

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Chemie

Studijní obor: Učitelství chemie pro střední školy



Bc. David Fatka

Chemické omyly ve světle skutečnosti - identifikace a vysvětlení
Chemical mistakes in the light of reality - identification and explanation

Typ závěrečné práce:

Diplomová práce

Vedoucí práce/Školitel: RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.

Praha, 2018

Prohlášení

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

V Praze dne.....

Poděkování

Přestože práci jsem, jak je uvedeno v Prohlášení, zpracoval samostatně, těžko by mohla vzniknout, nebýt mnoha lidí, kteří mi nějakým způsobem pomohli. Těmto chci poděkovat. Po zamyšlení jsem se dostal k tomu, že takoví lidé, kterým bych rád poděkoval, se dělí na dva typy. Na ty, kteří vědí, že si poděkování zaslouží a na ty, kteří si jej pravděpodobně nikdy nepřechtou, ale měli by tu být.

V první kategorii bych rád poděkoval v první řadě svému školiteli Petru Šmejkalovi za nervy, které se mnou měl, veškerou pomoc a radu. Tuto práci bylo možno vytvořit i díky jeho toleranci k atypičtějším tématům a vlastnímu nadšení, stejně jako podpoře.

Dále bych zde chtěl poděkovat své přítulkyňce a snoubence Kateřině Smítalové, která na mě tlačila tak dlouho, až jsem konečně začal skutečně pracovat. Podporovala mě a pomáhala mi samozřejmě i jinak, ale tato funkce „drába s bičem“ byla pro vznik této práce stěžejní.

Chtěl bych poděkovat rodičům, kteří nikdy nepřestali věřit, že to nakonec zvládnou a pomáhali tak, jak jen rodiče dovedou.

Chtěl bych poděkovat svému bratrovi Petru Fatkovi, člověku, který většinou přesně ví, co potřebuji a pokud mi to pomůže, nemá problém s tím, mi dát pár facek.

Děkuji také Martině Mikulů, kamarádce, která mi pomohla vysoko nad míru běžného kamarádství a která je nejlepší v situaci, kdy vidím celý svět černě.

Hluboce děkuji také Janu Veselému z Katedry organické chemie, který jako první přišel na to, že bych mohl chtít studovat právě učitelství chemie. Bez jeho zásahu

by se můj postup až k této práci pravděpodobně neuskutečnil.

Chtěl bych poděkovat Jiřímu Kukačkovi, který na mě díky roli vedoucího v oddíle výchovně působil asi více, než si sám uvědomuje a který nakonec výrazně pomohl zarazit bezuzdnou prokrastinaci, která mi při sepisování této práce překážela.

Děkuji i ostatním vedoucím Cykloturistického oddílu Ufo, kteří jsou i nadále vždy při mě a kteří mi také velice pomohli. Děkuji všem z nich.

Děkuji i své psycholožce, jejíž zásahy, bránící mému zhroucení, byly také nezabíratelné.

Děkuji i Lukášovi Mikulů který mě, mimo mnohého dalšího, přivedl na myšlenku takto dlouhého Poděkování.

Děkuji nespécificky i ostatním členům Katedry učitelství a didaktiky chemie PŘF UK, kteří zde vytvořili prostředí, umožňující skutečné vzdělávání a přípravu na učitelskou dráhu.

Jistě se najdou i další, kteří mě na cestě k napsání této práce podporovali. Děkuji jim všem.

Ve druhé kategorii se dostáváme k těm, kteří si toto poděkování nejspíše nikdy nepřechtou.

V této kategorii bych rád poděkoval tvůrcům legálně zdarma dostupného a často úplně svobodného softwaru: Distribuce L^AT_EXu MiKTeX; citačního manažeru JabRef; kancelářského balíčku LibreOffice; internetového prohlížeče Mozilla Firefox; grafického programu paint.NET; webového generátoru náhodných čísel Random.org a editorů Notepad++ a TeXMaker. Všechn tento software byl při vzniku této práce využit.

Závěrem chci poděkovat všem těm, kteří se také věnují boji proti misinformacím a vědeckým omylům. Mnozí tací jsou, skrze své projekty, zmíněni přímo v práci, ale především jsme na jedné lodi z hlediska osvěty obyvatel.

Abstrakt

Abstrakt

Tato práce se zabývá rozšířenými misinformacemi a nepravdami s chemickou tematikou. V teoretické části jsou popsány psychologické efekty, které k šíření mýtů vedou, a možnosti vyvracení těchto mýtů. Tato část také popisuje didaktické důvody, které pro středoškolskou práci s misinformacemi existují.

Všeobecná praktická část metodami obsahové analýzy na náhodném vzorku Školních vzdělávacích programů prokazuje možnost využití práce s misinformacemi ve vzdělávání. Dále je zde též sestaven přehled organizací a zdrojů užitečných pro vyvracení mýtů.

Specifická praktická část této práce se pak zabývá analýzou vybraných podezřelých informací, jejich podloženosti a možností didaktického využití. Jde o „léčebné“ požívání roztoku oxidu chloričitého, o teorii překyselení organismu a zásadité stravy a o údajnou škodlivost sladidla aspartamu. V podobě, ve které bývají prezentovány, nejsou opodstatněná žádná z těchto tvrzení a ve všech případech bylo nalezeno mezi jejich propagátory množství nepodložených tvrzení.

Klíčová slova

Misinformace, Mýty, Mediální výchova, Vyvracení mýtů, Oxid chloričitý, Aspartam

Abstract

Abstract

This thesis deals with widespread, chemically-themed misinformation. The theoretical part describes psychological effects leading to myth spreading. It also describes the debunking possibilities of such myths and the didactic reasons for misinformation-based work on the high school level.

General practical part uses methods of content analysis upon random sample of School educational programmes to prove the usability of misinformation-based work in education. It also summarizes the organisations and resources useful for myth debunking.

Specific practical part deals with analysis of chosen suspicious information, their credibility and the possibilities of educational work based on them. The chosen information was the "medicinal" usage of chlorine dioxide solution. Rumors of alkaline diet and alleged harmfulness of aspartame, an artificial sweetener, were also chosen. The way they tend to be presented, none of these claims are backed. In all these cases, multiple unsubstantiated claims were found among proponents of these ideas.

Keywords

Misinformation, Myths, Media education, Myth debunking, Chlorine dioxide, Aspartame

Seznam použitých zkratek

CDS	Chlorine Dioxide Solution, roztok oxidu chloričitého
CDH	Chlorine Dioxide Holding
DMSO	dimethylsulfoxid
EFSA	European Food Safety Authority
FDA	Food and Drug Administration
GMO	Geneticky modifikované organismy
MMS	Master Mineral Solution, historicky i jiné (došlo k několika změnám)
MUNI	Masarykova Univerzita
PR	Public Relations, mediální obraz
PřF UK	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
RVP	Rámcové vzdělávací programy
SMBC	Saturday Morning Breakfast Cereal
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
ŠVP	Školní vzdělávací program(y)
UPOL	Univerzita Palackého v Olomouci
USA	The United States of America, Spojené státy Americké
USB	Universal Serial Bus, typ konektoru
VŠ	vysoká škola

Obsah

Abstrakt	5
Abstract	6
Seznam použitých zkratk	7
Obsah	8
1 Úvod	11
1.1 Proč tato práce	11
1.1.1 Omyly a nepřesnosti	11
1.1.2 Chemie a chemofobie	12
1.1.3 Společenská nebezpečnost klamných informací	13
1.2 Zavedení a definice pojmů	14
1.2.1 Odborné výrazy	14
1.2.2 Lidové výrazy	16
1.2.3 Trestní zákoník	17
Cíle práce	19
2 Teoretická část	20
2.1 Psychologie mýtu	20
2.1.1 Konspirační teorie a konspirační myšlení	20
2.1.2 Dunningův-Krugerův efekt	22
2.1.3 Šíření mýtu a informační kaskády	23

2.2	Vyvracení mýtů	24
2.2.1	Úvod do problematiky vyvracení mýtů	24
2.2.2	Jevy, které vyvracení mýtů brání	25
2.2.3	Vhodné postupy a možnosti	27
2.3	Didaktický potenciál práce s misinformacemi	27
2.3.1	Hlediska RVP a ŠVP	27
2.3.2	Motivace studentů	28
2.3.3	Mediální výchova a kritické myšlení	29
2.3.4	Potenciální úskalí práce	29
3	Praktická část – Všeobecná	30
3.1	Analýza ŠVP	30
3.1.1	Metodika analýzy	30
3.1.2	Výsledky analýzy	31
3.2	Kdo se zabývá vyvracením mýtů?	32
3.2.1	Kategorizace	33
3.2.2	Skeptické organizace	33
3.2.3	Fact-checking	34
3.2.4	Přímé zaměření na vyvracení mýtů	34
3.2.5	Obecná popularizace	35
3.2.6	Webkomiksy	37
4	Praktická část – Specifická	38
4.1	MMS, CDS, oxid chloričitý	39
4.1.1	Vznik a vývoj	39
4.1.2	Údajná účinnost	40
4.1.3	Vyjádření autorit	41
4.1.4	Současná scéna	42
4.1.5	Obsahová analýza stránek	43
4.1.6	Didaktické využití	46

4.2	Alkalická strava	48
4.2.1	Základní myšlenky	48
4.2.2	Vývoj, současný stav	48
4.2.3	Skutečnost a odůvodnění	50
4.2.4	Didaktické využití	51
4.3	Aspartam	52
4.3.1	O co se jedná	52
4.3.2	Významní šířitelé	52
4.3.3	Současný stav	53
4.3.4	Propojení s ostatními dochucovadly	53
4.3.5	Skutečnost a odůvodnění	54
4.3.6	Didaktické využití	55
5	Diskuse	56
	Závěr	58
	Pomocné zdroje	60
	Internetové stránky o CDS podrobené obsahové analýze	60
	Školy, jejichž ŠVP byly podrobeny obsahové analýze	60
	Zdroje	61
	Seznam příloh	69

Kapitola 1

Úvod

1.1 Proč tato práce

1.1.1 Omyly a nepřesnosti

Člověk je tvor chybující a pravda se obvykle hledá obtížně. Na mnoho otázek současná věda nemá odpovědi. Je ale mnoho otázek, na které současná věda odpovídá jednoznačně a podporuje své odpovědi stabilními zavedenými teoriemi nebo i metodicky správně provedenými experimenty. Přesto se najdou lidé, kteří takový vědecký konsensus zpochybňují. To samo o sobě nezakládá problém, protože pochybnost a skepse jsou základním vybavením vědců a výzkumníků již od doby Descartovy. Aby věda mohla postupovat, je občas nutno předchozí teorie upravit nebo zcela nahradit. Taková změna však není snadná a vyžaduje výraznou podporu v podobě důkazů. Čím silnější tvrzení autor předkládá a čím fundamentálnější uznávanou teorii zavrhuje, tím přesvědčivější jeho důkazy musí být – ideálně v podobě kvalitních experimentů neslučitelných s předchozí teorií. Nová teorie pak musí zahrnovat vysvětlení jevů správně popisovaných předchozí teorií s analogickým výsledkem. Je též potřeba takovou teorii od předchozí odlišit vyjádřením předpovědi, kterou je v principu možno experimentálně testovat (i pokud to v dané době není v lidských silách) a kde se předpovědi předchozí a nové teorie liší.

Tato práce se takovými teoriemi ovšem nezabývá. Zabývá se jinou skupinou tvr-

zení. Takovými, na která je možno narazit ve veřejném diskursu, která jsou ale již vyvrácena, a to jedním či více průkaznými metodicky správně provedenými experimenty, nebo která nabourávají současný vědecký konsensus bez toho, aby byla podložena kvalitní a rigorózní vědeckou prací. Tato práce se zabývá omyly, nepřesnostmi, misinformacemi a dezinformacemi, které se šíří veřejností a narušují vnímání vědy. Konkrétně se tato práce zabývá těmi misinformacemi, které se týkají oboru chemie.

1.1.2 Chemie a chemofobie

Chemie je vděčným terčem omylů. Je tomu tak z několika důvodů, z nichž je dobré zmínit především chemofobii. Chemofobie je, ve významu tohoto slova, strach z chemie. Takový termín je pochopitelně nejednoznačný a může zahrnovat mnoho různých definic. Pro vyjádření využijeme definici dle R. Chalupy a K. Nesměráka, která chemofobii definuje jako *„dlouhodobý a přetrvávající strach z chemie a chemických látek a úpornou snahu se jim vyhnout, vedoucí k tomu, že se lidé stávají v tomto ohledu přecitlivělými nebo dokonce netolerantními“*[1].

Racionální obavy z aplikací chemie existují také a jsou legitimní, spojené především s historickou zkušeností (od nasazení chlóru v zákopech 1. sv. války přes havárii ropné plošiny Exxon Valdez v r. 1986 po thalidomidovou katastrofu).[2] Tyto obavy mohou k chemofobii ve společnosti přispívat, chemofobie však obsahuje i iracionální složku strachu. Tato složka nevyžaduje racionální podklad a napomáhá tak šíření nepravdivých informací, které se šíří mimo jiné právě kvůli nedostatku racionální analýzy a znalostí umožňujících nepravdu odhalit.

Chemofobii podporuje nesprávné lidové používání výrazů „chemie, chemický“ ve významu „nepřirozený, toxický, jedovatý, škodlivý“. Často se dokonce „chemický“ považuje za protiklad k „přírodnímu“, což je výklad, se kterým nelze souhlasit za žádných okolností. Příkladem jsou chemické látky, často i děsivě znějící, které se běžně vyskytují v živých organismech a v potravě a zdaleka ne všechny jsou škodlivé. V lidech, kteří chemii dostatečně nerozumí, pak budí jakékoli složité názvy (zvláště

organických látek s jejich pomlčkami, čísly a závorkami) představu něčeho škodlivého. Mezi projevy chemofobie pak lze řadit i posedlost produkty s označením typu „bio“, „přírodní“ či „bez chemie“. Právě tvrzení „bez chemie“ je stejně nesmyslné jako škodlivé pro veřejný obraz chemie a jako takovému se jeho nadužívání dostalo odpovědi od Královské chemické společnosti v Londýně, která vypsalala odměnu jeden milion liber za demonstraci produktu neobsahujícího žádné chemikálie.[3]

Chemofobie se projevuje i v oblastech poznání, které mají s chemií blízký kontakt, ale jsou uchopitelnější. Významně těmito projevy trpí témata, která se týkají všech lidí, ale jen málokdo jim skutečně rozumí do hloubky. Takovými tématy jsou například provázaná skupina témat týkajících se výživy a lidského zdraví, tedy nutriční vědy, zdravotnictví či farmacie.

Jako podtyp chemofobie můžeme například vidět farmakofobii, tedy strach z užívání léčiv a farmakochemické léčby celkově. Takový strach pak poškozují dodržování předepsaného léčebného režimu pacientem, v extrémních případech může vést ke svévlnému vysazení léků nejen u farmakofobní osoby samotné, ale kupříkladu i u dítěte farmakofobního rodiče.[4]

V případě výživy pak může chemofobie vést k poruchám příjmu potravy, jako je ortorexie, tedy posedlost „správnými, zdravými“ potravinami s obsesivně-kompulzivními příznaky.[5] I mimo tuto poruchu může chemofobní osoba dojít k některé z módních diet, jejichž přínosy jsou často sporné a nevýhody mnohdy převažují nad výhodami.

1.1.3 Společenská nebezpečnost klamných informací

Mylné informace, kterých se lidem dostává, je celkově znevýhodňují. Vliv těchto informací mohou někteří lidé zneužít ke svému obohacení na jejich úkor. Typickým příkladem jsou nedávné zdravotnické kauzy poradenského zařízení AKTIP (odhaleno v reportáži České televize Infiltrace: Obchod se zdravím a veřejnosti známé jako „vykadit rakovinu“)[6] nebo Jana Šuly.[7]

Mylné informace a obavy z neznámého mohou působit kontraproduktivně i na

úrovni celé společnosti. Tak je tomu například v případě antivakcinačního hnutí, kdy mnohokrát vyvrácené tvrzení, že očkování způsobuje autismus či jiná postižení, vede rodiče k odmítání očkování u jejich dětí bez indikovaného důvodu. Tím se snižuje proočkovanosť populace a napomáhá se šíření nemocí, jimž se imunizací bránilo.[8] Oslabuje se kolektivní imunita populace a důsledky jsou vidět například při nedávných epidemiích spalniček.[9] Podobnou hrozbou je i tažení proti geneticky modifikovaným organismům (GMO). Zde hraje roli intuitivní (a tedy nevědecké) chápání biologie. Stejně jako v ostatních případech, i v tomto dále hrají významnou roli emoce, především znechucení. Odpůrci GMO i ostatní alarmisté, těchto emocí často cíleně využívají.[10]

1.2 Zavedení a definice pojmů

V souvislosti s omyly šířenými v povědomí lidí se vyskytuje velké množství různých termínů, které se snaží klamné zprávy různě kategorizovat. Některé jsou odborné (např. misinformace), jiné lidovější (omyl). Pro účely této práce budu nadále pracovat s těmito definicemi, umožňujícími odlišovat jejich podobnost a drobné posuny ve významu.

1.2.1 Odborné výrazy

Miskoncepce

Miskoncepce je termín, označující obecně představy jednotlivce, které jsou neslučitelné se současným stavem poznání. Tento termín se používá především v didaktice, kdy miskoncepce tvoří překážku vzdělávání.[11]

Prekoncepce

Prekoncepce je další didaktický termín. Jedná se o představy o fungování světa, které student má předtím, než je vyučován. Nemusí být nutně mylné, tedy prekoncepce není nutně zároveň miskoncepce.[11]

Pseudověda

S pojmem pseudověda významně pracoval filosof Karl Popper ve svých požadavcích na vědeckost teorie, kdy požadoval její vyvratitelnost. Za pseudovědu považoval principiálně nevyvratitelná tvrzení ve vědeckém prostředí (mimo něj se jedná jen o tvrzení nevědecká).[12]

V současnosti se pojem pseudověda používá jako označení pro tvrzení, která jsou nepodloženě v rozporu s vědeckým konsensem nebo mají vyvolat zdání vědeckosti, přičemž nepracují s rigorózní metodologií vědy. Tuto nálepku, považovanou za pejorativní, přidělují zásadně ostatní (většinou, ale ne vždy, skutečně vědci), protože nikdo vlastní tvorbu za pseudovědeckou sám od sebe neoznačí.[12]

Konspirační teorie

Konspirační teorie je navržené vysvětlení pro jednu nebo více historických událostí. Vyznačuje se tím, že předpokládá významný příčinný vliv malé skupiny osob (spiklenců), jednajících v utajení. Nemusí být vždy nepravdivá, některá spiknutí byla v historii prokázána (lze zmínit např. kauzu Watergate). Není ale ze své struktury falsifikovatelná a je tedy vždy nevědecká. Z tohotéž důvodu je také přinejmenším nedůvěryhodná.[13]

Dezinformace

Výraz dezinformace vznikl v tehdejší Sovětské svaze, kdy popisoval konkrétní techniku, kterou pracovala KGB. Jedná se o rozsévání falešných zpráv určených k zavádějícímu ovlivnění veřejného mínění.[14]

Misinformace

Pro tuto práci jde pravděpodobně o nejvýznamnější pojem. Misinformace je taková informace, která je nepřesná, nekompletní, nesprávná nebo zastaralá, ale není záměrně klamná. Misinformacemi se tedy stávají i informace, původně šířené s klamným záměrem, které ovlivnění dále šíří v dobré víře.[15]

Pseudohluboký blábol

Pseudohluboký blábol („pseudo-profound bullshit“) je sdělení nebo jejich řada, které vypadá, jako by neslo význam. Žádný význam ale nemá, jedná se o matoucí výrazy, které dojem významu pouze navozují, obvykle použitím cizích a komplikovaných slov.[16]

1.2.2 Lidové výrazy

Omyl

Ottův slovník naučný vychází z tehdejší právní definice. Pro tuto práci bude postačovat, pokud budeme omyl (v duchu tohoto zdroje) chápat jako nevědomost o pravém stavu věcí.[17]

Hoax

Hoax je jedním ze starších termínů týkajících se nepravdivých tvrzení. Jako nepravdivou informaci úmyslně vytvořenou tak, aby vypadala jako pravdivá, jej definoval MacDougall již v roce 1958.[18]

Modernější definici přinesl Alex Boese, tvůrce a kurátor webového [Muzea hoaxů](#). Podle jeho cíleně značně široké definice je hoax úmyslně klamně jednání, které získalo pozornost a ideálně i obrazotvornost veřejnosti.[19]

Fake news

Fake news je jedním z novějších výrazů. Jsou definovány jako články se zprávami, které jsou úmyslně a ověřitelně nepravdivé a mohou čtenáře uvést v omyl.[20]

Mýtus

Mýtus je slovo o více významech. Pro nás je relevantní význam, ve kterém se jedná o široce rozšířenou, ale fakticky nesprávnou myšlenku či přesvědčení.[21]

Fáma

Fáma je obecně šířená zpráva, obvykle neověřená.[22] V literatuře se dozvídáme, že od médií se fáma odlišuje nižší oficialitou, nižší transparentností (je mnohem obtížnější se dopátrat zdroje) a obvykle nulovou snahou o objektivitu.[23]

Alternativní fakta

Tento výraz vznikl poměrně nedávno na politické scéně. Pro definici můžeme citovat Lexikon stránky Manipulátoři.cz:

„Alternativní fakta - termín proslavený v roce 2017 Trumpovou poradkyní Kellyanne Conway, když prohlásila „mluvčí Bílého domu nelhal, poskytl alternativní fakta“. V post-pravdivém zmatení jazyků označuje tento termín něco, co odporuje faktům a nejedná se o nic jiného, než o eufemismus pro lež.“[24]

1.2.3 Trestní zákoník

Některé z pojmů, které se nepravdivým zprávám věnují, mají svou definici v českém trestním zákoníku, protože tvoří skutkovou podstatu trestných činů. Jsou jimi podvod, pomluva, křivé obvinění a poplašná zpráva. Toto není právnícká práce, nicméně je vhodné přidat jejich legální definici. Stejně tak není cílem práce hodnotit, zda jsou některé z aktivit šířitelů podobných omylů trestně postižitelné (to nechme na právnících). Je ale vhodné na tuto možnost v práci upozornit a nadále tyto pojmy nepoužívat mimo případy, kdy byly soudně prokázány.

Podvod

Podvod je v trestním zákoníku definován skrze pachatele, kterým je ten, *„kdo sebe nebo jiného obohatí tím, že uvede někoho v omyl, využije něčího omylu nebo zamlčí podstatné skutečnosti, a způsobí tak na cizím majetku škodu nikoli nepatrnou“[25].*

Pomluva

Trestný čin pomluvy spáchá ten, „*kdo o jiném sdělí nepravdivý údaj, který je způsobilý značnou měrou ohrozit jeho vážnost u spoluobčanů, zejména poškodit jej v zaměstnání, narušit jeho rodinné vztahy nebo způsobit mu jinou vážnou újmu*“[26]. Za závažnější variantu se považuje pomluva sdělená za pomoci prostředku velkého dosahu, jímž mimo běžných médií rozumíme i veřejně přístupné počítačové sítě.

Křivé obvinění

Křivé obvinění spáchá, „*kdo jiného lživě obviní z trestného činu*“[27]. V závažnější podobě podobě pak, pokud úmyslem bylo přivodit obviněnému trestní stíhání nebo opět, pokud tak učiní s pomocí nějakého prostředku velkého dosahu.

Poplašná zpráva

Poplašnou zprávu určuje trestný čin šíření poplašné zprávy, který spáchá, „*kdo úmyslně způsobí nebezpečí vážného znepokojení alespoň části obyvatelstva nějakého místa tím, že rozšiřuje poplašnou zprávu, která je nepravdivá*“[28]. Není tedy přesně určeno, jak taková zpráva vypadá, ale její důsledky v podobě znepokojení obyvatelstva.

Cíle práce

Lze důvodně předpokládat, že být misinformován je pro lidi všeobecně nevýhodné. Školní prostředí zde může být užitečným nástrojem, jak šíření misinformací ztížit a jejich vyvracení usnadnit. Zároveň lze předpokládat, že lze rozšířených misinformací ve výuce i využít jak pro rozvoj kritického myšlení a schopnosti posuzovat zdroje informací, tak pro výuku vhodného předmětu (v tomto případě chemie) samotného. Z těchto předpokladů pak je možno vyjít při formulaci cílů této práce:

- Zvolit několik příkladů dostupných nepravdivých informací s chemickou tematikou, na kterých je možno ilustrovat různé charakteristiky a vlastnosti různých typů misinformací
 - Provést analýzu jejich působení i pravdivosti tvrzení, která se s nimi vyskytují
 - Vytvořit přehledový seznam mediálních zdrojů, které se na vyvracení mýtů zaměřují
- Analyzovat a popsat možnosti vyvracení těchto omylů a jejich využití pro středoškolskou výuku

Kapitola 2

Teoretická část

Teoretická část této práce popisuje pozadí, na kterém se práce s mýty a jejich vyvracením odehrává. Jedná se o psychologické jevy, které hrají roli při šíření mýtu i při jeho vyvracení a teorii vyvracení mýtů obecně. Taková teorie má využití při vytváření účinnějších materiálů určených pro jejich vyvracení a pro efektivnější práci s takovými misinformacemi obecně. Dále se zabývá možnostmi využití misinformací ve výuce vzhledem k platným didaktickým zásadám i k normativním dokumentům upravujícím kurikulum.

2.1 Psychologie mýtu

2.1.1 Konspirační teorie a konspirační myšlení

Mezi vírou v mylné nebo nevěrohodné informace byla významně studována důvěra v konspirační teorie. S tou jsou asociovány charakteristické myšlenkové vzorce a bylo prokázáno, že pokud někdo věří jedné konspirační teorii, je větší šance, že bude věřit i dalším. Stejně tak důvěra v ně koreluje s celkovou nedůvěřivostí, nejistotou a anomií.[29] Vzájemná pozitivní korelace existuje dokonce mezi konspiračními teoriemi, které se vzájemně vylučují.[30] Především na příkladu klimatické vědy bylo rovněž demonstrováno, že lidé, kteří věří konspiračním teoriím a vykazují konspirační myšlení, budou spíše odmítat závěry vědeckého výzkumu.[31]

Vzhledem k tomu, že konspirační teorie předpokládají aktivní obranu spiklenců před vyšetřováním a snahu toto vyšetřování mařit, konspirační teoretici mohou vykládat a vykládají nedostatek důkazů a protipříklady jako argumenty ve prospěch konspirační teorie.[13] Lidé, kteří takové protipříklady předkládají, jsou potom označováni za komplice spiklenců (zpravidla placené, „shills“) nebo za „tupé ovce“ („sheeple“). Z toho také plyne, že poskytování relevantních informací někým v pozici moci (vědci, vlády) nenapomáhá vykořenění konspirační teorie, přestože bylo prokázáno, že ve svobodných společnostech se svobodným tiskem je jen velmi vzácné, aby vládní síly utajily plán, který by lidem škodil, po delší dobu.[32]

Podobně jako politický extremismus, konspirační teorie jsou mnohdy opodstatněné z pohledu těch, kteří jim věří. Důvodem pro toto vnímané opodstatnění je nedostatek důvěryhodných informací, ke kterým mají takoví lidé přístup. Některé z konspiračních teorií vznikají samovolně na mnoha místech najednou, jiné vytváří a přizívají lidé, kteří na nich bohatnou (často prodejem knih obsahujících tato tvrzení).[32]

Pro řešení konspiračních teorií je vhodné si uvědomit, proč nejsou teoriemi ve vědeckém slova smyslu a jaká je logická chyba, které se ve většině případů dopouštějí. Kromě nedůvěryhodnosti plynoucí z absence falsifikovatelnosti[13] je zásadním logickým lapsem vyskytujícím se v konspiračních teoriích atribuční chyba. To je jev, při kterém v tomto případě konspirační teoretik podceňuje náhodnost jevů a přeceňuje vliv úmyslu. Pravděpodobným psychologickým důvodem je (nevědomé) zjednodušení složitého problému a tedy celkově uchopitelnější vidění světa.[33]

Pro tuto práci je zajímavá zvláště konspirační teorie o spiknutí farmaceutických společností a farmaceutického průmyslu celkově („Big Pharma“). Ta tvrdí, že farmaceutické společnosti utajují účinné léky v zájmu ochrany svých zisků. V některých případech si tyto společnosti mají zařizovat odbyt svých přípravků vývojem nových chorob – v této spojitosti se hovoří např. o prasečí chřipce či viru HIV.[34]

2.1.2 Dunningův-Krugerův efekt

Pro šíření misinformací je dále významný Dunningův-Krugerův efekt.[35] Jedná se o psychologický jev, obvykle ilustrovaný na příkladu McArthura Wheelera, neúspěšného bankovního lupiče. Ten byl skálopevně přesvědčen, že pokud se pomaže citronovou šťávou, stane se neviditelným pro bezpečnostní kamery. Protože to samozřejmě nebyla pravda, byl s jejich pomocí snadno zatčen.[36] Dunningův-Krugerův efekt je pak označení pro neschopnost nahlédnout vlastní nekompetenci, protože k přesnějšímu odhadu svých schopností v daném oboru jsou potřeba stejné kompetence, které jsou vyžadovány, aby jednotlivec kompetentním byl.

Bylo zjištěno, že celkově mají lidé sklony své schopnosti nadhodnocovat a průměrný odhad vlastního relativního umístění bývá přibližně před dvěma třetinami startovního pole (reálné průměrné umístění všech je z definice v jeho polovině). Toto nadhodnocování je pak nejvýraznější u těch jednotlivců, kteří se v objektivním testu dané znalosti či dovednosti umístili nejnižše. I ti své schopnosti ve většině případů hodnotili alespoň jako nadprůměrné. Naproti tomu, lidé v nejkompetentnějším kvartilu své schopnosti podceňovali, což bylo připočteno jinému efektu, jmenovitě efektu falešného konsensu. Nedostatek metakognitivních dovedností u málo kompetentních lidí byl jako důvod jejich přehnaného sebehodnocení podpořen tím, že zatímco kompetentní se po setkání s odpověďmi (tedy schopnostmi) ostatních podceňovali méně (tedy se jim odhad zlepšil), nekompetentní svou nekompetentnost nenahlédli a na své nadprůměrnosti trvali.[36]

Tento jev se projevuje i v případě informační gramotnosti.[37] V některých, pro nás významných případech misinformovanosti, se misinformovaní dokonce mají sklony domnívat, že problematice rozumí lépe, než odborníci na ni specializovaní. Toto zjištění bylo ověřeno na amerických odmítačích povinného očkování a tatáž studie zjistila, že méně informovaní i více misinformovaní budou spíše vkládat důvěru do svých přátel a známých nebo do celebrit než do odborníků.[35]

Není mnoho způsobů, jak proti tomuto efektu bojovat, jeden je však ověřen jako účinný – udělat z nekompetentních kompetentní. Přímo v úvodní studii Dunninga

a Krugera byl proveden experiment, kdy byli testovaní vystaveni krátkému kurzu tematicky zaměřeném na oblast, okolo které se testování kompetencí i jejich odhadu točilo. V tomto případě šlo o logické uvažování a po absolvování kurzu řešení tohoto typu úloh byli ti nejméně kompetentní nejen kompetentnější, ale především se výrazně zlepšily jejich odhady svého umístění (přeceňovali své schopnosti méně) i absolutního počtu správných odpovědí.[36] I v případě studie zaměřené na misinformovanost, očkování a autismus, lidé lépe informovaní o skutečnostech týkajících se vakcín a autismu si častěji mysleli, že o dané tematice mají menší přehled než odborníci (lékaři či vědci).[35]

Tyto závěry jsou pak dobrým důvodem pro pedagogickou práci s běžnými omyly. Dávají také naději, že jejich šíření je možno oslabit, pokud budou jim vystavení jednotlivci (což jsou, jak jsme již ukázali, prakticky všichni občané vlivem sdělovacích prostředků) alespoň základně vzděláni v oborech, jichž se týkají. Je obtížné oklamat někoho, kdo vidí vnitřní rozpor v klamném či mylném tvrzení na první pohled.

2.1.3 Šíření mýtu a informační kaskády

Jedním z důvodů šíření nepravdivých a nepodložených informací, typicky ilustrovaným na konspiračních teoriích, je zmrzačená epistemologie („crippled epistemology“). Jde o situaci, kdy jednotlivec o daném tématu ví málo a většina těchto informací je nepravdivých. V takovém případě snadno dochází (z informací, které jsou mu dostupné) k přijetí závěru, který je z vnějšího pohledu nepodložený. Analogický efekt je často i cestou k extremismu.[32]

Další významný vliv mají v takovýchto případech informační kaskády. Jedná se o poměrně komplikovaný jev spočívající v potlačení vlastního úsudku ve prospěch konformity k vnímané většině. Je tedy možné, že se jednotlivec (řikejme mu Cyril) přikloní k vysvětlení nějakého jevu zprostředkovanému konspirační teorií, pokud mu tuto teorii jako vysvětlení již sdělili ostatní lidé z jeho okolí (např. Alena i Bert). Je to dobře možné dokonce i v případě, že si Cyril povšimne logické nekonzistence takového tvrzení nebo předpokládá, že není pravdivé. V tomto případě hraje prav-

děpodobně roli několik efektů, od nižší důvěry v sebe než ve většinu („Já si tím úplně jist nejsem a proti mě stojí tolik lidí...“) po vliv osobní reputace („Radši jim to odkývnu, než abych o ně přišel tím, že souhlasit nebudu.“). Jedná se tedy zpravidla o vliv okolí, ať již přátelského či neurčitého.[32]

Současná studie dat ze sociální sítě Twitter zjistila[38], že nepravdivé informace se šíří v takovémto prostředí rychleji a všeobecně snáze než ty pravdivé a že za toto šíření mohou svým chováním lidé, protože tato odlišnost v šíření byla analogická v případě zahrnutí i nezahrnutí automatizovaných preposílacích účtů (botů) do statistiky. Zjistila také, že nepravdivé informace ze základních emocí častěji vyvolávají znechucení a překvapení. Druhé jmenované pak podporuje hypotézu, že na šíření nepravd má vliv jejich neotřelost a kvalita příběhu, který nesou.[38]

2.2 Vyvracení mýtů

2.2.1 Úvod do problematiky vyvracení mýtů

Vyvracením mýtů rozumíme vykonání něčeho, co umožní snížit množství lidí, kteří onomu mýtu věří. Toho lze docílit několika způsoby. Vzhledem k masovému rozšíření některých misinformací to v nejčastějším případě (diskutovaném v následujících několika odstavcích) znamená tvorbu a zveřejňování materiálů. Stejně, jako v případě šíření oněch omylů, i pro šíření materiálů sloužících k boji proti těmto omylům je nejsnáze dostupným médiem web.

Tradiční metodou je zmínit konkrétně rozšířený mýtus a následně zmiňovat všechny důvody, proč je tato představa mylná. Tento přístup je intuitivní, ale z několika důvodů není příliš efektivní.[39]

K analogickým metodám můžeme dojít i v případě jiných, „přímějších“ metod boje s mýty, tedy ve výuce, při tematických přednáškách nebo i v běžné komunikaci, pokud na takové téma dojde. Psychologické efekty, které brání odmítnutí mýtu příjemcem (čtenářem, posluchačem, žákem...) jsou tytéž.

2.2.2 Jevy, které vyvracení mýtů brání

Vyvracení mýtů neprobíhá samo od sebe. Naopak, narážíme při něm na různé psychologické jevy, které důvěru v omyl podporují a vyvracení mýtů ztěžují. Pokud chceme úspěšně působit a víru v mylné tvrzení nějakým způsobem vykořenit, tyto jevy jsou pro nás překážkou. Je tedy vhodné jim rozumět a tohoto porozumění využít k tomu, aby se tyto jevy daly obejít. Tím se účinnost působení proti obdobným mýtům zvyšuje.

Backfire effect

Jedním z důvodů, proč je intuitivní technika vyvracení mýtů, zmíněná v části 2.2.1, málo efektivní, je psychologický „backfire effect“. Tento efekt se vyznačuje posílením mylného přesvědčení při konfrontaci s protiargumenty a typicky se jedná o nevědomou ochranu světonázoru. Tento efekt je tím silnější, čím je pro přesvědčovaného téma, o kterém se jedná, subjektivně významnější. Velmi významně se tedy projevuje ve střetech pro jedince natolik určujících, jako jsou střety ohledně politického či náboženského přesvědčení.[40] Tento efekt tedy v přesvědčovaném posiluje vliv vyvraceného mýtu.

Zajímavým zjištěním v tomto případě je útlum tohoto efektu v případě, že je zároveň podporováno sebevědomí toho, komu je názor vyvracen. V současnosti nejsou přesné informace o mechanismu, kterým se toto daří, efekt samotný je ale dobře potvrzen. Mezi hypotézami, které se v současnosti výrazně prosazují, je významné především tvrzení, že podpora sebevědomí snižuje pocit ohrožení při nabourání světonázoru jednotlivce.[41]

Konfirmační zkreslení a diskonfirmace

Další obtíž, která ztěžuje vyvracení rozšířených mýtů, je konfirmační zkreslení. Tento jev, kdy jednotlivci vyhledávají především informace, které podporují jejich světonázor, a podvědomě jim připisují větší význam, snižuje především dosah cílených i necílených osvětových snah.[42]

Diskonfirmace je efekt opačný ke konfirmačnímu zkreslení, kdy při setkání s informací ohrožující jeho světobzor příjemce věnuje zvýšené úsilí a delší čas pokusům o její vyvrácení.[42]

Klam známého

Klam známého („Familiarity bias“) se projevuje tak, že po setkání s mýtem a jeho vyvrácením si příjemce zapamatuje centrální téma zmíněného materiálu bez kontextu. Protože takovým tématem je většinou mýtus, špatně připravené materiály určené k jeho vyvrácení mohou dokonce napomáhat jeho šíření a posilování.[43]

Nicméně, přestože vliv známosti informací na jejich zpracovávání prokázán byl[43], byly popsány případy, kdy by se podle předpokladů klam známého měl projevovat a jeho efekty změřeny nebyly. Tento konkrétní jev je tedy v současnosti stále prostudován nedostatečně a předpokládá se, že závisí i na dalších veličinách. Kupříkladu na tom, zda je příjemce v době přijímání informací nucen třístit pozornost (např. poslouchání vyvracející přednášky při řízení).[44]

Není tedy nutné se zmiňování obsahu mýtu při jeho vyvrácení vyhýbat, je ale vhodné mít toto riziko na paměti.[45]

Zahlčení komplikacemi a chybějící vysvětlení

K zahlčení komplikacemi dochází, pokud omyl nabízí jednoduché vysvětlení určitého jevu a fakta použitá k jeho vyvrácení jsou příliš početná a složitá. Přesvědčení cílového jednotlivce se pak spíše přidržuje jednoduchého mylného vysvětlení.[39] Proti tomuto zjištění nicméně působí nová (preprint v červnu 2018) experimentální zjištění původních autorů, která naopak tvrdí, že využití většího množství relevantních argumentů působí při vyvrácení mýtů lépe než menší množství. Tento efekt je tedy stále nejistý, už proto, že „větší množství protiargumentů“ je v této studii pouze 6, na rozdíl od studií předchozích (kde bylo obvykle pracováno s rozdílem mezi 2 a 10 protiargumenty). Není také jisté, nakolik se tento efekt mění, pokud hraje roli ohrožení světobzoru (viz kapitola 2.2.2).[46]

Chybějící vysvětlení je opět opačným jevem, kdy opuštění nějaké (typicky mylné) myšlenky ponechává v představách takového člověka mezeru, která potřebuje být zaplněna pro dosažení celistvosti představ. Pokud vysvětlení chybí, je opuštění takovýchto představ znesnadněno. Je tedy vhodné nabízet alternativní vysvětlení rovnou při pokusu o vyvrácení mylné představy.[39]

2.2.3 Vhodné postupy a možnosti

Při vyvrácení misinformací je třeba mít tyto psychologické jevy na paměti a aktivně s nimi pracovat. Materiály určené k vyvrácení omylů by tedy měly situaci uvést co nejjednodušším a nejsilnějším faktem v rozporu s daným omylem. Pokračovat je vhodné spíše malým množstvím opět co nejsilnějších a především relevantních argumentů, jasným varováním před uvedením známého omylu a jeho nahrazením tezí v souladu se současným vědeckým konsensem. Pokud se zmíněné teze podaří ilustrovat více možnostmi (graficky, videem), je to pro šíření a účinnost takového materiálu výhodou.[39]

Existuje i možnost přidat odkazy nebo přechody na hlubší texty a zdroje dále podporující vyvrácení onoho omylu nebo přejít ke komplikovanějším vysvětlením v případě přímého působení. Jejich přímá citace v hlavní – nejjednodušší – části materiálu či přednášky ale není vhodná.[39]

2.3 Didaktický potenciál práce s misinformacemi

2.3.1 Hlediska RVP a ŠVP

Zásadním normativním důvodem pro zapracování práce s omyly a nepravdami do výuky je průřezové téma Mediální výchova, obsažené v RVP pro gymnázia. Toto téma považuje orientaci v mediální nabídce za jednu z kompetencí, kterým se RVP věnuje a vyžaduje založení předpokladů pro kritické prověřování mediálních sdělení ostatními zdroji. Výsledky této práce by měly napomáhat rozpoznávání manipulace a tím aktualizovat tematický okruh „vztah mezi mediálními produkty a skutečnos-

tí“.[47]

Zda je na toto téma v předmětech chemického zaměření reflektováno a jakým způsobem, je otázkou, kterou se dále zabývá obsahová analýza ŠVP v Praktické části (viz 3.1).

Zároveň některé z omylů nelze odhalit bez základních znalostí chemie. Tím se podporuje vzájemný vztah mezi tímto předmětem a mediální výchovou. Omyly, které tato práce řeší, jsou obvykle navíc omyly v přímém rozporu s látkou v osnovové části předmětu chemie těchto ŠVP. Díky tomu jich lze využívat jako dalšího nástroje při výuce odpovídajících témat. Lze uvést příklad předmětu Biologie, kde je dobře možné zmínit fungování očkování a věnovat se skupině, která jej na základě podobných omylů odmítá, v tématech mikrobiologie a především imunitního systému.

2.3.2 Motivace studentů

Dalším bodem, ve kterém může být práce s nepravdami přínosem, je sama současná výuka chemie jako předmětu. Tento předmět se zpravidla řadí mezi nejméně oblíbené, mimo jiné i z důvodu velké abstraktnosti a specializovanosti.[48] Jednou z nejběžnějších otázek, kterou studenti i veřejnost kladou, je „A k čemu to bude mimo studium?“.[48] Analýza omylů, se kterými se studenti mohou setkat v médiích, na tuto otázku odpovídá. Užitečnost je vidět díky viditelné praktické aplikaci, kdy znalosti chemie mohou studenty chránit před tím, aby se stali oběťmi rozšířených misinformací. To jim může pomoci ze zdravotního i finančního hlediska, když nebudou přijímat zjevně nepravdivé výroky různých šarlatánů a nenechají se jimi podvést.

Právě to, že studenti vidí smysl ve studované látce, napomáhá jejich motivaci daný předmět studovat.[49] Motivace následně zlepšuje pochopení souvislostí v obsahu daného předmětu i v mezipředmětových vztazích a posiluje retenci informací.[50]

Další výhodou, kterou přináší práce s omyly, je využití narativu. Za podobnými omyly je často příběh, který si mohou žáci snáze zapamatovat i vybavit. Takový příběh jednak posiluje samo zapamatování, jednak vzbuzuje zvědavost. Tu může

vzbuzovat i setkání s omyly, které jako takové mohou žáci odhalit i sami. Díky tomu se do popředí dostávají otázky jako „A co ještě odtud není pravda?“ a „A jak to tedy je ve skutečnosti?“.

2.3.3 Mediální výchova a kritické myšlení

Lidé se v životě s nepravdivými informacemi setkávají. Proto je vhodné, pokud budou schopni je identifikovat a nakládat s nimi. Tento proces je nicméně dovedností a je tedy třeba v něm získat určitou zkušenost. Kritické myšlení, které je k objevení nepravd potřebné, se dá naučit (jedná se tedy o souhrn dovedností).[51] Kontrolované setkání se zdroji nepravd a jejich analýza ve smyslu rozlišování, co z těchto médií je skutečně správně, co správně není a co vůbec nedává smysl (např. se může jednat o pseudohluboký blábol, dodávající zdání vědeckosti zavalením příjemce cizími slovy[16]) by tomuto vnímání i kritickému čtení měla napomáhat. Didakticky je vhodné v takovém případě umožnit diskusi, ve které mohou legitimně argumentovat i zastánci fakticky nesprávného názoru a v ideálním případě jejich logickou nekonzistenci odhalí sami studenti (např. při předem připravené diskusi s definovanými rolemi).[51]

2.3.4 Potenciální úskalí práce

Hodnota této práce spočívá v rozvoji kritického myšlení studentů a v jeho propojení s učebním předmětem Chemie. Vzhledem k tomu, že v takovém případě je třeba v různých informačních zdrojích, často pochybné kvality, vyhledávat logické i faktické chyby, je vhodné se jich sám nedopouštět. Nejen práce samotná, ale zvláště vzniklé materiály tedy nesmí obsahovat podobné mezery ani nesmí sklouzávat do dogmatismu či zesměšňování i nejzjevněji mylných názorů. Je to tak z důvodu předání potřebného sdělení, ale i kvůli potlačení případného psychologického „backfire effectu“.[52]

Kapitola 3

Praktická část – Všeobecná

Ve všeobecné části se tato práce věnuje zjištěním, která se týkají práce s omyly a mýty všeobecně. Nelze zde tedy najít popis jednotlivých omylů a jejich přímé vyvrácení, ale ostatní, šířeji pojaté analýzy, které jsou pro tuto práci též potřebné.

Jedná se o analýzu Školních vzdělávacích programů (ŠVP) jednotlivých gymnázií, ukazující, zda má práce potenciál využití ve výuce. Dále je zde přehled a popis platform, které se již vyvracením mýtů zabývají, a jejich charakteristika vzhledem ke stylu práce i vzhledem k potenciálnímu využití ve výuce. Tato popisná sonda je základem pro přílohy 2 a 3 – zdroj odkazů pro přímé vyhledávání užitečných informací.

3.1 Analýza ŠVP

Průnik průřezového tématu Mediální výchova z RVP pro gymnázia s předmětem Chemie byl zkoumán analýzou ŠVP některých gymnázií. Cílem této analýzy bylo zjistit, zda je téma omylů a nepravd v chemii tématem, které by mohlo najít ve středoškolské praxi využití.

3.1.1 Metodika analýzy

Tato analýza není sama cílem práce, ale orientační sondou. Z tohoto důvodu bylo možné zvolit jen několik gymnázií a v jejich ŠVP zjišťovat rozsah, ve kterém se

Tabulka 3.1: Obsahová analýza Školních vzdělávacích programů gymnázií

	P – Ch	P – Ch (v)	HK	Kon	Kon (v)	Př	Ch
Nepravdivé informace	•	–	–	–	–	–	–
Informační zdroje – Chemie	•	•	S	•	•	•	•
Kvalita zdrojů – Chemie	–	•	S	–	–	S	•
Mediální výchova v chemii	–	–	–	–	–	•	•

nepravdám a kritické práci se zdroji věnují v průřezovém tématu Mediální výchova a v předmětech chemického zaměření.

Postup pro výběr škol, jejichž ŠVP jsem analyzoval, byl následující: Přidělil jsem pořadová čísla jednotlivým položkám Seznamu gymnázií v Česku otevřené encyklopedie Wikipedia (protože není cílem analyzovat všechny ŠVP, dokonce ani jejich velkou část, případná nekompletnost tohoto seznamu analýze nevadí)[53]. Dále jsem vygeneroval dvě množiny náhodných přirozených čísel od 1 do 309 (počet položek v seznamu) pomocí nástrojů stránky Random.org. Prováděl jsem analýzu ŠVP dostupných z webu pro školy z první takto vzniklé množiny a v případě jejich nedostupnosti jsem je nahradil numericky nejbližší položkou z druhé množiny.

V takto získaných ŠVP jsem konkrétně zjišťoval, zda je v jejich přístupu k Mediální výchově zmíněna práce s nepravdivými, manipulativními či zavádějícími informacemi, dále zda jsou prvky Mediální výchovy integrovány do předmětů chemického zaměření a zda je součástí osnov pro předměty chemického zaměření práce s informačními zdroji a posouzení jejich kvality.

3.1.2 Výsledky analýzy

Zjištěná data shrnuje tabulka 3.1. V jejím prvním řádku jsou kódy vybraných gymnázií. Některé kódy se v ní vyskytují dvakrát, z toho jednou s poznámkou (v). V takovém případě má zkoumaná škola samostatné ŠVP pro nižší (neoznačený) a vyšší (v) stupeň víceletého gymnázia. Tečka značí kladnou odpověď na zkoumané tvrzení v povinných předmětech chemického zaměření, pomlčka zápornou a písmeno

S značí seminář, tedy kladnou odpověď jen v případě zahrnutí volitelných nebo povinně volitelných předmětů s chemickou tematikou.

Z tabulky 3.1 je vidět, že přinejmenším práci s informačními zdroji vyžadují v chemických předmětech téměř všechny analyzované školy. Ačkoli není chemie nikdy předmětem, do nějž je Mediální výchova a odolnost žáků vůči nepravdivým informacím zabudována prioritně, hodnocení kvality informačních zdrojů je běžné a integrace alespoň některých témat Mediální výchovy do chemických předmětů není nikterak ojedinělá. Nejedná se sice o hlavní předmět, do kterého by bylo průřezové téma Mediální výchova integrováno, ale dokládá to potenciál pro využití práce s misinformacemi.

3.2 Kdo se zabývá vyvracením mýtů?

Jedním z výstupů této práce je materiál, umožňující pedagogům snadno objevit zdroje pro vyvrácení mýtů, se kterými se setkají. V současnosti totiž není k dispozici takový přehled, který by vyvrácení mýtů mapoval a nabízel výběr popularizačních zdrojů, které se vyvracením mýtů zabývají.

Pro zjištění, kdo se také zabývá vyvracením mýtů a omylů jsem tyto subjekty přímo vyhledával na internetu, kde je potřebná jejich viditelnost vzhledem k rozšíření mýtů v tomto médiu. Nalezené zdroje jsou s krátkým popisem uvedeny níže. Soupis zdrojů, využitelných pro didaktické účely, včetně jejich zhodnocení, je uveden v přílohách 2 a 3.

Pro české prostředí jsem za předmět zájmu zvolil skupiny a organizace, publikující v českém jazyce, a některé významnější v angličtině. Význam by mohlo mít vzhledem k jazykové blízkosti prozkoumat i zdroje ve slovenštině, těmi jsem se však v rozsahu této práce nezabýval. Mohu nicméně zmínit dva z nejhodnotnějších slovenských zdrojů, kterými jsou Lovci šarlatánov (s medicínskou tematikou) a internetový In Vivo Magazín (s velkým důrazem na vyvrácení mýtů i psychologické jevy za jejich vznikem, velmi kvalitní). Stejně tak jsem se zabýval pouze subjekty, které se alespoň někdy věnují i chemické tematice, nemají tedy čistě zdravotnické nebo

environmentální zaměření.

3.2.1 Kategorizace

Kromě jazyka, ve kterém popularizátoři publikují, je možno tyto organizace dělit podle několika dalších kritérií. Pro potřeby této práce bude toto rozdělení provedeno jako pomocné s cílem zlepšit tím přehlednost práce a jejího výstupu. Vzhledem k tomu, že boj proti misinformacím má různé podoby, jedním z kritérií je samotný obsah. Jednou z nejběžnějších variant je žurnalistický přístup, který se dle zaměření dále dělí na přímé vyvracení omylů a na všeobecnější popularizaci vědy, která přináší i ostatní novinky a zajímavosti.

Další možností rozdělení je dělení podle platformy. V tomto případě mě zajímalo, zda tyto projekty používají vlastní webové stránky, působí pouze na sociálních sítích (v Česku je stále dominantní Facebook) nebo tyto přístupy kombinují. Samostatné zařazení si pak zaslouží popularizační projekty vysokých škol, skeptické organizace, fact-checkingové organizace a popularizaci vědy či mýtům se někdy věnují i webkomiksy.

3.2.2 Skeptické organizace

Skeptické organizace jsou pravidelně hlasitými kritiky pseudovědy a obecně šířených omylů. Z anglicky psaných zdrojů je aktivní facebooková stránka „The Credible Hulk“ s celosvětově více než 203 tisíci sledujícími (k 7. 4. 2018). Podle zveřejněných údajů se jedná o osobní stránku Matthewa Lee Loftuse, mimo jiné provědeckého aktivisty.

V Česku působí Klub skeptiků Sisyfos. Kromě jiného pravidelně každý rok uděluje anticenu Bludný balvan za přínos „*k matení české veřejnosti a rozvoji blátivého způsobu myšlení*“ [54] v kategoriích jednotlivců i družstev. Přestože někdy jsou jejich reakce kontroverzní, zaměření na společenskou škodlivost jevů „ohodnocených“ Bludným balvanem a široká známost této skupiny umožňuje reálné pozitivní přínosy této organizace díky kombinaci pozitivní osvěty, kterou tato skupina také provádí,

a upozorňování na nejškodlivější z mýtů a prohřešků proti vědeckému chápání světa.

Zvláštní a zajímavou, nicméně pro tuto práci pouze okrajovou, aktivitou tohoto klubu pak je Paranormální výzva, ve které podrobují tvrzení o paranormálních schopnostech experimentálnímu zkoumání podle pravidel vědecké metodiky.

3.2.3 Fact-checking

Fact-checkingem se rozumí ověřování informací a zveřejňování hodnocení na škále mezi informací pravdivou a nepravdivou. Takové organizace zpravidla nehodnotí údaje, u kterých není možno o pravdivosti či nepravdivosti rozhodnout (nejsou logickými výroky nebo jsou zjevně subjektivní). Také se hodnotí (a dokladuje) pouze pravdivostní hodnota, nikoli důvody.

Takové organizace se mohou věnovat i misinformacím obecně. V Česku je známý projekt Demagog, který se ale věnuje výrokům politiků, nikoli misinformacím s vědeckou tematikou. I hoaxům a omylům s přírodovědeckou tematikou se naproti tomu věnují některé anglickojazyčné platformy. Jednou z nejznámějších takových platform je Snopes.com. Tato platforma je zajímavá právě tím, že se (narozdíl od mnoha ostatních) nespécializuje na politické výroky.[55] Díky své transparentní, veřejně známé a důsledně nestranné metodologii s důrazem na kvalitu zdrojů je tato platforma v internetovém světě považována za autoritu v oblasti rozhodování faktických hodnot „podezřelých“ výroků.

3.2.4 Přímé zaměření na vyvracení mýtů

Přímo na vyvracení mýtů se zaměřují často postranní projekty obecně popularizačních projektů. To je případ anglickojazyčného Science as Fact, postranního projektu Science Alertu.

V českém prostředí jsou zajímavé dva novinářské projekty. Echo24 je běžný internetový deník, oproti většině v něm však dostává častěji prostor zmiňování konspiračních teorií a upozorňování na ně. Protože je však spíše zaměřen na běžnou novinářskou činnost, tento prostor stále neumožňuje se tématu konspiračních teorií

věnovat ve skutečně výrazném objemu, čímž se odlišuje od ostatních zde uvedených zdrojů.

Druhým významným projektem je pak platforma Manipulátoři.cz, která se věnuje především oblastem politického marketingu, public relations a komunikace. I přes to se na ní objevují příspěvky upozorňující na hoaxy včetně těch s chemickou tematikou a nové studie. Lze zmínit dobře zpracovaný grafický styl upozornění na hoaxy (několik velkých červených nápisů HOAX v úvodním obrázku příspěvku), který jednoznačně upozorňuje na nepravdivost úvodních tezí článku.

3.2.5 Obecná popularizace

Zdroje s napojením na VŠ

Vysoké školy s přírodovědeckými fakultami se popularizaci věnují. Pro boj s mýty mohou být významné jejich popularizační kanály. Příklady takových kanálů jsou Facebookové stránky „Přírodověda populárně“ PřF UK či „Milujeme vědu“ MUNI. Tyto stránky se mýtům nicméně věnují jen velmi okrajově a jejich hlavní funkcí je PR odpovídajících vysokých škol. Proto se především zabývají úspěchy vědců z daných škol, vysvětlených vhodně i pro laiky. Tyto stránky pak zpravidla pomocí odkazu vedou na samostatné webové stránky odpovídající VŠ, kde se nachází zveřejňovaný článek.

Facebooková stránka „Vědátor“ je pro toto zkoumání zajímavější. Zde se jedná o projekt UP Crowd, tedy spolku studentů a přátel vědy se základnou na UPOL, hlavním autorem je Ladislav Loukota. Tato stránka se věnuje klasické popularizaci vědy a kvalitně pojímá emocionalizaci a přiblížení vědeckých výsledků všeobecnému publiku na Facebooku. Jako internetovou základnu používá jinou facebookovou skupinu „Scinet - vědecké novinky od astronomie po zoologii“, kde probíhá sbírání použitelných zdrojů a příprava textů pro Vědátora. Na stránce Vědátor lze pod hashtagem „demýtizace“ najít i přímé informace o nově se vyskytujících omylech a uvedení takových omylů na pravou míru. Autoři taktéž spolupracují s klasickou popularizační stránkou Nedd.cz, zmíněnou níže.

Zvláštní zmínku si zaslouží také vzdělávací YouTube kanál (Nez)kreslená věda, vznikající ve spolupráci s Akademií věd ČR.

Obecné novinářské zdroje

Další možností, kde hledat fakta o omylech, jsou zdroje, věnující se klasické popularizaci vědy pro neoborníky. Takové zdroje se často mezi novinkami a zajímavostmi ze světa vědy věnují i problematice konspiračních teorií a rozšířených nepravd.

V českém prostředí se mezi nejznámější řadí popularizační rubrika serveru iDnes, Technet. Mýtům se věnuje intenzivně a aktivně, pro vyhledávání článků mýty vyvracejících je v českém prostředí často první volbou. Toho dosahuje kvalitní prací na samotných článcích i důsledným zdrojováním. Jedním z nejstarších popularizačních portálů je Osel (Objective Source E-Learning), který se mýtům věnuje méně a je celkově svým vyzněním odbornější. Články z tohoto portálu jsou užitečné ve výuce, kde tvoří mezistupeň mezi popularizačním a plně odborným stylem pro samostatnou práci s textem. Technetu se podobá i VTM Živě a Nedd.cz, který spolupracuje s Facebookovým Vědátorem. K pravdivým vědeckým informacím se lze dostat i na YouTube, například v podobě kanálu Vědecké kladivo populárního YouTubera Martina Roty.

V angličtině jsou pak dobře viditelné obecné popularizační portály IFLScience (výrazně bulvární styl), Science Alert (který vyvracení mýtů přesunul pod vedlejší projekt Science as Fact) a poněkud odbornější RealClearScience.com. Zajímavý je v tomto ohledu i Science Mag, nejodbornější ze zde diskutovaných zdrojů. Tento portál spadá pod odborný časopis Science a zpřístupňuje některé výzkumné články, které v něm vyšly, společně s jejich převodem do neoborníkům srozumitelné angličtiny. Dalším popularizačním zdrojem je Compound Interest, který někdy dosahuje až výukového stylu příspěvků, je (pro tuto práci významně) zaměřen přímo na chemii a má charakteristický grafický styl. Posledním portálem z této kategorie je Science doesn't care what you believe, který se specificky zabývá kontroverzními

tématy. Vyskytují se tam tedy studie, zabírající se vesmírem, chemií a například lékařskou vědou, stejně jako feminismem, náboženstvím, genetickými modifikacemi nebo falešnou medicínou.

3.2.6 Webkomiksy

Popularizace vědy a vztah k rozšířeným omylům se dá vysledovat i u některých webkomiksů. Nejvýznamnější jsou anglicky psané XKCD (s velkou částí obsahu postavenou na informatice a vesmíru), SMBC a The Oatmeal (často s psychologickými tématy). Každý z těchto komiksů má také svůj charakteristický grafický styl.

Kapitola 4

Praktická část – Specifická

Ve specifické části práce se zabývám příklady jednotlivých omylů. Zde je možno najít popisy jejich základních myšlenek, nejvýraznějších představitelů, vývoje, současného stavu vědeckého poznání v odpovídajících tématech a návrhy využití těchto témat ve středoškolské výuce.

Omyly, které tvoří téma jednotlivých podkapitol, byly vybírány s ohledem na jejich tematickou různorodost, zajímavost a využitelnost přímo v chemii. Zároveň se jedná o témata, na která je stále možno v internetovém diskursu narazit, ale která pravděpodobně mají svůj vrchol významu za sebou (protože témata omylů, konspiračních teorií, zdravotních strašáků a propagovaných, leč nepříliš podložených diet také podléhají módě). Díky tomu bylo možno mapovat jejich vývoj.

Prvním z těchto témat je příprava a požívání roztoku oxidu chloričitého ve vodě jako zdravotního prostředku. Jedná se tedy o téma postavené na opozici vůči lékařské vědě a tvrzeních o léčení neduhů. Druhým takovým tématem je „alkalická strava“ jako zástupce módních diet. Jako třetí téma byla zvolena údajná škodlivost sladidla aspartamu. Zde se jedná o příklad strašení veřejnosti a téma vyskytující se v pravděpodobně nejvýznamnější knize tomuto strašení v českém prostředí věnované, v Době jedové.

4.1 MMS, CDS, oxid chloričitý

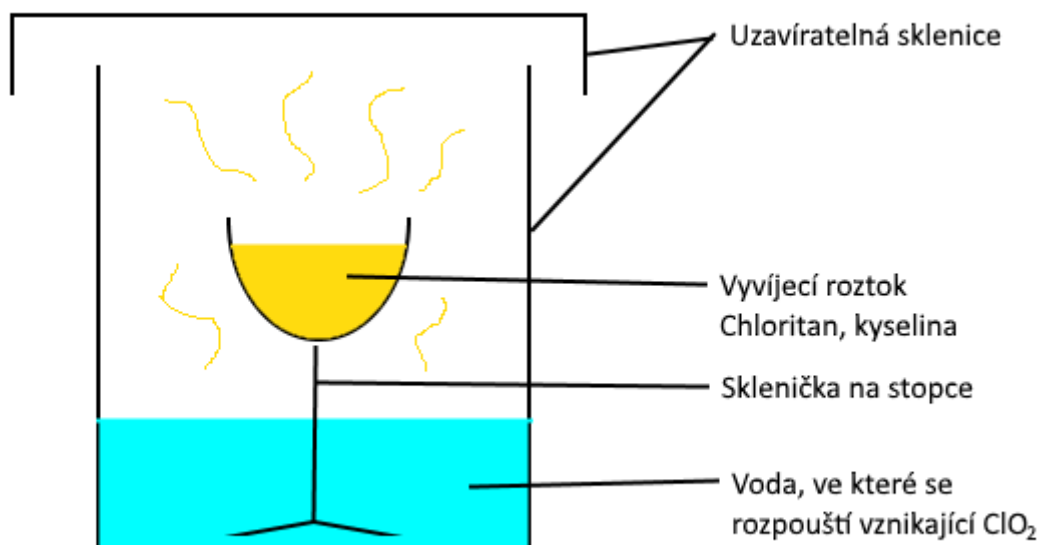
4.1.1 Vznik a vývoj

První návrh přípravku Miracle Mineral Solution publikoval moderní zlatokop Jim V. Humble ve své knize *The Miracle Mineral Solution of the 21st Century* v roce 2006. Historicky tento přípravek objevil při výpravě v tropickém pralese v Guyaně v roce 1996, kdy jeho zaměstnanci onemocněli malárií. Podle příběhu jim pro nedostatek jiných léků podal tablety na čištění vody obsahující chloritan sodný. Pacientům se udělalo lépe a Jim Humble začal s chloritanem experimentovat.

Jako účinnou látku označil oxid chloričitý a vytvořil první protokol pro přípravu jeho roztoku reakcí chloritanu s kyselinou citronovou. Roztok, připravený touto metodou, nazval MMS (Miracle Mineral Supplement). Význam této zkratky se postupně měnil (Miracle Mineral Solution, současný Master Mineral Solution), celková myšlenka se však nezměnila. Stále je tato směs i přes opakovaná varování lékařů i státních autorit (americká FDA i český SÚKL) označována za téměř panaceu (někteří Humblovi nástupci touto směsí léčí i poškození bez původu v patogenech, jako je autismus).

Podle pozdějších protokolů vznikly i další postupy. Postupně jde o MMS připravované kyselinou chlorovodíkovou namísto citronové, MMS2 (přímo podávané tablety chlornanu vápenatého), CDS (chlorine dioxide solution – vodný roztok oxidu chloričitého probublávaného vodou po přípravě jednou z předchozích metod) či CDS2 (oxid chloričitý se opět probublává vodou nebo připravuje vsádkově (viz Obrázek 4.1), ovšem aktivátorem chloritanu je v tomto případě hydrogensíran sodný).

Roztoky oxidu chloričitého jsou doporučovány k užívání vnitřně (perorálně, klystýrem) i z vnějšku (např. potíráním, koupelemi). Zvláště v případě vnějšího užití se pak pro usnadnění průniku ClO_2 do tkání doporučuje přidávat ještě DMSO. Vzhledem k pochopitelnému odporu autorit a odpovídajícím regulacím dokonce Humble založil nenáboženskou církev Genesis II., jejímž se prohlásil arcibiskupem. Tuto funkci předal svému spolupracovníkovi Marku Grenonovi na podzim roku 2017 (viz



Obrázek 4.1: Schéma aparatury pro přípravu CDS v domácích podmínkách

<https://jimhumble.is/>).

Zvláště v českém prostředí se v současnosti objevuje přístroj ClO_2 gen, jednoduchý elektrolyzátor pro přípravu oxidu chloričitého z nasyceného roztoku chloritanu při napájení pomocí USB zařízení prodávaný společností Jaclab s.r.o. za 12 700 Kč (<http://clo2gen.com/cs/>).

4.1.2 Údajná účinnost

Propagátoři léčení pomocí těchto přípravků správně uvádějí, že oxid chloričitý je oxidačním činidlem. Tvrdí ovšem, že tato látka dokáže podle nějakého klíče (v jehož vysvětlení obvykle zaměňují termíny kyselost a redoxní potenciál) odlišovat patogeny a toxiny od vlastních buněk těla či dokonce prospěšných (např. střevních) bakterií. Dále tvrdí, že zatímco ostatní léčiva musí proniknout do buňky patogenů, aby byla účinná, oxid chloričitý je schopen oxidativně prorazit díru v jejich buněčných obalech, a tedy proti němu nevzniká rezistence.

Zvláště při silnějším dávkování pak tvrdí, že množství zabitých patogenů je tak velké, že může vyvolávat Herxheimerovu reakci (zhoršení stavu při masové likvidaci

patogenů a jejich uvolnění do krevního řečiště, známé např. při podání větších dávek některých baktericidních antibiotik). Vzhledem k zákonné nemožnosti označovat roztok oxidu chloričitého za léčivo jej pak s oblibou v textech označují za prostředek k celkové očistě a detoxikaci těla.

Zároveň také tvrdí, že jsou oxid chloričitý a kyselina chlorná hlavním činidlem vznikajícím při imunitní odpovědi člověka, ale tělo je samo není schopno produkovat v dostatečném množství. Některé zmínky obsahují základní myšlenku respiračního vzplanutí (při kterém vznikají oxidující kyslíkaté radikály, zvláště pak superoxidový anion[56], nicméně vznik molekulárního ClO_2 je popsán jen jinou cestou u některých mikroorganismů[57]), oxidační stres ale zpravidla považují za výmysl.

4.1.3 Vyjádření autorit

Prodej silných oxidantů jako léčivých přípravků, kterým chybí jakékoli důkazy o účinnosti a u kterých existuje důvodná obava ze škodlivosti, minimálně v případě větších dávek či koncentrací, vyvolala reakce odborných kruhů i decizní sféry.

O nebezpečnosti této „léčebné metody“ se zmiňuje lékař Jiří Heřt ve své knize, věnované alternativní medicíně jako celku, publikované na stránkách organizace Sisyfos, jejímž předsedou také byl.[58] Tato kniha byla publikována v roce 2010.

Státní zemědělská a potravinářská inspekce vydala taktéž v roce 2010 varování, ve kterém zmínila praktiku označování prodávaných látek za bazénovou dezinfekci v kombinaci s texty podporujícími orální užití.[59]

Státní ústav pro kontrolu léčiv vydal roce 2011 varování před přípravkem MMS1. Zařadil jej podle vyjádření prodejců z webu mezi léčivé přípravky. Jako takovému mu ovšem nebyla udělena registrace, a je tedy nelegální.[60]

Ministerstvo zdravotnictví ČR vydalo varování před těmito produkty (včetně CDS a CDH - chlorine dioxide holding) v roce 2015. Toto varování se odkazuje na předchozí z 9. 1. 2010, které je ale již nedostupné. Ve varování z roku 2015 je zmíněna neprokázanost účinků těchto látek a jejich nebezpečnost zvláště v neřadě podobě. Podle tohoto vyjádření označují neřaděné chemikálie pro přípravu

těchto prostředků propagující stránky za bezpečné.[61] Webové stránky, které jsem podroboval obsahové analýze, toto ovšem netvrdí, naopak v reakci na toto varování zpravidla doporučené ředění zdůrazňují.

Na tomto místě je vhodné zdůraznit, že byly úspěšně studovány biocidní vlastnosti roztoku ClO_2 pro vnější použití. To na jednu stranu dokazuje, že takové vlastnosti existují, na druhou stranu to ovšem též ukazuje, že je možno využití roztoku ClO_2 systematicky studovat, což propagátoři CDS odmítají, obvykle s poukázáním na neúnosnost nákladů.[62] Tato látka se též používá v některých desinfekčních činidlech opět určených pro zevní použití nebo výplachy dutiny ústní.

4.1.4 Současná scéna

Při vyhledávání materiálů pro analýzu jsem zjistil, že většina internetových stránek snadno naležitelných pomocí české mutace vyhledávače Google je zastaralých a delší dobu neaktualizovaných, případně se jim provádí jen základní aktualizace. Významný byl v tomto ohledu rok 2015, kdy se v několika médiích objevily články uvádějící situaci okolo MMS a CDS na pravou míru.[63, 64] Článek „Savo tvé tě zachrání“ se objevil i na primárně humorno-zábavném portále Čilichili.[65]

Podobně i dlouhodobě touto komunitou propagované internetové diskusní fórum U pramene má v posledních letech nízkou aktivitu. Reálně aktualizovány jsou v současnosti hlavně „oficiální internetové stránky“ <http://www.czmmms.info/> a většina komunikace se přesunula na Facebook do skupiny „Užíváme CDS (chlordioxid solution)“. V té je velmi aktivní především nejviditelnější člen skupiny, která získala za rok 2014 od Klubu skeptiků Sisyfos Bronzový bludný balvan v kategorii družstev, Ota Nepilý. Tato skupina se těší aktivitě (dle zobrazené statistiky) 7 příspěvků za den a počtu 11 535 členů (k 18. 3. 2018, 18:42). V záhlaví této skupiny je k nalezení i odkaz na stránku <https://uzivamecnds.webnode.cz/>, která nebyla do obsahové analýzy zařazena, protože nebyla k nalezení na první vyhledávací stránce českého prostředí Googlu (metodika analogická[66]) a zjevně také nebyla aktualizována od roku 2014. Stále působí nedokončeně (některé rubriky neobsahují nic nebo placehol-

dery), na rozdíl od analyzovaných stránek ale obsahuje pozitivní recenze na CDS kúru. Protože jde o přepisy některých elektronických konverzací (E-mail, Skype, Facebook - ve skupině „Užíváme CDS (chlordioxid solution)“, nejčastější jména, která se vyskytují především jako „rádci“, jsou opět Ota Nepilý a Lukáš Sehnal. Ani tato facebooková skupina netvrdí nic o léčení, naopak, prosazuje označení „celková očista organismu“, pravděpodobně z právních důvodů.

Existuje i menší Facebooková skupina „Užíváme CDS2 + Tachyonizované materiály“ čítající 1 455 členů (k 18. 3. 2018, 18:44) a vedená jedním ze správců „hlavní“ skupiny, Lukášem Lucki Sehnalem. Již z názvu plyne, že v této skupině se k CDS přidávají tachyonizované materiály, o nichž se na odpovídajících stránkách <http://www.tachyon-czech.com/> praví toto:

„Energie nulového bodu nemá formu, je všudypřítomná a je rychlejší než světlo. Je nekonečně inteligentní a obsahuje všechno, co je potřeba pro vytvoření dokonalé formy. Nemá žádný kmitočet, nerotuje, ani nevibruje. Nepodléhá gravitaci a je nevyčerpatelná. Je to nejjemnější energie jejímž zhuštěním vznikají formy – částice, frekvence, tvary apod. Některé filozofické směry této energii říkají Neprojevená podstata.

Prvním zhuštěním této beztvare energie vzniká Tachyonová energie. Tachyonová energie má stejné vlastnosti jako Energie nulového bodu, jediným rozdílem je to, že je již tzv. projevená, tedy má tvar, je tvořena částicemi – Tachiony.“[67]

V tomto případě je obtížné takový text označit za cokoli jiného než za pseudo-hluboký blábol.[16] Vzhledem k výrazně nižšímu zájmu o tuto skupinu (viz počty členů) a velké náročnosti vyvracení tohoto typu vyjádření (je obtížné odkrývat nepravdivý obsah, pokud chybí faktická tvrzení, ze kterých by se dalo vycházet) je ovšem zbytečné tomuto fenoménu věnovat zvýšenou pozornost.

4.1.5 Obsahová analýza stránek

Postupem analogickým v literatuře popsané analýze antivakcinačních webových stránek [66] byla provedena obsahová analýza stránek zaměřených na užívání roztoku

oxidu chloričitého. Analýze byly podrobeny stránky tuto látku doporučující vyhledané na první stránce webového vyhledávače Google v jeho české verzi. Vyhledávané řetězce byly „Jim Humble“, „MMS“ a „CDS“. Na rozdíl od jména zakladatele, zkratky měly nevýhodu dalších významů. Pod „MMS“ se tak podařilo vyhledat i význam multimediálních zpráv (Multimedia Message Service), pod „CDS“ pak úvěrový derivát Credit Default Swap.

Vyhledáno tak bylo 7 samostatných webových stránek, jejichž obsah byl analyzován z hlediska obsahových i designových prvků. Výsledky této analýzy shrnuje Tabulka 4.1.

Účinnost léčby

Všechny analyzované stránky tvrdí, že alespoň některé z protokolů MMS, MMS2, CDS a CDS2 léčí jak infekci (virovou, bakteriální), tak rakovinu. Kromě jedné se shodují i na účinnosti proti parazitům, byť některé omezují tuto účinnost na parazity jednobuněčné. Většina analyzovaných stránek se shoduje i na účinnosti při léčbě autismu, což je oblast, kterou propaguje Kerri Rivera. Naproti tomu tvrzení o účinnosti proti cukrovce se neobjevují a pět ze sedmi stránek nezmiňuje preventivní užívání těchto roztoků, které se zmiňováno vyskytuje ve Facebookové skupině „Užíváme CDS (chlordioxid solution)“.

Obchod

Co se týká prodeje knih nebo chemikálií pro přípravu těchto roztoků, můžeme analyzované stránky rozdělit do tří skupin. Dvě ze stránek jsou spíše novinářské projekty a na obchod s efektivně bazénovou chemií nemají přímé napojení v podobě vlastního e-shopu či odkazů na jiné obchody. Další tři stránky volí právně bezpečnější variantu, kdy na obchod pouze odkazují a vlastním e-shopem nedisponují. Zbýlé dvě stránky obsahují plnohodnotný e-shop a chemikálie a/nebo knihy prodávají přímo.

Tabulka 4.1: Obsahová analýza stránek propagujících CDS

	Stránka číslo	1	2	3	4	5	6	7	Celkem
Účinnost léčby	Léčení infekce (vč. malárie)	•	•	•	•	•	•	•	7/7
	Léčení rakoviny	•	•	•	•	•	•	•	7/7
	Paraziti	•	•	•	•	•	•	–	6/7
	Léčba dalších neduhů – diabetes, autismus	•	•	–	•	•	•	–	5/7
	Preventivní použití	•	–	–	–	–	•	–	2/7
Obchod	Prodej produktů	–	•	–	–	•	–	–	2/7
	Odkazy na prodej produktů	•	•	•	•	•	–	–	5/7
Lékaři	Mylnost současné lékařské vědy	–	–	•	–	–	•	–	2/7
	Lékaři utajují informace	–	–	–	•	–	•	–	2/7
	Motivace zisky (pro neprosazování CDS léčby)	•	–	•	•	–	•	•	5/7
	Varování je strašení	•	–	–	•	•	–	–	3/7
	Odmítání účinnosti mainstreamem	•	–	•	•	•	•	•	6/7
	Zastaralé zdroje	•	–	–	•	–	–	•	3/7
	Misrepresentace, chybná práce se zdroji	•	–	•	•	•	•	–	5/7
Logické chyby a nepravdy	Experti neexistují nebo nemají odbornost	•	–	•	•	–	•	•	5/7
	Zdiskreditování experti	–	–	•	•	–	–	–	2/7
	Chybí zdroje	–	•	•	•	•	•	–	5/7
	Nepravdy bez jakékoli opory	•	•	•	•	•	•	–	6/7
	Spiknutí autorit	–	–	•	•	–	–	–	2/7
	Novináři lžou	•	–	•	•	–	•	–	4/7
	Doporučení nechodit k lékařům	–	–	–	–	–	•	–	1/7
Designové elementy	Pozitivní výpovědi	•	•	•	–	–	–	–	3/7
	My vs oni	•	–	–	•	–	–	–	2/7
	Tvrzení o nestrannosti	–	–	–	–	–	–	•	1/7
	Skutečná nestrannost	–	–	–	–	–	–	•	1/7
	Pro-MMS odkazy	•	•	•	•	–	•	•	6/7
	Proti-MMS odkazy	•	–	–	•	–	–	•	3/7
	Žádosti o příspěvky	–	–	–	–	–	–	–	0/7

Vztah ke standardní medicíně a lékařům

Ve vztahu k lékařům panuje na analyzovaných stránkách široká shoda (6, respektive 5 výskytů) na tom, že mainstreamová medicína odmítá účinnost MMS/CDS a že toto odmítání je motivováno ziskem lékařů, farmaceutických firem nebo obojího. 3 ze stránek se vyjadřují k oficiálním stanoviskům autorit i lékařů s tím, že varování před poškozením zdraví oxidem chloričitým je nepodloženým strašením pacientů a v doporučeném dávkování (často překračujícím normy pro vystavení se ClO_2 je tato látka bezpečná. Nakonec, dvě stránky tvrdí, že lékaři jsou s účinností CDS obeznámeni, ale v rámci udržení statu quo tyto informace konspiračně utajují a taktéž dvě stránky přímo považují současnou lékařskou vědu za mylnou od základu.

Logika, nepravdy, zdroje a podklady

V této části analýzy byla zkoumána korektnost tvrzení, která analyzované stránky předkládají. Jen jediná stránka se vyhnula používání tvrzení bez jakýchkoli podkladů, zdrojů či argumentů. Dalším častým (5 případů) prohřeškem byly misrepresentace, tedy překrucování tvrzení zdrojů či vyvozování důsledků z předpokladů bez logického propojení. Stejně běžná byla i úplná absence podkladů k některým tvrzením či argumenty autoritou, často autoritou bez lékařské či analogické odbornosti.

Do této kategorie spadá i vnitřní nekonzistentnost tvrzení na jednotlivé stránce. Takovou je například ohrazování se proti označení za požívání desinfekce typu Savo s tím, že v Savu je chlornan sodný, zatímco MMS se připravuje z chloritanu sodného, tedy odlišné látky s odlišnými vlastnostmi. Logickým lapsem v tomto případě je, že se v blízké části stránky rozebírají léčebné účinky MMS2 včetně vyjádření, že se jedná o chlornan vápenatý.

4.1.6 Didaktické využití

Výuková témata, ve kterých lze tento omyl využít, jsou různorodá. Jednou možností je tohoto tématu využít při procvičování stechiometrických a koncentračních výpočtů, kdy využíváme protokoly pro přípravu CDS. Vzhledem k tomu, jak často

operují s méně vyučovanou, ale v technické praxi často využívanou jednotkou ppm, jsou zadání tohoto typu užitečná právě při práci s poměrovými jednotkami (kromě ppm také procenta či promile).

Dalším bodem, kterého lze snadno využít, jsou zásadní nedostatky textů podporujících CDS v termodynamice, především pak v kategorii redoxních potenciálů. Tato látka je vyučovaná méně, než stechiometrické výpočty, ale pokud se ve výuce vyskytuje, umožňuje přímo nedostatky v těchto textech ověřovat. K tomu se váže i téma elektrochemie, kdy lze využít vlastnosti elektrolyzéry, ve kterém oběti tohoto omylu CDS obvykle připravují (a vzhledem k jeho zdokumentované ceně na něm trátí).

Je zřejmé, že dalším bodem, kdy je možno toto téma využít, je také chemie halogenů. Oxosloučeniny chlóru mají různá využití především v průmyslu jako desinfekční činidla, bělidla a oxidanty a je tak možno demonstrovat jejich legitimní užití zároveň s cenami, které se v průmyslu vyskytují a jejich srovnáním s cenami, které platí zákazník obchodníkům se „surovinami na přípravu CDS“.

Jako vždy v případě podobných témat, rozvíjí se i logické a kritické myšlení a aspekty mediální výchovy, především pak posuzování informačních zdrojů vzhledem k jejich důvěryhodnosti.

4.2 Alkalická strava

4.2.1 Základní myšlenky

Existuje větší množství do určité míry různých alkalických diet. Všechny souhlasně tvrdí, že potraviny, které člověk sní, mají vliv na kyselou či zásaditou reakci vnitřního prostředí jeho těla. Zpravidla také tvrdí, že kyselé vnitřní prostředí je nebezpečné a zdraví škodlivé. Pro boj proti němu doporučují obvykle hluboké dýchání (vylučující oxid uhličitý), snížení míry stresu a především dietu založenou na „zásadotvorných“ potravinách. Zajímavou vlastností těchto zdrojů je, že zahrnují vliv metabolismu jednotlivých potravin a tak může být silně „zásadotvorný“ například citron, zatímco maso a mléčné výrobky (s přirozeně slabě zásaditou reakcí) jsou „kyselinotvorné“.

Přílišná kyselost krve a celého organismu pak podle zastánců této myšlenky způsobuje nejrůznější neduhy od osteoporózy přes neurodegenerativní onemocnění po rakovinu. Ta je v některých případech označována za poslední pokus organismu se kyselostí zbavit tak, že se kyselé látky umístí do k tomu změněných (tedy nádorových) buněk.

4.2.2 Vývoj, současný stav

Koncept alkalizace stravy se podle jednoduché sondy webu (za použití vyhledávače Google a prozkoumání nalezených stránek a skupin na Facebooku) v Česku nikdy neuchytil natolik výrazně jako jiné alternativně medicínské postupy. Jedny z nejstarších zpráv, věnujících se tématu překyselení organismu (které není medicínsky diagnostikovanou acidosou), které se v českém prostředí dají nalézt, pochází z let 2011 a 2012. Naprostá většina nalezených stránek pak je z roku 2015 a z doby pozdější už je nalezitelných jen minimum zdrojů k tomuto tématu. Zároveň je řada dobře dostupných textů (převážně opět z roku 2015) k celému konceptu alkalické stravy spíše skeptická.

Stránky a zdroje, které alkalickou stravu propagují, hovoří o přílišném kyselém

zatížení krve. Ta se podle nich následně nestíhá této zátěže zbavovat přirozenými regulačními mechanismy. V některých případech doporučují pomocí indikátorových papírků sledovat pH moči a shodují se na tom, že pH krve samotné se téměř nemění. Vždy také zmiňují „kyselou zátěž“ organismu ve stresu a pozitivní vliv cvičení.

Zajímavé je porovnání seznamů „kyselinotvorných“ a „zásadotvorných“ potravin. Všechny stránky se shodují vlastně jen v případě extrémů – že mezi „zásadotvornými“ potravinami je téměř všechna běžná zelenina a většina ovoce, zatímco „kyselinotvorné“ jsou především „vysoce průmyslově zpracované“ potraviny, cukr a naprostá většina masa a živočišných produktů (zvláště těch s větším obsahem bílkovin či tuků). Na čem se neshodnou, jsou potraviny označované za „neutrální“, „mírně kyselé“ či „mírně zásadité“. Mezi těmito (a někdy i extrémními) označeními se vyskytují značné rozdíly u jednotlivých potravin až na úroveň „co autor, to názor“. Typickými příklady, kdy se názory jednotlivých zdrojů významně rozcházejí, jsou některé ořechy, med či rybí maso.

Zásadním bodem některých článků, věnujících se tomuto tématu, je označování šmahem všech chemických léčiv za „silně kyselinotvorné“, což propojují se zdravotní závadností a doporučují se jich tedy zbavit, a to včetně (často dokonce především) chemoterapie. Jako příklad lze uvést <http://slunecnyzivot.cz/2015/08/je-prekyseleni-organismu-mytus/>, kterýžto článek tvrdí, že kyselinotvorná jsou „*Antibiotika a obecně všechny léky*“ a jedním z podnadvpisů je „*Chemoterapie neléčí, nýbrž zhoršuje kyselost organismu*“, čímž naplňuje klasický varovný signál dezinformačních zdrojů – tvrzení, že lékaři a léky škodí zdraví.

Dalšími body, které je vhodné z některých článků zmínit, jsou chyby odhalitelné již se středoškolskými znalostmi. Takovou chybou je například tvrzení, že „*například mléko je zásadité, ale jeho bílkovina a tuk se v těle stanou silnými oxidanty, mléko je tedy kyselinotvorné.*“, které se nachází v článku <https://www.vitalia.cz/clanky/prekyseleni-organismu/> již z ledna 2012. Podobně lze v některých článcích objevit zjevné logické nekonzistence samy se sebou, jako je tomu v článku <http://www.rehabilitace.info/vyziva-a-jidlo/>

[alkalicka-strava-zasadite-potraviny-tyto-potraviny-detoxikuji/](#), kde se mezi doporučeními tvrdí: „*Vyhýbat se třeba živočišným bílkovinám, mezi které patří maso (hlavně červené), mléčné výrobky a sýry, vajíčka. Místo nich si raději dopřejme rybu.*“ Logickým lapsem, odhalitelným velmi snadno, je v tomto případě nahrazení „živočišných bílkovin“ rybou, jako by ryba živočichem nebyla.

4.2.3 Skutečnost a odůvodnění

Tato dieta vychází z hypotézy „kyselého popela“, která se právě kyselou zátěží ledvin vlivem stravy zabývá. Tabulky ekvivalentů kyselé zátěže jsou skutečně blízké tabulkám, které udávají zdroje podporující alkalickou stravu (ale, na rozdíl od těchto webových stránek, se ve studiích nepracuje přímo s hodnotou pH, což je zjevné nepochopení tohoto pojmu). Předpokládá se, že strava s vyšší kyselou zátěží vede k vylučování vápenatých iontů skrze ledviny, studie na toto téma však vychází velmi nejednoznačně a nejistě.[68] Je pravdou, že potrava ovlivňuje množství kyselin vylučovaných skrze ledviny a kyselost moči. Nejde však o zdravotní indikátor a samotná kyselá zátěž nekoreluje s chorobnými stavy. V případě osteoporózy, která je v tomto ohledu často studována, nebyly pozorovány rozdíly v rozvoji tohoto onemocnění v závislosti na kyselé zátěži ledvin. Podstatnější se jeví přísun bílkovin, který je v případě alkalické diety kvůli redukci živočišných produktů spíše potlačen [69]. Naproti tomu, alkalická strava a snížení kyselé zátěže ledvin může napomoci léčbě pomocí některých chemoterapeutik a zvýšení hladiny růstového hormonu v alkalosním organismu může napomáhat hojení mechanických poškození. Podobně může být přínosné zvýšení poměru příjmu K^+/Na^+ , které s sebou nese zvýšená konzumace ovoce a zeleniny.[68, 70]

Mýty okolo překyselení organismu se v příspěvku na workshopu Fóra zdravé výživy snažila již v roce 2014 (kdy byl, jak již víme, tento mýtus na vrcholu) vyvrátit dietoložka Tamara Stanovská. Prezentace z tohoto workshopu je snadno dostupná, jednoznačně tvrdí, že trvalá acidóza většiny populace je mýtus a dokládá ukázky některých regulačních mechanismů.[71] Tato prezentace má však nevýhodu, že nere-

spektuje zásady vyvracení mýtů – verdikt vynáší až na předposledním snímku a pro nepozorného čtenáře může vyznít opačně, než je záměr.[39]

4.2.4 Didaktické využití

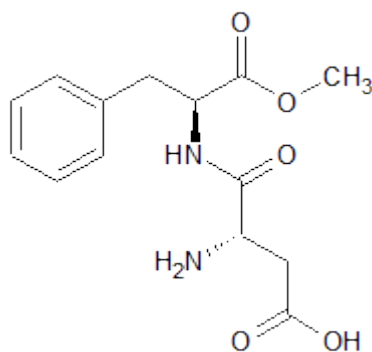
Myšlenky překyselení organismu jsou z kategorie méně absurdních a zpracovávají témata, kterým se ve středoškolské výuce je možno alespoň částečně věnovat. Proto se nabízí jako témata ke zpracování pro výuku, ať již základnější, nebo rozvinutější např. na úrovni semináře. Je možno se zabývat zákonem zachování hmoty a náboje při chemických procesech, vlastnostmi oxidu uhličitého a kyseliny uhličité (které jsou pro udržení stálého vnitřního prostředí zásadní)[72] či významem pH, ale i v pokročilejší variantě pufry, homeostázi a odpadními produkty metabolismu (zvláště mezioborově společně s biologií).

Díky jednoduchosti konstrukcí, se kterými se v některých pojetích využití tohoto tématu pracuje, může být využito i na základěškolské úrovni chemie nebo výchovy ke zdraví.

4.3 Aspartam

4.3.1 O co se jedná

Další alarmistická tvrzení se šíří okolo umělého sladidla aspartamu. Ten je mnoha lidmi považován za významně zdraví škodlivý. Objevují se dokonce jeho přirovnání k bojovým chemickým látkám.[73] Jedná se o látku na obrázku 4.2, tedy o methylester dipeptidu složeného z kyseliny asparagové a z fenylalaninu. Jako sladidlo jej objevil náhodou Schlatter v roce 1965 a jeho sladivost dosahuje 180krát vyšších hodnot než referenční sacharosa.[74]



Obrázek 4.2: Vzorec aspartamu

4.3.2 Významní šířitelé

Obavy z aspartamu se začaly šířit poměrně záhy po jeho uvedení na trh. V USA je jedním z jeho nejvýznamnějších kritiků bývalý neurochirurg a publicista Russell Blaylock, který zastává větší množství názorů neslučitelných se současným vědeckým konsensem a aspartam společně s glutamátem sodným považuje za „excitotoxické“ látky.[75] Mimoto je známý i jako odpůrce některých očkovacích vakcín, prodává vlastní řadu potravinových doplňků (o nichž tvrdí, že napravují škody aspartamem a glutamátem způsobené) a historicky tvrdil, že za nadužívání drog v USA může (tehdy existující) Sovětský svaz.[76]

V Česku se na šíření strachu z tohoto sladidla nejvýznamněji podílí fyzioložka profesorka Anna Strunecká. Tato bývalá vědkyně je nejznámější především jako

hlavní autorka knih *Doba jedová, Jak přežít dobu jedovou nebo Přemůžeme autismus?*, které jsou v současnosti známé mícháním vědeckých, pseudovědeckých i přímo lživých informací a celkovým strašením populace, ne vždy podloženým.[77, 78] Právě v *Době jedové* opakuje Blaylockova tvrzení o excitotoxicitě a celkové škodlivosti aspartamu i glutamátu sodného. Také tam tvrdí, že byl aspartam původně vyvinut jako bojová chemická látka, určená k nepozorovanému ovlivňování myšlení nepřítele. Pro tato tvrzení neexistuje věrohodná evidence. Od současné publicistické činnosti této autorky se Univerzita Karlova, kde dříve působila, distancuje.[79] Tato autorka je též nositelkou dvou Bludných balvanů spolku Sisyfos. Významnější pro tuto práci je druhý z nich. Jedná se o Výroční diamantový Bludný balvan za rok 2017 za „celoživotní přínos pseudovědě“.[80]

4.3.3 Současný stav

Jednou ze v současnosti nejvíce zmiňovaných vlastností aspartamu je přítomnost estericky vázané methylové skupiny, jak je patrné z obrázku 4.2. Je pravdou, že po požití aspartamu nebo při jeho zahřátí se z něj hydrolýzou uvolňuje methanol, který je svou toxicitou široce známý. Co autoři podobných varování obvykle neuvádí, je, že největším zdrojem methanolu jsou pektiny přirozeně se vyskytující v ovoci, a je hluboko pod tolerovanou dávkou, která sama je stanovována s rezervou.[81]

Kromě opakování teze o bojové chemické látce se často vyskytují tvrzení o pokusech na zvířatech, u kterých byly pozorovány nejrůznější nádory či obezita. Tyto studie ale nejsou příliš průkazné.[82]

V současnosti probíhá výzkum, zda může konzumace aspartamu a dalších umělých sladidel narušovat střevní mikrobiom.[83]

4.3.4 Propojení s ostatními dochucovadly

V případě alarmistických varování před aspartamem bývá velmi často zmiňován též glutamát sodný. Tato neesenciální kódovaná aminokyselina se používá jako zvýrazňovač chuti, sama je typickým příkladem nositele jedné z pěti základních chutí,

konkrétně umami. Připisují se jí podobné vlastnosti, tedy především excitotoxicita jako podtyp neurotoxicity. Vzhledem k tomu, že se jedná o významný neurotransmitter, není taková informace úplně nesmyslná, pouze zavádějící. Průchod hematoencefalickou bariérou je totiž v případě této látky značně omezen a její přítomnost v potravě tak hladinu v mozku téměř nezvyšuje.[84]

Tyto látky jsou také nejtypičtějším příkladem boje některých viditelných osobností proti přídatným látkám v potravinách, tzv. „Éčkům“ (podle evropských kódů pro tyto přídatné látky, začínajících písmenem E). Někdy jsou tato varování rozšiřována až na všechna „Éčka“ obecně, i přestože jsou takovým kódem označeny i natolik prokazatelně bezpečné a zdraví neškodné látky, jako kyseliny citronové nebo askorbové.

Opět se zde projevuje významně rétorika varující před „chemií v potravinách“ a chemií celkově, zároveň příživující chemofobii (viz 1.1.2) a těžící z ní.

4.3.5 Skutečnost a odůvodnění

Na základě současných metaanalýz potvrdila americká FDA[85] i evropská EFSA [86], že aspartam je v používaných množstvích bezpečný a žádná kvalitně provedená statistika nenasvědčuje opaku. FDA připojila, že se jedná o jednu z nejvíce testovaných látek na jejím seznamu.[85]

Vzhledem k tomu, že se jedná o látku sladké chuti s nulovou kalorickou hodnotou, může docházet k povzbuzování chuti k jídlu. Aspartam tedy dlouhodobě nekoreluje s hubnutím, jeho přímá nebezpečnost je však u většinové populace minimální.

Vzhledem k tomu, že jedním z metabolitů aspartamu je fenylalanin, existuje reálné ohrožení pro některé lidi. Konkrétně se jedná o lidi trpící vzácnou geneticky podmíněnou poruchou metabolismu této aminokyseliny, tedy fenylketonurií. Takovým lidem je zvláště v dětství nebezpečný jakýkoli nadbytečný zdroj fenylalaninu (protože se jedná o kódovanou aminokyselinu, nelze se mu vyhnout při konzumaci bílkovin). Proto se na tuto poruchu standardně provádí screening krátce po narození.

4.3.6 Didaktické využití

Aspartam je látka, se kterou se studenti téměř jistě setkali. Jako takový má výhodu, pokud se na něm dají ilustrovat některé koncepty, se kterými se studenti setkávají.

Je například zajímavý v případě, že se při zkoumání přírodních látek nebo při mezipředmětovém přesahu s biologií řeší málo vyučované, ale obecně zajímavé téma chemického pozadí smyslového vnímání.

Dalším tématem, již standardně probíraným, ve kterém má aspartam využití, jsou peptidy. Jakožto dipeptid běžně studentům známý umožňuje práci s vlastnostmi peptidové vazby, její hydrolyzy při trávení a principu napojování kódovaných aminokyselin obecně.

Díky methylesterové skupině je zajímavý i pro téma esterů a jejich hydrolyzy. Vzhledem k tomu, že hydrolyzou této látky vzniká mimo jiné methanol, který je svou toxicitou široce známý, dává možnost i připomenout centrální větu toxikologie, tedy „Dávka dělá jed.“

Kapitola 5

Diskuse

V této práci jsem se věnoval omylům a misinformacím, se kterými se veřejnost běžně dostává do styku. Takové omyly mají různou podobu, nicméně jejich vyvracení je podobné.

V teoretické části práce jsem po analýze dostupné literatury především z oborů psychologie, sociologie a informační vědy shrnul pozadí, které k šíření takových omylů vede. Věnoval jsem se tam psychologickým efektům, které podporují šíření takových informací a jejich důsledkům i pro obranu proti nim. Shrnul jsem tak nejen vznik a šíření takových omylů, ale i jejich vyvracení, kdy je možné využívat některé psychologické jevy a jiné, vyvracení mýtů bránící, obcházet. Díky tomu jsem mohl ukázat, že vyvracení mýtů má určitá obecná pravidla, která zvyšují šanci na úspěch. Mezi nejdůležitější z nich patří podpora sebevědomí příjemců (posluchačů), která oslabuje vliv podvědomé ochrany světonázoru. Další podobně důležitou zásadou je zásada nahrazení, kdy je třeba k negativnímu vysvětlení („proč to tak není“) přidat i vysvětlení pozitivní, „jak to tedy je“. Bylo potřeba také zmínit nutnost práce podle zásad argumentace, aby nedocházelo ke snížení relevantnosti podobné kritiky.

Omyly jsou zároveň tématem, na kterém je možno stavět ve výuce. V předmětu chemie, který umožňuje omyly s chemickou tematikou odhalovat, dává taková aktivita možnost se věnovat práci s odbornou literaturou, vyhledávání a vyhodnocování kvality zdrojů. V tomto ohledu se překrývá s průřezovým tématem Mediální výchova a umožňuje jej tak aktualizovat právě při práci v předmětu chemie nebo

naopak využít chemické znalosti, pokud je mediální výchova vyučována jako samostatný předmět. Na tématech jednotlivých omylů je pak možno pracovat i odborně didakticky, kdy tato témata mohou motivovat studenty při výuce odpovídajících konceptů spadajících čistě do předmětu chemie.

Ve všeobecné praktické části jsem provedl jednoduchou sondu do obsahů ŠVP českých gymnázií, která odhalila, že didaktická práce s omyly má potenciál se skutečně do výuky chemie promítat různými způsoby. Také jsem v ní provedl vyhledání, utřídění a kategorizaci internetových médií, která se omylům či hoaxům věnuje. Jejich užitečnost pro učitele na středoškolské úrovni pak shrnuje příloha, materiál usnadňující vyhledávání konkrétních informací.

Ve specifické praktické části jsem provedl analýzu opodstatněnosti příkladů takových omylů. V případě využívání roztoku oxidu chloričitého k vnitřní (neopodstatněné a škodlivé) i zevní (jako desinficiens skutečně účinné) léčbě jsem provedl kompletní obsahovou analýzu stránek, tuto misinformaci podporujících a propagujících.

Dále jsem se věnoval dietetickým tématům. V případě alkalické stravy, respektive alkalických diet, jsem se zaměřil na práci fyzikální chemií a elementární logické lapy. Přestože je postavena na solidní, byť spíše marginální teorii, která má své vědecké příznivce (teorie kyselého popela), rozšiřované texty obvykle předvádí zásadní chyby vzhledem k pochopení stupnice pH. Takové chyby je možno využít ve výuce jako negativní příklad i jako způsob, jak odhalovat podezřelá tvrzení.

Posledním tématem mezi příklady byla bezpečnost sladidla aspartamu. Zde jsem našel propojení mezi strašením veřejnosti tímto sladidlem a glutamátem sodným. Dále jsem poukázal na nebezpečnost kombinování skutečně vědeckého přístupu se senzacechtivým, podezřelým a někdy vysloveně zjevně nepravdivým, jako to předvádí nejdůležitější kniha vzhledem k podobným omylům v českém prostředí, Doba jedová.

Závěr

S omyly s chemickou tematikou je možno nakládat analogicky jako s ostatními obecně rozšířenými omyly. Psychologické efekty, které šíření takových misinformací podporují nebo které brání jejich vyvracení, nejsou stále plně prostudovány, ale jejich výzkum je dle odpovídající literatury v současnosti značně řešeným tématem. Podle současné literatury je při vyvracení mýtů zásadní obejít podvědomou ochranu světonázoru posluchače a nahradit mezery v mentálním modelu světa, vzniklé odstraněním omylu, pozitivním tvrzením.

Důvod, proč se tímto tématem zabývat ve výuce, leží v průřezovém tématu Mediální výchova i v motivaci studentů. Krátká analýza ŠVP na gymnáziích pak odhaluje, že toto téma má dle současných gymnázií hodnotu.

Vyvracením mýtů se v internetovém světě zabývají především skeptické organizace, samostatní nadšenci, vysoké školy a populárně-vědecky zaměřeni novináři. Kvalita jejich práce z hlediska odbornosti, emocionalizace i efekty se různí a byl vytvořen přehledový seznam těch, kteří mohou najít využití v současné pedagogické praxi.

Pro specifickou praktickou část byla zvolena témata používání oxidu chloričitého jako léku, alkalické stravy a zdravotní škodlivosti aspartamu díky variabilitě a tematickému pokrytí, které tato volba nabízí. V pořadí, ve kterém se vyskytují v práci, se jedná o zdravotnický mýtus, předpokládající panaceu nepodporovanou lékaři a lékařskou vědou s rysy konspiračních teorií, dále módní restriktivní dietu propagovanou různými propagátory „zdravého životního stylu“ bez jeho pochopení a strašení obyvatelstva chemickými látkami, přestože jejich bezpečnost byla opako-

vaně prokázána.

Obsahová analýza webových stránek, podporujících využití roztoku oxidu chloritného jako léčiva, odhalila množství nepodložených informací. Významná byla tvrzení, že tento typ léčby není podporován konvenční medicínou kvůli ohrožení jejich zisků. Mezi zdroji se často objevovali „experti“ bez odpovídající odbornosti nebo takové stránky své zdroje neuváděly vůbec. To i přes to, že se na nich vyskytují poměrně silná tvrzení, která by v ideálním případě měla být podložena velmi přesvědčivými i relevantními argumenty.

Myšlenky o alkalické dietě, šířené především před několika lety, se v Česku nikdy významně neuchytily. Díky své naivní práci se škálou pH, s průniky fyzikální chemie a biochemie i s pouhou logikou jsou vhodné jako didaktický materiál. Jsou výhodné i pro diskusi, už proto, že pod nepravdivými argumenty propagují jednu ze smysluplnějších módních diet. Díky zvýšenému příjmu zeleniny může dokonce alkalická strava mnoha lidem skutečně prospět, je nicméně přehnaně radikální (kromě zásadního nedostatku v podobě nepravdivé argumentace) a lidé, kteří se jí stravují dlouhodobě, mohou trpět především nedostatkem proteinů.

Aspartam je látka, kterou se straší poměrně často při chemofobických bojích proti „chemii v potravinách“. Jedná se nicméně o opakovaně prozkoumávanou látku, jejíž rizika jsou při typickém užívání velmi zanedbatelná a neurotoxické působení prokázáno nebylo. Tvrzení, která se šíří o aspartamu, bývají dávana do souvislosti s podobnými tvrzeními o glutamátu sodném. Také zde se konzistentně nepotvrzují. Díky tomu, že se jedná o kódovanou aminokyselinu a dipeptid, napomáhají ve výuce o vlastnostech aminokyselin a peptidů, stejně jako o základech toxikologie a chemické bezpečnosti.

U všech těchto misinformací byla též určena témata výuky chemie i principy kritického myšlení, pro jejichž výuku a aktualizaci je možno znalostí těchto misinformací využít.

Pomocné zdroje

Zde jsou k dispozici informace o terčích obsahových analýz. V případě stránek propagujících užívání CDS je odkaz přímý, zkoumaná gymnázia pak jsou uvedeny jménem a adresou, které jsou zároveň odkazem na hlavní stránky dané školy. Na nich je možno zkoumané ŠVP stáhnout v různých formátech.

Internetové stránky o CDS podrobené obsahové analýze

1	http://www.czmms.info/
2	https://jimhumble.is/
3	http://www.lecitel-janvas.cz/
4	http://emms.cz
5	https://www.mms-kapky.cz/
6	https://www.nezdravi.cz/Articles/272-zakladni-fakta-o-mms-master-mineral-solution-.aspx
7	http://internetweek.cz/mms/mms-zazracny-lek-placebo-nebo-podvod

Školy, jejichž ŠVP byly podrobeny obsahové analýze

P – Ch	Gymnázium Chodovická, Chodovická 2250/36, Praha 9 – Horní Počernice
HK	Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína, Orlické nábřeží 1, Hradec Králové
Kon	Základní škola a gymnázium města Konice
Př	Gymnázium Příbram VII, Komenského 402, Příbram VII
Ch	Gymnázium Cheb, Nerudova 7, Cheb

Zdroje

1. CHALUPA, Radek; NESMĚRÁK, Karel. Chemofobie, veřejný obraz chemie a co s tím. *Chem. Listy* [online]. 2014, s. 993–1009 [cit. 2018-03-28]. ISSN 1213-7103. Dostupné z: <http://www.chemicke-listy.cz/ojs3/index.php/chemicke-listy/article/view/460>.
2. MICHAELIS, Anthony R. Stop – chemophobia. *Interdisciplinary Science Reviews*. 1995, roč. 20, č. 4, s. 130–139. Dostupné z DOI: [10.1179/isr.1995.20.4.130](https://doi.org/10.1179/isr.1995.20.4.130).
3. ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY. *£1million bounty offered for UK's first chemical-free product* [online]. 2010 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <http://www.rsc.org/AboutUs/News/PressReleases/2010/CTPA100ChemicalFree.asp>.
4. GAZERANI, Parisa. Pharmacophobia and pharmacophilia in analgesic use. *Pain Management*. 2017, roč. 7, č. 5, s. 341–344. ISSN 1758-1877. Dostupné z DOI: [10.2217/pmt-2017-0015](https://doi.org/10.2217/pmt-2017-0015). PMID: 28936904.
5. BRYTEK-MATERA, Anna. Orthorexia nervosa—an eating disorder, obsessive-compulsive disorder or disturbed eating habit. *Archives of Psychiatry and psychotherapy*. 2012, roč. 1, č. 1, s. 55–60.
6. MAIXNEROVÁ, Šárka. *Infiltrace: Obchod se zdravím* [online]. 2018 [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/1092813857-infiltrace/417235100061001-obchod-se-zdravim/>.
7. KOTTOVÁ, Anna. *Obchod s falešnou nadějí. Předstírá léčbu nevyléčitelných chorob. A lidé mu platí statisíce* [online]. 2018 [cit. 2018-08-10]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/obchod-s-falesnou-nadeji-predstira-lecbu-nevylecitelnych-chorob-a-lide-mu-plati_1806201005_ako.
8. FIELD, Robert I. Vaccine declinations present new challenges for public health. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management*. 2008, roč. 33, s. 542–543. ISSN 1052-1372.
9. PHADKE, Varun K; BEDNARCZYK, Robert A; SALMON, Daniel A; OMER, Saad B. Association Between Vaccine Refusal and Vaccine-Preventable Diseases in the United States: A Review of Measles and Pertussis. *JAMA*. 2016, roč. 315, s. 1149–1158. ISSN 1538-3598. Dostupné z DOI: [10.1001/jama.2016.1353](https://doi.org/10.1001/jama.2016.1353).
10. BLANCKE, Stefaan; BREUSEGEM, Frank Van; JAEGER, Geert De; BRACEKMAN, Johan; MONTAGU, Marc Van. Fatal attraction: the intuitive appeal of GMO opposition. *Trends in Plant Science*. 2015, roč. 20, č. 7, s. 414–418. ISSN 1360-1385. Dostupné z DOI: [10.1016/j.tplants.2015.03.011](https://doi.org/10.1016/j.tplants.2015.03.011).

11. CLEMENT, John; BROWN, David E.; ZIETSMAN, Aletta. Not all preconceptions are misconceptions: finding ‘anchoring conceptions’ for grounding instruction on students’ intuitions. *International Journal of Science Education*. 1989, roč. 11, č. 5, s. 554–565. Dostupné z DOI: [10.1080/0950069890110507](https://doi.org/10.1080/0950069890110507).
12. FRIESCH, Ute. *The Boundaries of Science / Pseudoscience* [online]. 2015 [cit. 2018-08-05]. Dostupné z: <http://www.ieg-ego.eu/frietschu-2015-en> in: European History Online (EGO).
13. KEELEY, Brian L. Of Conspiracy Theories. *The Journal of Philosophy*. 1999, roč. 96, č. 3, s. 109. Dostupné z DOI: [10.2307/2564659](https://doi.org/10.2307/2564659).
14. BITTMAN, Ladislav. *The KGB and Soviet Disinformation: An Insider’s View*. Pergamon Pr, 1985. ISBN 0-08-031572-0. Dostupné také z: <https://www.amazon.com/KGB-Soviet-Disinformation-Insiders-View/dp/0080315720?SubscriptionId=0JYN1NVW651KCA56C102&tag=techkie-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=0080315720>.
15. KARLOVA, Natascha A.; FISHER, Karen E. A social diffusion model of misinformation and disinformation for understanding human information behaviour. *Information Research* [online]. 2013, roč. 18, č. 1 [cit. 2018-04-15]. ISSN 1368-1613. Dostupné z: https://www.hastac.org/sites/default/files/documents/karlova_12_isic_misdismodel.pdf.
16. PENNYCOOK, Gordon; CHEYNE, James Allan; BARR, Nathaniel; KOEHLER, Derek J.; FUGELSANG, Jonathan A. On the reception and detection of pseudo-profound bullshit. *Judgment and Decision Making*. 2015, roč. 10, č. 6, s. 549–563. ISSN 1930-2975. Dostupné také z: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:jdm:journl:v:10:y:2015:i:6:p:549-563>.
17. VANČURA, Josef. Omyl. In: *Ottův slovník naučný* [online]. Jan Otto, 1902, sv. 18, s. 766 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://archive.org/stream/otvslavnknauni31ottogoog#page/n808/mode/2up>.
18. MACDOUGALL, Curtis. *Hoaxes*. Dover Pubns, 1958. ISBN 0-486-20465-0. Dostupné také z: <https://www.amazon.com/Hoaxes-Curtis-MacDougall/dp/0486204650?SubscriptionId=0JYN1NVW651KCA56C102&tag=techkie-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=0486204650>.
19. EMERY, David. *The Bunk Stops Here: An interview with Alex Boese, curator of the Museum of Hoaxes* [online]. 2002 [cit. 2018-08-05]. Dostupné z: <https://www.sfgate.com/news/article/The-Bunk-Stops-Here-An-interview-with-Alex-2745041.php>.
20. ALLCOTT, Hunt; GENTZKOW, Matthew. *Social Media and Fake News in the 2016 Election*. National Bureau of Economic Research, 2017. Dostupné z DOI: [10.3386/w23089](https://doi.org/10.3386/w23089). Technická zpráva.
21. OXFORD LIVING DICTIONARIES (ed.). *myth* [online] [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/myth>.
22. *fáma*: www.slovník-cizich-slov.abz.cz [online] [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/fama>.

23. ČIHÁK, Martin. Fáma a sen. *Sociologický časopis / Czech Sociological Review* [online]. 1996, roč. 32, s. 79–88 [cit. 2018-04-17]. ISSN 2336-128X. Dostupné z: http://sreview.soc.cas.cz/uploads/4f217b94d29fe57b3bb25c9ea6237b25897e7a6f_314_079CIHAK.pdf.
24. REDAKCE MANIPULÁTOŘI.CZ. *Alternativní fakta* [online]. 2017 [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <http://manipulatori.cz/lexikon/alternativni-fakta/>.
25. § 209 z. 40/2009: *Trestní zákoník* [online]. 2009 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2009-40#cast2>.
26. § 184 z. 40/2009: *Trestní zákoník* [online]. 2009 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2009-40#cast2>.
27. § 345 z. 40/2009: *Trestní zákoník* [online]. 2009 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2009-40#cast2>.
28. § 357 z. 40/2009: *Trestní zákoník* [online]. 2009 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2009-40#cast2>.
29. GOERTZEL, Ted. Belief in Conspiracy Theories. *Political Psychology*. 1994, roč. 15, č. 4, s. 731. Dostupné z DOI: [10.2307/3791630](https://doi.org/10.2307/3791630).
30. WOOD, Michael J.; DOUGLAS, Karen M.; SUTTON, Robbie M. Dead and Alive. *Social Psychological and Personality Science*. 2012, roč. 3, č. 6, s. 767–773. Dostupné z DOI: [10.1177/1948550611434786](https://doi.org/10.1177/1948550611434786).
31. LEWANDOWSKY, Stephan; OBERAUER, Klaus; GIGNAC, Gilles E. NASA Faked the Moon Landing—Therefore, (Climate) Science Is a Hoax. *Psychological Science*. 2013, roč. 24, č. 5, s. 622–633. Dostupné z DOI: [10.1177/0956797612457686](https://doi.org/10.1177/0956797612457686).
32. SUNSTEIN, Cass R.; VERMEULE, Adrian. Conspiracy Theories: Causes and Cures. *Journal of Political Philosophy*. 2009, roč. 17, č. 2, s. 202–227. Dostupné z DOI: [10.1111/j.1467-9760.2008.00325.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9760.2008.00325.x).
33. VAN DER LINDEN, Sander. What a Hoax. *Scientific American Mind*. 2013, roč. 24, č. 4, s. 40–43. ISSN 1555-2284. Dostupné z DOI: [10.1038/scientificamericanmind0913-40](https://doi.org/10.1038/scientificamericanmind0913-40).
34. BLASKIEWICZ, Robert. The Big Pharma conspiracy theory. *Medical Writing*. 2013, roč. 22, č. 4, s. 259–261. Dostupné z DOI: [10.1179/2047480613z.000000000142](https://doi.org/10.1179/2047480613z.000000000142).
35. MOTTA, Matthew; CALLAGHAN, Timothy; SYLVESTER, Steven. Knowing less but presuming more: Dunning-Kruger effects and the endorsement of anti-vaccine policy attitudes. *Social Science & Medicine*. 2018, roč. 211, s. 274–281. ISSN 0277-9536. Dostupné z DOI: [10.1016/j.socscimed.2018.06.032](https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.06.032).
36. KRUGER, Justin; DUNNING, David. Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1999, roč. 77, č. 6, s. 1121–1134. ISSN 1939-1315. Dostupné z DOI: [10.1037/0022-3514.77.6.1121](https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121).
37. MAHMOOD, Khalid. Do People Overestimate Their Information Literacy Skills? A Systematic Review of Empirical Evidence on the Dunning-Kruger Effect. *Comminfolit*. 2016, roč. 10, č. 2, s. 199. ISSN 1933-5954. Dostupné z DOI: [10.15760/comminfolit.2016.10.2.24](https://doi.org/10.15760/comminfolit.2016.10.2.24).

38. VOSOUGHI, Soroush; ROY, Deb; ARAL, Sinan. The spread of true and false news online. *Science*. 2018, roč. 359, č. 6380, s. 1146–1151. ISSN 0036-8075. Dostupné z DOI: [10.1126/science.aap9559](https://doi.org/10.1126/science.aap9559).
39. COOK, John; LEWANDOWSKY, Stephan. *The Debunking Handbook* [online]. St. Lucia, Australia: University of Queensland, 2012 [cit. 2018-03-25]. ISBN 978-0-646-56812-6. Dostupné z: <http://sks.to/debunk>.
40. NYHAN, Brendan; REIFLER, Jason. When Corrections Fail: The Persistence of Political Misperceptions. *Political Behavior*. 2010, roč. 32, č. 2, s. 303–330. ISSN 1573-6687. Dostupné z DOI: [10.1007/s11109-010-9112-2](https://doi.org/10.1007/s11109-010-9112-2).
41. TREVORS, Gregory J.; MUIS, Krista R.; PEKRUN, Reinhard; SINATRA, Gale M.; WINNE, Philip H. Identity and Epistemic Emotions During Knowledge Revision: A Potential Account for the Backfire Effect. *Discourse Processes*. 2016, roč. 53, č. 5-6, s. 339–370. ISSN 1532-6950. Dostupné z DOI: [10.1080/0163853x.2015.1136507](https://doi.org/10.1080/0163853x.2015.1136507).
42. NICKERSON, Raymond S. Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of general psychology*. 1998, roč. 2, č. 2, s. 175. ISSN 1089-2680.
43. LEWANDOWSKY, Stephan; ECKER, Ullrich K. H.; SEIFERT, Colleen M.; SCHWARZ, Norbert; COOK, John. Misinformation and Its Correction. *Psychological Science in the Public Interest*. 2012, roč. 13, č. 3, s. 106–131. ISSN 1539-6053. Dostupné z DOI: [10.1177/1529100612451018](https://doi.org/10.1177/1529100612451018).
44. ECKER, Ullrich K.H.; HOGAN, Joshua L.; LEWANDOWSKY, Stephan. Reminders and Repetition of Misinformation: Helping or Hindering Its Retraction? *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. 2017, roč. 6, č. 2, s. 185–192. ISSN 2211-3681. Dostupné z DOI: [10.1016/j.jarmac.2017.01.014](https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.01.014).
45. LEWANDOWSKY, Stephan. *Claiming that Listerine alleviates cold symptoms is false: To repeat or not to repeat the myth during debunking?* [online]. 2017 [cit. 2018-08-11]. Dostupné z: <https://skepticalscience.com/repeat-or-not-repeat-myth-during-debunking.html>.
46. ECKER, Ullrich KH; LEWANDOWSKY, Stephan; JAYAWARDANA, Kalpana; MLADENOVIC, Alexander. Refutations of Equivocal Claims: No Evidence for an Ironic Effect of Counterargument Number. *Journal of Applied Research of Memory and Cognition [v tisku]*. 2018. ISSN 2211-3681.
47. KOLEKTIV AUTORŮ. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* [online]. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007 [cit. 2018-04-24]. ISBN 978-80-87000-11-3. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/159>.
48. VESELSKÝ, Milan; HRUBIŠKOVÁ, Helena. Zájem žáků o učební předmět chemie. *Pedagogická orientace* [online]. 2009 [cit. 2018-08-12]. ISSN 1805-9511. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/pedor/article/view/1259>.
49. BONG, Mimi. Between- and within-domain relations of academic motivation among middle and high school students: Self-efficacy, task value, and achievement goals. *Journal of Educational Psychology*. 2001, roč. 93, č. 1, s. 23–34. ISSN 0022-0663. Dostupné z DOI: [10.1037/0022-0663.93.1.23](https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.23).

50. BROUSSARD, Sheri Coates; GARRISON, M. E. Betsy. The Relationship Between Classroom Motivation and Academic Achievement in Elementary-School-Aged Children. *Family and Consumer Sciences Research Journal*. 2004, roč. 33, č. 2, s. 106–120. ISSN 1552-3934. Dostupné z DOI: [10.1177/1077727x04269573](https://doi.org/10.1177/1077727x04269573).
51. PORTELLI, John P. The challenge of teaching for critical thinking. *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill* [online]. 1994, roč. 29, č. 002 [cit. 2018-08-12]. ISSN 1916-0666. Dostupné z: <http://mje.mcgill.ca/article/view/8165>.
52. SANNA, Lawrence J.; SCHWARZ, Norbert; STOCKER, Shevaun L. When debiasing backfires: Accessible content and accessibility experiences in debiasing hindsight. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2002, roč. 28, č. 3, s. 497–502. Dostupné z DOI: [10.1037/0278-7393.28.3.497](https://doi.org/10.1037/0278-7393.28.3.497).
53. ANON. *Seznam gymnázií v Česku* [online]. 2018 [cit. 2018-08-02]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_gymn%C3%A1zi%C3%AD_v_%C4%8Cesku.
54. BLUDNÝ KOMITÉT 2017. *Statut pro udělování výroční ceny Sisyfa Bludný balvan 'NN' (Erratic Boulder 'NN')* [online]. Ed. SYSIFOS - ČESKÝ KLUB SKEPTIKŮ. 2017 [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: http://sysifos.cz/files/statut_blb.htm.
55. SNOPE.SCOM. *Transparency: Topic Selection* [online]. 2017 [cit. 2018-08-14]. Dostupné z: <https://www.snopes.com/topic-selection/>.
56. BABIOR, B M; CURNUTTE, J T; MCMURRICH, B J. The particulate superoxide-forming system from human neutrophils. Properties of the system and further evidence supporting its participation in the respiratory burst. *Journal of Clinical Investigation*. 1976, roč. 58, č. 4, s. 989–996. ISSN 1558-8238. Dostupné z DOI: [10.1172/jci108553](https://doi.org/10.1172/jci108553).
57. SHAHANGIAN, S; HAGER, L P. The reaction of chloroperoxidase with chlorite and chlorine dioxide. *The Journal of biological chemistry*. 1981, roč. 256, s. 6034–6040. ISSN 0021-9258.
58. HEŘT, Jiří. *Alternativní medicína a léčitelství: Kritický pohled*. Alternativní medicína a léčitelství. Sysifos - Klub českých skeptiků, 2010. Dostupné také z: http://www.sysifos.cz/files/Alternativni_medicina_Hert.pdf.
59. ŠMÍDTOVÁ, Martina. *Inspekce varuje před přípravkem Miracle Mineral Supplement* [online]. 2010 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1026042&nid=11728&chnum=1&hl=MMS>.
60. DOLEŽALOVÁ, Jaroslava. *Sdělení SÚKL: sp. zn. Sukls158415/2010* [online]. 2011 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/farmaceuticky-prumysl/informace-o-vyskytu-nelegalniho-pripravku-4>.

61. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Varování před konzumací výrobků Master Mineral Solution (MMS), Chloride Dioxide Solution (CDS, CDS2), Chloride Dioxide Holding (CDH)* [online]. 2015 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/varovani-pred-konzumaci-vyrobkumaster-mineral-solutionchloride-dioxide-solut_10219_865_1.html.
62. NOSZTICZIUS, Zoltán; WITTMANN, Maria; KÁLY-KULLAI, Kristóf; BEREGVÁRI, Zoltán; KISS, István; ROSIVALL, László; SZEGEDI, János. Chlorine Dioxide Is a Size-Selective Antimicrobial Agent. *PLoS ONE*. 2013, roč. 8, č. 11, s. e79157. ISSN 1932-6203. Dostupné z DOI: [10.1371/journal.pone.0079157](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079157).
63. KRBCOVÁ, Lenka. *Nevěř nikomu a ničemu. Jen magorům a CDS věř bezvýhradně* [online]. 2015 [cit. 2018-08-12]. ISSN 1802-8012. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/never-nikomu-a-nicemu-jen-magorum-a-cds-ver-bezvyhradne/>.
64. KASÍK, Pavel. *Prý vyléčí rakovinu, AIDS i vše ostatní. Čím Čechy láká „zázračné“ bělidlo* [online]. 2015 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: https://technet.idnes.cz/mms-cds2-vselek-podvod-pseudoveda-dql-/veda.aspx?c=A150625_140702_veda_pka.
65. HOLUBEC, Jiří. *Savo tvé tě zachrání* [online]. 2015 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <http://cilichili.cz/2015/3-magie-funguje/kacime-modly/savo-tve-te-zachrani/>.
66. KATA, Anna. A postmodern Pandora's box: Anti-vaccination misinformation on the Internet. *Vaccine*. 2010, roč. 28, č. 7, s. 1709–1716. ISSN 0264-410X. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.12.022>.
67. RAŠEK, Tomáš (ed.). *Tachyon Gate – Tachyonová energie, tachyonizované produkty* [online] [cit. 2018-07-31]. Dostupné z: <http://www.tachyon-czech.com/cs/o-tachyonu/26-teorie.html>.
68. HANLEY, David A.; WHITING, Susan J. Does a High Dietary Acid Content Cause Bone Loss, and Can Bone Loss Be Prevented With an Alkaline Diet? *Journal of Clinical Densitometry*. 2013, roč. 16, č. 4, s. 420–425. ISSN 1094-6950. Dostupné z DOI: [10.1016/j.jocd.2013.08.014](https://doi.org/10.1016/j.jocd.2013.08.014).
69. HANNAN, Marian T.; TUCKER, Katherine L.; DAWSON-HUGHES, Bess; CUPPLES, L. Adrienne; FELSON, David T.; KIEL, Douglas P. Effect of Dietary Protein on Bone Loss in Elderly Men and Women: The Framingham Osteoporosis Study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2000, roč. 15, č. 12, s. 2504–2512. ISSN 0884-0431. Dostupné z DOI: [10.1359/jbmr.2000.15.12.2504](https://doi.org/10.1359/jbmr.2000.15.12.2504).
70. SCHWALFENBERG, Gerry K. The Alkaline Diet: Is There Evidence That an Alkaline pH Diet Benefits Health? *Journal of Environmental and Public Health* [online]. 2012, roč. 2012, s. 1–7 [cit. 2018-06-11]. ISSN 1687-9813. Dostupné z DOI: [10.1155/2012/727630](https://doi.org/10.1155/2012/727630).

71. STANOVSKÁ, Tamara. *Překyselení organismu – hrozba nebo mýtus?* [online]. 2014 [cit. 2018-06-14]. Dostupné z: <http://www.fzv.cz/wp-content/uploads/2014/11/T.Starnovsk%C3%A1-P%C5%99ekyselen%C3%AD-organizmu-%E2%80%93hrozba-nebo-m%C3%BDtus.pdf>.
72. ADLER, Sheldon; ROY, Arlene; RELMAN, Arnold S. Intracellular acid-base regulation. I. The response of muscle cells to changes in CO₂ tension or extracellular bicarbonate concentration. *The Journal of clinical investigation*. 1965, roč. 44, č. 1, s. 8–20. ISSN 0021-9738.
73. SEDLÁČEK, Jan. *Aspartam- sladké nebezpečí* [online]. 2012 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <https://jansedlacekjan.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=294594>.
74. MCMURRY, John. Sladivost. In: MCMURRY, John. *Organická chemie*. 1. dotisk. 2007, kap. 25 Biomolekuly: Sacharidy, s. 975–976. ISBN 978-80-214-3291-8.
75. BLAYLOCK, Russell L. *Excitotoxins: The Taste That Kills*. Health Press, 1994. ISBN 0-929173-14-7. Dostupné také z: <https://www.amazon.com/Excitotoxins-Taste-Russell-L-Blaylock/dp/0929173147?SubscriptionId=AKIAIOBINVZYXZQZ2U3A&tag=chimbiori05-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=0929173147>.
76. *Russell Blaylock* [online]. 2018 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: https://ration.alwiki.org/wiki/Russell_Blaylock.
77. MAĎAR, Rastislav. *Odborný posudek na monografii Doba jedová: kapitola Rizika očkování* [online]. 2015 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.koalice.estranky.cz/clanky/neprehlednete/odborny-posudek-na-monografii-doba-jedova.html>. Koalice pro podporu očkování.
78. HEŘT, Jíří. A. *Strunecká, J. Patočka: Doba jedová (Triton, Praha 2011)* [online]. 2012 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://www.sysifos.cz/index.php?id=vypis&sec=1329171430>.
79. ZIMA, Tomáš. *Vyjádření rektora Karlovy Univerzity* [online]. 2015 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: http://www.khsbrno.cz/aktuality/e-kniha_vyjadreni_rektora_uk.pdf.
80. SYSIFOS - ČESKÝ KLUB SKEPTIKŮ. *Výroční diamantový bludný balvan v kategorii jednotlivců za rok 2017 - Prof. RNDr. Anna Strunecká, DrSc. za mimořádný celoživotní přínos pseudovědě* [online]. 2018 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <http://sysifos.cz/index.php?id=vypis&sec=1521842969>.
81. EFSA. *Scientific Opinion on Aspartame* [online]. 2013 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/factsheetaspartame.pdf.
82. MAGNUSON, Bernadene; WILLIAMS, Gary M. Carcinogenicity of Aspartame in Rats Not Proven. *Environmental Health Perspectives*. 2008, roč. 116, č. 6, s. A239–A240. ISSN 1552-9924. Dostupné z DOI: [10.1289/ehp.10881](https://doi.org/10.1289/ehp.10881).
83. SUEZ, Jotham; KOREM, Tal; ZILBERMAN-SCHAPIRA, Gili; SEGAL, Eran; ELINAV, Eran. Non-caloric artificial sweeteners and the microbiome: findings and challenges. *Gut Microbes*. 2015, roč. 6, č. 2, s. 149–155. ISSN 1949-0984. Dostupné z DOI: [10.1080/19490976.2015.1017700](https://doi.org/10.1080/19490976.2015.1017700).

84. SMITH, Quentin R. Transport of Glutamate and Other Amino Acids at the Blood-Brain Barrier. *The Journal of Nutrition*. 2000, roč. 130, č. 4, s. 1016S–1022S. ISSN 1541-6100. Dostupné z DOI: [10.1093/jn/130.4.1016s](https://doi.org/10.1093/jn/130.4.1016s).
85. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Additional Information about High-Intensity Sweeteners Permitted for Use in Food in the United States* [online]. 2018 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <https://www.fda.gov/food/ingredientpackaginglabeling/foodadditivesingredients/ucm397725.htm>.
86. AGUILAR, Fernando et al. *Scientific Opinion on the re-evaluation of aspartame (E 951) as a food additive* [online]. 2013 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z DOI: [10.2903/j.efsa.2013.3496](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3496). Výzkumná zpráva. European Food Safety Authority.

Seznam příloh

1. Co je podezřelé – seznam varovných signálů, upozorňujících na podezřelé, často mylné informace
2. Kde hledat ověření v češtině – přehledový seznam česky psaných zdrojů, zabývajících se vyvracením mýtů, využitelných ve výuce
3. Kde hledat ověření v angličtině – přehledový seznam anglicky psaných zdrojů, zabývajících se vyvracením mýtů, využitelných ve výuce