

**Univerzita Karlova  
Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Chemie

Studijní obor: Chemie se zaměřením na vzdělávání – Biologie se zaměřením na vzdělávání



**Kristina Gesztesová**

Chemofobie a postoje učitelů k chemii  
Chemophobia and attitudes of teachers to chemistry

Typ závěrečné práce:

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.

Praha, 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Petra Šmejkala, Ph.D. Uvedla jsem všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne: .....

.....

Kristina GESZTESOVÁ

## Poděkování

Chtěla bych poděkovat svému školiteli doc. RNDr. Petru Šmejkalovi, Ph.D za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při vypracovávání bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za jejich podporu po celou dobu studia.

# Abstrakt

Chemie nás obklopuje ve všech aspektech našeho života a bez ní by ani sám život nebyl možný. Přesto bývá chemie neprávem obviňována z řady problémů a stává se, že je na ní nahlíženo negativně. Předložená bakalářská práce se zabývá chemofobií, tedy strachem z chemie. Práce se zabývá vymezením chemofobie jako pojmu na základě dostupných literárních a internetových zdrojů a postojů účastníků orientačního dotazníkového šetření. Dále jsou v ní diskutována vybraná současná témata související s možným negativním vnímáním chemie ze strany veřejnosti. V rámci praktické části byla provedena orientační dotazníková šetření s cílem identifikovat a diskutovat postoje učitelů různých předmětů a zjistit, zda se někdy setkali s pojmem chemofobie a jak tento pojem chápou. Na základě výsledků se vhodným vymezením pojmu chemofobie zdá být „strach z chemických látek (a jejich účinků)“. Rozdíly v postojích učitelů různých aprobací nebyly tak výrazné, jak bylo předpokládáno. Většina učitelů se k jednotlivým tvrzením vyjádřila vesměs neutrálně, z následných komentářů je však patrné, že jejich důvody k těmto neutrálním odpovědím byly rozdílné. Učitelé chemie ke tvrzením vyjadřovali spíše ve prospěch chemie nebo neutrálně, i v rámci této skupiny se ale překvapivě našli respondenti vyjadřující se do určité míry chemofobně. Zajímavé na výsledcích je, že v postojích učitelů humanitních oborů a učitelů ostatních přírodních věd s výjimkou chemie není patrný téměř žádný rozdíl.

## Klíčová slova

Chemie, chemofobie, strach z chemie, výuka chemie, chemie a učitelé, postoj, dotazník

# **Abstract**

Chemistry surrounds us in all aspects of our lives, and without it, life itself would not be possible. Nevertheless, chemistry is wrongly accused of numerous problems and sometimes is viewed negatively. The presented bachelor thesis deals with chemophobia, the fear of chemistry. The thesis deals with the definition of chemophobia as a concept based on available literary and Internet sources and the attitudes of participants in a tentative questionnaire survey. It also discusses selected current topics related to the possible negative perception of chemistry by the public. In the practical part tentative questionnaire surveys were conducted in order to identify and discuss the attitudes of teachers of various subjects, and to find out whether they have ever encountered the concept of chemophobia and how they understand this concept. Based on the results the "fear of chemicals (and their effects)" seems to be an appropriate definition of chemophobia. The differences in the attitudes of teachers of different approbations were not as significant as expected. Most teachers generally commented on the different statements, but it was clear from the subsequent comments that their reasons for these neutral answers had been different. The attitudes of the chemistry teachers were more in favor of chemistry or neutral, but even within this group, some respondents were somewhat chemophobic. Interestingly, the results show that there is almost no difference in the attitudes of teachers of humanities and teachers of other sciences, with the exception of chemistry.

## **Key words**

Chemistry, chemophobia, fear of chemistry, chemistry education, chemistry and teachers, attitude, questionnaire

# Seznam zkratk

DDT	dichlordifenyltrichlorethan 1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan
GMO	Geneticky modifikovaný organismus
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
RNA	Ribonukleová kyselina
MMR vakcína	Vakcína proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám
SŠ	Střední škola
ZŠ	Základní škola
SOŠ	Střední odborná škola
UV záření	Ultrafialové záření

# Obsah

Úvod.....	8
Cíle .....	8
1 Teoretická část .....	10
1.1 Co je chemofobie? .....	10
1.2 Historie a možné příčiny.....	11
1.2.1 Geneticky modifikované organismy .....	12
1.2.2 Očkování .....	13
1.2.3 Barviva a konzervanty v potravinách.....	14
1.2.4 Biopotraviny.....	15
1.2.5 Chemická hnojiva a pesticidy .....	16
1.2.6 Plasty .....	17
1.2.7 Emise z chemických podniků.....	18
1.3 Strach z chemie jako marketingová strategie .....	18
1.4 Chemofobie ve školním prostředí.....	19
2 Praktická část – výsledky a diskuze.....	21
2.1 Metodika práce .....	21
2.2 Dotazníkové šetření – 1. kolo a následné rozhovory.....	25
2.2.1 Chemofobie jako pojem .....	26
2.2.2 Postoje respondentů k vybraným tvrzením .....	27
2.2.3 Hodnocení chemie jako školního předmětu .....	33
2.3 Dotazníkové šetření – 2. kolo – učitelé .....	35
2.3.1 Pojem chemofobie a zdroje informací .....	35
2.3.2 Postoje respondentů k vybraným problémům.....	38
Závěr.....	51
Seznam použité literatury a internetových zdrojů.....	52
Seznam příloh.....	52
Příloha 1 – text dotazníku 1. kola.....	56
Příloha 2 – seznam otázek pro kvalitativní rozhovory.....	58
Příloha 3 – text dotazníku 2. kola.....	59

# Úvod

Chemie je věda zabývající se složením, strukturou, přípravou a vlastnostmi chemických látek a jejich sloučenin. Jedná se o značně širokou disciplínu, podle zaměření jí můžeme rozdělit například na chemii anorganickou, organickou, chemii fyzikální a biochemii. A i když se jedná o vědeckou disciplínu beze sporu fascinující, ze strany společnosti bývá vnímána celkem problematicky.

Chemie bývá obviňována ze značného množství problémů. Jako příklad může sloužit jakákoliv havárie ropné plošiny. Zpracování ropy se řadí k chemickému průmyslu a tím pádem si ho řada lidí intuitivně spojí s chemií jako takovou. A ač je to iracionální, celá tato tragická událost se dá ve výsledku za vinu právě chemii, ale nikoliv například automobilové dopravě, přestože ta je za odběr značné části ropných produktů zodpovědná. Tyto problémy s chemií sice víceméně souvisí, ale už z podstaty věci za ně nemůže nést zodpovědnost. Je to přeci vědní disciplína a ne nějaká zlovlná entita. Představme si na chvíli, jak směšně by působilo, kdybychom stejnou mírou obviňovali fyziku. Jako příklad může sloužit srážka dvou automobilů, při které se rozhodně uplatňují principy, které známe z fyziky, nicméně by nikoho nenapadlo z nehody obviňovat právě fyziku.

Když uvážíme, jak zásadním způsobem ovlivňuje chemie životy nás všech, je logické, že iracionální strach z ní naopak může naše životy velmi nepříjemně zkomplikovat. Například neporozumění a strach z chemie v oblasti potravinářství může dokonce ohrozit naše zdraví. Strach z chemie navíc bývá často podporován ze strany médií, proto chemických omylů a mýtů existuje již celá řada. Je tedy zásadní, abychom se takových omylů nejen vyvarovali, ale aktivně se podíleli na jejich vyvrácení.

Tato práce se zabývá právě tímto strachem z chemie – chemofobií. Teoretická část práce vymezuje chemofobii jako pojem a diskutuje různé postoje a vnímání chemofobie, od vybraných současných kontroverzních témat až po nenávist k chemii jako školnímu předmětu. Praktická část se skládá z dvoukolového dotazníkového šetření, sledujícího právě problematiku strachu z chemie. Specifickou skupinou jsou v tomto ohledu učitelé, kteří mají možnost ovlivnit názory řady studentů a zabránit tak vzniku těchto omylů, proto je značná část této práce věnována právě jim.



## Cíle

Po zvážení problematiky strachu z chemie (chemofobie) nastíněné v úvodu byly pro tuto bakalářskou práci zvoleny následující cíle:

1. Vymezení pojmu chemofobie jednak na základě dostupných literárních a internetových zdrojů, dále na základě výsledků orientačního dotazníkového šetření
2. Identifikovat a hodnotit postoje a názory učitelů k současným problémům spojených s chemií, případně diskutovat příčiny těchto postojů

# 1 Teoretická část

Teoretická část se zabývá chemofobií obecně. Je zde uvedeno několik definic tohoto pojmu dostupné v literatuře, jsou zde popsány různé historické souvislosti a nastíněny její možné příčiny. Dále jsou v teoretické části popsány vybrané současné problémy týkající se chemie v souvislosti s její špatnou pověstí. Dalším bodem teoretické části je využívání a podporování chemofobie jako typ marketingové strategie a na závěr se zabývá chemofobií ve vztahu k chemii jako školnímu předmětu.

## 1.1 Co je chemofobie?

Chemie nás obklopuje všude, kam se podíváme a bez ní si život umíme představit jen těžko. Prakticky vše, s čím se v našich každodenních životech setkáváme, má s chemií nějakou souvislost. Proto se možná mnoho z nás rozhodlo zabývat se touto vědou více dopodrobna a zasvětit jí svůj život. Najde se mezi námi však spousta takových, kteří si pod pojmem chemie nepředstaví fascinující vědeckou disciplínu a životní nezbytnost, ale jakýsi negativní vliv nebo ohrožení, proti kterému je potřeba bojovat.

Důsledkem jejich iracionální obavy je jev, kterému se říká chemofobie. K tomuto procesu může docházet vědomě nebo podvědomě. Jedinec z nějakého důvodu usoudí, že mu „chemie“ škodí a začne se vědomě vyhýbat všemu, co si s tímto pojmem spojuje. Jako příklad podvědomé chemofobie může sloužit to, že jedinec zcela automaticky sáhne v obchodě po výrobku označeném „bez chemických látek“ aniž by se zamyslel nad významem tohoto slovního spojení.

Chemofobii jako pojem je možno definovat několika různými způsoby (Chalupa & Nesměrák, 2014). Pojem chemofobie se skládá ze dvou částí. Předpona chemo- znamená „chemický“ nebo „obsahující chemii“ a fobie znamená „*přetrvávající, iracionální strach ze specifického objektu, činnosti nebo situace*“ (Kraus, 2005). Mezinárodní federace The International Union of Pure and Applied Chemistry označuje chemofobii jako „*iracionální strach z chemikálií*“ (Templeton, 2014). Organizace American Council on Science and Health jí definuje jako „*strach z uměle vyrobených látek plynoucích z přehnaných tvrzení o jejich rizicích ze strany médií*“ (Entine, 2011). Chemofobii lze tedy chápat buď jako strach z chemie (vědní disciplíny), strach z chemikálií a chemických sloučenin, zejména těch uměle vyrobených, nebo strach z chemie jako vyučovacího předmětu (Chalupa & Nesměrák, 2014).

Je tedy čím dál tím víc patrné, že se chemie netěší zrovna velké oblibě a je veřejností vnímaná spíše negativně (Pospíšilová, 2017). Slovo „chemický“ je v jazyce laické veřejnosti mnohdy používáno jako synonymum slova „toxický“ a „škodlivý“ a často jako opak ke slovu „přírodní“ (Fatka, 2018). To je už z podstaty špatná úvaha, jelikož jak už bylo řečeno, chemie je opravdu všude kolem nás, ať už ve formě všech výrobních procesů, na které si vzpomeneme, nebo složitých biochemických cyklů probíhajících v tělech všech organismů, bez nichž by život jako takový vůbec nebyl možný.

Celkově lze tedy interpretovat strach z chemie jako strach z neznalosti. Ve společnosti panuje strach z účinků chemických látek, často vznikající na základě informací z různých mediálních prostředků. Dochází zde k nepochopení faktu, že každá látka je chemická a to jak moc je nebo není škodlivá, vždy závisí na množství dané látky a na způsobu podání (Linhart, 2014). Tato neznalost se pak může projevit právě jako chemofobie. Je obecně známo, že lidé se bojí nejvíce toho, čemu nerozumí. Největší nebezpečí chemofobie spočívá právě v bezmyšlenkovitém přejímání cizích názorů bez jakéhokoliv pochopení problematiky.

## 1.2 Historie a možné příčiny

V rámci možných příčin chemofobie můžeme uvažovat o dvou zcela odlišných skupinách. První skupinu příčin je možno charakterizovat jako emoční. Jedná se o utváření názoru na danou problematiku nikoliv na základě vlastního racionálního uvažování, ale na základě emočního vlivu rodiny, přátel, komunity, ve které se jedinec pohybuje, nebo například na základě sdělovacích prostředků (Nakonečný, 2009).

Druhou skupinou jsou příčiny, které můžeme označit jako zdánlivě racionální. Negativní pohled na chemii je reakcí na nějakou událost nebo nehodu, která souvisí s chemií. Problém je, že takovéto události jsou často prezentovány se zkreslujícími výsledky nebo bez dostatečného množství příčinných souvislostí. Podívejme se nejprve na možné zdánlivě racionální příčiny narůstající chemofobie. V minulosti došlo totiž k celé řadě událostí, které mohly mít negativní dopad na to, jak je v současné době vnímaná chemie veřejností. V následující části je zmíněno několik z nich.

V roce 1962 vydává americká bioložka a spisovatelka Rachel Carsonová knihu *Mlčící jaro* (Carson, 1962). Ve své knize poukazuje na škodlivost používání chemických hnojiv a insekticidů, zejména pak DDT, toxafenu a dieldrinu. Tato kniha se stala impulsem pro vznik řady environmentálních hnutí a zavedení pojmu ekologie (Entine, 2011). Právě zde Rachel Carson vykreslila chemii jako nepřítel přírody, kterého je

potřeba zastavit. Na základě této knihy bylo DDT v USA roce 1972 zakázáno (Bensaude-Vincent & Stengers, 1996).

Jako další příčiny chemofobie můžeme uvést například tragickou havárii v Sevesu v Itálii v roce 1976, v Bhópálu v Indii v roce 1984 nebo havárie jaderných elektráren v Černobyli v roce 1986, havárie ropné plošiny Deepwater Horizon v Mexickém zálivu roku 2010 nebo havárie japonské jaderné elektrárny Fukušima v roce 2011 (Chalupa & Nesměrák, 2014). Nesporný vliv má na celé záležitosti i fakt, jak jsou dané události prezentovány ze strany médií. Jako příklad můžeme uvést článek ze zpravodajského webu aktuálně.cz o havárii v Bhópálu nesoucí název „*Po stopách největší chemické nehody v historii*“ (Očenášková, Polášek, 2019). Už jen název článku může vyvolat ve čtenáři pocit, že chemie je potřeba se bát. Obecně lze říci, že každá podobná tragická událost, byť i trochu související s chemií nebo chemickým průmyslem uškodí už tak demonizovanému veřejnému obrazu chemie.

I v dnešní době se v souvislosti s chemickým průmyslem mluví o celé řadě kontroverzních témat, o kterých se vedou vášnivé diskuze v rámci odborné i laické veřejnosti. V době internetu není příliš složité vypustit do oběhu zkreslenou, nebo přímo mylnou informaci a bohužel ne každý si svoje zdroje informací ověřuje (Bělohlová, 2013). To může vést ke spoustě omylů a konkrétně na poli chemie existuje takových dezinformací celá řada (Fatka, 2018), např. myšlenka „alkalické stravy“, která rozděluje potraviny na „kyselinotvorné“, které jsou označeny za škodlivé, a „zásadotvorné“.

Následující část práce se zabývá několika příklady kontroverzních a diskutovaných témat v souvislosti s chemofobií. Některé z těchto témat sice de facto do chemie úplně nepatří, laickou veřejností však mohou být tímto způsobem vnímány.

### **1.2.1 Geneticky modifikované organismy**

Prvním z diskutovaných současných témat, která byla pro tuto práci vybrána, jsou geneticky modifikované organismy. Sice by se na první pohled mohlo zdát, že geneticky modifikované organismy nejsou chemickým ale spíše biologickým problémem, v procesech genetické modifikace by se však dala najít celá řada chemických postupů. Dalším faktorem je, že laická veřejnost nemusí rozlišovat mezi jednotlivými vědními disciplínami a staví se ve výsledku skepticky k vědě celkově.

Geneticky modifikovaný organismus (GMO) je takový organismus, jehož genetická informace (DNA nebo RNA) byla úmyslně uměle upravena prostřednictvím genového inženýrství. Těchto změn je docíleno buď začleněním genu jiného organismu, nebo

deaktivací některého ze stávajících genů. Přenos genů je díky genovému inženýrství možný i mezi druhově velmi vzdálenými organismy. Cílem takovéto genetické modifikace je většinou zvýšení výnosu a odolnosti zemědělských plodin, zlepšení chutě, kvality a trvanlivost potravin, nebo zvýšení produkce hospodářských zvířat (Demnerová & Doubková, 2003).

Největší kontroverze GMO se týká geneticky modifikovaných potravin a využívání GMO v zemědělství. Využití genového inženýrství v zemědělství začalo po roce 1985. První schválenou geneticky modifikovanou plodinou byla rajčata, u kterých byla utlumena činnost enzymu polygalakturonázy, díky čemuž se zvýšila doba skladovatelnosti. V současné době je v Evropské unii schváleno celkem 59 druhů geneticky modifikovaných potravin, které podle zákona podléhají značení (Krutilová, 2016).

Ve spojitosti s GMO se testuje celá řada rizikových faktorů. V kontextu vlivu geneticky modifikovaných plodin na životní prostředí se mluví zejména o zvýšení používání pesticidů, vzniku rezistentních plevelů, vzniku rezistentních škůdců a vyvinutí rezistence na antibiotika (Benbrook, 2012). Dalším z testovaných rizikových faktorů je vliv GMO na zdraví člověka. Za zmínku stojí riziko vzniku potravinové alergie. Například geneticky modifikovaná sója obohacená o metionin, který je produktem vneseného genu z para ořechu, nebyla kvůli tomuto problému nikdy uvedena na trh (Batista & Oliveira, 2009). Další obavy se týkají konzumace DNA z „cizích druhů“, v tomto případě zejména bakterií a virů. Nicméně je třeba si uvědomit, že i v geneticky nemodifikované potravě přijímáme obrovské množství nepatogenních mikroorganismů a tím pádem i těchto genů (Krutilová, 2016).

Nicméně se najde i řada zdrojů, zejména těch internetových, kde jsou geneticky modifikované organismy prezentovány jako zdraví škodlivé a nebezpečné. Na příklad web [www.nazeleno.cz](http://www.nazeleno.cz) uvádí: „*Příkladem jsou rostliny modifikované tak, aby snášely vysoké dávky pesticidů. Rostliny bohužel kvůli tomu obsahují rezidua těchto látek (například glyfosát, což je látka, jejíž konzumace vyvolává zvýšené riziko non-Hodgkinova lymfonu, tzn. zhoubného onemocnění lymfatických žláz).*“ (redakce webu [Nazeleno.cz](http://Nazeleno.cz), 2008).

### **1.2.2 Očkování**

Další problematika, kterou se tato práce zabývá, je škodlivost očkování. Ač nemusí být souvislost mezi chemií a očkováním pro laika intuitivní, na problematice očkování

se dá dobře demonstrovat problematický přístup veřejnosti k vědě jako takové. Při vzniku takového rozporu, jako to bylo v případě očkování, se věda veřejnosti může jevit nejednotně.

Pojem očkování znamená vpravení očkovací látky do organismu za účelem ochrany před nakažlivými infekčními nemocemi. Následuje proces imunizace, během kterého si lidský organismus vytváří specifickou imunitní odpověď na příslušný antigen (Beran, Havlík, Vonka, 2011). Díky tomu způsobu imunizace očkování za léta své existence zachránilo nespočet životů a vedlo k vymýcení celé řadě onemocnění, např. černých neštovic. Po dlouhou dobu tedy nikdo o přínosech očkování nepochyboval.

V roce 1998 vyšla v prestižním britském lékařském časopise Lancet studie, která údajně potvrzuje souvislost mezi očkováním a poruchami autistického spektra. Autorem této studie je doktor Andrew Wakefield, který ve své studii uvádí, že MMR vakcína proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám, je příčinou autismu u dětí. Tato studie byla podrobena důkladnému vyšetřování, označena za záměrně klamavou a zavádějící a následně byla z časopisu Lancet stažena. Andrew Wakefield byl vyškrtnut z registru lékařů a byla mu odebrána lékařská licence. Nicméně i přes vyvrácení studie koluje v řadách laické veřejnosti celá řada mýtů, například že očkování může kromě autismu způsobovat astma či alergii, vakcíny obsahují rtuť nebo formaldehyd, nebo že očkování příliš zatěžuje dětský organismus (MZCR, 2019).

V České republice má každý rodič povinnost nechat své dítě očkovat podle očkovacího kalendáře v určených termínech. V případě že se rodič přesto rozhodne, že svoje dítě očkovat nenechá, je dětský lékař jednak povinen sepsat s rodičem prohlášení, že rodič i přes doporučení dětského lékaře očkování dítěte odmítá. Lékař má zároveň možnost nahlásit rodiče na odbor péče o děti pro zanedbání povinné péče (Beran, Havlík, Vonka, 2011).

### **1.2.3 Barviva a konzervanty v potravinách**

Další z diskutovaných problémů je chemofobie v oblasti potravinářství. Pokud bychom chtěli uvažovat o oblasti, kde má chemie vůbec nejhorší pověst, byla by to pravděpodobně tzv. „chemie“ v potravinách. Existuje celá řada marketingových tahů, obracející tuto skutečnost ve svůj prospěch. Každý už se zcela jistě setkal s výrobkem označeným „bez chemických látek“. Nejčastěji jsou těmito látkami myšleny konzervanty a barviva v potravinách.

Konzervanty jsou přidané látky, které mají za cíl prodloužit trvanlivost daných potravin a zároveň zabránit množení přírodních patogenů v potravinách (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2020). Kromě přídatných látek se k ochraně potravin používají i některé fyzikálně chemické procesy, jako například pasterizace (Mahindru, 2000). Mezi nejčastěji používané potravinové konzervanty patří kyselina sorbová a její soli, kyselina benzoová a její soli a siřičitany. Barviva se také řadí mezi aditiva přidávaná do potravin. Na rozdíl od konzervantů, jejichž praktický význam je zřejmý, potravinářská barviva se do potravin přidávají za cílem zvýraznění barvy, popř. chuti (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2020).

V současné době se vede celá řada diskuzí o škodlivosti těchto přidaných látek. S rozmachem trendu zdravého životního stylu se objevují stále nové a nové portály, které „dokazují“ škodlivost těchto látek. Podle webu nazeleno.cz mohou konzervanty v potravinách způsobovat nejen alergické a astmatické reakce, ale i hyperaktivitu u dětí (Rottová, 2019). Podle webu tn.nova.cz dokonce způsobují rakovinu (redakce webu tn.nova.cz, 2019).

Tyto weby bývají velice často špatně recenzované a informace na nich značně zavádějící. Za prvé je potřeba si uvědomit, že existuje celá řada přírodních barviv a konzervantů, které zdraví škodlivé nejsou. Ale rozhodně se nedá tvrdit, že všechna synteticky vyrobená barviva a konzervanty jsou zdraví škodlivá, zatímco jejich přírodní analogy nejsou. U konzervantů a barviv, stejně jako u každé jiné chemické látky, závisí její škodlivost či neškodlivost na množství a způsobu podání dané látky. Všechny konzervanty a barviva navíc podléhají přísným kontrolám ze strany potravinářské inspekce.

#### **1.2.4 Biopotraviny**

S problematikou chemie v potravinářství úzce souvisí trend biopotravin. Tento trend využívá právě strachu z chemie v potravinářství za účelem zisku.

Biopotravina je dle zákona „*produkt ekologického zemědělství. Znamená to, že musí být vyrobena z rostlin, živočichů a jejich produktů, pěstovaných, chovaných a zpracovaných dle Zákona o ekologickém zemědělství č. 242/200 Sb. A nařízení EHS č. 834/2007*“ (Kotěra, Valeška, 2010).

Biopotraviny a ekologické zemědělství vychází z myšlenky trvale udržitelného způsobu výroby zemědělských produktů, kde je hlavním cílem vysoká kvalita potravin a zároveň šetrnost k přírodě a přírodním zdrojům. Zastánci ekologického zemědělství

kritizují tradiční zemědělství zejména kvůli přetěžování zemědělské půdy, nárůstu odpadů ohrožující životní prostředí a neúměrné spotřebě energie na dálkovou distribuci potravin (Perlín, 2012).

Základní myšlenka biopotravin tedy spočívá v ochraně spotřebitele před škodlivými látkami, kterým může být potenciálně vystaven v potravinách z tradičního zemědělství. To mohou být buď rezidua látek chemické ochrany, nebo jakékoliv aditiva. U obsahu škodlivých látek vyskytujících se přirozeně a kontaminantů nelze při porovnání biopotravin a konvenčních potravin předpokládat rozdíl. U běžných potravin je prokázán vyšší obsah dusičnanů a dusitanů, jejich toxikologický význam je však zanedbatelný. Dále například polychlorované bifenyly jsou v tkáních volně žijících zvířat nacházeny ve vyšším množství než u zvířat hospodářských.

Největší problém s biopotravinami spočívá právě ve snížené úrovni chemické ochrany, která přináší riziko většího obsahu přírodních toxických látek. (Komprda, 2007). Bez ochrany potravin zajištěné konzervanty se v nich může vyskytnout celá řada toxinů produkovaných plísněmi a bakteriemi, kterým by se dalo přítomností vhodných konzervantů zabránit.

### **1.2.5 Chemická hnojiva a pesticidy**

Další oblast, která se potýká s chemofobií je samotná produkce potravin. Používání syntetických chemických látek v zemědělství se řadě lidí může jevit jako problematické. Nejdiskutovanějšími tématy v této oblasti jsou právě syntetická chemická hnojiva a pesticidy.

Chemická neboli průmyslová hnojiva jsou uměle vyrobená hnojiva, jejichž cílem je zlepšit zemědělskou produkci. Většinou se jedná o směsi látek bohaté na fosfor, dusík a draslík, které jsou zásadní pro správný vývoj rostlin. Taková hnojiva jsou buď jednosložková, nebo vícesložková (Hlušek, 2004). Pesticidy jsou přípravky určené pro ochranu rostlin, zejména zemědělských plodin před různými vlivy, které by mohly negativně ovlivnit jejich prospívání. Mezi tyto přípravky patří například fungicidy, herbicidy nebo insekticidy, což jsou látky hubící plísně, plevele a škodlivý hmyz (Harašta et al., 2015).

U chemických hnojiv a pesticidů se již od 60. let minulého století intenzivně diskutuje jejich dopad na životní prostředí. Fosfáty a dusíkaté látky obsažené v umělých hnojivech se mohou v půdě i v samotných plodinách akumulovat. Chemická hnojiva a



pesticidy používané v zemědělství mohou kontaminovat podzemní vody. Díky těmto skutečnostem se čím dál více objevuje snaha o ekologické zemědělství, které se používání těchto látek vyhýbá (Hosnedlová, 2015).

Na druhou stranu je třeba si uvědomit přínosy těchto průmyslových hnojiv. Bez těchto prostředků by produkce potravin tak, jak jí známe, byla možná jen těžko. Na naší planetě žije v současné době přes 7,7 miliardy obyvatel a pro jejich uživení je potřeba obrovské množství zemědělské produkce, proto je používání chemických hnojiv nezbytné. Nebezpečí chemických hnojiv tkví zejména v jejich nadužívání, je tedy potřeba hledat rovnováhu mezi ekologickými dopady a obrovskou potřebou produkce potravin.

### 1.2.6 Plasty

Také velice aktuální problematika plastových výrobků se dotýká chemie, jde o další příklad nedůvěry v synteticky vyrobené látky. V minulosti se vedly diskuze o škodlivém vlivu různých typů plastů na naše zdraví, použité buď jako potravinové obaly nebo například dětské hračky. V současné době plyne nenávisť k plastovým výrobkům spíše z ekologického aspektu problematiky jejich používání.

Plasty můžeme chápat jako syntetické polymerní látky využívané téměř ve všech oblastech našeho života. Plasty se začaly vyrábět již koncem 19. století, jejich velký rozmach ovšem začíná až ve 30. letech století 20. Plasty se vyrábějí z fosilních paliv a v současné době jsou možná nejpoužívanějším materiálem vůbec. Plasty jsou používány v tak velké míře mimo jiné i kvůli své odolnosti (Prokopová, 2007).

Právě tato odolnost se ale ukazuje jako problematická. Některé plasty jsou totiž po svém použití ve volné přírodě prakticky nerozložitelné a dochází k obrovské akumulaci plastového odpadu zejména v oceánech (Krawiecová, 2018). Na tuto problematiku je oproti řadě ostatních problémů související s chemií lehké upozornit, protože se jedná o na první pohled viditelný problém. Z ekologických důvodů je proto v poslední době snaha o jejich nahrazování jinými rozložitelnými materiály, nebo alespoň o jejich správné třídění.

Alternativou k plastovým výrobkům by se do budoucna mohly stát bioplasty. Bioplasty se vyrábějí ze škrobu a mají podobné vlastnosti jako plasty, ale jsou lépe rozložitelné. Jejich výroba je však finančně náročná (Šalanda, 2017).

Ekologické dopady akumulace plastových výrobků nelze zpochybňovat. Na druhou stranu plasty používáme téměř ve všech aspektech našeho života a jejich absolutní

náhrada je v současné době nemožná. Další velkou výhodou plastů je nízká finanční náročnost jejich výroby. Problém opět není v plastech jako takových, ale v jejich nadužívání a nedostatečné nebo špatné recyklaci.

### **1.2.7 Emise z chemických podniků**

Dalším současným problémem beze sporu související s chemií jsou emise z chemických podniků. Jedná se o problematiku látek, které jsou úmyslně či neúmyslně vypouštěny do ovzduší při procesu libovolné chemické výroby. Vypouštění škodlivých látek v tomto kontextu může samozřejmě poškodit obraz chemie v naší společnosti, jelikož je v tomto případě dávana chemie do souvislosti s něčím negativním.

Slovo emise může mít několik různých významů, v tomto kontextu chápeme emise z chemických podniků jako polutanty vypouštěné do přírody. Emise můžeme rozdělit na primární a sekundární. Primární emise jsou látky vypuštěné přímo do ovzduší, které následně neprochází žádnou další chemickou reakcí. Sekundární emise jsou látky, které vznikají buď reakcemi primárních emisí mezi sebou, nebo fotoaktivací UV zářením. Tyto látky mohou být škodlivější než látky výchozí (Bencko, 1998).

Podobně jako u předchozích probíraných témat, i zde se dá na celou situaci pohlížet ze dvou úhlů pohledu. Na jedné straně stojí nezpochybnitelná potřeba chemické výroby pro fungování naší společnosti, na straně druhé pak dopady na životní prostředí. Opět je ale potřeba rozlišovat mezi tím, co je emise škodlivá pro životní prostředí a jiným faktorem, který laik mylně za škodlivou emisi považuje. Příkladem může být vodní pára z chladících věží jaderných elektráren, která se z pohledu chemofobie za nebezpečnou považovat nedá, laikovi by se tak ovšem mohla jevit.

## **1.3 Strach z chemie jako marketingová strategie**

Pokud bychom chtěli hledat oblast, kde je chemofobie na první pohled zcela zřejmá, byl by to svět marketingu. Jedná se o velice efektivní strategii, protože chemie přebírá roli jakéhosi neviditelného společného nepřítele vyvolávajícího strach (Fatka, 2018), na základě kterého pak dojde k nákupu. Tento strach je navíc spíše automatická reakce, takže si ho mnohdy ani neuvědomujeme.

Reklama je propagace výrobku, služby nebo společnosti, která má za cíl zvýšení prodeje (Stuchlík, 2012). V současné době nás díky sdělovacím prostředkům obklopuje více reklam, než kdy dřív. Tisíce a tisíce firem přicházejí denně s obrovským

množstvím způsobů, jak efektivně prodat svůj nápad spotřebitelům. Je tedy logické, že se část těchto propagačních prostředků dotkne i chemie.

Naneštěstí většina reklamních prostředků nevykresluje chemii příliš pozitivně a spíše se řídí heslem „čím méně chemie, tím lépe“. Tento trend je nejvíce pozorovatelný v potravinářství a kosmetice, téměř na každém druhém výrobku se vyskytuje nápis „bez konzervantů“, „bez přidaných chemických látek“ nebo jednoduše „bez chemie“ (Siegrist & Bearth, 2019). Tato označení jsou často klamavá nebo zavádějící a poškozují veřejný obraz chemie (Matějčková, 2019).



Obrázek 1: příklad reklamy zaměřené proti chemii, foceno v obchodě se zdravou výživou v Praze

Děsivá je míra, s jakou reklamy klamou spotřebitele. Jako příklad je zde uveden nápis visící nad pokladnou v prodejně se zdravou výživou, viz obrázek 1. Každému, kdo se nad nápisem chvíli pozastaví a zamyslí, by mělo být jasné, že nedává smysl. Chemie nás obklopuje ve všech aspektech našeho každodenního života, takže se s ní samozřejmě potýkáme i při vaření.

Nabízí se otázka, zda tato marketingová strategie není jen reakcí na poptávku. Přece jen se ukazuje, že funguje, když lidé výrobky takto označené nakupují. Nabídka reaguje na poptávku a vzniká jeden velký chemofobický začarovaný kruh.

## 1.4 Chemofobie ve školním prostředí

V jedné z definic je chemofobie popisována jako „*strach z chemie jako školního předmětu*“ (Chalupa & Nesměrák, 2014). Stojí tedy za zvážení, zda kořeny strachu z chemie popsaného v předchozích kapitolách neleží právě ve školních třídách, kde dochází k nepochopení chemie jako takové.

S chemií jako vědním oborem se většina z nás poprvé setká na základní škole, nejprve jako součást přírodopisu a posléze jako se samostatným předmětem. Obecně ve společnosti panuje jakési podvědomé přesvědčení, že chemie je společně

s matematikou velice neoblíbený předmět (Švandová & Kubiátko, 2012). Kvůli čemu si chemie ve školách vydobyla tak špatnou pověst?

Neoblíbenost chemie by se dala přikládat její složitosti. Pro mnohé studenty je spousta principů předkládaných v hodinách chemie těžko představitelná. A i přes snahy mnoha pedagogů udělat výuku chemie zajímavější, kvůli potřebě naplnění výukových plánů zůstává výuka chemie na základních a středních školách spíše teoretická a abstraktní (Mach et al., 2010).

Řešením by mohla být restrukturalizace učiva takovým způsobem, aby byly nabyté poznatky více aplikovatelné na každodenní život. Je zde patrná snaha o zavádění laboratorních a jinak praktických cvičení do rozvrhů (Janoušková, 2008), problémem mnoha škol a pedagogů je však časová a finanční náročnost.

Nepochopení základních principů v rámci chemického vzdělávání může být jednou z příčin, proč se chemofobie projevuje v běžném životě. V prestižním vědeckém časopisu Nature byly v listopadu loňského roku publikovány výsledky výzkumu zabývající se chemofobií. Výzkum byl veden v 8 evropských zemích (Rakousko, Německo, Francie, Itálie, Polsko, Švýcarsko, Švédsko, Velká Británie) a celkem se ho účastnilo 5631 lidí. Výsledky tohoto výzkumu jsou poněkud znepokojující. Jako příklad můžou posloužit výsledky u tvrzení „Dělám všechno, co můžu, abych se vyhnul kontaktu s chemickými látkami v každodenním životě.“ S tímto tvrzením souhlasí 40 % všech dotázaných. Jedním z řešení tohoto problému je zajištění lepší kvality chemického vzdělávání na všech stupních (Siegrist & Bearth, 2019).

Dá se předpokládat, že podobný výzkum vedený v České republice, by měl obdobné výsledky. Je proto potřeba pátrat po příčinách a důsledcích tohoto hluboce zakořeněného protichemického uvažování. Značná pozornost je v této práci věnována učitelům chemie právě proto, že oni jsou ti, kdo se mohou aktivně podílet na potlačování chemofobie u budoucích generací.

## 2 Praktická část – výsledky a diskuze

Praktická část se zabývá sledováním postojů a názorů učitelů z dostupného vzorku na chemii a chemofobii a dále se snaží upřesnit pojem chemofobie. Za tímto účelem bylo realizováno orientační dotazníkové šetření. Vzhledem k tomu, že nebyl nalezen vhodný nástroj pro zjišťování postojů na chemii a s ohledem na případné chemofobní postoje, byl proveden návrh nového dotazníku. S ohledem na to bylo šetření koncipováno jako dvoukolové. V prvním kole byly navrženy jednotlivé otázky dotazníků (příloha 1) a následně byl s respondenty této části šetření veden rozhovor pro detailnější rozbor jejich odpovědí. Na základě záznamů z těchto rozhovorů byl dotazník upraven a využit v druhém kole šetření. Respondenti druhého kola byli s ohledem na cíle práce učitelé 2. stupně základních škol a dále učitelé středních škol. Výsledky obou dotazníkových šetření byly porovnány. Hlavním cílem tohoto šetření bylo skrz postoje respondentů k jednotlivým tvrzením diskutovat jejich přístup k chemii. Dalším cílem pak bylo porovnání postojů respondentů zabývajících se chemií a respondentů, kteří se chemii nevěnují.

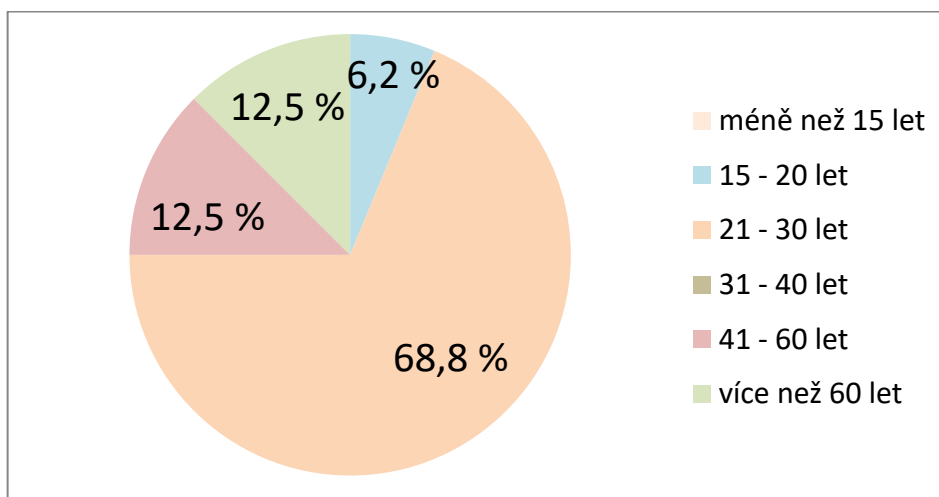
### 2.1 Metodika práce

Pro identifikaci postojů a názorů vybraných skupin respondentů ohledně chemofobie byl veden semikvantitativní výzkum v podobě dvoukolového dotazníkového šetření. Po rešerši dostupných zdrojů nebyl nalezen vhodný dotazník s ohledem na splnění cílů této bakalářské práce, byl tedy sestaven návrh nového dotazníku, který se snažil sledovat postoje učitelů k problematice chemofobie prostřednictvím sledování odpovědí na otázky z vybraných témat, která souvisí s chemií, a která mohou svou podstatou vyvolávat strach z chemie.

V první fázi byl sestaven dotazník, jehož přesné znění je uvedeno v příloze 1. Dotazník se skládal ze čtyř oddílů. První oddíl sloužil k charakteristice respondentů, kde hlavním kritériem byla skutečnost, zda se zabývají chemií, či nikoliv. Oddíl druhý sloužil k identifikaci jejich postojů a názorů na vybrané problémy související s chemií. Postoje jsou v této práci chápány jako součást osobnosti člověka a jako názory ve vztahu s určitým problémem. Postoje si daná osoba vytváří v průběhu svého života na základě okolních vlivů (Hayesová, 1993). Postoje lze kvantitativně měřit pomocí škály, proto byla pro účely této práce zvolena škála míry souhlasu s daným tvrzením. Míra souhlasu byla hodnocena pomocí pěti bodové škály (1 – rozhodně souhlasím, ...,

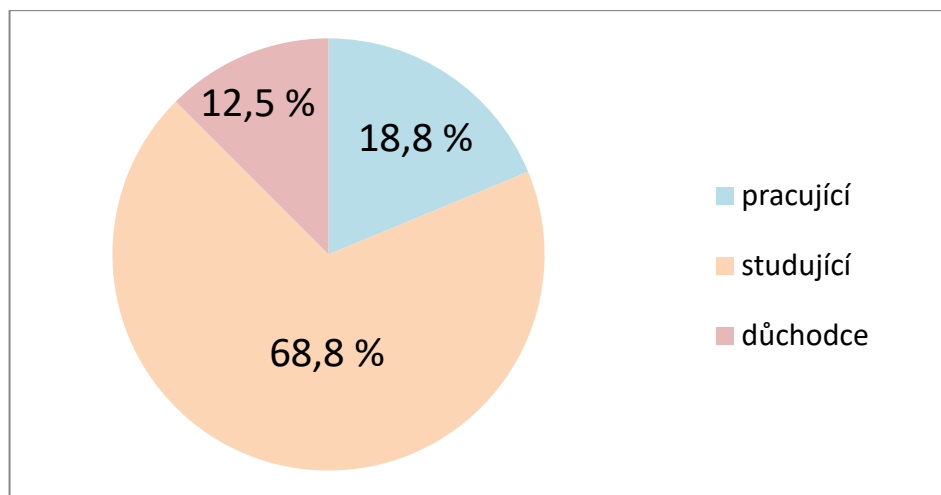
5 – rozhodně nesouhlasím). Pro formulaci tvrzení byla vybrána současná kontroverzní témata, která buď přímo, nepřímo či zdánlivě souvisejí s chemií a zároveň jsou v současné době diskutována v mediálním prostoru (GMO, chemická hnojiva, plasty,...). Záměrem práce bylo skrze tyto postoje respondentů k současným problémům týkajících se chemie diskutovat jejich postoje k chemii a tím nepřímo hodnotit míru jejich chemofobie. Ve třetím oddíle tohoto dotazníku bylo zjišťováno, zda se respondenti už setkali s pojmem chemofobie, jak tento pojem vnímají a jaké jsou jejich hlavní informační zdroje, na základě kterých si utváří své názory na problémy související s chemií. V posledním oddílu hodnotili respondenti chemii jako školní předmět.

Dotazník byl vyplněn 16 respondenty, se kterými byly následně vedeny podrobné rozhovory s cílem upřesnit jejich chápání otázek v dotazníku a analyzovat příčiny a důvody jejich odpovědí. Také byly probírány možnosti, jak lze danou otázku pochopit a alternativní formulace k jednotlivým tvrzením. Seznam otázek k rozhovorům je uveden v příloze 2. Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 12 žen a 4 muži. Věkové rozložení respondentů je znázorněno v Grafu č. 1, nejvíce zastoupenou skupinou byli lidé ve věkovém rozmezí 21 –30 let, do této věkové kategorie spadalo 11 respondentů.



Graf 1: Věkové rozložení respondentů v 1. kole dotazníkového šetření

Z dostupného vzorku bylo 11 respondentů studujících, 3 pracujících a 2 důchodci (Graf 2).



Graf 2: rozložení studentů a pracujících v 1. kole dotazníkového šetření

Co se nejvýše dosaženého vzdělání týče, drtivě převládá střední vzdělání s maturitní zkouškou, takto odpovědělo 14 respondentů. Ze vzorku pracujících všichni uvedli, že jejich zaměstnání nijak nesouvisí s oborem chemie. Ze vzorku 11 studujících respondentů 10 momentálně studuje vysokou školu, z toho 8 studuje obor s chemickým zaměřením. Daný vzorek byl vybrán na základě snadné dostupnosti a ochoty jednotlivých respondentů pro následné rozhovory. Jedná se o studenty učitelských oborů se zaměřením na chemii, rodinné příslušníky a okruh přátel. Důvodem této volby byl fakt, že nebylo možné sehnat dostatek učitelů zejména humanitních oborů pro první i druhé kolo dotazníkového šetření.

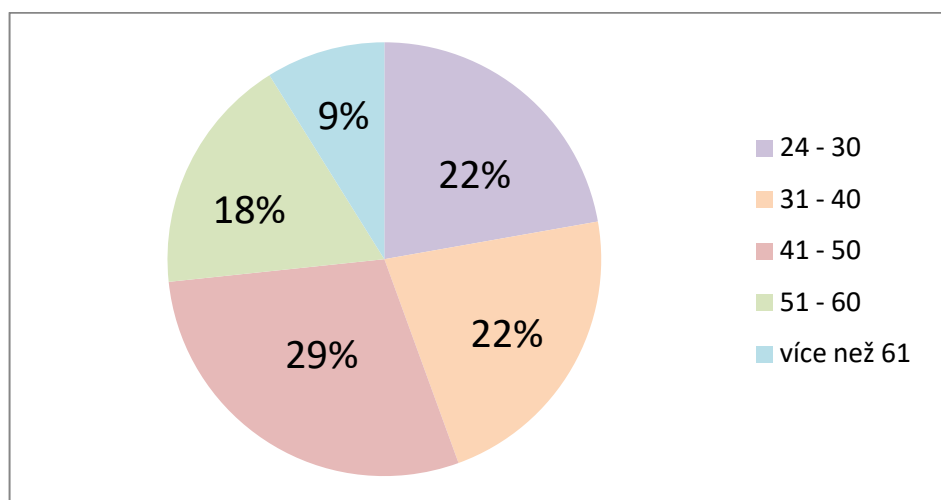
Celý tento proces měl za cíl nastínit hrubou představu o názorech respondentů na chemii a chemofobii s důrazem zejména na rozdíly v odpovědích a chápání otázek mezi chemiky a nechemiky. Dalším výstupem tohoto procesu byla snaha o vylepšení dotazníku.

Druhé kolo dotazníkového šetření mělo být původně zaměřeno na širší vzorek populace, v důsledku koronavirové krize však nebylo možné šetření na širším vzorku provést. Vzorek byl proto omezen na učitele základních a středních škol, protože právě oni mají možnost ovlivnit postoje budoucích generací k chemii, což ostatně potvrdili i výsledky 1. kola dotazníkového šetření. Dotazník se skládal ze tří oddílů a jeho přesné znění je uvedeno v příloze 3. První oddíl sloužil k charakteristice daného vzorku respondentů, kde hlavním kritériem byla aprobace<sup>1</sup> učitele (tedy podobně jako v prvním kole, zda se zabývá chemií či nikoliv). V druhém byla hodnocena tvrzení týkající se

<sup>1</sup> Slovem aprobace je v této bakalářské práci míněna způsobilost vyučovat určitý předmět na určitém druhu školy získaná ukončením předepsaného studia (Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy)

současných problémů, podle míry souhlasu s těmito tvrzeními byl u skupin respondentů diskutován jejich názor. Míra souhlasu byla hodnocena pomocí sedmi bodové škály (1 – rozhodně souhlasím,..., 7 – rozhodně nesouhlasím). V posledním oddíle bylo zjišťováno, jestli se vybrané skupiny respondentů již setkaly s pojmem chemofobie a jak tento pojem vnímají.

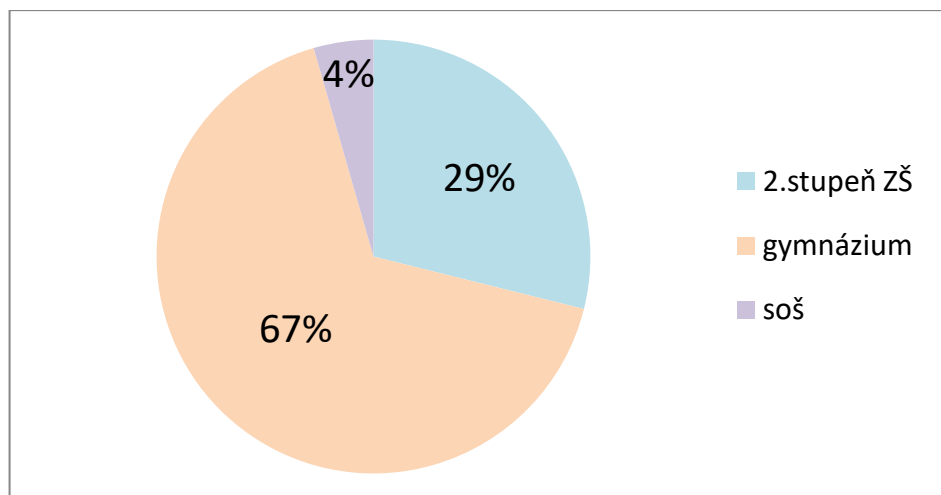
Vzorek učitelů se skládal ze 45 respondentů, rozdělených do třech skupin podle aprobace, jednalo se o 15 učitelů v aprobacích s chemií, 15 učitelů s aprobací na nějaký jiný přírodovědný předmět s výjimkou chemie a 15 učitelů humanitních oborů. Vzorek byl vybrán tímto způsobem kvůli skutečnosti, že chemických témat se dotýkají i vyučující v jiných předmětech, než je chemie samotná a je tedy třeba brát v potaz i jejich postoje. Návratnost dotazníku byla 30 %. Ze 45 oslovených respondentů bylo 34 žen a 11 mužů. Věkové rozložení příslušných respondentů je znázorněno v Grafu č. 3.



Graf 3: Věkové rozložení respondentů ve 2. kole dotazníkového šetření

V další otázce uváděli respondenti typ školy, na které v současné době vyučují. Jejich odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 4.

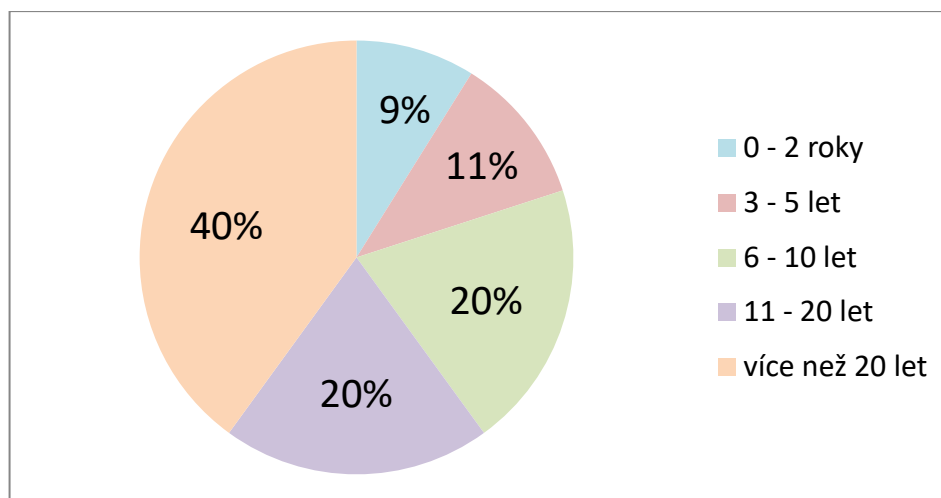




Graf 4: Rozložení typů škol, na kterých respondenti vyučují

I přes snahu získat rovnoměrně respondenty z různých typů škol, návratnost dotazníku převažovala u učitelů gymnázií.

V následující otázce uváděli vyučující délku svojí učitelské praxe. Odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 5.



Graf 5: Rozložení délky praxe respondentů 2. kola dotazníkového šetření

## 2.2 Dotazníkové šetření – 1. kolo a následné rozhovory

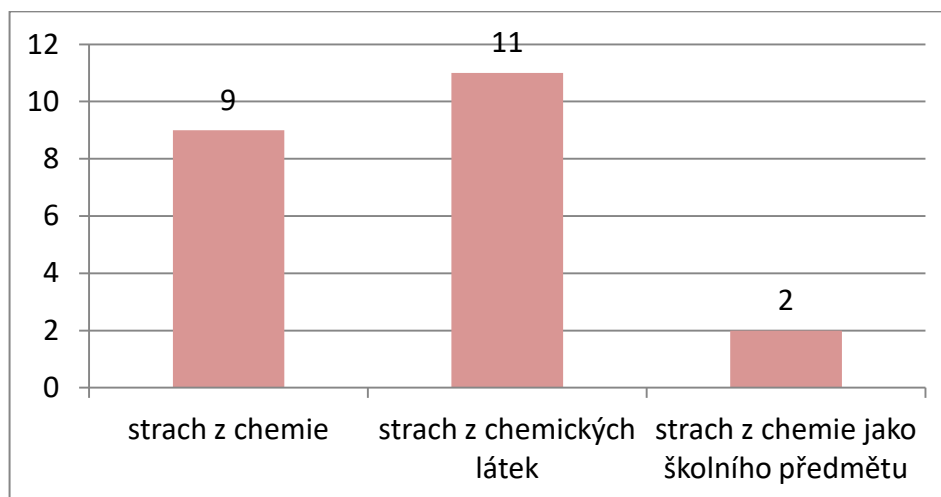
V prvním kole dotazníkového šetření, sloužícího jako orientační průzkum, odpovídalo 16 respondentů. Dotazník se skládal ze čtyř oddílů a samotný text dotazníku je uveden v příloze 1. První oddíl sloužil k charakteristice respondenta, druhý oddíl se zabýval názory respondentů na vybrané současné problémy týkající se chemie, ve třetím oddíle měli respondenti charakterizovat, jak pojem chemofobie chápou a

v posledním oddíle hodnotili chemii jako školní předmět. V další fázi šetření byly s vybranými respondenty vedeny kvalitativní rozhovory pro upřesnění dotazníku a doplnění informací k uvedeným postojům. Této části šetření se zúčastnilo 13 vybraných respondentů, kteří byli ochotni kromě vyplnění dotazníku poskytnout i rozhovor. Základní otázky sloužící jako podklad pro kvalitativní rozhovor jsou uvedeny v příloze 2.

### 2.2.1 Chemofobie jako pojem

Tato část dotazníku měla za úkol zjistit, zda se respondenti už někdy s pojmem chemofobie setkali a jakým způsobem daný pojem chápou. Na otázku „Slyšel/a jste někdy pojem chemofobie?“ reagovala polovina respondentů kladně a polovina záporně. V souladu s předpokladem, většina (7 z 8) kladně reagujících respondentů byli studenti chemických oborů. Z toho se dá usuzovat, že pojem chemofobie není mezi lidmi, kteří nepřijdou běžně do bližšího kontaktu s chemií, příliš rozšířený. Dá se tedy předpokládat, že pokud někdo má z chemie strach, není si vědom skutečnosti, že pro tento strach existuje nějaké označení.

Další položkou byla otevřená otázka „Jak chápete pojem chemofobie?“ a odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 6. Respondenti často popsali tento pojem více způsoby např. jako strach z chemie a chemických látek.



Graf 6: definice pojmu chemofobie podle respondentů 1. kola dotazníkového šetření

Nejčastější odpovědi podle očekávání zněly „*strach z chemie*“ a „*strach z chemických látek*“. Další zmíněná definice byla „*strach z chemie jako školního předmětu*“. Lze spekulovat, že tato interpretace chemofobie potvrzuje obecně zažitou skutečnost, že chemie patří mezi předměty, které studenti nemají příliš v lásce.

Z výsledků je patrné, že minimálně daná skupina respondentů chápe chemofobii zejména jako strach z chemických látek.

Další otázka se zabývala zdroji informací, na základě kterých si respondent vytváří názory na danou problematiku. Nejčastěji uváděným zdrojem byl internet, pro tuto variantu hlasovalo celkem 13 respondentů. Na druhém místě byla jako zdroj informací uvedena škola (9 respondentů), dále pak televize (6 respondentů) a odborná literatura (3 respondenti). Jako další zdroje byly uvedeny „osobní zkušenosti“ a „lidé z mého okolí“.

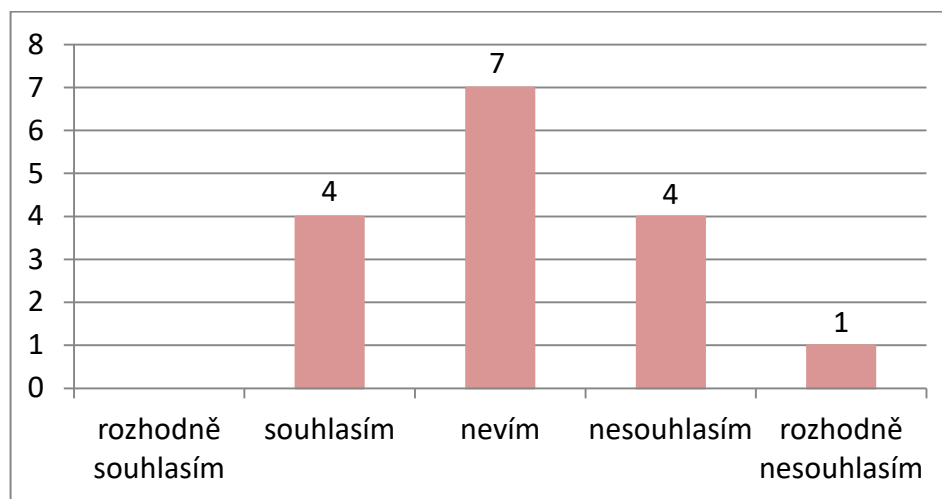
Z rozhovorů vyplývá, že v souladu s odpověďmi prvního kola dotazníkového šetření, je pro respondenty hlavním zdrojem informací internet. Konkrétně jsou uváděny zejména zpravodajské webové stránky jako novinky.cz, idnes.cz nebo webové stránky České televize. Studenti většinou uvádějí jako nejrelevantnější zdroj informací přednášky na vysoké škole. Poukazují ovšem na fakt, že i v rámci jedné fakulty se k nim často dostávají protichůdné informace. Jedna studentka například uvedla, že dostala v rámci dvou různých přednášek naprosto protichůdné informace týkající se škodlivých účinků chemických hnojiv na životní prostředí. Dá se tedy usuzovat, že přednášky na vysoké škole mohou mít značný vliv na utváření názoru jedince. Pokud si ovšem tyto informace odporují, nastává zmatek a důvěryhodnost zdroje v očích studentů klesá.

Na otázku „Řekl/a byste o sobě, že máte z chemie strach?“ odpověděla drtivá většina respondentů negativně a jeden respondent uvedl, že neví. Zajímavé je, že i respondenti, z jejichž postojů uvedených v dotazníku by se dalo vyvodit, že do určité míry strach z chemie mají (v kapitole Postoje respondentů k vybraným tvrzením), v této přímé otázce tento strach popírají. Toto zjištění by mohlo podporovat domněnku, že jedinci, kteří chemofobií trpí, si tento strach neuvědomují. Poslední položkou této části dotazníku byla otevřená otázka „Pokud souhlasíte s tvrzením „bez chemie by se nám žilo lépe“ z čeho tak usuzujete?“. Vzhledem k faktu, že s daným tvrzením nikdo z respondentů nesouhlasil, i tato otevřená otázka zůstala bez odpovědi.

### **2.2.2 Postoje respondentů k vybraným tvrzením**

V této části dotazníku respondenti hodnotili následujících sedm tvrzení škálou: rozhodně nesouhlasím, nesouhlasím, nevím, souhlasím, rozhodně souhlasím. Tvrzení se týkala současných kontroverzních témat, která buď mají přímou souvislost s chemií, nebo by tak mohla být respondenty vnímána.

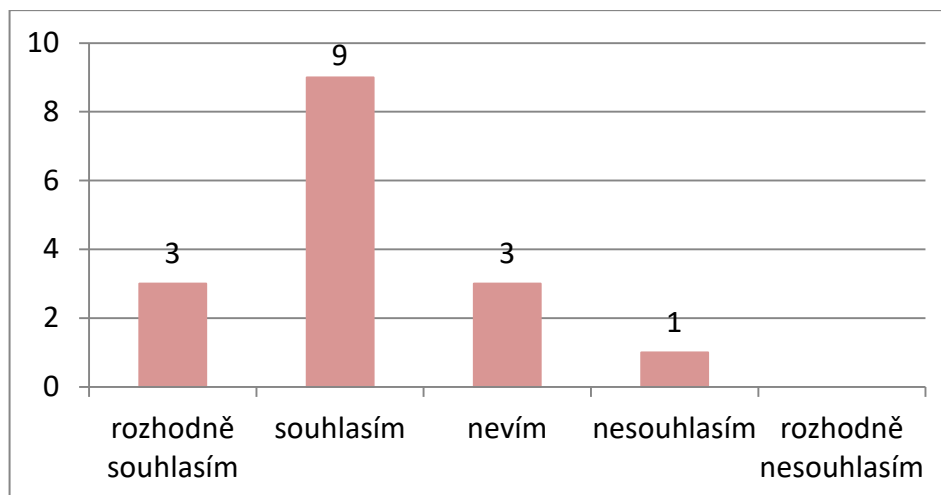
První tvrzení znělo „Geneticky modifikované organismy jsou zdraví nebezpečné“ a odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 7.



Graf 7: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na geneticky modifikované organismy

V souladu s předpokladem studenti chemických oborů neshledávají geneticky modifikované organismy nebezpečné. Co se týče respondentů bez zaměření na chemické obory, přiklánějí se k neutrální odpovědi nebo GMO nepovažují za problém. Ze značného množství neutrálních odpovědí lze spekulovat, že problematika GMO není respondentům příliš blízká a tudíž nemají žádný vyhraněný názor. Tato domněnka se potvrdila při následných rozhovorech. Respondenti uvádějí, že ve výsledku ucelené informace o GMO postrádají, a proto se přiklání k neutrální odpovědi. U respondentů bez chemického vzdělání pak vychází najevo, že s tvrzením „Geneticky modifikované organismy jsou zdraví nebezpečné.“ souhlasí spíše na základě strachu z nevědomosti. Lze tedy spekulovat, že respondenti se nebojí přímo GMO, ale spíše ve většině případů nevědí, co si pod daným pojmem představit a nemají přístup k relevantním informacím. Tento nedostatek informací může vést ke strachu a odmítavému postoji k dané problematice.

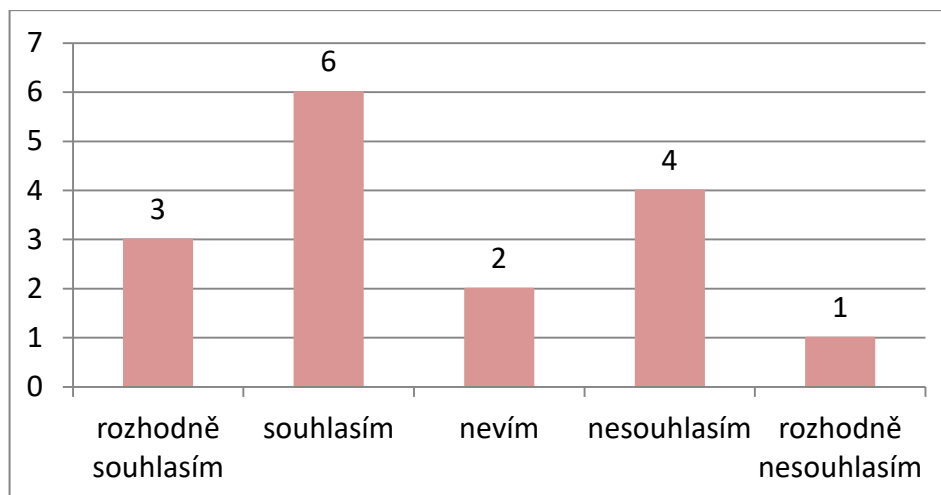
Druhé tvrzení znělo „Biopotraviny jsou zdravější než běžné potraviny“ a odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 8.



Graf 8: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na biopotraviny

Výsledky jsou překvapující. I značná část studentů chemických oborů se přiklání k názoru, že biopotraviny jsou zdravější než běžné potraviny a nikdo z respondentů neuvádí, že s tímto tvrzením rozhodně nesouhlasí. Tento fakt by mohl poukazovat na dnešní popularitu biopotravin a trend ekologického zemědělství i mezi tou částí populace, která se chemií zabývá. Z následných rozhovorů vyplynulo, že problémem u tvrzení týkající se biopotravin se ukázalo být nepochopení termínu biopotravina, jelikož spousta respondentů nerozlišuje mezi produkty s označením „bio“ v obchodech a produktech vypěstovaných jen pro domácí použití. Tento fakt by mohl být jednou z příčin ovlivňující výsledky ve prospěch biopotravin. Dále může být příčinnou chybná emocionální asociace, že co je „bio“ a „přírodní“ je automaticky lepší pro naše zdraví a co je synteticky vyrobeno je automaticky zdraví škodlivé.

Třetí tvrzení znělo „Výrobek s označením „bez chemických látek“ nebo „bez konzervantů“ koupím spíše než výrobek bez tohoto označení“ a odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 9.



Graf 9: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na výrobky s označením „bez chemických látek“

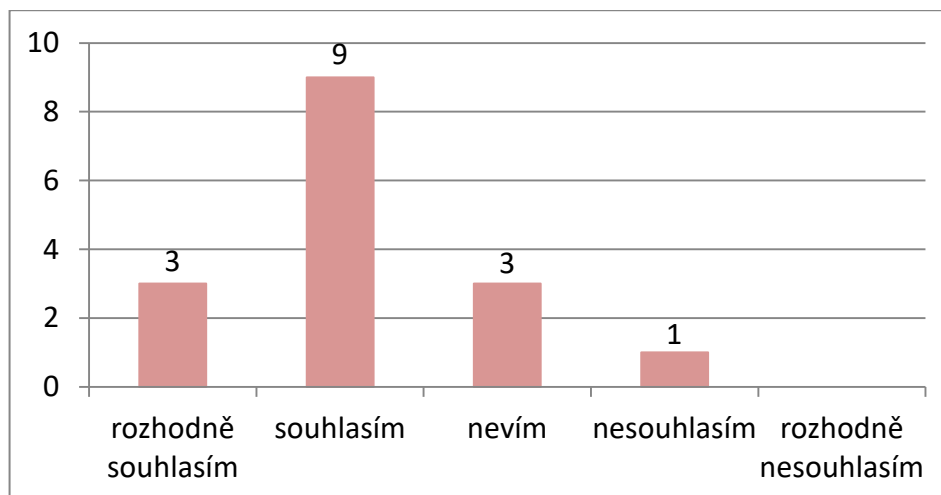
U tohoto tvrzení odpovídali respondenti přes celou škálu. Rozhodování o nákupu těchto výrobků je u respondentů velice individuální. V součtu se však větší část respondentů přiklání k výrobkům označeným „bez chemických látek“. Překvapivé je, že mezi takto odpovídajícími jsou i studenti chemických oborů, podobně jako tomu bylo u tvrzení o biopotravinách. Lze spekulovat, že příčinou této skutečnosti je negativní prezentace chemie sdělovacími prostředky, která může následně ovlivnit i studenty chemie.

Během rozhovorů, u tvrzení o produktech „bez konzervantů“ uvádějí kladně odpovídající respondenti psychologický aspekt. „*Konzervanty a jiné chemické látky působí jako něco, co tam nepatří.*“ přiznává jedna ze studentek. Co se potravin týče, je hlavním rozhodovacím faktorem intuice nebo vlastní zkušenost s danými produkty. I v tomto případě se tedy jedná spíše o záležitost emocionální.

Další tvrzení znělo „Očkování je zdraví nebezpečné“. U tohoto tvrzení všichni respondenti odpovídali negativně, 12 respondentů se rozhodlo pro „rozhodně nesouhlasím“ a 4 pro „nesouhlasím“. Výsledky poukazují na skutečnost, že se snad alespoň částečně podařilo mýtus o škodlivosti očkování vyvrátit. Lze spekulovat o souvislosti se sdělovacími prostředky, které se zejména v poslední době vyjadřují ve velkém na podporu očkování a snaží se upozorňovat na nebezpečí odpírání očkování. Jako příklad může sloužit případ z loňského září, kdy se neočkovaný tříletý chlapec nakazil tetanem (ČTK, 2019).

Z rozhovorů vyplývá, že na problematiku očkování je mezi respondenty názor poměrně jednostranný, očkování je podle nich i přes mírná rizika rozhodně přínosem a aféru ohledně škodlivosti očkování vnímají jako mýtus.

Tvrzení číslo pět znělo „Chemická hnojiva škodí životnímu prostředí“ a odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č.10.

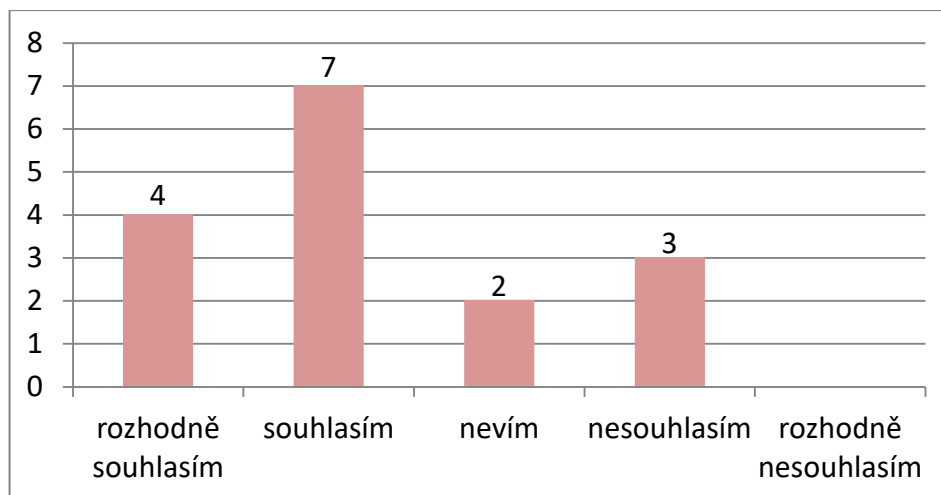


Graf 10: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na chemická hnojiva

Výsledky naznačují, že se respondenti staví k chemickým hnojivům spíše záporně. To opět poukazuje, podobně jako u biopotravin a výrobků označených „bez chemických látek“, na nejen vrůstající popularitu ekologického zemědělství, ale celkově nárůst protichemického zaměření. Jako v předchozích případech je překvapivé, že se tímto způsobem k problematice staví i část studentů chemických oborů.

Z rozhovorů vyplývá, že většina respondentů (chemiků i nechemiků) vidí problém ne v chemických hnojivech jako takových, ale v jejich nadužívání. Při změně formulace tvrzení na: „Používání chemických hnojiv v rozumné míře škodí životnímu prostředí“ většina uvádí, že by svou odpověď pravděpodobně změnili na „nesouhlasím“. Je tedy patrné, že při změně formulace otázky na méně či více emoční variantu by výsledky značně ovlivnila.

Další tvrzení znělo „Plasty jsou nezbytnou součástí našeho života“ a odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 11.



Graf 11: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na plasty

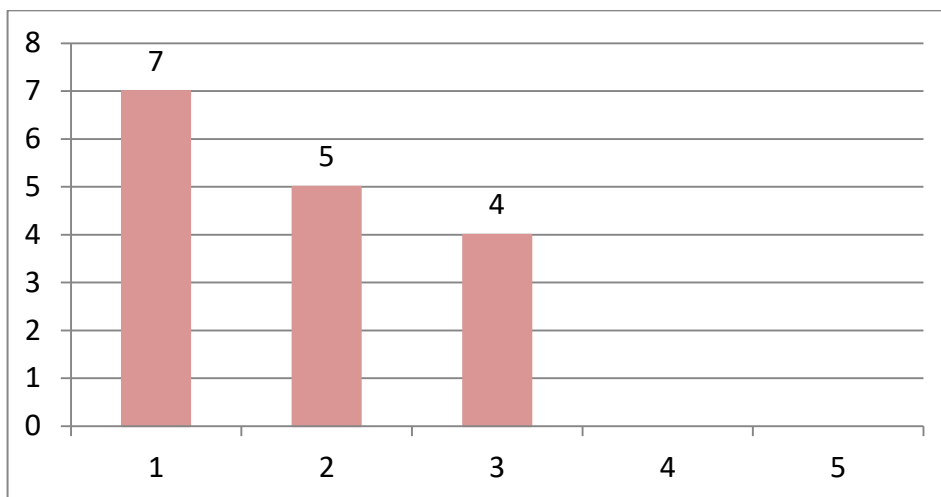
Z odpovědí vyplývá, že většina respondentů považuje plastové výrobky za nezbytnost. Nedá se však s jistotou určit, zda se k nim stavějí přímo pozitivně. Zjistit detailněji přístup respondentů k plastovým výrobkům bylo předmětem následných rozhovorů. Z těch vyplývá, že plasty sice respondenti vidí jako nezbytnost, na druhou stranu vidí problém v jejich ekologických dopadech. Shodnou se na tom, že by se plasty měly používat rozumně a správně se recyklovat. I když se jedná o poměrně jednoduše formulované tvrzení, je problematika plastového odpadu komplexní a respondenti zde hodnotí různé aspekty. Původně negativní nebo pozitivní stanovisko může mít po zasazení do kontextu při rozhovorech zcela jiný význam.

Poslední hodnocené tvrzení znělo „Bez chemie by se nám žilo lépe.“ Reakce na toto tvrzení a drtivá většina respondentů uvádí, že s daným tvrzením nesouhlasí. 9 z 16 respondentů vybralo odpověď „rozhodně nesouhlasím“, 6 vybralo „nesouhlasím“ a pouze jeden respondent zvolil odpověď „nevím“. Z těchto odpovědí by se dalo předpokládat, že ač při vybraných problémech respondenti odpovídají jakoby „proti chemii“, slovo chemie bez kontextu nevnímají samo o sobě negativně. Celkově z této části dotazníku hodnotící postoje respondentů vyplývá, že nejhůře vnímaná je chemie v oblasti potravinářství a zemědělství. Rozhovory potvrzují, že slova jako „chemie“ nebo „chemický“ bez kontextu negativně vnímána nejsou, v kontextu využití chemických látek v potravinách nebo v zemědělství ale už negativně vnímána jsou. Hlavní problém vztahu respondentů k chemii tedy spočívá ve skutečnosti, že je slovo „chemie“ používáno jako synonymum pro „nebezpečné chemické látky“.



### 2.2.3 Hodnocení chemie jako školního předmětu

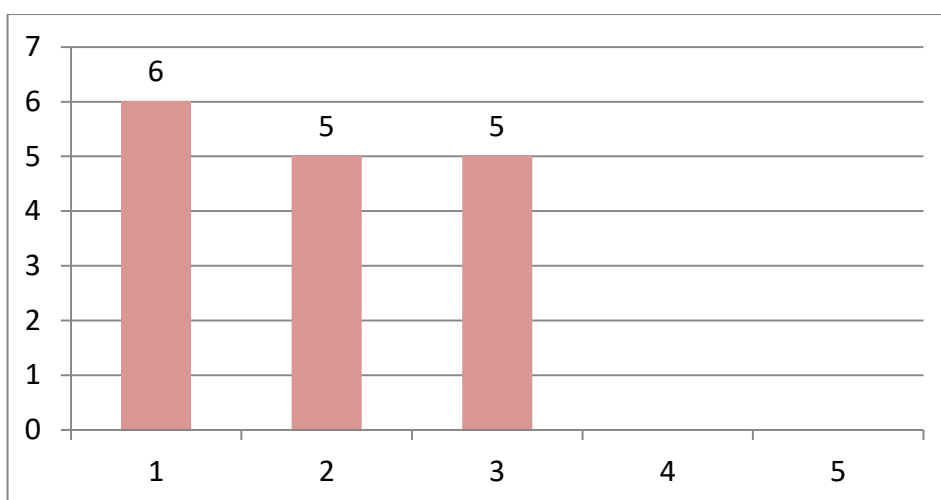
V této části dotazníku bylo úkolem respondentů zhodnotit chemii jako školní předmět. V první otázce měly za úkol chemii oznámkovat od 1 (nejlepší hodnocení) do 5 (nejhorší hodnocení). Odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 12.



Graf 12: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na chemii jako školní předmět

Výsledky jsou překvapující. Na jednu stranu se potvrdil předpoklad, že studenti chemie jí budou hodnotit pozitivně. Na stranu druhou i celá řada respondentů, kteří se chemii nevěnují, hodnotila tento předmět pozitivně a nejhorším hodnocením se ukázalo být hodnocení neutrální.

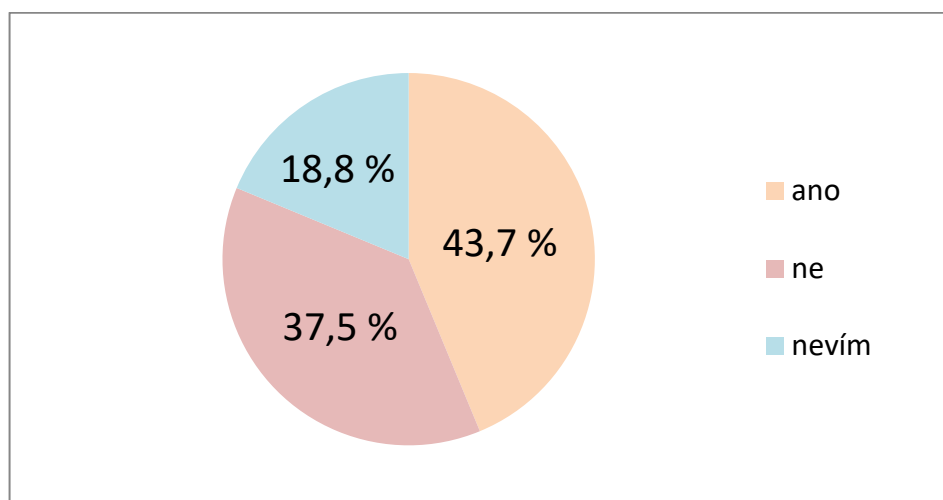
V další otázce měli respondenti ohodnotit svého učitele chemie ze střední školy. Odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 13.



Graf 13: názor respondentů 1. kola dotazníkového šetření na učitele chemie

Výsledky hodnocení učitelů chemie jsou téměř shodné s výsledky hodnocení chemie jako předmětu, jak bylo předpokládáno, zdá se, že existuje korelace mezi oblíbeností učitele a vztahem k chemii. Učitelé chemie jsou příslušnými respondenty hodnocení převážně pozitivně a při nejhorším neutrálně. I v následných rozhovorech respondenti potvrzují, že jejich hodnocení předmětu chemie závisí zejména na jejich vyučujícím. Na základě této souvislosti byli pro druhé kolo vybráni respondenti z řad učitelů. V souladu s předpokladem z dalších otázek dotazníku vyplývá, že respondentům sice přijde chemie jako školní předmět zajímavá, ale poměrně náročná. Toto zjištění odpovídá výsledkům ze zahraničních výzkumů (Kurbanoglu & Akin, 2010), (Ibrahim & Iksan, 2018).

Odpovědi na otázku, zda se respondenti věnují/chtěli by se ve volném čase věnovat chemii, jsou shrnuty v Grafu č. 14.



Graf 14: odpovědi respondentů prvního kola na dotaz, zda by se chtěli ve volném čase věnovat chemii

V souladu s předpokladem kladně na tuto otázku odpovídali studenti chemických oborů. Poslední položka dotazníku měla za úkol zjistit, zda se učitelé zmiňují ve svých hodinách o problematice chemofobie. V souladu s předpokladem odpovědělo všech 16 respondentů na otázku „Zmínil se někdy učitel v hodinách o chemofobii?“ negativně. Toto by opět mohlo poukazovat na skutečnost, že chemofobie není v rámci školního prostředí, ale ani v rámci běžného života probíraným tématem. Je však možné, že je chemofobie ve školách probírána nepřímou. V takovém případě učitel nastíní problém, například zmíní, že za ropnou havárii chemie nemůže, nespojí však tuto skutečnost s termínem chemofobie. Na základě rozhovorů se dá vyvodit, že co se chemie ve školách týče, největší problém respondenti shledávají ve faktu, že chemie

není vyučována praktičtěji a není více aplikovatelná na běžný život. Dalším problémem se zdá být, že ve výuce není prostor pro budování pozitivního vztahu k chemii.

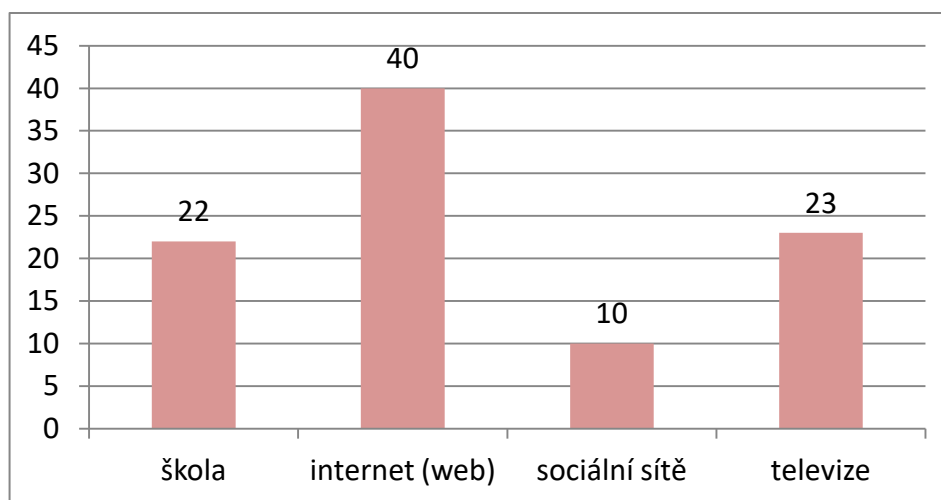
Na závěr prvního kola šetření je třeba znovu zmínit, že se jedná o orientační průzkum, který byl prováděn na velice úzkém vzorku respondentů. Lze jen spekulovat, že při aplikaci dotazníku na větší část populace by respondenti s chemickým vzděláním odpovídali podobně jako studenti chemických oborů. Dalším faktorem zkreslující výsledky je věk respondentů, neboť se jedná převážně o osoby do 30 let.

## 2.3 Dotazníkové šetření – 2. kolo – učitelé

Na základě rozhovorů byl dotazník upraven a poslán dalším respondentům za účelem zhodnocení jejich postojů týkající se vybraných současných témat v souvislosti s chemofobií. Respondenti 2. kola dotazníkového šetření byli učitelé 2. stupně základních škol a středních škol. Vzorek se skládá z učitelů, protože právě oni mají možnost ovlivnit názory budoucích generací. Tato verze dotazníku je uvedena v příloze 3.

### 2.3.1 Pojem chemofobie a zdroje informací

V této části dotazníku respondenti uváděli své hlavní informační zdroje, míru strachu z chemie a jejich chápání pojmu chemofobie. V první otázce této části dotazníku uváděli respondenti svoje hlavní informační zdroje. Na výběr měli z několika možností a mohli vybrat jednu nebo více odpovědí. Souhrn odpovědí je uveden v Grafu č. 15.

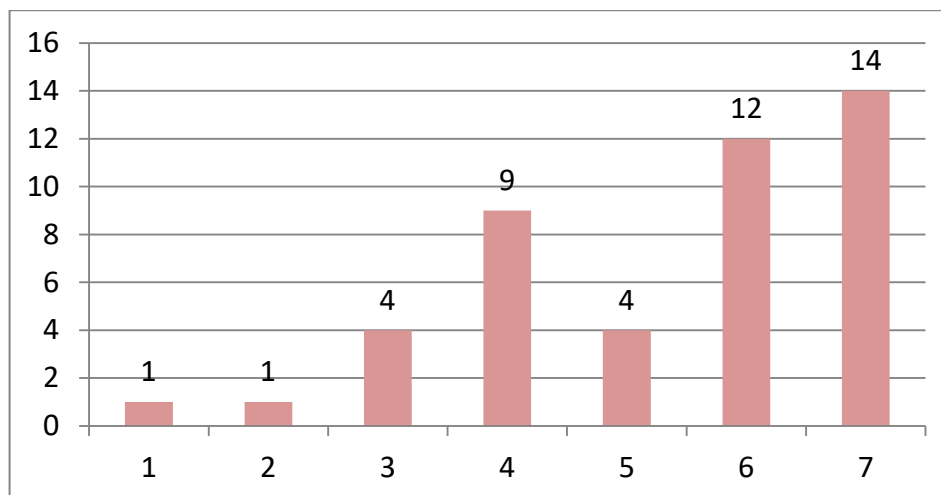


Graf 15: hlavní informační zdroje respondentů 2. kola dotazníkového šetření

Mezi ostatní zmiňované odpovědi stojí za zmínku knihy, časopisy, lidé z okolí respondentů nebo vlastní zkušenosti, vlastní studium oboru u učitelů chemie nebo odborné publikace, z těch ale v souvislosti s danými tématy čerpá pouze 8 respondentů.

V souladu s předpokladem je hlavním zdrojem informací pro respondenty internet ve smyslu různých webových stránek, pouze 10 respondentů uvádí, že si názor utváří na základě informací ze sociálních sítí.

Další otázka zněla „Do jaké míry byste o sobě řekl/a, že máte z chemie strach?“ a odpovědi na ní jsou uvedeny v Grafu č. 16.



Graf 16: míra strachu z chemie respondentů 2. kola dotazníkového šetření

U této otázky měli respondenti možnost komentáře, vyjádřilo se zde pouze 8 respondentů. Tito respondenti v komentářích většinou vysvětlovali důvod ke svojí neutrální odpovědi. Jednalo se například o komentáře: „*Mám strach spíše z jejího zneužití.*“ nebo „*Myslím si, že nic není černobílé. Chemie může být pomocník i zrádce.*“

Drtivá většina respondentů uvádí, že buď strach z chemie vůbec nemají, nebo k ní zaujmají neutrální postoj. Toto zjištění je v souladu s výsledky z prvního kola dotazníkového šetření, kde respondenti reagovali podobně. Dalo by se usuzovat, že tedy samotné slovo „chemie“ a představa s ním spojená nevzbuzuje ve většině respondentů obavy. Zajímavé ovšem je, že i respondenti, z jejichž postojů by se dala usuzovat určitá míra chemofobie, zde strach z chemie popírají. Respondentů, kteří přímo uvádějí, že mají z chemie do určité míry strach, je celkem 6. Jak bylo předpokládáno, mezi těmito respondenty nejsou učitelé chemie. Překvapivé ovšem je, že 4 z těchto respondentů mají aprobaci na nějakou z přírodních věd.

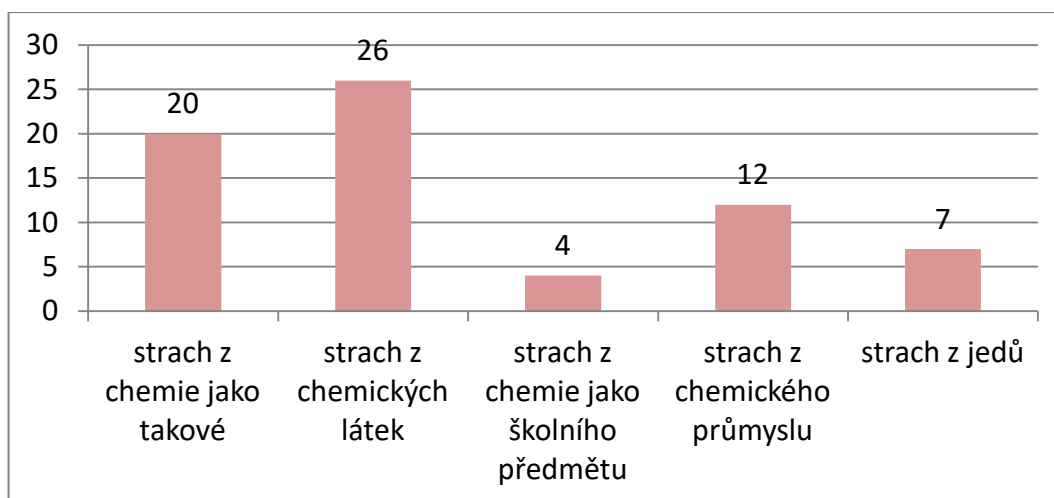
Následující 2 otázky byly otevřené a jejich smyslem bylo zjistit nějaký konkrétní zdroj informací respondentů. Na první otázku odpovědělo 16 respondentů a zmíněny byly zpravodajské weby jako idnes.cz, seznam.cz, novinky.cz, portál České televize nebo třeba wikipedie a přednášky na youtube.com. Z neinternetových zdrojů byl několikrát uveden časopis Vesmír. Na otázku, jestli znají respondenti nějaký

protichemicky zaměřený informační zdroj, odpověděli pouze 2 a uvedli weby vědátor.cz a zkvašeno.cz.

Další otázka zjišťovala, zda respondenti někdy slyšeli pojem chemofobie. Ukázalo se, že ze 45 respondentů jich tento pojem slyšelo 13. Překvapivé je, že pouze 8 z těchto respondentů jsou učitelé chemie, 3 patří mezi učitele s ostatními přírodovědnými aprobacemi a 2 mají humanitní zaměření. Oproti předpokladu, že učitelé chemie budou s pojmem chemofobie obeznámeni, skoro polovina oslovených učitelů chemie tento pojem nikdy neslyšela. V této skupině jsou učitelé různých věkových kategorií, učitelé gymnázií i základních škol. Lze tedy předpokládat, že jejich znalost tohoto pojmu je spíše náhodná.

Následovala otevřená otázka znějící „Co si představíte pod pojmem chemofobie?“. Nejčastěji zaznívající odpověď byla „strach z chemických látek“, dále se podobně jako v prvním kole dotazníkového šetření objevují odpovědi typu „strach z chemie“, „strach z chemikálií“, „odpor k chemii“ nebo například „strach z chemie ve škole“. Zastoupení odpovědí je velice podobné odpovědím z prvního kola dotazníkového šetření. Zajímavé na odpovědích je, že respondenti přiklánějící se k definici chemofobie ve vztahu ke školnímu předmětu chemie, sami aprobaci na předmět chemie nemají. To by mohlo poukazovat na předsudky ze strany učitelů, že chemie ve školách není oblíbeným předmětem. Respondentů přiklánějící se k definici chemofobie jako „strachu ze školního předmětu“ však není mnoho.

V poslední otázce měli respondenti vybrat, která z definic chemofobie je podle nich ta správná, s tím že mohli zaškrtnout více možností. Odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 17.



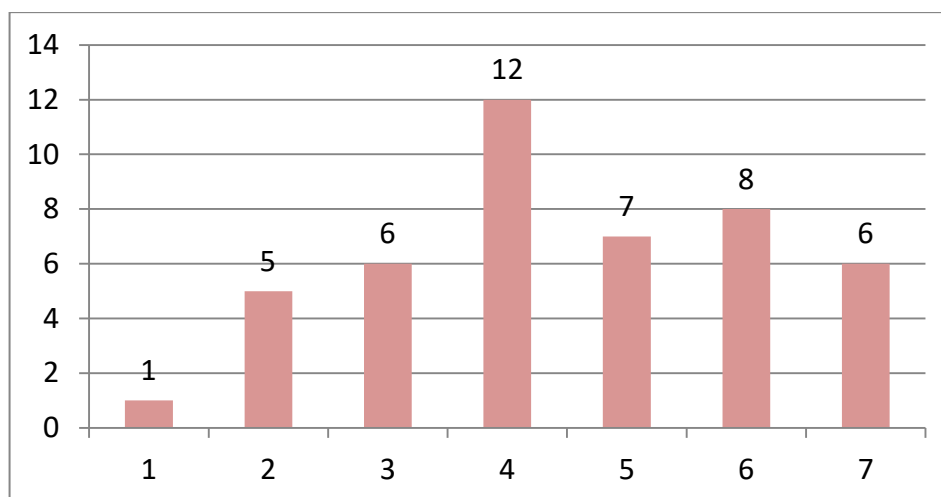
Graf 17: definice pojmu chemofobie podle respondentů 2. kola dotazníkového šetření

Je patrné, že poměrně málo respondentů se vyjádřilo tak, že s pojmem chemofobie spojují strach z chemie jako školního předmětu. Z výsledků tak vyplývá, že jako nevhodnějším vymezení pojmu chemofobie zní „strach z chemických látek a jejich účinků“. Častá je taky definice pojmu jednoduše jako „strach z chemie“. Vzhledem ke skutečnosti, že tato definice je velice obecná, se nabízí diskuze, zda se i za tímto spojením neskrývá právě strach z chemických látek. Toto odpovídá vyhodnocení předchozích otázek obou kol dotazníkového šetření. Překvapivé je, že ač se jedná o učitele, respondenti příliš nevnímají chemofobii jako „strach z chemie jako školního předmětu“.

### 2.3.2 Postoje respondentů k vybraným problémům

V této části dotazníku respondenti vyjadřovali své postoje k 10 různým tvrzením, která buď přímo, nebo nepřímo souvisela s chemií. Tvrzení byla hodnocena číslem od 1 do 7 podle míry souhlasu s daným tvrzením (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím). Pod každým tvrzením měli respondenti možnost doplnit svojí odpověď slovním komentářem.

První tvrzení znělo „Geneticky modifikované organismy jsou zdraví nebezpečné“ a jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 18.



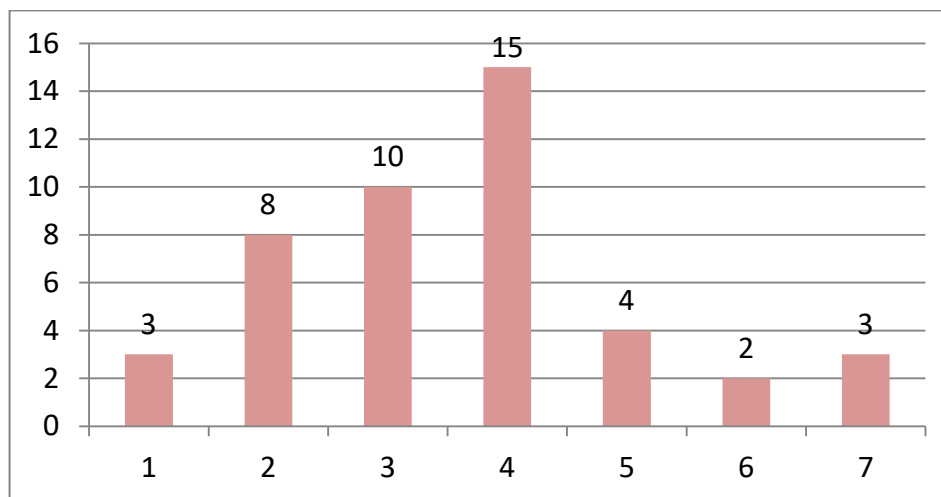
Graf 18: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Geneticky modifikované organismy jsou zdraví nebezpečné.“

Pod daným tvrzením měli respondenti možnost svojí odpověď dále okomentovat. U geneticky modifikovaných organismů využilo této možnosti 14 ze 45 respondentů. Opakovaným komentářem (7 ze 14) byla skutečnost, že respondenti shledávají tvrzení

příliš obecné a geneticky modifikované organismy posuzují případ od případu. Za zmínku dále stojí opakující se názor, že u GMO nemáme prověřené jejich dlouhodobé účinky, jelikož se jedná o poměrně novou metodu. Několik respondentů také poukazuje na fakt, že by genetická modifikace mohla být použita za účelem zvýšení škodlivosti, například jako biologická zbraň.

V souhrnu odpovídají výsledky druhého kola dotazníkového šetření kolu prvnímu. Opět je zde na první pohled patrná převaha neutrálních odpovědí. To potvrzuje poznatky z kola prvního, že problematika geneticky modifikovaných organismů je přijímána poněkud rozpačitě, značná část respondentů o ní nemá mnoho informací a tím pádem, dle jejich vyjádření, ani vyhraněný názor. Zároveň se naplnil předpoklad, že učitelé s aprobací předmětu chemie spíše nepovažují GMO za nebezpečné. 5 z 15 respondentů se přiklání k neutrální odpovědi. Učitelé humanitního zaměření se spíše kloní k postoji, že nebezpečné jsou. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $5,4 \pm 1,1$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $4,0 \pm 1,6$  a učitelé předmětů ostatních přírodních věd  $4,0 \pm 1,2$ . Z hodnot lze vyčíst, že rozdíl mezi učiteli chemie a učiteli ostatních aprobací bez chemie není však příliš výrazný.

Druhé tvrzení znělo „Biopotraviny jsou zdravější než běžné potraviny“ a jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 19.



Graf 19: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Biopotraviny jsou zdravější než běžné potraviny.“

U tvrzení týkajícího se biopotravin zanechalo komentář pouze 9 respondentů. Za zmínku stojí komentáře 2 učitelů chemie, kteří se staví k biopotravinám skepticky a

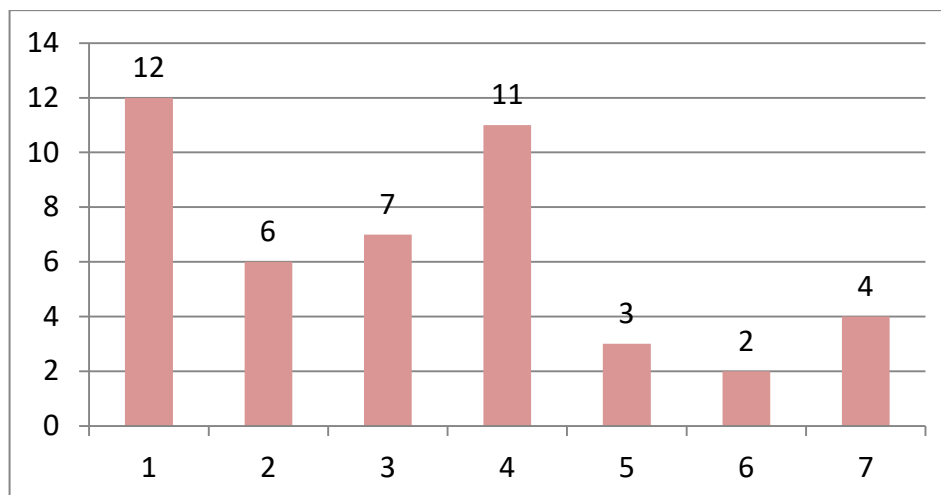
upozorňují na riziko přítomnosti plísní. Ostatní komentáře jsou od respondentů stavějící se k biopotravinám neutrálně s tím, že záleží na typu potraviny. Zajímavý je komentář jednoho učitele chemie, který uvádí, že „*biopotraviny nejsou zdravější, ale šetrnější k životnímu prostředí a více etické vzhledem k chovu domácích zvířat*“.

Podobně jako u prvního kola, i zde výsledku v součtu naznačují spíše pozitivní přístup k biopotravinám, a to i u učitelů chemie. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $4,0 \pm 1,3$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $2,9 \pm 0,9$  a učitelé ostatních přírodních věd také  $3,8 \pm 1,9$ . V souladu s předpokladem jsou učitelé chemie k biopotravinám skeptičtější a za zdravější je považují naopak učitelé humanitních oborů, rozdíl však není příliš výrazný. Najdou se i učitelé chemie přiklánějící se k názoru, že biopotraviny jsou zdravější než běžné potraviny. Ze skupiny 15 učitelů chemie tento názor sdílí 4. Tato skutečnost by mohla opět poukazovat na narůstající popularitu biopotravin, podobně jako u respondentů v 1. kole dotazníkového šetření.

Další otázka zněla: „Můžou být podle Vás biopotraviny nebezpečné?“ Na tuto otázku odpověděla třetina respondentů ano, třetina ne a poslední třetina nevím. Možnost přidat komentář k této odpovědi využilo 7 respondentů. Komentáře se většinou týkaly faktu, že záleží na konkrétní biopotravině a na okolnostech. Zajímavé na výsledcích je, že zde není znatelný žádný trend v závislosti na aprobaci daných respondentů, z učitelů chemie vidí možnost nebezpečí biopotravin celkem 6 respondentů. Další zajímavosti vyplývající z výsledků je, že i respondenti, kteří v předchozí otázce souhlasili s tvrzením o biopotravinách, zde uznávají možnost jejich nebezpečí.

Třetí tvrzení znělo „Výrobek s označením „bez chemických látek“ nebo „bez konzervantů“ koupím spíše než výrobek bez tohoto označení“ a jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 20.



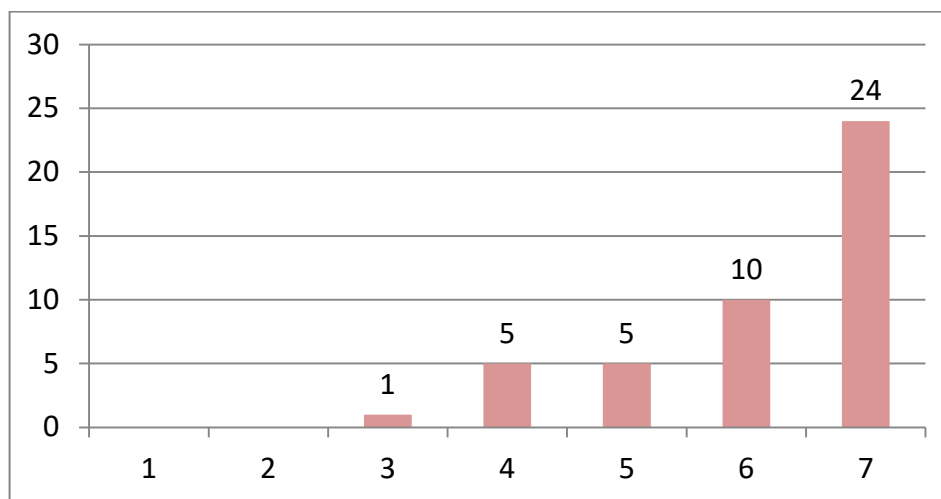


Graf 20: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Výrobek s označením „bez chemických látek“ nebo „bez konzervantů“ koupím spíše než výrobek bez tohoto označení.“

Možnosti okomentovat toto tvrzení využilo 9 respondentů. Většina komentářů naznačovala, že se daný respondent rozhoduje podle konkrétního výrobku, popř. že spíše než označení „bez konzervantů“ je pro ně rozhodující složení. Dále se zde objevují komentáře rozhořčených učitelů chemie (4 z 15), komentující nesmyslnost označení „bez chemických látek“.

Z výsledků vyplývá, že v součtu se respondenti staví k výrobkům označeným „bez chemických látek“ nebo „bez konzervantů“ spíše pozitivně. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $4,6 \pm 1,8$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $2,3 \pm 1,4$  a učitelé ostatních přírodních věd  $2,7 \pm 1,5$ . Jak bylo předpokládáno, většina učitelů chemie se k těmto výrobkům staví neutrálně nebo skepticky, opět se ale najdou učitelé chemie, kteří tyto výrobky preferují, konkrétně 3 z 15. U tohoto tvrzení jsou rozdíly mezi jednotlivými skupinami učitelů mírně výraznější, než u tvrzení předchozích. Může to být způsobeno skutečností, že učitelé chemie s informacemi, které mají k dispozici, si logicky zařadí označení „bez chemických látek“ jako nesmyslné a zavádějící. Učitelé ostatních aprobací tyto informace mít nemusí, úvaha pak probíhá spíše na základě emocí a vznikne chybná asociace, že „chemická látka“ v potravině je něco, co tam nepatří. Další zajímavostí ve výsledcích je skutečnost, že mezi učiteli přírodních věd bez chemie a učiteli humanitních oborů je rozdíl opravdu minimální.

Následující tvrzení znělo „Očkování je zdraví nebezpečné“ a jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 21.

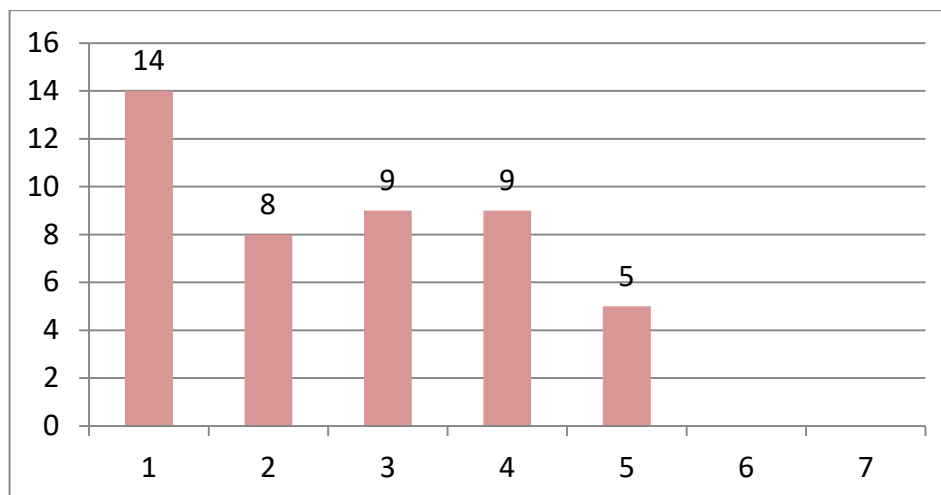


Graf 21: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Očkování je zdraví nebezpečné.“

Tvrzení o očkování bylo okomentováno 12 respondenty. Ve svých komentářích respondenti upozorňují na fakt, že očkování může vyvolat zdravotní komplikace u jedinců s jinými zdravotními problémy.

Z grafu vyplývá, že drtivá většina respondentů má k očkování spíše pozitivní přístup a považuje je za nezbytnost. Opět je zde patrná podobnost s výsledky prvního kola. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $6,4 \pm 0,9$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $6,1 \pm 1,1$  a učitelé ostatních přírodních věd  $5,9 \pm 1,3$ . Rozdíly mezi jednotlivými skupinami jsou minimální. Na základě těchto dat lze opět spekulovat, že mýtus o škodlivosti očkování je na ústupu. Respondent, který se přiklonil spíše ke škodlivosti očkování, je učitelem s humanitním zaměřením a svoji odpověď okomentoval následovně: „*Celkově má na populaci asi kladný dopad, ale pro určité jedince může být velmi nebezpečné.*“ To je úvaha v zásadě správná, pokud bereme v potaz jednotlivce a ne dopady na celou společnost. Opět se ukazuje, že se jedná o komplexní problematiku.

Další tvrzení znělo „Mám obavy ze škodlivých účinků chemických hnojiv na životní prostředí“ a odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 22.

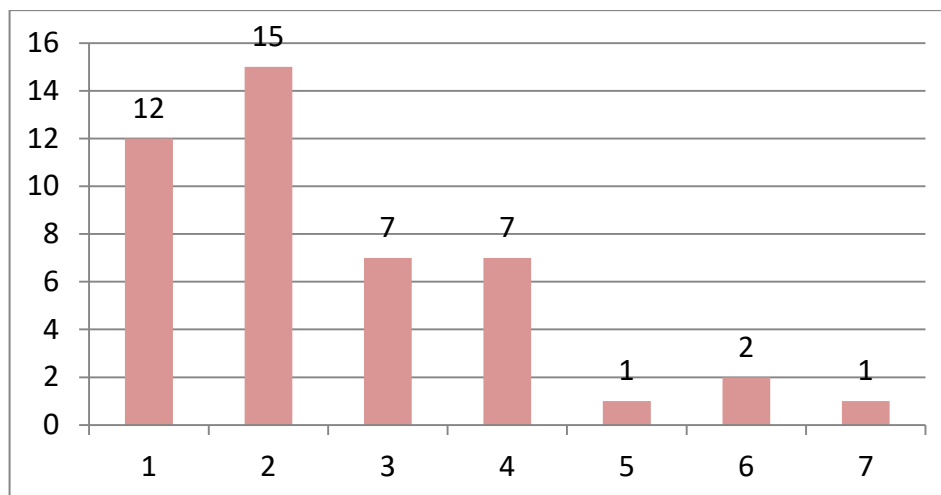


Graf 22: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Mám obavy ze škodlivých účinků chemických hnojiv na životní prostředí.“

Komentář pod tímto tvrzením zanechalo 13 respondentů. Respondenti v nich většinou upozorňují spíše na problém nadužívání chemických hnojiv nebo například na problematiku eutrofizace vod.

Z výsledků je patrné, že většina respondentů z používání chemických hnojiv obavy má. Toto zjištění odpovídá výsledkům prvního kola dotazníkového šetření. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $3,3 \pm 1,5$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $2,3 \pm 1,3$  a učitelé ostatních přírodních věd  $2,3 \pm 1,1$ . Mezi respondenty mající obavy z dopadů chemických hnojiv je i řada učitelů chemie. Konkrétně má obavy z dopadů chemických hnojiv 6 učitelů chemie z 15. Mezi jednotlivými skupinami rozdělenými podle aprobace však nejsou významné rozdíly.

Další tvrzení znělo „Mám obavy, že používání pesticidů v zemědělství ohrožuje naše zdraví“ a jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 23.

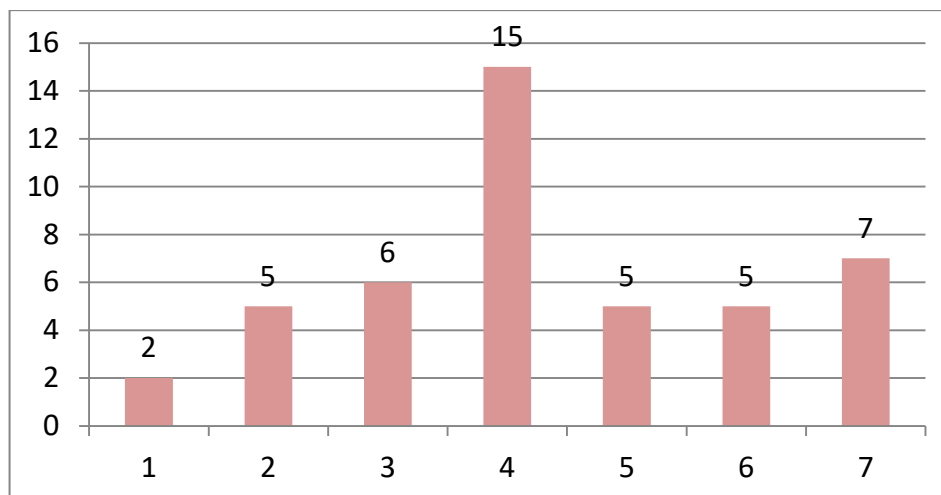


Graf 23: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Mám obavy, že používání pesticidů v zemědělství ohrožuje naše zdraví.“

U tohoto tvrzení zanechalo komentář 9 respondentů. Podobně jako to bylo v případě chemických hnojiv, respondenti upozorňují na problém nadužívání pesticidů. 3 respondenti, výhradně učitelé chemie, v komentářích zmiňují i společenské přínosy používání pesticidů. Za zmínku stojí komentář jednoho učitele chemie: „*Dodržení ochranné lhůty a přiměřené množství správných a kvalitních pesticidů - opět nevidím problém. Tady je možné dobré vidět budoucnost GMO, které mohou být po vložení vhodného genu odolné proti škůdcům a chorobám, proto pak nebudeme potřebovat takové množství pesticidů.*“

Z výsledků vyplývá, že většina respondentů má určité obavy z používání pesticidů. Učitelé chemie průměrně odpovídali s hodnotou  $3,5 \pm 1,5$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $2,3 \pm 1,4$  a učitelé ostatních přírodních věd dokonce  $1,8 \pm 1,0$ . Co se skupiny učitelů chemie týče, obavy z používání pesticidů má 7 z 15.

Další tvrzení znělo „Plasty by se měly zakázat“ a jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Grafu č. 24.

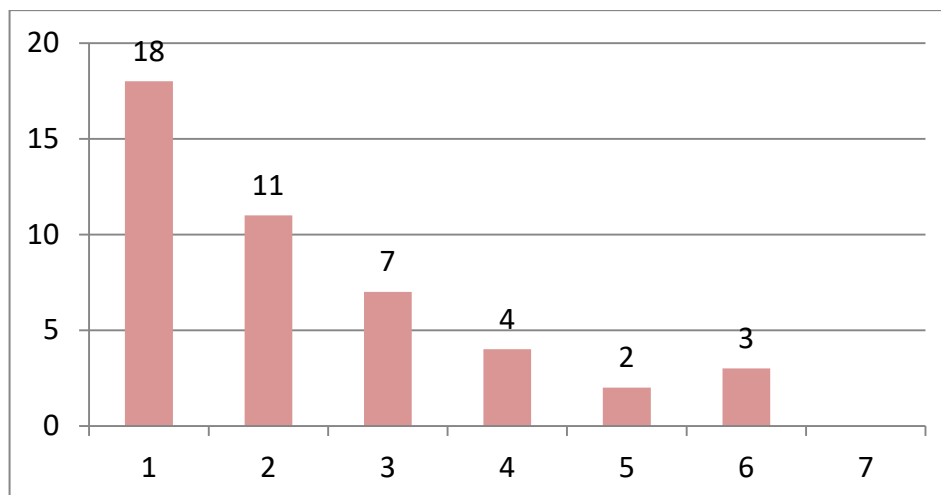


Graf 24: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Plasty by se měly zakázat.“

K tomuto tvrzení se vyjádřilo celkem 14 respondentů. Většinou v komentářích vyjadřovali názor, že v současné době není kvůli jejich rozšíření zákaz plastů možný, bylo by ovšem potřeba je nějakým způsobem omezit a správně třídít, aby se zamezilo zatěžování životního prostředí. Jako příklad může sloužit následující komentář od učitelky humanitního zaměření: „*Výroba plastů jako taková by zakázána neměla být - to by opravdu byl postoj typu "zpátky na stromy". Určitě jsou oblasti, kde by zákaz použití plastů byl více než žádoucí (igelitové tašky, jednorázové nádoby, brčka, tyčky do ucha a jiné podobné výrobky, které mají alternativ.*“

Třetina respondentů se k plastům staví neutrálně. Tento neutrální postoj může naznačovat problematiku nastíněnou v komentářích, že plasty jsou sice potřeba, ale mělo by s nimi být nakládáno rozumně s důrazem na správnou recyklaci. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $4,7 \pm 1,29$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $4,2 \pm 1,72$  a učitelé ostatních přírodních věd  $4,0 \pm 1,90$ . Pozoruhodné na výsledcích je, že učitelé ostatních přírodních věd odpovídají ještě více „protichemicky“, než učitelé humanitních oborů. Dá se tedy říci, že učitelé chemie, u kterých lze předpokládat větší informovanost ohledně problematiky, zauímají k plastům smířlivější postoj. Je tedy potřeba znát řadu souvislostí pro pochopení dané problematiky, i když z výsledků vyplývá, že rozdíly mezi skupinami učitelů dělených dle aprobace nejsou příliš markantní. Mírný souhlas s tvrzením vyjádřil 1 učitel chemie, který ale nezanechal žádný komentář.

Další tvrzení znělo „Mám obavy z dopadů emisí chemických podniků na životní prostředí“ a jednotlivé odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 25.

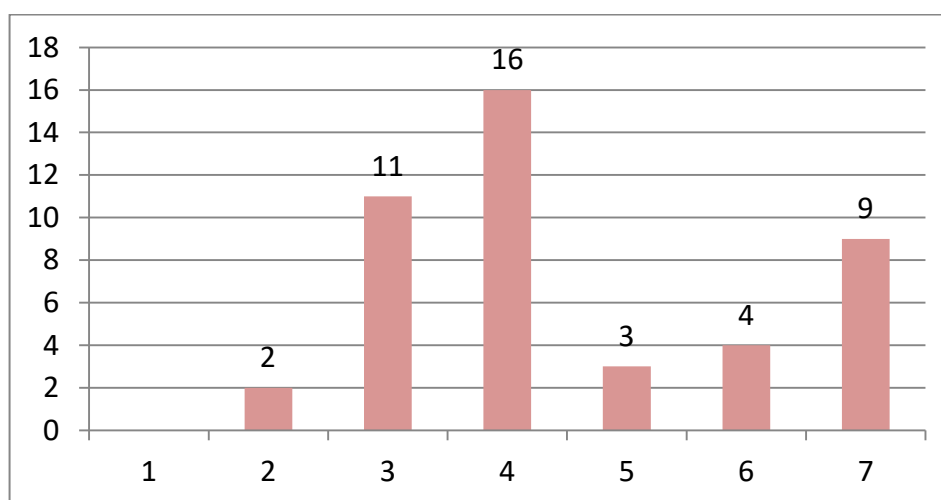


Graf 25: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Mám obavy z dopadů emisí chemických podniků na životní prostředí.“

K tomuto tvrzení přidalo komentář 9 respondentů. Skrze komentáře vyjadřovali názor, že je potřeba, aby jednotlivé chemické podniky dodržovaly veškerá opatření a zatěžování životního prostředí se tak omezilo na minimum.

Z výsledků vyplývá, že většina respondentů má obavy z dopadů emisí z chemických podniků. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $2,8 \pm 1,76$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $1,8 \pm 1,28$  a učitelé ostatních přírodních věd také  $2,4 \pm 1,25$ . Obavy z emisí chemických podniků má do určité míry 10 z 15 učitelů chemie.

Další tvrzení znělo „Chemické látky jsou zdraví škodlivé“ a jednotlivé odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 26.

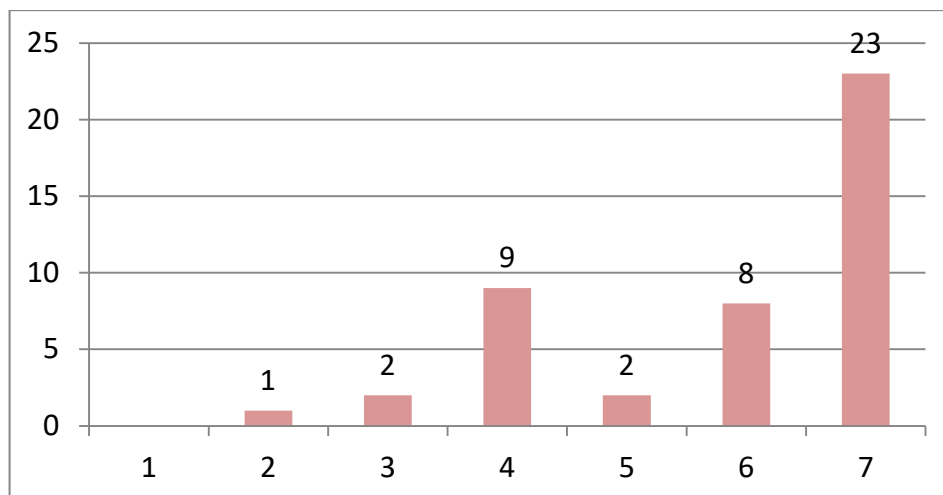


Graf 26: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Chemické látky jsou zdraví škodlivé.“

Toto tvrzení okomentovalo celkem 11 respondentů. U 4 z nich se jednalo o učitele chemie nebo jiných přírodovědných předmětů poukazující na zavádějící formulaci tohoto tvrzení. Jako příklad může posloužit následující komentář: „*Všechny látky kolem nás jsou chemické. Je to tedy scestné tvrzení. Voda, vzduch - to vše jsou také chemické látky. Látky, které se běžně vyskytují v přírodě, umíme vyrobit chemickou cestou, mají totožné složení, totožný účinek na organismus.*“ Zbytek komentářů poukazuje na skutečnost, že záleží na konkrétní látce. Zajímavý je také komentář jedné učitelky bez vědeckého zaměření, který skvěle demonstuje problematiku nelogického protichemického myšlení: „*Mezi chemické látky patří i léčiva, ta jsou prospěšná, ale jinak je asi vnímám spíš jako škodlivé.*“

Poslední dvě tvrzení této části dotazníku byla schválně formulována jako velmi zavádějící až nesmyslná. Jednalo se o pokus zachytit jedince, u kterých je protichemický postoj zakořeněn podvědomě a má spíše emoční než logický základ. Na výsledcích je překvapivé, že mezi jednotlivými skupinami učitelů nejsou v odpovědích tak výrazné rozdíly, jak bylo předpokládáno. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $4,7 \pm 1,6$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $4,4 \pm 1,3$  a učitelé ostatních přírodních věd  $4,3 \pm 1,5$ . To může být způsobeno tím, že neutrálních a záporných odpovědí lze bez komentářů těžko diskutovat, jak byla odpověď zamýšlena, jestli respondent neutrální odpovědi poukazoval na fakt, že všechny látky v určitém množství jsou nebezpečné, nebo zda se přiklonil k záporné odpovědi jako vymezení se vůči nesmyslnému tvrzení. Celkem 4 z 15 učitelů chemie se přiklání k neutrální odpovědi, 4 se dokonce hlásí k mírnému souhlasu s daným tvrzením. Lze spekulovat, že spíš než na míru chemofobie u učitelů chemofobie, se zde učitelé odkazují na definici škodlivosti z hlediska toxikologie (škodlivost chemické látky závisí na množství na způsobu podání, každá chemická látka je potenciálně nebezpečná). Na druhou stranu u učitelů humanitních oborů se k neutrální odpovědi přiklání 5 z 15, mírně pak s tvrzením souhlasí také 5 z 15. U této skupiny by to opravdu mohlo indikovat určitou míru chemofobie. Nabízí se zde tedy diskuze, že ač na škále od 1 do 7 odpovídají učitelé velmi podobně, úvaha za jejich odpověďmi může být rozdílná.

Poslední tvrzení znělo „Bez chemie by se nám žilo lépe“ a jednotlivé odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 27.



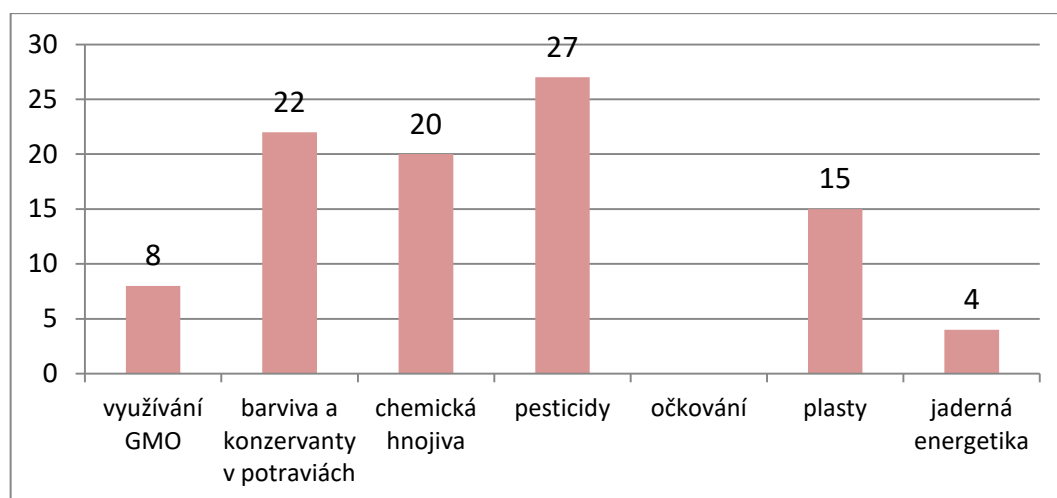
Graf 27: postoje respondentů 2. kola dotazníkového šetření k tvrzení „Bez chemie by se nám žilo lépe.“

K tomuto tvrzení se vyjádřilo 9 respondentů, většinou se jednalo o učitele chemie označující dané tvrzení jako nesmyslné. Komentáře od učitelů ostatního zaměření se často týkaly medicíny, kterou daní respondenti uvádějí jako příklad prospěšnosti chemie.

I toto tvrzení je formulované zavádějícím způsobem s cílem určit chemofobní postoje respondentů. Z výsledků by se dalo usuzovat, že většina respondentů chemii jako takovou bez jakéhokoliv kontextu za negativní nepovažuje. Překvapující je poměrně vysoký počet neutrálních odpovědí. V souladu s předpokladem jsou respondenti souhlasící s daným tvrzením učitelé se zaměřením na humanitní obory. Učitelé chemie průměrně odpovídali hodnotou  $6,2 \pm 1,2$  (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím), učitelé humanitních oborů  $5,4 \pm 1,6$  a učitelé ostatních přírodních věd  $5,9 \pm 1,4$ . V tomto případě už je rozdíl mezi učiteli chemie a učiteli ostatních oborů výraznější, i zde se však vyskytly překvapivé výsledky. Například oproti předpokladu, že u tohoto tvrzení budou učitelé chemie za jedno, 3 z 15 učitelů chemie uvádějí neutrální odpověď a svoji odpověď nedoplňují žádným komentářem.

Cílem poslední otázky této části dotazníku bylo zjistit, které z vybraných témat dávají respondenti za vinu chemii. Respondenti měli možnost vybírat více možností a jejich odpovědi jsou shrnuty v Grafu č. 28.





Graf 28: témata a problémy, ze kterých respondenti 2. kola dotazníkového šetření viní chemii

Kromě vyjmenovaných témat měli respondenti možnost vybrat jinou vlastní odpověď. Této možnosti využilo celkem 12 respondentů. Drtivá většina z nich zde poukazovala na skutečnost, že chemie vinu nést nemůže a že se v případě vzniku problému často jedná o selhání lidského faktoru. Tito respondenti byli z řad učitelů chemie nebo jiných přírodních věd.

I tato otázka byla záměrně formulována poněkud zavádějícím způsobem, jelikož jak někteří z respondentů velmi správně uvádějí, chemie jako vědní disciplína vinu za tyto problémy nést nemůže. Přesto z výsledků vyplývá, že by řada respondentů s tímto tvrzením nesouhlasila. Nejvíce dávají respondenti za vinu chemii problémy spojené s pesticidy, s barvivy a konzervanty v potravinách a chemickými hnojivy. To odpovídá výsledkům z předchozí části dotazníku, stejně jako skutečnost, že proti očkování se nevymezil nikdo. Zajímavé je, že 8 respondentů označilo za problém chemie využívání GMO, které jsou chemickou problematikou jen částečně, či skoro vůbec. Z 15 učitelů chemie označilo 8 jinou odpověď s vyjádřením, že chemie za nic nemůže. Celkem 7 učitelů chemie označilo nějaké z daných témat. Tato skutečnost společně s předchozími odpověďmi by mohla poukazovat i na určitou míru chemofobie i v řadách učitelů chemie, která byla také patrná z jejich odpovědí na předchozí otázky.

Při celkovém zhodnocení 2. kola dotazníkového šetření je ve většině otázek patrná shoda s 1. kolem. Při rozšíření dotazníku na větší vzorek lze spekulovat podobné odpovědi učitelů chemie a ostatních osob s chemickým vzděláním, učitelé humanitních oborů by pak mohli být reprezentativním vzorkem pro osoby bez chemického vzdělání. Zkreslujícím faktorem výsledků může být převaha učitelů z gymnázií.

Na základě výsledků dotazníkového šetření, se nejlepším vymezením pojmu chemofobie zdá být „strach z chemických látek“. Z výsledků vyplývá, že bez zasazení slova jako „chemie“ nebo „chemický“ do kontextu není u respondentů viditelná negativní odpověď. Problematické se zdá být až v kontextu kontaktu „chemických látek“ s lidským organismem jako v případě potravin.

Výsledky dále napovídají, že jádrem problému není vysloveně strach nebo nenávisť k chemii, ale spíš jak nedostatek kvalitních informací, tak nadbytek emocionálně zabarvených zavádějících informací, které vedou ke strachu z neznalosti. Po zprůměrování všech otázek odpovídali učitelé chemie na škále (1 – rozhodně souhlasím, 7 – rozhodně nesouhlasím) průměrně hodnotou  $4,8 \pm 1,8$ , učitelé ostatních přírodních věd  $3,8 \pm 2,0$  a učitelé humanitního zaměření  $3,7 \pm 1,9$ . Při pohledu na průměrné hodnoty u jednotlivých tvrzení, tak zjistíme, že u většiny není patrný zásadní rozdíl mezi učiteli chemie a ostatních oborů. Důležitý je ovšem kontext těchto odpovědí doplněný o komentáře. Učitelé chemie se kloní k neutrálním odpovědím ne na základě nedostatku informací, ale právě proto, že berou v potaz všechny okolnosti týkající se daných komplexních témat. Lze spekulovat, že učitelé ostatních oborů se naopak kloní k neutrálním nebo k chemii skeptickým odpovědím právě na základě nedostatku spolehlivých informací.

Celkově lze říci, že samotné otázky indikátory míry chemofobie nejsou. V řadě případů mohou být číselně vyjádřené postoje u různých respondentů obdobné, ale z jiného důvodu, který byl vyjádřen v komentářích. Doplnující komentáře o případných postojích k chemii a míry chemofobie vypovídají. Ukazuje se, že jistý rozdíl mezi učiteli chemie a učiteli ostatních oborů existuje, byť není tak výrazný, jak bylo očekáváno, příčinou je zejména již zmíněný rozdíl v informacích. Také se ukazuje, že po změně formulací do emoční roviny se odpovědi mění směrem k spíše protichemickému uvažování. Velmi překvapivé je, že učitelé předmětů ostatních přírodních věd (bez chemie) reagovali velmi obdobně jako učitelé humanitních oborů. Překvapivé také je, že i mezi učiteli chemie lze najít takové, kteří jistou míru chemofobie vykazují. Dále z výsledků vyplývá, že se učitelé problematice z chemie na svých hodinách téměř vůbec nevěnují. Důraz je kladen zejména na teoretické učivo, problémy nejsou spojovány s praxí (učitel nezmíní, co skutečně stojí za havárií ropné plošiny atd.) a emocionální složka vztahu k chemii u žáků je v hodinách zanedbána.

## Závěr

V rámci rešerše dostupných zdrojů byly vymezeny možné definice pojmu chemofobie a na základě orientačního dotazníkového šetření se jeví jako nejvhodnější vymezení „strach z chemických látek (a jejich účinků)“.

Po zhodnocení postojů učitelů ke tvrzením týkající se chemie se nejeví jejich postoje jako příliš chemofobní a průměrně se učitelé přiklání spíše k neutrální odpovědi. Z následných komentářů ovšem vyplývá, že k těmto neutrálním odpovědím mají však různé důvody. Učitelé chemie odpovídají buď spíše ve prospěch chemie, nebo většinou neutrálně proto, že berou v potaz všechny aspekty a jejich odpověď je důsledkem zhodnocení situace a pochopení problému. Učitelé, kteří aprobaci na předmět chemie nemají, odpovídají také většinou neutrálně, avšak z následných komentářů vyplývá, že spíše kvůli nedostatku informací k danému tématu. Zajímavé na výsledcích je, že mezi učiteli humanitních oborů a učiteli přírodovědných předmětů bez chemie, není patrný rozdíl téměř žádný. Překvapivé názory naznačující určitou míru chemofobie se vyskytují i v řadách učitelů chemie. Za zmínku stojí také fakt, že se najdou učitelé chemie, u kterých jsou populární jak biopotraviny, tak výrobky označené „bez chemických látek“.

Šetření ukázalo, že učitelé nevěnují tématu strachu z chemie ve školách téměř žádnou pozornost. Ideálním případem by bylo, kdyby již v hodinách chemie nedocházelo ke vzniku omylných předpokladů ze strany žáka na základě nepochopení dané látky. Také by bylo zapotřebí, aby pedagogové v hodinách chemie upozorňovali na fenomén chemofobie a vyvraceli zavádějící tvrzení v médiích a reklamách, například v rámci zařazení průřezového tématu mediální výchovy. Také by bylo vhodné se více v hodinách věnovat budování pozitivního vztahu k chemii. Dále by bylo potřeba zajistit, aby s touto problematikou byli seznámeni i učitelé ostatních aprobací, aby se zamezilo šíření těchto zavádějících informací i v ostatních hodinách. Tímto způsobem by bylo možné omezit vznik chemofobních postojů.

## Seznam použité literatury a internetových zdrojů

- Batista, R., & Oliveira, M. M. (2009). Facts and fiction of genetically engineered food. *Trends in Biotechnology*, 27(5), 277–286.  
<https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2009.01.005>
- Bělohlová, E. (2013). *Mediální výchova: Pro 2. stupeň ZŠ a odpovídající ročníky víceletých gymnázií*. Fraus.
- Benbrook, C. M. (2012). Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S. —The first sixteen years. *Environmental Sciences Europe*, 24(1), 24.  
<https://doi.org/10.1186/2190-4715-24-24>
- Bencko, V. (1998). *Hygiena: Učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. Karolinum.
- Bensaude-Vincent, B., & Stengers, I. (1996). *A History of Chemistry*. Harvard University Press.
- Beran, Havlík, Vonka. (2011). *Očkování—Minulost, přítomnost, budoucnost*.  
<https://www.booktook.cz/p/ockovani-minulost-pritomnost-budoucnost/>
- Carson, R. (1962). *Silent spring* / (40th anniversary ed.). Houghton Mifflin,.
- ČTK. (2019). *Seznamzpravy.cz*. <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/trilete-dite-s-tetanem-lekari-nepamatuji-pripad-opet-otevrel-debatu-o-ockovani-79646>
- Demnerová, K., & Doubková, Z. (2003). *Geneticky modifikované organismy: Otázky spojené s jejich vznikem a využíváním*. Ministerstvo životního prostředí.
- Entine, J. (2011). *Scared To Death: How Chemophobia Threatens Public Health*.
- Fatka, D. (2018). *Chemické omyly ve světle skutečnosti—Identifikace a vysvětlení* [Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta].  
<https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/102328>
- Harašta, P., Peterka, V., Talich, P., Řehák, V., Zapletal, M., Česká společnost rostlinolékařská, Česko, & Ministerstvo zemědělství. (2015). *Správné a bezpečné používání přípravků na ochranu rostlin*.
- Hayesová, N. (1993). *Základy sociální psychologie*.  
<https://www.kosmas.cz/knihy/121985/zaklady-socialni-psychologie/>
- Hlušek. (2004). *Hnojiva*.  
[http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/vyziva\\_rostlin/html/hnojiva/a\\_index\\_hnojiva.htm](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/html/hnojiva/a_index_hnojiva.htm)
- Hosnedlová, I. (2015). *Vývoj ekologického zemědělství v rámci EU*.  
<https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/65536>
- Chalupa, R., & Nesměrák, K. (2014). Chemofobie, veřejný obraz chemie a co s tím. *Chemické listy*, 108(10), 995–1000.

- Ibrahim, N., & Iksan, Z. (2018). Level of Chemophobia and Relationship with Attitude towards Chemistry among Science Students. *JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCES*, 2, 52. <https://doi.org/10.31258/jes.2.2.p.52-65>
- Janoušková, S. (2008). *Inovace přírodovědného vzdělávání z evropského pohledu*. <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/2075/INOVACE-PRIRODOVEDNEHO-VZDELAVANI-Z-EVROPSKEHO-POHLEDU.html/>
- Komprda, T. (2007). Některé aspekty srovnání jakosti biopotravin a běžných potravin. *Výživa a potraviny*, 62.
- Kotěra, Valeška. (2010). *Ekologické zemědělství a biopotraviny: Otázky a odpovědi pro ekoporadny*. PRO-BIO Liga ochrany spotřebitelů potravin a přátel ekologického zemědělství.
- Kraus, J. (2005). *Nový akademický slovník cizích slov*. Academia. <https://is.muni.cz/publication/681631/cs/Novy-akademicky-slovník-cizich-slov/Kraus>
- Krawiecová. (2018). *Plasty v oceánech. Za minutu do nich vyprázdníme jedno popelářské auto, v roce 2050 to mohou být čtyři*. iROZHLAS. [https://www.irozhlaz.cz/zpravy-svet/plasty-v-oceanech-za-minutu-do-nich-vyprazdnime-jedno-popelarske-auto-v-roce\\_1808080700\\_nkr](https://www.irozhlaz.cz/zpravy-svet/plasty-v-oceanech-za-minutu-do-nich-vyprazdnime-jedno-popelarske-auto-v-roce_1808080700_nkr)
- Krutilová, R. (2016). *Přínosy a rizika GMO* [Masarykova univerzita, Lékařská fakulta]. <https://theses.cz/id/q7zr6x/>
- Kurbanoglu, N. I., & Akin, A. (2010). The Relationships between University Students' Chemistry Laboratory Anxiety, Attitudes, and Self-Efficacy Beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 48–59.
- Linhart, I. (2014). *Toxikologie: Interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.
- Mahindru, S. N. (2000). *Food Additives: Characteristics, Detection and Estimation*. Tata McGraw-Hill Pub.
- Mach, J., Plucková, I., & Šibor, J. (2010). *Chemie: Úvod do obecné a anorganické chemie*. Nová škola.
- Matějčková, V. (2019). *Chemie v televizní reklamě na potraviny a její využití pro výuku mediální výchovy* [Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta]. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/106853>
- MZCR. (2019). *Mýty a fakta o očkování*. [http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/myty-a-fakta-o-ockovani\\_17082\\_4011\\_5.html](http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/myty-a-fakta-o-ockovani_17082_4011_5.html)
- Nakonečný, M. (2009). *Sociální psychologie*. Academia.
- Očenášková, Polášek. (2019). *Po stopách největší chemické nehody v historii: Milionové město zahalil jedovatý mrak* | *Aktuálně.cz*. Aktuálně.cz - Víte, co se

- právě děje. <https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/obrazem-35-let-od-bhopalske-katastrofy-indie-bhopal-foto/r~4652a14014f811ea88f50cc47ab5f122/>
- Perlín, C. (2012). *Kontroverzní biopotraviny*. <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2012/cislo-6/kontroverzni-biopotraviny.html>
- Pospíšilová, B. (2017). *Chemie očima veřejnosti* [Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta]. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/91391>
- Prokopová, I. (2007). *Makromolekulární chemie*. Vydavatelství VŠCHT.
- redakce webu Nazeleno.cz. (2008). *Geneticky modifikované potraviny: Jaká jsou rizika? – Nazeleno.cz*. <https://www.nazeleno.cz/bio/zdrava-vyziva/geneticky-modifikovane-potraviny-jaka-jsou-rizika.aspx>
- redakce webu tn.nova.cz. (2019). *Barviva můžou způsobit astma i rakovinu! Tohle hledejte na obalu*. <https://tn.nova.cz/clanek/latky-v-cukrovinkach-a-barvach-na-vejce-skodi-zdravi-na-tohle-pozor.html>
- Rottová, J. (2019). *Víte co jíte? Seznam deseti nejškodlivějších éček – Nazeleno.cz*. <https://www.nazeleno.cz/bio/zdrava-vyziva-2/ecka-seznam-10-nejškodlivejsich-v-potravinach.aspx>
- Siegrist, M., & Bearth, A. (2019). Chemophobia in Europe and reasons for biased risk perceptions. *Nature Chemistry*, 11(12), 1071–1072. <https://doi.org/10.1038/s41557-019-0377-8>
- Státní zemědělská a potravinářská inspekce. (2020). *Přidatné látky (aditiva)*. <https://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1005724&nid=11324&hl>
- Stuchlík, J. (2012). *Nesmysly o původu reklamy*. Hospodářské noviny (iHNed.cz). <https://trendmarketing.ihned.cz/c1-58162940-nesmysly-o-puvodu-reklamy>
- Šalanda, P. (2017). *Biodegradabilní plasty v systému nakládání s odpady* [Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta]. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/85860>
- Švandová, K., & Kubiátko, M. (2012). Faktory ovlivňující postoje studentů gymnázií k vyučovacím předmětům chemie. *Scientia in educatione*, 3(2). <https://doi.org/10.14712/18047106.37>
- Templeton, D. (2014). IUPAC Glossaries in Toxicology. *Chemistry International*, 36(2), 8–10. <https://doi.org/10.1515/ci.2014.36.2.8>

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – text dotazníku 1. kola	str. 56
Příloha 2 – seznam otázek pro kvalitativní rozhovory	str. 58
Příloha 3 – text dotazníku 2. kola	str. 59

## **Příloha 1 – text dotazníku 1. kola**

### **Úvodní informace**

- 1) Pohlaví: muž/žena
- 2) Věk:
  - a. méně než 15 let
  - b. 15 – 20 let
  - c. 21 – 30 let
  - d. 31 – 40 let
  - e. 41 – 60 let
  - f. více než 61 let
- 3) Jste:
  - a. studující
  - b. pracující
  - c. jiné:
- 4) Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
  - a. základní vzdělání
  - b. vyučen(a)
  - c. střední vzdělání bez maturitní zkoušky
  - d. střední vzdělání s maturitní zkouškou
  - e. vyšší odborné vzdělání
  - f. vysokoškolské vzdělání
  - g. jiné:
- 5) Souvisí Vaše zaměstnání s oborem chemie? ano/ne
- 6) Jaký typ školy momentálně studujete?
  - a. základní školu
  - b. střední odborné učiliště
  - c. střední odbornou školu
  - d. gymnázium
  - e. vyšší odbornou školu
  - f. vysokou školu
  - g. jiné:
- 7) Je Vaše momentální studium zaměřeno na obor chemie? ano/ne

### **Názor na vybrané problémy**

Vyjádřete míru souhlasu s následujícími tvrzeními

1 – rozhodně souhlasím ... 5 – rozhodně nesouhlasím

- 1) Geneticky modifikované organismy jsou zdraví nebezpečné.
- 2) Biopotraviny jsou zdravější než běžné potraviny.
- 3) Výrobek s označením „bez chemických látek“ nebo „bez konzervantů“ koupím spíše než výrobek bez tohoto označení.
- 4) Očkování je zdraví nebezpečné.
- 5) Chemická hnojiva škodí životnímu prostředí.



- 6) Plasty jsou nezbytnou součástí našeho života.
- 7) Bez chemie by se nám žilo lépe.

### **Pojem chemofobie**

- 1) Slyšel/a jste někdy pojem chemofobie? ano/ne
- 2) Jak chápete pojem chemofobie?
- 3) V předchozí části dotazníku jste uvedl/a názor na vybrané problémy týkající se chemie, odkud čerpáte tyto informace? *(lze zaškrtnout více možností)*
  - a. škola
  - b. internet
  - c. odborná literatura
  - d. televize
  - e. jiné:
- 4) Řekl/a byste o sobě, že máte z chemie strach?
- 5) Pokud souhlasíte s tvrzením „bez chemie by se nám žilo lépe“, z čeho tak usuzujete? *(pokud ne, napište pouze „nesouhlasím“)*

### **Hodnocení chemie jako školního předmětu**

- 1) Jak hodnotíte chemii jako školní předmět? 1 – 5
- 2) Jak hodnotíte svého učitele chemie: 1 – 5
- 3) Přijde Vám chemie zajímavá? ano/ne/nevím
- 4) Přijde Vám chemie těžká? ano/ne/nevím
- 5) Věnujete se/chtěli byste se ve svém volném čase věnovat chemii? ano/ne/nevím
- 6) Zmínil se někdy učitel v hodinách chemie o chemofobii? ano/ne

## **Příloha 2 – seznam otázek pro kvalitativní rozhovory**

### **Současné problémy**

- 1) Na základě jakých informací jste v dotazníku odpověděl/a takto? Co konkrétně jsou vaše hlavní informační zdroje? prosím konkrétněji když to půjde – přímo jaká webová stránka, jaký program v televizi, jaká přednáška na VŠ atd. Napadá vás k daným problémům něco dalšího, co stojí za zmínění?
- 2) Vnímáte souvislost mezi danými problémy a chemií?
- 3) Co by vás přimělo na dané problémy změnit názor?
- 4) Kdyby věta o GMO zněla takhle „GMO můžou být zdraví nebezpečné“ ovlivnilo by to nějak vaši odpověď? Jak a proč?
- 5) Kdyby věta o biopotravinách zněla takhle „Biopotraviny jsou výrazně zdravější než běžné potraviny“ ovlivnilo by to nějak vaši odpověď? Jak a proč?
- 6) Myslíte si, že v některých případech můžou být biopotraviny nebezpečnější/méně zdravé než běžné potraviny?
- 7) Kdyby věta o výrobcích bez konzervantů zněla takhle „Výrodek s označením „bez chemických látek“ koupím spíše než výrobek bez tohoto označení, bez ohledu na cenu“ ovlivnilo by to nějak vaši odpověď? Jak a proč?
- 8) Zaznamenal/a jste aféru ohledně škodlivosti očkování? Co si o daném problému myslíte?
- 9) Kdyby věta o chemických hnojivech zněla takhle „Používání chemických hnojiv v rozumné míře škodí životnímu prostředí“ ovlivnilo by to nějak vaši odpověď? Jak a proč?
- 10) V současné době se vede řada diskuzí o plastech, sledujete nějak více tento problém? Myslíte si, že by se plasty daly/měly něčím nahradit?

### **Chemofobie a škola**

1. Myslíte si, že má chemie (jak ve škole, tak v životě) špatnou pověst? Je slovo chemický vnímáno negativně?
2. Co si myslíte o současném vyučování chemie ve školách? Myslíte si, že by změna v přístupu učení chemie ve školách mohla změnit pohled veřejnosti na chemii v běžném životě (např. potravinářství atd.)?

## Příloha 3 – text dotazníku 2. kola

### Úvodní informace

- 1) Pohlaví: muž/žena
- 2) Věk
  - a. 24 – 30 let
  - b. 31 – 40 let
  - c. 41 – 50 let
  - d. 51 – 60 let
  - e. více než 61 let
- 3) Učíte na:
  - a. 2. stupni ZŠ
  - b. gymnáziu
  - c. středním odborném učilišti
  - d. střední odborné škole
  - e. vysoké škole
  - f. jiné:
- 4) Délka praxe:
  - a. 0 – 2 roky
  - b. 3 – 5 let
  - c. 6 – 10 let
  - d. 11 – 20 let
  - e. více než 20 let
- 5) Patří mezi vaše aprobace předmět chemie? ano/ne *(pokud ano na otázku 5 prosím neodpovídejte)*
- 6) Patří mezi vaše aprobace jeden z vyjmenovaných předmětů: biologie, fyzika, matematika, environmentální výchova, nebo jiný předmět zaměřený na přírodní vědy? (ALE NE CHEMIE) ano/ne
- 7) Slyšel/a jste někdy pojem chemofobie? ano/ne
- 8) Co si představíte pod pojmem chemofobie?

### Postoje

Vyjádřete míru souhlasu s následujícími tvrzeními

1 – rozhodně souhlasím ... 7 – rozhodně nesouhlasím

- 1) Geneticky modifikované organismy jsou zdraví nebezpečné.
- 2) Biopotraviny jsou výrazně zdravější než běžné potraviny. *(biopotravinami jsou míněny výrobky s označením bio, nikoliv produkty vypěstované pouze pro domácí použití)*
- 3) Výrobek s označením „bez chemických látek“ nebo „bez konzervantů“ koupím spíše než výrobek bez tohoto označení *(předpokládejme, že oba výrobky stojí stejně)*.
- 4) Očkování je zdraví nebezpečné
- 5) Používání chemických hnojiv škodí životnímu prostředí.

- 6) Používání pesticidů v zemědělství ohrožuje naše zdraví
- 7) Plasty by se měly zakázat.
- 8) Emise z chemických podniků škodí životnímu prostředí.
- 9) Chemické látky jsou zdraví škodlivé
- 10) Bez chemie by se nám žilo lépe
- 11) Které z vybraných témat má podle Vás přímou souvislost s chemií? (*lze zaškrtnout více možností*)
  - a. geneticky modifikované organismy
  - b. biopotraviny
  - c. chemická hnojiva
  - d. pesticidy
  - e. očkování
  - f. plasty

### **Chemofobie**

- 1) V předchozí části dotazníku jste vyjádřil/a svůj postoj k vybraným tvrzením. Z jakých zdrojů především čerpáte informace o daných problémech?
  - a. škola
  - b. internet (web)
  - c. sociální sítě
  - d. televize
  - e. jiné:
- 2) Do jaké míry byste o sobě řekli, že máte z chemie strach? 1 – 7
- 3) Uveďte prosím alespoň jeden konkrétní informační zdroj (*přímo webovou stránku, program v televizi, přednáška ve škole...*), pokud Vás žádný nenapadne, otázku nevyplňujte
- 4) Znáte nějaký informační zdroj (internetová stránka, pořad v televizi), který by byl zaměřený např. na biopotraviny, ekologické zemědělství, proti geneticky modifikovaným organismům, proti očkování atd.? (*pokud Vás žádný nenapadne, otázku nevyplňujte*)
- 5) Můžou být podle Vás biopotraviny nebezpečné? ano/ne/nevím
- 6) Chemofobie podle Vás je (*lze zaškrtnout více možností*):
  - a. strach z chemie
  - b. strach z chemických látek
  - c. strach z chemie jako školního předmětu
  - d. jiné: