6
- Fleming, O., Rosenstein, J.: *How to transform your skin care, makeup, and hair care routine with nontoxic products that actually work* [online]. BAZAAR, 2019. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.harpersbazaar.com/beauty/skin-care/a28352553/clean-beauty/>
- Francis, J. J., Johnston, M., Robertson, C., Glidewell, L., Entwistle, V., Eccles, M. P., Grimshaw, J. M.: *What is an adequate sample size? Operationalising data saturation for theory-based interview studies* [online]. Taylor & Francis Online, 2009. [cit. 2019-11-17]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08870440903194015?journalCode=gps20>
- George, R.: *Measuring Change in Students' Attitudes Toward Science Over Time: An Application of Latent Variable Growth Modeling* [online]. Springer Link, 2000 [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: link.springer.com/article/10.1023/A:1009491500456
- Gerber, S.: *12 Ingredients to Avoid in Makeup + Skincare Products* [online]. Hello glow, 2020. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: <https://helloglow.co/ingredients-to-avoid-in-makeup-and-skincare-products/>
- Gleeson, J.: *Food Colors – Natural vs Artificial* [online]. Science Meets Food, 2015. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <http://sciencemeetsfood.org/food-colors-natural-vs-artificial/>
- Green, E.: *Britain Details the Start of Its „Mad Cow“ Outbreak* [online]. The New York Times, 26. 1. 1999. [cit. 2019-07-29]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/1999/01/26/science/britain-details-the-start-of-its-mad-cow-outbreak.html>
- Gribble, W. G.: *Food chemistry and chemophobia* [online]. Springer Link, 2013. [cit. 2019-07-30]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-013-0251-2>
- Gunnars, K.: *The Paleo Diet — A Beginner's Guide Plus Meal Plan* [online]. Healthline, 2013. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/paleo-diet-meal-plan-and-menu>

- Halada, A.: *Šokující zkušenost: chemie na frontách a v zákopech Velké války* [online]. Vojenský historický ústav Praha, 2014. [cit. 2019-08-25]. Dostupné z: <http://www.vhu.cz/sokujici-zkusenost-chemie-na-frontach-a-v-zakopech-velke-valky/>
- Haladyna, T., Olsen, R., Shaughnessy, J.: *Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitudes toward science* [online]. Wiley Online Library, 1982. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730660503>
- Haladyna, T., Olsen, R., Shaughnessy, J.: *Correlates of class attitude toward science* [online]. Wiley Online Library, 1983. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660200406>
- Haladyna, T., Shaughnessy, J.: *Attitudes toward science: A quantitative synthesis* [online]. Wiley Online Library, 1982. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730660406>
- Havel, P.: *Syntetická barviva mizí z cukrovinek pro děti* [online]. Vitalia, 2017. [cit. 2019-07-14]. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/synteticka-barviva-mizi-z-cukrovinek-pro-deti/nazory>
- Hendl, J.: *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Portál, s.r.o., Praha, 2008. ISBN 978-80-7367-485-4
- Hicks, J.: *Pipe Dreams: America's Fluoride Controversy* [online]. Science History Institute, 2011. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.sciencehistory.org/distillations/pipe-dreams-americas-fluoride-controversy>
- Holý, J.: *Miroslav Dismán: Jak se vyrábí sociologická znalost* [online]. Karolinum, 2002. [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: http://www.jakubholý.net/humanities/disman-soc_znalost.html#h-5
- Horák, J., Linhart, I., Klusoň, P.: *Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky*. 1. vyd. VŠCHT v Praze, Praha, 2004. ISBN 80-7080-548-X
- Chaloupková, R.: *Biografie a urbánní prostor*. (2014). Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta filozofická, Katedra sociologie. Vedoucí práce PhDr. Tomáš Kobes, Ph.D.

- Chalupa, R., Nesměrák, K.: *Chemofobie, veřejný obraz chemie a co s tím* [online]. Chemické listy 108, 2014. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2014_10_995-1000.pdf
- Chalupa, R., Nesměrák, K.: *Chelation as a metaphor for the effective fight against chemophobia* [online]. Springer Link, 2019. [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00706-019-02453-z>
- Chráska, M.: *Metody pedagogického výzkumu*. Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-1369-4
- Chrásková, M.: *POSTOJE STUDENTŮ A JEJICH FORMOVÁNÍ JAKO VÝZNAMNÁ SOUČÁST PROFESNÍ PŘÍPRAVY UČITELŮ*. (2012). Brno. Disertační práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce doc. PhDr. Josef Konečný, CSc.
- Chuck, E.: *Science says fluoride in water is good for kids. So why are these towns banning it?* [online]. NBC News, 17. 10. 2018. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.nbcnews.com/news/us-news/science-says-fluoride-water-good-kids-so-why-are-these-n920851>
- James, B.: *Belgium Is Castigated as Dioxin Scare Spreads* [online]. The New York Times, 9. 6. 1999. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/1999/06/09/news/belgium-is-castigated-as-dioxin-scare-spreads.html?mtrref=www.google.com>
- Janošová, P.: *Základy sociální psychologie* [online]. TURBO, 2007. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://turbo.cdv.tul.cz/mod/book/view.php?id=5969>
- Juhi, N.: *The obsession with natural: How we can tackle chemophobia* [online]. Palatinate, 2018. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://www.palatinate.org.uk/the-obsession-with-natural-how-we-can-tackle-chemophobia/>
- Kalač, J.: *Organická chemie (Základní část)* [online]. Jihočeská univerzita České Budějovice, Zemědělská fakulta, 1996. ISBN 80-7040-180-X. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: [http://kch.zf.jcu.cz/vyuka/download/ORGANICKA%20CHEMIE%20\(ZAKL%20CAS T\).pdf](http://kch.zf.jcu.cz/vyuka/download/ORGANICKA%20CHEMIE%20(ZAKL%20CAS T).pdf)

Keeves, P. J.: *The Home, the School, and Achievement in Mathematics and Science* [online]. Wiley Online Library, 1975. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730590402

Kennedy, J.: *Chemophobia: How We Became Afraid of Chemicals and What to Do About It* [online]. James Kennedy, 2016. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/events/popular-chemsitry/Slides/2016-08-11-chemophobia-kennedy-slides.pdf>

Kennedy, J.: *Fighting Chemophobia 4th Edition is now on Amazon* [online]. James Kennedy, 2019. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://jameskennedymonash.wordpress.com/category/chemophobia/>

Kodíček, M.: *Slovník chemických pojmů* [online]. VŠCHT Praha, 2014. [cit. 2019-09-28]. Dostupné z: https://e-learning.vscht.cz/knihy/uid_es-007/chemicky_slovník.pdf

Krupicová, S.: *Dezinfekce pitné vody – aspekty navrhování a provozování*. (2018). Brno. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce Ing. Tomáš Kučera, Ph.D.

Kubiatko, M.: *POSTOJE ŽIAKOV DRUHÉHO STUPŇA ZÁKLADNÝCH ŠKÔL K PRÍRODOVEDNÝM PREDMETOM* [online]. Masarykova univerzita Brno, 2013. [cit. 2019-09-28]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/habilitace/1441/Kubiatko/habilitace/kubiatko_habilitacia.pdf

Lamser, V.: *Základy sociologického výzkumu*. Svoboda, Praha, 1966.

Lederer, B., Kačer, J.: *Česko se zatím nemůže biopaliv vzdát. Důvodem je závazek na snížení emisí* [online]. Hospodářské noviny, 9. 4. 2019. [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://infografiky.ihned.cz/biopaliva/r~8bf62a505abd11e998d70cc47ab5f122/>

Mabin, L., Mcconnochie, L.: *35 NATURAL SKIN CARE INGREDIENTS: THE MOST COMMON & EFFECTIVE* [online]. Sustainable Jungle, 2019. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z:

<https://www.sustainablejungle.com/sustainable-living/natural-skin-care-ingredients/>

Machát, J., Otruba, V., Šenkýř, J.: *Laboratorní cvičení z analytické chemie. Základy analytické chemie* [online]. Masarykova univerzita Brno, 2008. [cit. 2020-07-19]. Dostupné z:

https://is.muni.cz/el/1431/podzim2014/C1635/um/Soubor_Navodu_Ulohy.pdf

- Martin, R.: *Chemistry of sports equipments* [online]. Slideshare, 2014. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/bejoybj/chemistry-of-sports-equipments>
- McNemar, Q.: *Opinion-attitude methodology* [online]. Psychological Bulletin 43, 1946. [cit. 2019-11-17]. Dostupné z: https://brocku.ca/MeadProject/McNemar/McNemar_1946.html
- Michaelis, R. A.: *Stop – chemophobia* [online]. Taylor & Francis Online, 1996. [cit. 2019-07-10]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/isr.1996.21.2.130>
- Musil, O.: *Jsou syntetická chladiva nezbytná?* [online]. ASB, 2013. [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/technicka-zarizeni-budov/vetrani-a-klimatizace/jsou-synteticka-chladiva-nezbytna>
- Nakonečný, M.: *Sociální psychologie*. Nakladatelství Akademia, 2004. ISBN 978-80-200-1679-9
- Náplavová, A.: *Potenciometrie a konduktometrie ve výuce analytické chemie*. (2009). Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra chemie. Vedoucí práce Doc. RNDr. Luděk Jančář, CSc.
- Newitz, A., Steiner, A.: *Here's Where the Chemtrail Conspiracy Theory Actually Came From* [online]. GIZMODO, 2014. [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://io9.gizmodo.com/is-that-reflective-cloud-about-to-poison-you-and-change-1638680856>
- Novotná, R., Šilha, T., Trávníček, Z.: *Spektrální metody studia chemických látek* [online]. Učební text k praktickému cvičení Metody studia anorganických látek a pro studenty chemických přírodovědných oborů. Olomouc, 2011. [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: http://agch.upol.cz/userfiles/file/Spektralni_metody.pdf
- NRDC: *The Story of Silent Spring* [online]. NRDC, 2015. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.nrdc.org/stories/story-silent-spring>
- Paarlberg, R.: *Why Rachel Carson Didn't Like the Organic Food Movement* [online]. RealClearScience, 2018. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: https://www.realclearscience.com/articles/2018/05/25/why_rachel_carson_didnt_like_the_organic_food_movement.html

Píhová, D.: *Kdo útočil v roce 1995 v tokijském metru? Sekta vedená učitelem jógy Asaharou, která hlásala konec světa* [online]. iROZHLAS, 6. 7. 2018. [cit. 2020-04-12].

Dostupné z:

https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/kdo-utocil-v-roce-1995-v-tokijskem-metru-sekta-ktera-hlasila-konec-a-tocila-se_1807061201_dp

Polesný, D., Šablatura, J.: *Hybridy, elektromobily i vodíková auta: budoucnost je plná problémů* [online]. VTM, 19. 12. 2019. [cit. 2020-02-20]. Dostupné z:

<https://vtm.zive.cz/clanky/hybridy-elektromobily-i-vodikova-auta-budoucnost-je-plna-problemu/sc-870-a-201702/default.aspx>

Pospíšilová, B.: *Chemie očima veřejnosti*. (2017). Praha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Vedoucí práce RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.

Preston, J.: *Man-made fibre* [online]. Encyclopedia Britannica, 2016. [cit. 2020-07-19].

Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/man-made-fiber>

Purdue University: *Why do we use GMOs?* In: Youtube [online]. 12. 9. 2016 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z:

https://www.youtube.com/watch?v=hdWk_-V1SB0&feature=emb_logo

Reichel, J.: *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Grada Publishing, a.s., 2009.

ISBN 978-80-247---3006-6

Riedel, S.: *Edward Jenner and the history of smallpox and vaccination* [online]. NCBI, 2005. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1200696/>

Robson, D.: *Chemoioia: the fear blinding our minds to real dangers* [online]. BBC, 25. 2. 2016. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z:

<https://www.bbc.com/future/article/20160225-chemoioia-the-fear-blinding-our-minds-to-real-dangers>

Ropeik, D.: *On the roots of, and solutions to, the persistent battle between ‘chemoioia’ and rationalist denialism of the subjective nature of human cognition*.

[online]. SAGE journals, 26. 11. 2015. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0960327115603592>

- Roubal, J.: *Základy analytické chemie* [online]. Gymnázium Duchcov, 1998. [cit. 2020-07-19]. Dostupné z:
http://www.chesapeake.cz/chemie/download/skripta/analyticka_chemie.pdf
- Sajdl, J.: *Jak funguje automobilový katalyzátor?* [online]. EnviWeb, 2011. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/89130>
- Saleh, R., Bearth A., Siegrist, M.: "*Chemophobia*" Today: Consumers' Knowledge and Perceptions of Chemicals [online]. Wiley Online Library, 2019. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/risa.13375>
- Saleh, R., Bearth A., Siegrist, M.: *Addressing Chemophobia: Informational versus affect-based approaches* [online]. Science Direct, 2020. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691520302787>
- Sedláková, A.: *Umění rozhovoru. Soubor rozhovorů s žurnalisty nominovanými na Novinářskou cenu 2010.* (2012). Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií, Katedra učitelství a didaktiky chemie. Vedoucí práce Mgr. Svatava Navrátilová, Ph.D
- Shahzad, R., Kamal, F., Shaheen, S., Khan, P., Jamil, S.: *SYNTHETIC BIOLOGY AND ETHICS* [online]. AgriHunt, 2017. [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://agrihunt.com/articles/synthetic-biology-and-ethics/>
- Siegrist, M., Bearth, A.: *Chemophobia in Europe and reasons for biased risk perceptions* [online]. Nature Chemistry, 2019. [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41557-019-0377-8>
- Simpson, R. D., Oliver, J. S.: *A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students* [online]. Wiley Online Library, 1990. [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730740102>
- Stanton, R.: *Popular diets and over-the-counter dietary aids and their effectiveness in managing obesity.* [online]. ScienceDirect, 2015. [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/paleolithic-diet>

Stierwalt, S.: *What Are Chemtrails Made Of?* [online]. Scientific American, 2018. [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.scientificamerican.com/article/what-are-chemtrails-made-of/>

Švandová, K., Kubiátko, M.: *Faktory ovlivňující postoje studentů gymnázií k vyučovacímu předmětu chemie* [online]. Scientia in educatione 3(2), 2012. [cit. 2019-09-28]. Dostupné z: <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/37/35>

SZPI: *Kontrolní činnost SZPI* [online]. Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2020. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?prn=1&baf=0&nid=11314&doctype=ART&docid=1002118&chnum=8>

Ta, S.: *30 of the most well known {Synthetic fabrics} and the synthetic fibers that make them* [online]. SEWGUIDE, 2019. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://sewguide.com/synthetic-fabrics-fibers/>

The Immunisation Advisory Centre: *A brief history of vaccination* [online]. The Immunisation Advisory Centre, 2020. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.immune.org.nz/vaccines/vaccine-development/brief-history-vaccination>

Thomas, L.: *Paleo Diet History* [online]. News Medical Life Sciences, 2019. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.news-medical.net/health/Paleo-Diet-History.aspx>

Thompson, L.: *The 14 Toxic Cosmetic Ingredients to Avoid (and How to Find Healthier Alternatives)* [online]. Organic Authority, 2019. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.organicauthority.com/energetic-health/how-to-avoid-toxic-cosmetic-ingredients-and-find-healthier-alternatives>

Uherová Kvapilová, H.: *Metody využívané pro analýzu jednoduchých léčivých přípravků II.* (2018). Hradec Králové. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Katedra analytické chemie. Vedoucí práce Doc. PharmDr. Ludmila Matysová, Ph.D.

Uoou.cz: *Základní příručka k ochraně údajů* [online]. Ústav pro ochranu osobních údajů, 2019. [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://www.uoou.cz/zakladni-prirucka-k-gdpr/ds-4744/archiv=0&p1=3938>

Utterdahl, E.: *CLOTHING: Which materials are the best and worst? – A Sustainable Fashion Material Guide* [online]. GO CLIMATE, 2019. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.goclimateneutral.org/blog/sustainable-fashion-material-guide/>

van Roosbroeck, M.: *Are natural cosmetics really better for you?* [online]. Le News, 19. 2. 2015. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: <https://lenews.ch/2015/02/19/are-natural-cosmetics-really-better-for-you/>

Vojtíšek, P.: *Výzkumné metody: Metody a techniky výzkumu a jejich aplikace v absolventských pracích vyšších odborných škol* [online]. Vyšší odborná škola sociálně správní v Praze, 2012. ISBN 978-80-905109-3-7. [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: http://skoly.praha.eu/files/=84121/Skripta+++Výzkumné_metody.pdf

Vrba, V., Huleš, L.: *Humus - půda - rostlina (2) Humus a půda* [online]. BIOM, 2006. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/humus-puda-rostlina-2-humus-a-puda>

Watson, G.: *The anti-vaccination movement that gripped Victorian England* [online]. BBC News, 28. 12. 2019. [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/uk-england-leicestershire-50713991>

Weiglová, J.: *Možnosti využití energosádrovců a druhotných surovin obsahujících sířičitany pro přípravu kompozitů*. Brno, 2010. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Chemická fakulta, Ústav chemie materiálů. Vedoucí práce Ing. Tomáš Opravil, Ph.D.

Wischhover, Ch.: *The “natural” beauty industry is on the rise because we’re scared of chemicals* [online]. VOX, 2018. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.vox.com/the-goods/2018/9/18/17866150/natural-clean-beauty-products-feinstein-cosmetics-bill-fda>

Wisner, D.: *Nine Ways Chemistry Contributes to High Performing Buildings* [online]. High Performing Buildings, 2019. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <http://www.hpbmagazine.org/Nine-Ways-Chemistry-Contributes-to-High-Performing-Buildings>

Woodford, Ch.: *Plastics* [online]. EXPLAINTHATSTUFF, 2019. [cit. 2020-07-19]. Dostupné z: <https://www.explainthatstuff.com/plastics.html>

Yuen, Ch., Wong, M.: *We Decoded the Best Skin Care Ingredients, from A to Z*
[online]. Greatist, 2019. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://greatist.com/health/a-to-z-skin-care>