

**Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky chemie**

**Charles University in Prague, Faculty of Science
Department of Teaching and Didactics of Chemistry**

**Doktorský studijní program: Vzdělávání v chemii
Ph.D. study program: Education in chemistry**

**Autoreferát disertační práce
Summary of the Ph.D. Thesis**



Alchymie a její využití při výuce chemie

The Alchemy and its Use in Chemistry Teaching

Disertační práce

Mgr. Petr Nývlt

Školitel: prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

Konzultant: Prof. RNDr. Vladimír Karpenko, CSc.

Praha, 2016

Abstrakt

Disertační práce se zabývá využitelností alchymie při výuce chemie na střední škole typu gymnázia. Ve výzkumné části pak sleduje rozdíl ve výsledcích vzdělávání u žáků, kteří prováděli stejný experiment alchymickým přístupem, a u těch, kteří ho prováděli způsobem klasickým. Základním cílem bylo potvrdit, nebo vyvrátit přínos zcela jiného přístupu k experimentu - alchymickým způsobem.

Východiskem práce je alchymie samotná. Nejdříve bylo nutné ji popsat a nalézt v ní, co je využitelné ve vyučování, a definovat to. Zaměřil jsem se na její spirituální rozměr. Tento fenomén pak převádím do řeči pedagogicko-psychologického rámce, aby na tomto základě mohla vzniknout určitá didaktická metoda, která bude žákům přístupná, realizovatelná ve škole a zároveň efektivní.

V teoretické části se zabývám zejména definicí alchymie. Ta vychází z rešerše dostupné české i světové literatury. Sleduji vývoj alchymie od starověkých počátků až do 20. století, neboť vývoj této nauky je pro definování stejně důležitý jako její základy samy. Vzhledem k tomu, že ani dnes není pohled na alchymii zdaleka jednoznačný z hlediska jejích cílů, sleduji proto jak materiální, tak kontemplativní cíle. Právě spirituální rámec alchymie se v dalších kapitolách snažím doložit na základě dostupných originálních textů a studií.

Praktická výzkumná část obsahuje dvě studie. První zkoumá vztah veřejnosti a učitelů k alchymii a druhá je vlastním výzkumem využití alchymie při výuce na gymnáziu. Výsledky první studie poukazují jednoznačně na zájem o alchymii jak u veřejnosti, tak u pedagogů. Toto téma tak činí z alchymie učivo silně motivační. Výsledky žáků po simulaci alchymické praxe prokazují tendence k dosahování lepších výsledků než u žáků praktikujících klasický školní experiment.

Klíčová slova

Výchova, vzdělávání, didaktika, alchymie, experiment

Abstract

The dissertation deals with the usability of alchemy in chemistry education at secondary schools – especially grammar schools. In the research part it monitors the differences in educational outcomes for pupils who performed the same experiment with the alchemical approach and those who did it in the classical manner. The basic objective was to confirm or refute the benefits of a completely different approach to the experiment - an alchemical way.

The starting point of the paper is alchemy itself. First, it was necessary to describe it and then find and define what is useful in teaching. I chose its spiritual dimension. This phenomenon is then transformed into the framework of pedagogical-psychological speech in order to set a certain didactic method on that basis that will be accessible to pupils, realizable at schools and efficient.

The theoretical part focuses on the definition of alchemy in particular. It is based on the research available in Czech and world literature. It monitors the evolution of alchemy from its ancient beginnings to the 20th century because the development of this doctrine is as important as its foundations themselves for its definition. Given that there is currently no clear view of alchemy in terms of its true objectives, the paper watches both physical and contemplative goals. That is why the spiritual alchemy is tried to be proved in other chapters on the basis of available original texts and studies.

The practical part includes two research studies. The first study examines the relationship of the public and teachers to alchemy and the second one is the research of the use of alchemy while teaching at grammar schools itself. The results of the first study clearly show the interest in alchemy for both the public and educators. Thus, this topic turns alchemy into highly motivating curriculum. The results of students who performed alchemical practice show a tendency to achieve better results than the students practicing classical school experiment.

Keywords

Education, training, didactics, alchemy, experiment

Úvod

Při své práci středoškolského učitele se často setkávám s tím, že limitujícím faktorem pro úspěšné osvojení učiva není nedostatek intelektu mých žáků, ale jejich celkový hodnotově postojový profil. V poslední době dochází zejména k rozvoji a masivnímu používání nových technologií (interaktivní tabule, tablety, počítače, ...). Vytváří se nové učební plány jak na úrovni celostátní i samotných škol. Efektivita těchto se zatím nezdá velká. Úsilí škol směřuje především ke zlepšování materiálně technického zabezpečení za účelem zvyšování

V rámci mnou vyučovaného předmětu jsem hledal prostředek, který by mohl u žáků nejenom zvyšovat znalosti a dovednosti v oboru, ale zároveň dát výchovně-vzdělávacímu procesu i kvalitativní rozměr vlastního růstu a prožitku. Použitelný způsob jsem našel v alchymii, která svým netradičním přístupem umožňuje studovat látky a jejich přeměny a zároveň zažívat vlastní spirituální rozměr. Upozorňuje na to, že ne všechno lze jednoznačně a jednoduše vědecky dokázat. Učí úctě a obdivu k předkům, kteří položili základy moderní vědy často nelehkou cestou. Ukazuje ale také pošetilé a nečestné jednání alchymických podvodníků a okultních šarlatánů.

Alchymie je interdisciplinární věda. Prolíná se s filosofií, teologií, psychologií, historií, chemií, fyzikou, medicínou, farmacií, literaturou, hudbou, stavitelstvím, malířstvím nebo jazykovědou. Každý tento průnik je inspirativní a může být podle zájmu pedagoga představen žákům. Rozsah toho, co můžeme do výuky zařadit, je dán však celkovým počtem hodin a neumožňuje věnovat se alchymii v plném rozsahu. Stejně tak tato práce se zaměří pouze na část toho, co je alchymie – alchymický experiment.

Za alchymický pokus můžeme považovat řadu „obyčejných“ experimentů. Důležitý je však cíl, který si vytýčíme při jeho provádění. Cílem alchymického experimentu ve škole není jen zvážit, změřit a vysvětlit, ale především nabídnout studentům možnost prožít i duchovní rozměr potřebný k vytvoření pozitivních postojů.

Cíle práce

Při výběru tématu disertační práce jsem si vytýčil několik cílů jak v teoretické, tak v praktické části práce.

Cíle teoretické části jsou:

1. Vytvořit stručný přehled historie alchymie od jejího vzniku po 20. století s přihlédnutím k významným osobnostem a milníkům v jejím vývoji. Kritická rešerše dostupných zdrojů jak zahraniční, tak domácí literatury. Historický vývoj rozdělit srozumitelně do historických epoch podle typických ukazatelů.
2. Popsat hlavní teoretické principy, které jsou charakteristické pro alchymii. Najít pro tato základní východiska oporu v originálních textech i odborné literatuře.
3. Pojmenovat didaktické a psychologické aspekty, které alchymie ze své podstaty poskytuje.

Cíle praktické části:

1. Zjistit rešerší v dostupných učebnicích výskyt tématu alchymie a její definici a prezentaci.
2. Zjistit vztah veřejnosti a učitelů chemie na středních školách k alchymii (jak jí vnímají, jaké cíle podle nich má). U veřejnosti zmapovat znalost charakteristických dat alchymie. U pedagogů zjistit motivaci vzdělat se v rámci DVPP (další vzdělávání pedagogických pracovníků) v alchymii.
3. Hlavním cílem je zjistit, zda žáci exponovaní alchymickému experimentu dokáží efektivněji prezentovat své znalosti chemie, které získali při jeho provádění, než žáci, kteří stejný experiment prováděli s klasickým zadáním.

Cíle vznikly na základě níže uvedených hypotéz, které se v práci snažím ověřit.

- Hypotézou teoretické části je otázka možnosti významu alchymie jako esoterní či spirituální nauky, která umožňuje žákům osobnostní růst a tím i efektivnější vzdělávací proces.

- Praktická část práce ověřuje hypotézu, zda alchymický experiment může být funkčním didaktickým prostředkem pro zvyšování znalostí v chemii.

Metodika

Teoretická část práce spočívala zejména v rešerši dostupné literatury a její zpracování. Výsledkem je text, který shrnuje jak současné nejnovější poznatky z historie alchymie, ale také ukazuje dobový přístup k tématu. Vypracoval jsem vlastní dělení alchymického tématu do jednotlivých epoch vývoje, které zahrnuje dobu od starověku do současnosti. Na základě původních textů i odborných textů jsem popsal teoretické principy, na kterých alchymie stojí a současně tak ukazuje potenciál působení alchymie na osobnostní růst žáků.

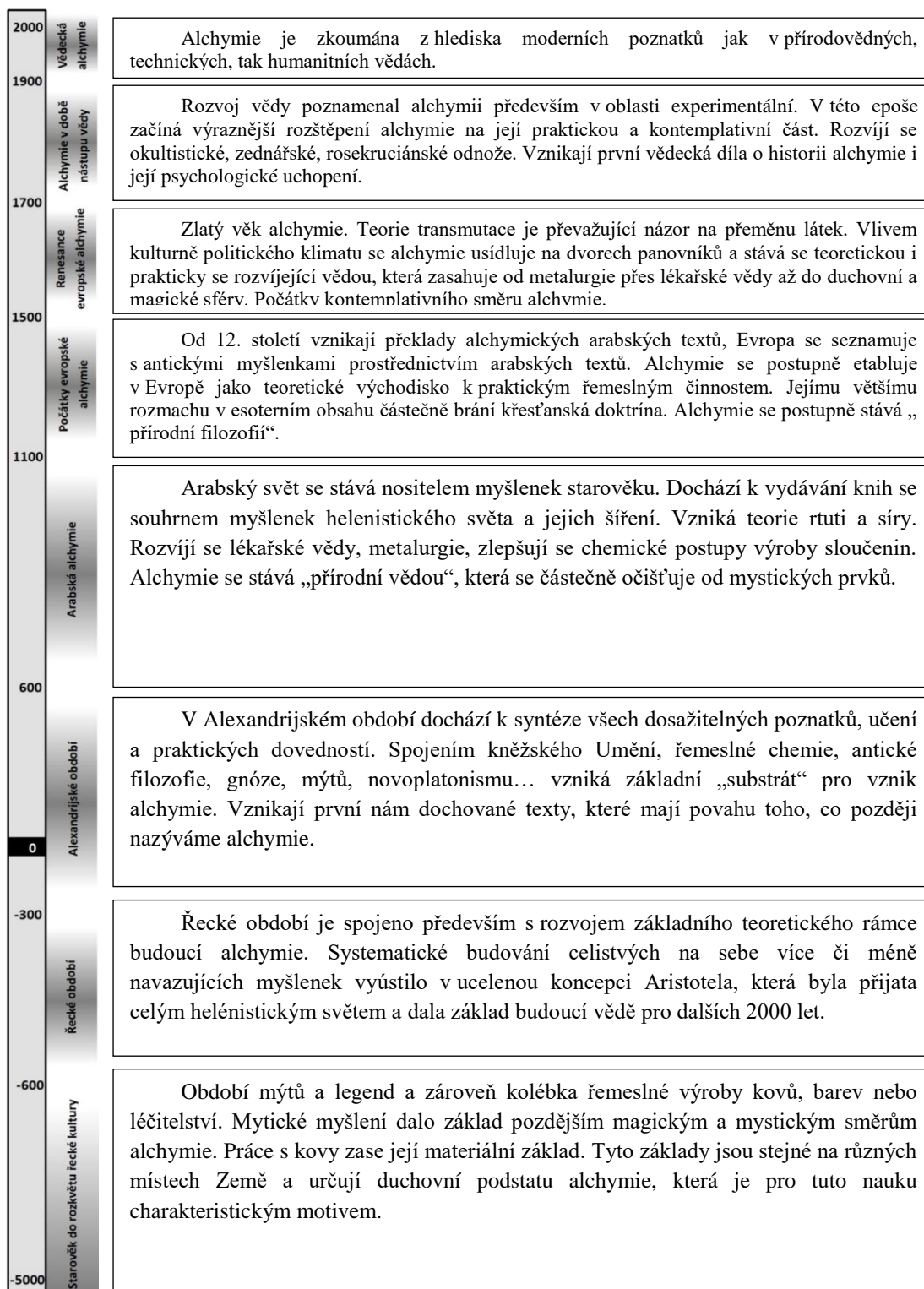
V praktické části disertační práce jsem ve veřejně dostupných učebnicích v Táboře vyhledal, jakým způsobem a v jakém rozsahu je v nich téma alchymie zpracováno. Dále jsem provedl výzkum veřejnosti a pedagogů učících chemii s využitím google formuláře. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda je alchymie potenciálně motivační téma pro jak pro žáky, tak učitele. Poslední část je tvořena výzkumem provedeným v 10 třídách, kdy polovina žáků prováděla laboratorní práci jako klasický experiment a druhá půlka jako alchymický pokus.

Výsledky a diskuze

Časové rozvržení a členění historie alchymie uvádí schéma 1. Významné osobnosti jsou uvedené v textu disertační práce. Z hlediska základních principů je nejdůležitější teorie živlů, kterou nalézáme od Číny přes Indii až do Evropy. Na základě učení Aristotela (384 – 322 př. n. l.) se etabluje Empedoklova (490 – kolem roku 430 př. n. l.) teorie čtyř živlů: vody, ohně, země a vzduchu. Alchymie myšlenku přebírá. Látky jsou složeny z těchto živlů, které mají vždy po dvou ze čtyř živlů (horké, studené, suché, vlhké). Změnou jedné vlastnosti, se mění i živly a tím i látka, která je ze živlů tvořena. Podobně jsou později látky tvořeny kombinací síry a rtuti (soli). Uvedený myšlenkový konstrukt je základem transmutace, která je vědeckou doktrínou od počátku alchymie až do 18. století. Kromě výše uvedeného chemického přístupu je pro alchymii důležitý i rámec

duchovní a duševní. Ten se odvíjí od myšlenek hermetismu, gnose, novoplatonismu a Kabaly.

Schéma 1



Alchymie v didaktice chemie vychází ze specifických podmínek, které jsou na praktikující žáky kladeny. Alchymie má svojí psychologickou podstatu, která vychází z psychologie C. G. Junga (1875 – 1961). K vysvětlení působení symbolu jsem vyšel z teorie tacitních znalostí Michaela Planyiho (1891 - 1976) a navazujících prací, které znalosti popisují v rámci teorie tzv. sjednoceného pole.

Praktická část shrnuje výskyt tématu alchymie v učebnicích chemie. Zde jsem na základě prostudovaných knih dospěl k poznatku, že alchymie se v učebnicích příliš nevyskytuje, případně spíše okrajivě (většinou jako heslo v rámci krátkého historického úvodu do chemie). Výsledky výzkumu mezi veřejností a učiteli chemie shrnují níže uvedené tabulky 1 a 2.

Tabulka 1 - veřejnost	číslo uvádí souhlas s tvrzením nebo hodnotou v % respondentů			
	všichni respondenti v %	vzděláním SŠ v %	vzděláním VŠ v %	učitelé v %
1. Otázky o alchymii				
Alchymii můžeme nazývat vědou	52	51	53	41
Alchymie již dnes není praktikována	34	28	45	42
Alchymie byla předvědeckým obdobím chemie	85	85	86	92
Alchymista je/byl většinou podvodník	20	22	17	16
Alchymista musí rozumět chemii, znát přírodní zákony a chemické sloučeniny	72	74	67	69
Alchymista by měl být člověk moudrý, vzdělaný a morálně uvědomělý	84	88	75	75
2. Co je alchymie?				
Alchymista se pokouší vyrobit zlato z neušlechtilých kovů jako je např. olovo, připravuje elixír nesmrtnosti a Kámen mudrců	33	28	43	56
Alchymista chce chemickými reakcemi připravit užitečné látky pro průmysl a domácnost	14	16	10	9
Alchymista pracuje především na zdokonalení své osobnosti	8	10	4	2
Alchymista především připravuje nové chemické sloučeniny, objevuje nové přírodní zákony	45	46	43	33
3. Zdroje informací				
Jsem seznámen(a) s alchymii cíleným samostudiem	13	11	16	23
Povědomí, co je alchymie, mám zejména z filmu a literatury	79	77	82	74

Povědomí, co je alchymie, mám zejména ze školy	22	23	21	30
O alchymii jsem si nejméně jednou v životě sám hledal informace z veřejně přístupných zdrojů (knihy, internet, časopisy, ...)	42	34	58	83
Moje současné znalosti z alchymie považuji za povrchní	95	97	92	87
4. Motivační činitele				
Alchymie je téma opředené tajemstvím	91	94	85	87
Alchymie mi připadá jako zajímavé téma pro film a knihu	87	84	92	--
Alchymie je téma, které by mělo být obsahem vyučování v rozsahu, abych byl schopný/ná vysvětlit co je alchymie a čím se zabývá, kde se vzala a několik významných představitelů	82	82	82	--
Přivítal bych, kdybych byl ve škole stručně během 1-2 hodin seznámen s alchymí.	78	80	75	--
5. Znalostní test alchymie				
	všichni respondenti v %	vzděláním SŠ v %	vzděláním VŠ v %	učitelé v %
<i>Rozvoj alchymie v Čechách spadá do období...</i>				
kolem roku 1200	2	2	2	--
kolem roku 1400	10	11	8	--
kolem roku 1600	84	84	85	--
kolem roku 1800	4	3	5	--
<i>Počátky alchymie na evropském kontinentu můžeme datovat do období:</i>				
1100-1300	43	46	36	--
1300-1500	33	28	44	--
1500-1700	24	26	20	--
<i>Alchymie je spojena v českých zemích zejména s vládou:</i>				
Císař Rudolf II.	87	82	97	--
Císařovna Marie Terezie	0	0	1	--
Kníže Václav	4	6	1	--
Král Karel IV.	8	11	1	--
<i>Je tato osobnost spojena s alchymí?</i>				
Avicena	40	39	42	--
Paracelsus	44	43	46	--
Koperník	17	20	11	--
Tadeáš Hájek z Hájku	35	40	24	--

Edvard Kelley	72	62	91	--
Nicolas Flamel	59	68	40	--
Fulcanelli	41	42	40	--
Hermes Trismegistos	47	54	32	--
Giordano Bruno	21	25	14	--
Isaac Newton	24	26	21	--

Tabulka 2 - pedagogové

	učitelé SŠ v %	učitelé gymnázia v %
1. Otázky o alchymii		
Alchymii můžeme nazývat vědou	41	39
Alchymie již dnes není praktikována	42	42
Alchymie byla předvědeckým obdobím chemie	92	93
Alchymista je/byl většinou podvodník	16	12
Alchymista musí rozumět chemii, znát přírodní zákony a chemické sloučeniny	69	65
Alchymista by měl být člověk moudrý, vzdělaný a morálně uvědomělý	75	76
2. Co je alchymie?		
Alchymista se pokouší vyrobit zlato z neušlechtilých kovů jako je např. olovo, připravuje elixír nesmrtelnosti a Kámen mudrců	56	55
Alchymista chce chemickými reakcemi připravit užitečné látky pro průmysl a domácnost	9	8
Alchymista pracuje především na zdokonalení své osobnosti	2	4
Alchymista především připravuje nové chemické sloučeniny, objevuje nové přírodní zákony	33	33
3. Zdroje informací		
Jsem seznámen(a) s alchymii cíleným samostudiem	23	25
Povědomí, co je alchymie, mám zejména z filmu a literatury	74	74
Povědomí, co je alchymie, mám zejména ze školy	30	31
O alchymii jsem si nejméně jednou v životě sám hledal informace z veřejně přístupných zdrojů (knihy, internet, časopisy,...)	83	85
Moje současné znalosti z alchymie považuji za povrchní	87	87
4. Alchymie ve výuce		
Kolik času věnujete ve výuce alchymii		
<i>nezmiňuji se o alchymii</i>	21	1
<i>část 1 hodiny</i>	65	76
<i>1-2 hodiny</i>	11	19
<i>více jak 2 hodiny</i>	3	4
Alchymie by mohla být pro žáky zajímavé téma	94	93
Kdybych měl(a) více zajímavých poznatků z alchymie, zařadil(a) bych alchymii do mých hodin častěji	58	58
Téma alchymie by mohlo být zajímavé na 2-3 hodiny semináře z chemie	65	67

(předmět rozšiřující chemii s dotací 2 hodiny týdně 1-2 roky)		
Pokud by byl uspořádán jednodenní seminář v rámci DVPP o alchymii a její uplatnění při výuce, zúčastnil(a) bych se	77	78
Statistická data		
Průměrná délka praxe	17,8 let	18,3 let
Jsem aprobovaný(á) učitel(ka) chemie	85	98

Výsledky výzkumu ukazují, že alchymie je téma zajímavé jak pro veřejnost, tak pro učitele. Téměř 80% pedagogů by se zúčastnilo školení v rámci DVPP v oblasti alchymie. Alchymie z tohoto výzkumu vychází jako možný motivační činitel.

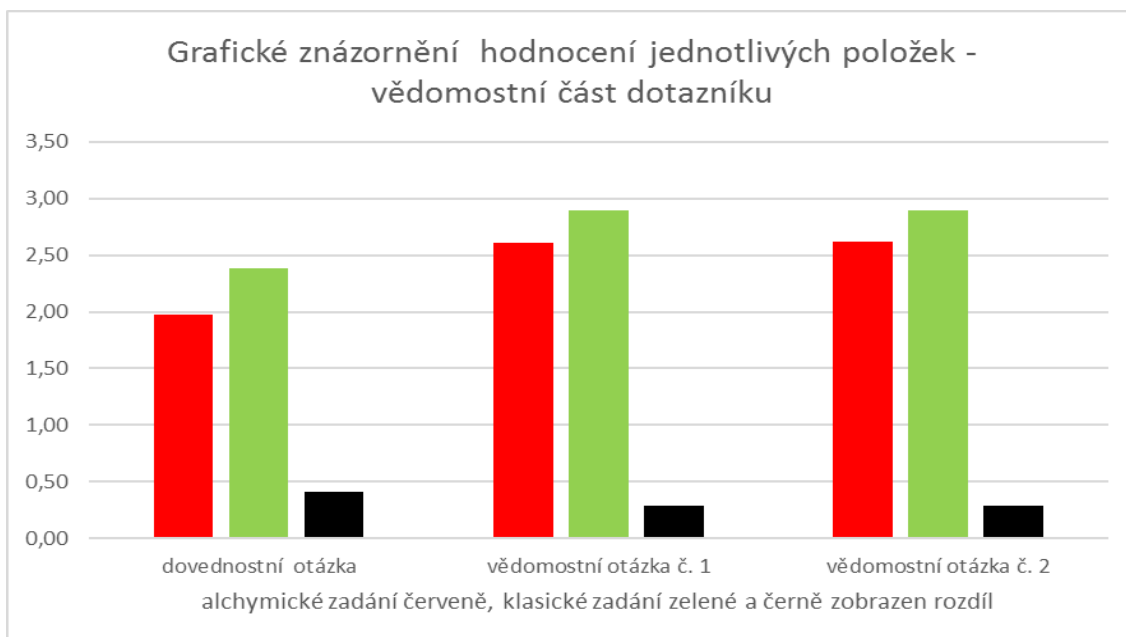
Experimentální část práce shrnuje výsledky v tabulce 3 a graf 1 a 2.

Tabulka 3

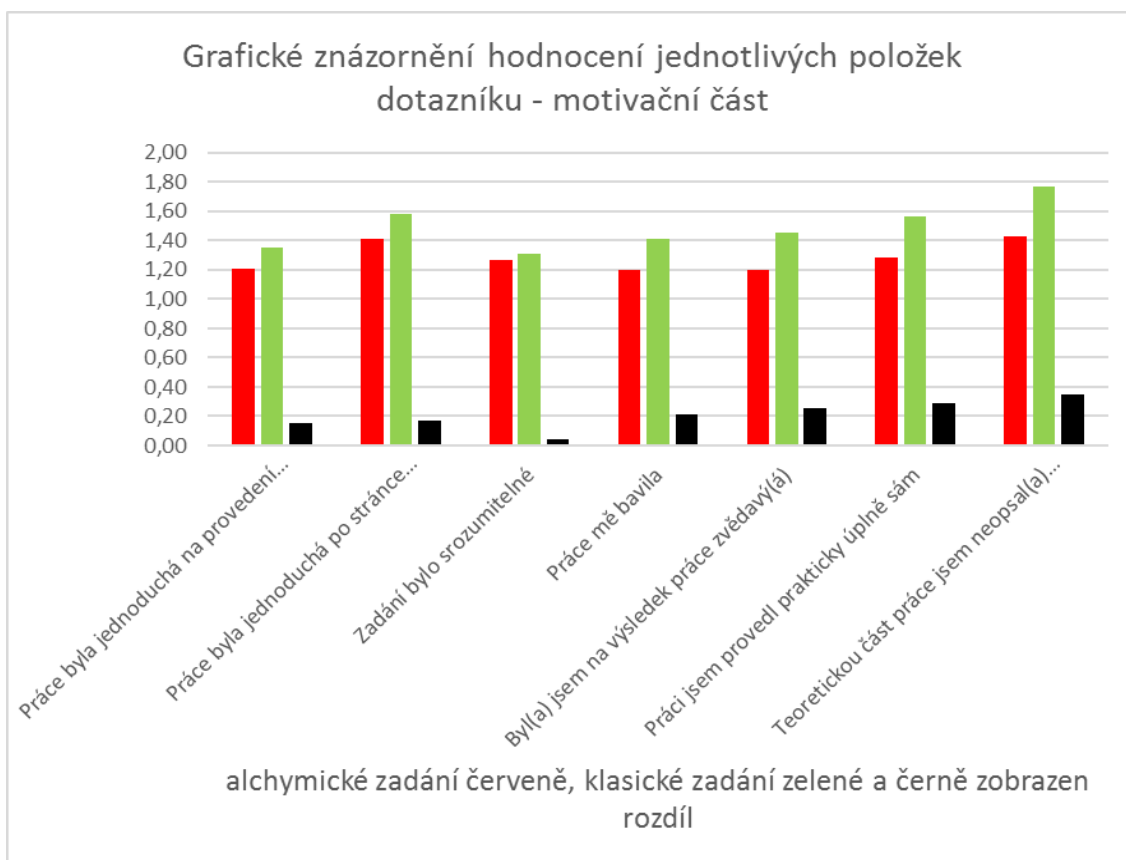
Motivační otázky	Alch.	Klas.	rozdíl
Práce byla jednoduchá na provedení experimentální části.	1,20	1,36	0,15
Práce byla jednoduchá po stránce teoretické.	1,41	1,58	0,17
Zadání bylo srozumitelné.	1,27	1,31	0,04
Práce mě bavila.	1,20	1,41	0,21
Byl(a) jsem na výsledek práce zvědavý(á).	1,20	1,46	0,26
Práci jsem provedl prakticky úplně sám.	1,28	1,57	0,29
Teoretickou část práce jsem neopsal(a) od spolužáka.	1,43	1,77	0,34
Vědomostní otázky	Alch.	Kl.	rozdíl
dovednostní otázka	1,97	2,38	0,41
vědomostní otázka č. 1	2,61	2,89	0,28
vědomostní otázka č. 2	2,61	2,9	0,28

Výsledky jednotlivých pokusů, které porovnávaly efektivitu vzdělávacího procesu a motivační činitele, nejsou statisticky průkazné (variační koeficient jednotlivých kvantitativně zpracovaných souborů dosahoval od 20 do 50%). Výzkum však ve všech položkách ukázal lepší hodnocení jak vědomostních, tak motivačních faktorů v alchymickém provedení experimentu. Domnívám se, že to ukazuje pozitivní trend směre k alchymickému pokusu. Pro další důkaz tohoto trendu, by bylo zapotřebí provést hlubší kvalitativní výzkum, který za současných podmínek nebylo možné provést jak z organizačního, tak finančního důvodu.

Graf 1



Graf 2



Z grafického uspořádání je patrné, že největšího rozdílu bylo dosaženo při hodnocení samostatnosti provedené práce. Tento trend by mohl vést k úvaze, že alchymie pozitivně ovlivňuje v této oblasti osobností růst žáka tím, že jej vede k větší odpovědnosti za svoji práci a své vzdělání.

Závěr

V práci uvádím exaktní teorie, které dokazují možnost alchymického pozitivního působení. Praktická část pak měla dokumentovat současný stav a výchozí podmínky pro alchymii ve škole. Zde se ukázalo, že téma alchymie se objeví při výuce u 99% pedagogů na gymnáziích a na ostatních středních školách u 80% učitelů. Většina pedagogů, kteří odpověděli na dotazník, téma alchymie zmíní. Stejně tak je poměrně vysoká motivace jak žáků, tak pedagogů se tématem zabývat. Výsledky, které podává druhá praktická a experimentální část práce, nejsou při použití metody vyhodnocení, kterou jsem použil, statisticky prokazatelné. Ukazují však jednoznačnou tendenci, která potvrzuje jednak použitelnost alchymických didaktických postupů, tak jejich efektivitu.

Domnívám se, že alchymie je stále živá věda. Vzhledem k vědeckému pokroku se však mění její cíle, což není u alchymie žádnou novinkou. Dnešní alchymický přístup bádání se zaměřuje na práci s látkou včetně sloučenin neživé přírody jako na práci v souladu s přírodou, nad jejíž krásou a variabilitou žasneme. Učíme se trpělivosti a pokoře k přírodním zákonům, které se snažíme na základě provedených experimentů pochopit. Alchymista chápe, že může reakce spustit a ovlivnit jejich průběh, ale uvědomuje si, že stále probíhají v souladu s přírodními zákony, které nezbyvá než respektovat. Určitou duchovní hodnotu, kterou můžeme získat, je poznání nevyhnutelnosti těchto přírodních zákonů a poznání, že i my samotní jsme součástí tohoto světa a že prací s látkami, které nás obklopují, určitým způsobem ovlivňujeme i sami sebe. Alchymista si uvědomuje, že každá změna jednotlivé látky je součástí vyššího celku, který nutně ovlivňuje svojí činností. Učí nás to odpovědnosti za okolní svět a za to, jakým způsobem se podílíme na jeho utváření či stavu. Změna našeho vědomí tak může vést k odpovědnějšímu způsobu nakládání s přírodou, ale i k sobě samému a tím celé společnosti.

Introduction

In my job as a high school teacher I often face the fact that the successful acquisition of subject matter is not limited by my students' intellect but by the way their overall values affect their attitude. Recent developments have led to the mass use of new technologies (interactive whiteboard, tablets, computers, ...). New curriculum recommendations have been introduced both at national and school level. So far, there have been no convincing findings as to their effectiveness. Schools have particularly made efforts to increase their equipment base in order to improve the educational process.

In the subject which I teach, I have tried to find a way to improve students' knowledge and skills whilst adding a qualitative dimension of personal development and experience to the educational process. I have found a solution in alchemy. Its untraditional approach allows the study of substances and their metamorphosis whilst experiencing one's own spiritual dimension. It demonstrates that not everything can be clearly and simply proved scientifically. It teaches respect and admiration for our ancestors, who often struggled to lay the foundations for modern science. It also shows the unreasonable and dishonest behaviour of alchemic fraudsters and occult charlatans.

Alchemy is an interdisciplinary science. It combines elements of philosophy, theology, psychology, history, chemistry, physics, medicine, pharmacy, literature, music, construction, painting and linguistics. Each of these interdisciplinary elements is inspiring and can be introduced to students, according to the teacher's interests. However, coverage is limited by the number of lessons available and it is impossible to fully devote oneself to alchemy. Moreover, this study focuses only on a part of what alchemy is – alchemic experiments.

A number of "ordinary" experiments can be considered to be alchemic experiments. The goal to be achieved by conducting the experiment is the important factor. The aim of alchemic experiments in schools is not only to weigh, measure and explain but, more importantly, to offer students the possibility of experiencing the spiritual dimension necessary for creating positive attitudes.

Aims of the study

While selecting the topic of my dissertation, I set several goals both in the theoretical and practical part of the study.

The aims of the theoretical part are:

4. To develop a brief summary of the history of alchemy from its beginnings to the 20th century, taking into account important personalities and milestones in its development. To critically research available sources of foreign and domestic literature. To comprehensibly divide its historical development into historical stages according to typical indicators.
5. To describe the main theoretical principles that are characteristic for alchemy. To find support for these basic standpoints in original texts and specialist publications.
6. To identify didactic and psychological aspects which alchemy provides from its essence.

Aims of the practical part:

4. To find the occurrence of alchemy and its definition and presentation by researching available textbooks.
5. To discover the general public's and high school chemistry teachers' perception of alchemy (their attitude, its goals). To map out the public's knowledge of characteristic alchemy data. To discover teachers' motivation to educate themselves by attending teacher training courses for alchemy.
6. The main aim is to reveal whether students exposed to an alchemic experiment become more effective in presenting their knowledge of chemistry gained from conducting it than students who were assigned the same experiment in a traditional way.

The aims were developed from the below mentioned hypotheses, which I attempt to verify in the study.

- The hypothesis for the theoretical part is the question of the possible significance of alchemy in providing esoteric or spiritual education, resulting in students' personal development and a more effective educational process.
- The practical part of the study verifies the hypothesis whether an alchemic experiment can work as a didactic means to improve knowledge of chemistry.

Methodology

The theoretical part of the study mainly involved researching available literature and processing the findings. The result is a text summarising both the latest current findings from the history of alchemy whilst showing the historic approach to the topic. I have identified the different stages in the evolution of alchemy, covering the period from antiquity to the present day. Using original texts and specialist texts as a basis, I have described the theoretical principles underlying alchemy whilst demonstrating the potential influence of alchemy on students' personal development.

In the practical part of the dissertation, I explored textbooks that are publically accessible in Tábör to find out how and to what extent alchemy is covered in them. In addition, using a Google Form, I surveyed the views of the general public and Chemistry teachers. The research aimed to reveal whether alchemy is a potentially motivating topic for both students and teachers. The last part consists of research carried out in 10 classes, where one half of the students did the laboratory practical as a traditional experiment and the other half as an alchemic experiment.

Results and discussion

The timeline and subdivision of the history of alchemy is shown in Figure 1. Important personalities are discussed in the dissertation. In terms of the basic principles, the most important is the theory of the elements, which has crossed from China through India and into Europe. Aristotle's teachings (384 – 322 B.C.) provided the groundwork for Empedocles' (490 – around 430 B.C.) theory of the four elements: water, fire, land and air. Alchemy carries on from this idea. Substances are made up of these elements,

always having two of the four elements (hot, cold, dry, wet). By changing one of the qualities, the elements change and therefore the substance made from the elements as well. Similarly, substances are later made up of a combination of sulphur and mercury (salt). The stated construction of thought is the basis of transmutation, which was scientific doctrine from the beginnings of alchemy up to the 18th century. Besides the above mentioned chemical approach, the liturgical and spiritual framework is important for alchemy. It dates back to ideas of Hermeticism, Gnosticism, Neoplatonism and Kabbalah.

Alchemy in Chemistry didactics is based on the specific conditions that are set for the practising students. Alchemy has its psychological roots in the psychology of C. G. Jung (1875 – 1961). To explain the symbol effect, I proceeded from Michael Polanyi's (1891 - 1976) tacit knowledge and related studies that describe knowledge within the bounds of theory of the so-called integrated sphere.

The practical part summarises the coverage of alchemy in Chemistry textbooks. Reading the books brought me to the conclusion that alchemy is not abundant in textbooks, being only of peripheral importance (mostly in the form of slogans providing a short historical introduction to Chemistry). Tables 1 and 2, shown below, summarise the results of the survey carried out on the general public and teachers.

The results of the research demonstrate that alchemy is an interesting topic for both the general public and teachers. Almost 80% of teachers would participate in teacher training in the area of alchemy. The research shows that alchemy can be a motivating factor.

The experimental part of the study is summarised by the results in Table 3 and Graphs 1 and 2.

The results of individual experiments, which compared the effectiveness of the educational process and motivation factors, are not statistically conclusive (the coefficient of variation of each quantitatively processed array ranges from 20 to 50%). However, in all entries, the research showed better results for both knowledge and motivation factors in the alchemic version of an experiment. This leads me to believe that it demonstrates a positive trend in favour of the alchemic experiment. In order to gain further evidence in favour of this trend, deeper qualitative research would be

needed. Given the current conditions, this was not possible due to both organisational and financial reasons.

The graphic arrangement clearly displays that the biggest difference was achieved when judging students' independent approach to their work. This trend could lead to the opinion that, in terms of boosting student independence, alchemy has a positive influence on a student's personal development by leading him to become more responsible for his own work and his education.

Conclusion

In the study, I have presented exact theories which demonstrate the possibility of the positive influence of alchemy. The practical part was to provide documentary evidence of the current state and initial conditions for alchemy in schools. It was discovered that alchemy is covered by 99% of grammar school teachers and by 80% of teachers at other high schools. Alchemy was mentioned by most of the teachers who completed the questionnaire. Similarly, both students and teachers are relatively highly motivated to engage themselves in the topic. The results provided by the second practical and experimental part of the study are not statistically demonstrable on the grounds of the evaluation methods which I used. However, they do show a clear tendency that confirms both the applicability of alchemic didactic approaches and their effectiveness.

I believe that alchemy is still a modern science. However, due to scientific progress, its aims are changing, which is nothing new for alchemy. The current alchemic approach to research focuses on working with substances, including inanimate natural formations, like working in accordance with nature, whose beauty and variability we marvel at. We learn patience and humbleness towards the laws of nature, which we attempt to understand through experiments. An alchemist understands that he can set off reactions and influence their progress whilst remaining aware that they are still following the laws of nature, which he must respect. The certain spiritual value that we can gain is a knowledge of the inevitability of these laws of nature and a knowledge of the fact that we ourselves are a part of this world and that we ourselves are influenced in a certain way by working with substances that surround us. An alchemist is aware

that each change in a particular substance is part of a higher entirety that necessarily influences its activities. It teaches us responsibility for the world around us and for the way we share in its making or state. A change in our awareness can lead to a more responsible approach both to nature and to ourselves and, as a result, to society on the whole.

Výběr použité literatury/Selected publications

1. Agrippa: Writings of Heinrich Cornelius Agrippa (1486-1535). Twilit Grotto: Archives of Western Esoterica [online]. [cit. 2015-09-11]. Dostupné z: <http://www.esotericarchives.com/agrippa/index.html>
2. ALLEAU, René, Eugène CANSELIET a Huginus. BARMSKÝ. Aspekty tradiční alchymie. Vyd. 2. Praha: Merkuryáš, 1993. ISBN 809000217X.
3. ANDRAE, Johann Valentin. The Chymical Wedding of Christian Rosenkreutz [online]. 1650 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: http://hermetic.com/norton/pdf/Chymical_Wedding.pdf
4. ATWOOD, Mary Anne. A Suggestive Inquiry into the Hermetic Mystery: With a Dissertation on the More Celebrated of the Alchemical Philosophers, being an attempt towards the recovery of the ancient experiment of Nature [online]. London: Trelawny Saunders, 1850 [cit. 2015-06-06]. Dostupné z: <https://archive.org/stream/suggestiveinquir00atwo#page/n5/mode/2up>
5. BALADA, Jan, et al. Rámcový vzdělávací plán pro gymnázia. Praha : VÚP, 2007. 100 s. Dostupné z WWW: http://www.msmt.cz/uploads/Vzdelavani/Skolska_reforma/RVP/RVP_gymnazia.pdf. ISBN 978-80-87000-11-3.
6. BALL, Philip. Ďáblův doktor: Paracelsus a svět renesanční magie a vědy. Praha: Academia, 2009. Galileo. ISBN 9788020016768.
7. Barz, Helmut /et al./. C. G. Jung Představy spásy v alchymii (psychologie a alchymie II). Brno: Nakladatelství Tomáše Janečka, 2006. ISBN 80-85880-44-X
8. Boyle, R. The Sceptical Chymist, London 1967
9. BUCHER, Anton. Psychologie der Spiritualität.: Handbuch. Kostelní Vydří : Weinheim, 2007. 228 s. ISBN 978-3-621-27615-3.

10. CANSELIET, Eugène. Alchymie vysvětlená na základě svých klasických textů. Praha: Malvern, 2014. Aurélie. ISBN 978-80-87580-65-3.
11. COELHO, Paulo. Poutník : Mágův deník. Praha : Argo, 2002. 178 s. ISBN 80-7203-410-3.
12. ČÁRSKY, Jozef a kol. Chemie pro III pro 3. ročník gymnázií. 1.vyd., Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986.
13. ČTRNÁCTOVÁ, Hana a Josef HALBYCH. *Didaktika a technika chemických pokusů*. 3., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 8024611929.
14. Česká Republika. Školský zákon. In 561. 2004, 103, Dostupný také z WWW: <<http://www.msmt.cz/dokumenty/uplne-zneni-zakona-c-561-2004-sb>>.
15. DEWEY, John. The collected works of John Dewey LA Hickman (Ed.). Charlottesville VA: InteLex Corporation, 1992.
16. Didaktické zásady. In: Wikipedi: Otevřená encyklopedie [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2012, 14. 7. 2012 [cit. 2012-09-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Didaktick%C3%A9_z%C3%A1sady
17. DISMAN, Miroslav. Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2000. ISBN 978-80-246-0139-7.
18. EL KHADEM, Hassan S: A Translation of a Zosimos' Text in an Arabic Alchemy Book. Journal of the Washington Academy of Science [online]. 1996, 3(84), 168-178 [cit. 2016-06-05]. Dostupné z: <http://www.washacadsci.org/Journal/Journalarticles/ZosimosText.H.S.ElKhadem.pdf>
19. El-Khadem, Hassan S: A Translation of a Zosimos' Text in an Arabic Alchemy Book“, Journal of the Washington Academy of Sciences (3), September 1996
20. ELIÁŠ, Oldřich. Kabbala: pojem, dějiny a prameny. Praha: Zmatlík a Palička, 1938.
21. FERUS M.: Shrnutí dějin evropské alchymie, PřF UK, Praha 2005. [cit. 25. 3.2007]. Dostupný z www: <http://chemistry.webzdarma.cz/alchymie.htm>
22. FIORES S. De; GOFFI T. Slovník spirituality. Kostelní Vydří : Karmelitánské nakladatelství, 1999. 1295 s.

23. FLEMR, Vratislav a Bohuslav DUŠEK. Chemie pro gymnázia: obecná a anorganická. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2001. ISBN 8072351478.
24. Fück, J. W., „The Arabic Literature on Alchemy According to An-Nadīm (A.D. 987)“, *Ambix* 4 (1951) 81.
25. FULCANELLI. Příbytky filosofů a hermetický symbolismus ve vztahu k posvátnému umění a esoterismu velkého díla. Praha: Trigon, 1996. Alchymistické spisy. ISBN 8085320800.
26. FULCANELLI. Tajemství katedrál a esoterický výklad hermetických symbolů Velkého Díla. 3.vyd. Praha: Trigon, 1992. ISBN 80-85320-29-0.
27. GEBELEIN, Helmut. Alchymie: magie hmoty. Praha: Volvox Globator, 1998. Alef (Volvox Globator). ISBN 8072072102.
28. GRIEMILLER Z TŘEBSKA, Jaroš. Rosarium philosophorum 1578. Praha: Trigon, 2015. ISBN 978-80-87908-11-2.
29. HANEGRAAFF, Wouter J. Dictionary of gnosis & Western esotericism [online]. Boston: Brill, 2006 [cit. 2016-06-06]. ISBN 9789004152311. Dostupné z: <https://arcaneknowledgeofthedeep.files.wordpress.com/2014/02/dictionarygnosisanddesotericism.pdf>
30. HELD, Ľubomír. Charakter výskumného problému, štruktúra učebných úloh a klasifikácia pokusov v teórii chemického vzdelávania. In: SIROTEK, Vladimír. *Chemické vzdelávanie v teórii a praxi: Chemical education in theory and praxis*. Plzeň: SPN, 2011, s. 17-23. ISBN 1210-3349.
31. HOGENOVÁ, Anna. Přednášky z filozofie prof. Vladimíra Sadka. ústní sdělení. 1998.
32. HORNUNG, Erik. Tajemný Egypt: kořeny hermetické moudrosti. Praha: Paseka, 2002. ISBN 8071854360.
33. CHLUP, Radek. Corpus Hermeticum. Praha : Herrmann & synové, 2007. ISBN 978-80-87054-09-3.
34. Infogram. INFOGRAM – Portál pro podporu informační gramotnosti [online]. 2009 [cit. 2010-07-22]. Vyučovací metody. Dostupné z WWW: <<http://www.infogram.cz/article.do?articleId=1304>>.

35. IWERSEN, Julia. Lexikon der Esoterik. Düsseldorf [u.a.]: Artemis & Winkler, 2001. ISBN 3538071195.
36. JANÍK, Tomáš. Znalost jako klíčová kategorie učitelského vzdělávání. Brno: Paido, 2005. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 8073150808.
37. JUNG, Carl Gustav. Psychologie und alchemie. Zürich: Rascher verlag, 1944.
38. JUNG, Carl Gustav. Paracelsica: dvě studie o renesančním mysliteli a lékaři. Praha: Vyšehrad, 2002. Reflexe. ISBN 8070215488.
39. JUNG, Carl Gustav. *Představy spásy v alchymii: (psychologie a alchymie)*. Přeložil Petr PATOČKA. Brno: Nakladatelství Tomáše Janečka, 2006. Výbor z díla C.G. Junga, 6. ISBN 80-85880-44-X.
40. KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. Školní didaktika. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009, 447 s. ISBN 978-807-3675-714
41. KARPENKO, Vladimír. Alchymie : Nauka mezi snem a skutečností. 1. Praha : Academia, 2007. 521 s. ISBN 978-80-200-1491-7.
42. KARPENKO, Vladimír. Alchymie: nauka mezi snem a skutečností. vyd . 1. Praha: Academia, 2007. Galileo. ISBN 9788020014917.
43. KARPENKO, Vladimír. Alchymie: svět pohádek a legend. Praha: Academia, 2008. Galileo, ISBN 978-80-200-1579-2.
44. KARPENKO, Vladimír. CO BYLA ALCHYMIE? STŘEDNÍ EVROPA V 16. A 17. STOLETÍ. Chemické listy [online]. 1998, (92), 894-911 [cit. 2016-06-05]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/1998_11_894-911.pdf
45. Kelly: The Stone of the Philosophers by Edward Kelly. The Alchemy Website [online]. [cit. 2014-10-02]. Dostupné z: <http://www.alchemywebsite.com/kellystn.html>
46. KLEČKOVÁ Marta a kol. (2005). Využití chemických experimentů při integraci přírodovědných poznatků. In: BÍLEK, Martin. *Aktuální otázky výuky chemie = Actual questions of chemistry education: sborník přednášek: XV. Mezinárodní konference o výuce chemie. XV.* Hradec Králové: Gaudeamus, s. 465-470 [online]. Vyučování chemie: didaktika chemie. [cit. 2014-08-14]. ISBN 80-7041-511-8. Dostupné z: <http://www.science.upol.cz/poster.htm>.
47. KNECHT, Petr. DIDAKTICKÁ TRANSFORMACE ANEB OD „DIDAKTICKÉHO ZJEDNODUŠENÍ“ K „DIDAKTICKÉ REKONSTRUKCI“.

- In: Orbis scholae: Odborný recenzovaný časopis zaměřený na problematiku školního vzdělávání v jeho širších sociokulturních souvislostech [online]. 2007. vyd. [cit. 2012-09-30]. Dostupné z:
http://www.orbisscholae.cz/archiv/2007/2007_1_05.pdf
48. KOKROUČ. KOKROUČ [online]. 4.1. 2008 [cit. 2010-07-22]. Inspectus - ALCHYMIE. Dostupné z WWW:
<<http://www.kokrouc.estranky.cz/clanky/alchymie/inspectus---alchymie>>.
 49. KOLÁŘ, Karel, Jiří POSPÍŠIL a Milan KODÍČEK. Chemie II (organická a biochemie) pro gymnázia. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1997. ISBN 8085937492.
 50. KOREIS, Voyen. Kabala: nadčasová filosofie života [online]. Brisbane: Booksplendour Publishing, 2011 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z:
<http://gnosis9.net/obchod/download/voyen-koreis-kabala-nadcasova-filosofie-zivota.pdf>
 51. KRATOCHVÍL, Zdeněk. Filosofie mezi mýtem a vědou: od Homéra po Descarta. Praha: Academia, 2009. Galileo. ISBN 978-80-200-1789-5.
 52. LASENIC, Pierre de. Alchymie, její teorie a praxe. 2. vyd. Praha: Půdorys, 2007. ISBN 9788086018263.
 53. LEDVINA, Miroslav a Alena STOKLASOVÁ. Kompendium středoškolské chemie: vhodné pro přípravu k maturitám a k přijímacím zkouškám na vysoké školy. Olomouc: Votobia, 1997. ISBN 80-7198-191-5.
 54. LUKÁŠOVÁ, Hana. Kvalita života dětí a didaktika. Vyd. 1. Praha: Portál, 2010, 202 s. ISBN 978-807-3677-848.
 55. LYNDASY, Jack. The origins of alchemy in Graeco-Roman Egypt. London: Frederics Muller Ltd., 1970.
 56. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. Výukové metody. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-731-5039-5.
 57. Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů na gymnáziích. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 140 s. [cit. 2012-08-25]. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/Manual_SVP-G.pdf>. ISBN 978-80-87000-13-7.

58. MOKRÁ, Zuzana. Tvorba studijního materiálu pro výuku obecné chemie [online]. Brno, 2008 [cit. 2016-06-05]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Hana Cídllová Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/78058/pedf_m/>.
59. NAKONEČNÝ, Milan. Lexikon psychologie. 1. vydání. Praha: Vodnář, 1995. 397 s. ISBN 80-85255-74-X.
60. NAKONEČNÝ, Milan. Smaragdová deska Herma Trismegista. 2. vydání. Praha: Vodnář, 2009. 212 s. ISBN 978-80-7439-002-9.
61. NÝVLT, Petr. Alchymie - dotazník. 2014. Dostupné z: <https://docs.google.com/forms/d/1axGn6AAFuWJIQJmnQkXyHir9wryFV511b3trRMmPw0/viewform>
62. NÝVLT, Petr. Alchymie - dotazník. 2014. Dostupné z: <https://docs.google.com/forms/d/1ZFGPJQvxqVRmL91EKUSfO8XZTRCifUasT05GO1PKFI/viewform>
63. NÝVLT, Petr. Alchymie jako výchovná strategie. In: CHUPÁČ, Aleš a Jan VEŘMIŘOVSKÝ (eds.). *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie: sborník přednášek z mezinárodní konference konané 29. září - 1. října 2010 v Trojanovicích*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010, s. 203-208. ISBN 9788073684266.
64. NÝVLT, Petr. Alchymie jako integrační téma ve výuce chemie. In: BÍLEK, Martin (ed.). *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie: 2. část: Přehledové studie a krátké informace*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, s. 57-62. ISBN 978-80-7041-839-0.
65. NÝVLT, Petr. Alchymie jako součást výchovně vzdělávacího procesu. In: BÍLEK, Martin (ed.). *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie/Přírodovědné a technické vzdělávání pro XXI století: Sborník příspěvků XXIII Mezinárodní konference o výuce chemie a IX. Regionální IOSTE symposia pro Střední a Východní Evropu*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014, s. 311-323. ISBN 978-80-7435-417-5.
66. PACHMANN, Eduard a kol. Technika a didaktika školních chemických pokusů I.: Praktická cvičení z didaktiky chemie pro pětileté studium učitelství chemie. Praha: SPN, 1982

67. PACHMANN, Eduard a kol. Speciální didaktika chemie. Praha: SPN. Učebnice pro vysoké školy, 1986
68. PACHMANN, Eduard a Viktor HOFMANN. Obecná didaktika chemie. Praha: SPN, 1981
69. PALEČKOVÁ, Jana. Vlastnosti úspěšného učitele [online]. Plzeň, 2013 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/handle/11025/7052/DP%20-%20Jana%20Paleckova.pdf?sequence=1>. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni.
70. PLATÓN. Timaios, Kritias. Praha: Oikoymenh, 2008.
71. PLOSS, Emil, H. ROOSEN-RUNGE, H. SCHIPPERGS, H. BUNTZ. Alchimie: Histoire, Technologie, Pratique. Paříž, 1972.
72. POISSON, Albert. Théories & symboles des alchimistes:le grand-œuvre: Collection d'ouvrages relatifs aux sciences hermétiques. Paris,1972.
73. POLÁNYI, Michael. The Tacit Dimension. New York: Anchor Books, 1967.
74. PRIESNER, Claus a Karin FIGALA. Lexikon alchymie a hermetických věd. vyd. 1. Praha: Vyšehrad, 2006. ISBN 80-7021-815-0.
75. PRIESNER, Claus. Chemie Eine illustrierte Geschichte. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag GmbH, 2015. ISBN 978-3-8062-3084-0.
76. Přehledy
77. PSEUDO-FLAMEL: Flamel's Summary of Philosophy. The Alchemy Website [online]. [cit. 2014-02-06]. Dostupné z: <http://www.alchemywebsite.com/flamsumm.html>
78. PURŠ, Ivo a Vladimír KARPENKO (eds.). Alchymie a Rudolf II.: hledání tajemství přírody ve střední Evropě v 16. a 17. století. Praha: Artefactum, 2011. ISBN 9788086890333.
79. PURŠ, Ivo. Povaha alchymie a její historické výklady. Vhled: Vzdělání, vědění a svobodné myšlení [online]. 2001, 1(1) [cit. 2015-10-08]. Dostupné z: http://www.vhled.cz/Archiv/Casopis_Vhled%28cislo1%29/Vstupni_stranka/Veda_a_hermetismus/PAAJHV1.html

80. R., J. Spirituální alchymie a její vztah k mystické praxi : Výklad alchymistických tézí na podkladě autentických textů. Anonymní rukopis z roku 1985 : nevydáno. 267 s.
81. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 100 s. [cit. 2012-08-25]. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf>. ISBN 978-80-87000-11-3.
82. READ, John. Prelude to chemistry. London: G. Bell & Sons, 1936.
83. Sendivogius: Sendivogius' Enigma of the Sages. The Alchemy Website [online]. [cit. 2015-12-10]. Dostupné z: <http://www.alchemywebsite.com/sendalgy.html>
84. SCHOLEM, Gershom Gerhard. Alchymie & kabala. Praha: Malvern, 2010. Aurélie. ISBN 978-80-86702-73-5.
85. SCHREIBER, Hermann. Dějiny alchymie. Praha: Brána, 2009. ISBN 978-80-7243-388-9.
86. SLAVÍK, Jan. Hodnocení v současné škole: východiska a nové metody pro praxi. Vyd. 1. Praha: Portál, 1999, 190 s. ISBN 80-717-8262-9.
87. SLOUP, Radovan. *Postavení chemického pokusu v době ICT: hliník a jeho sloučeniny*. Praha, 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Jan Čípera.
88. SOKOL, Jan. Malá filosofie člověka a Slovník filosofických pojmů. 3. rozš. vyd., ve Vyšehradu 1. Praha: Vyšehrad, 1998. ISBN 8070212535.
89. SOLÁROVÁ, Marie a Václav SLOVÁK. (2010). Popularizace chemie jako základ efektivního vzdělávání. In: PAŠKO, Jan Rajmund a Małgorzata NODZYŃSKA. *Research in didactics of the sciences: monograph: Publikacja dla studentow studiow niestacjonarnych "Chemia" realizowanych w ramach Projektu wspolfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego*. [online] Kraków: Pedagogical University, s. 348-351. ISBN 978-83-7271-636-1. [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://pbc.up.krakow.pl/dlibra/applet?mimetype=image/x.djvu&sec=false&handler=djvu&content_url=/Content/1697/Popularizace_chemie_jako_zaklad.djvu>.
90. SOLÁROVÁ, Marie. (2011). *Domácí chemické pokusy: soubor pracovních listů*. [online], s. 1-24 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z:

- <http://ucitelchemie.upol.cz/materialy/experimenty/experimenty_solarova_domaci_chemicke_pokusy..pdf>
91. SOLFRONK, Jan. Organizační formy vyučování. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991. ISBN 80-706-6334-0.
 92. ŠICHMANOVÁ, Zuzana. Alchymie a alchymisté v zemích českých a moravských [online]. Brno, 2007 [cit. 2016-06-05]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Aleš Mareček
Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/78303/prif_m/>.
 93. ŠÍP, R., & ŠVEC, V. (2013). Pojetí tacitních znalostí v paradigmatu sjednoceného pole. *Pedagogická orientace*, 23(5), 664–690. DOI:
<http://dx.doi.org/10.5817/PedOr2013-5-664>
 94. ŠKODA, Jiří. Trendy oblíbenosti chemie během studia na víceletých gymnáziích. In *Aktuální otázky výuky chemie X*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2001. s. 236-239. ISBN 80-7041-304-2.
 95. ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK. Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011, 206 s. *Pedagogika* (Grada). ISBN 978-802-4733-418.
 96. ŠKODA, Jiří, Pavel DOULÍK a Jan PÁNEK. *Chemie 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2006. ISBN 80-7238-442-2.
 97. ŠKODA, Jiří, Pavel DOULÍK a Milan ŠMÍDL. *Chemie 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-584-3.
 98. ŠRAMKO, Tibor a Emil ADAMKOVIČ. *Chemie pro 8. ročník základní školy*. 6. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1992. ISBN 8004262503.
 99. ŠTICH, Lukáš a Miroslav VILD. Výukové metody. In: *Centrum didaktických a multimediálních výukových technologií* [online]. 22. 5. 2009 [cit. 2012-09-20].
Dostupné z:
http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cdmvt.zcu.cz%2Fstorage%2Fnavody%2FSimbartl_Stich_Omlouvame_se_zaciname%2Fkurz%2FHTML%2Fm01%2Fvyukovemetody.doc&ei=KuQ5UJuXDYrDswbw0YGoDQ&usg=AFQjCNFY1-hjAMWC-av9obOsj64THFjzDw&cad=rja

100. TAUNTON, Gwendolyn. Primordial traditions VOL. I [online]. Australia: Numen books, 2014 [cit. 2015-10-12]. ISBN 978-0-9875548-4-5. Dostupné z:
https://books.google.cz/books?id=ul9_AwAAQBAJ&pg=PT108&dq=Firmicus+Maternus+alchymie&hl=cs&sa=X&ved=0CC8Q6AEwAmoVChMIuZzLyZu1xwIVgesUCh3EQQB7#v=onepage&q=Firmicus%20Maternus%20alchymie&f=false
v historii. [cit. 21. 3. 2007]. Dostupný z www:
<http://www.panna.cz/panna/clanek/77--alchymie-v-historii.html>
101. TRTÍLEK Josef a kol. Školní chemické pokusy. Praha: SPN, 1973.
102. VACÍNOVÁ, Marie a Marta LANGOVÁ. Kapitoly z psychologie učení a výchovy. Vyd. 2. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 2007, 140 s. ISBN 978-808-6723-426.
103. VÁGNER, Petr. Theatrum chemicum: kapitoly z dějin alchymie. Litomyšli: Paseka, 1995. ISBN 80-7185-027-6.
104. WEISMAYER, Josef. Život v plnosti: Dějiny teologie a duchovního života. Kostelní Vydří : Karmelitánské nakladatelství, 1994. 231 s.
105. VÚP. (2007a). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami k 1. 9. 2010). [online] Praha: VÚP. [cit. 2013-12-30]. Dostupné z:
<http://www.vuppraha.cz/wpcontent/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>
106. ZOSIMOS: Allegories of Zosimos of Panopolis. The Alchemy Website [online]. [cit. 2015-09-05]. Dostupné z: <http://www.alchemywebsite.com/zosimos.html>

Curriculum vitae

Osobní data:

Jméno	Mgr. Petr Nývlt
Datum narození	4. ledna 1977
Adresa	Svépomoc 693, 391 02 Sezimovo Ústí
Telefon	725 840 835
E-mail	p.nyvlt@email.cz

Zdělání a kvalifikace

2009 - present	Přírodovědná fakulta, studium doktorského programu, kombinovaná forma, téma práce: „Achymie a její využití ve výuce chemie“.
2011 – 2016	Pětiletý sebezkušenostní výcvik KVP, zaměřený na práci ve školství
2009 - 2011	Specializační studium metodiky prevence rizikového chování
1995 – 2000	Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, obor: Tělesná výchova - chemie
1991 - 1994	Gymnázium Tábor

Pracovní zkušenosti

2000 – současnost	Gymnasium Pierre de Coubertina Tábor <ul style="list-style-type: none">• učitel: tělesná výchova - chemie• metodik prevence rizikového chování• člen školské rady od roku 2004• Předseda odborové organizace od roku 2011
2000 – současnost	TJ VS Tábor, z.s. <ul style="list-style-type: none">• člen výboru, hospodář• předseda atletického oddílu od 2015• místopředseda TJ VS Tábor, z.s. od 2015

- ředitel závodů: MČR v atletice – 2008, 2013, 2016

Dovednosti

- Anglický jazyk: středně pokročilý
- Německý jazyk: základní
- Počítačové dovednosti: MS Office, grafické a video editory
- Aktivní řidič

Zájmy

- Hra na hudební nástroje kytara, klavír
- Sport

Seznam publikací/List of Publication:

NÝVLT, Petr. Alchymie jako výchovná strategie. In: CHUPÁČ, Aleš a Jan VEŘMIŘOVSKÝ (eds.). *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie: sborník přednášek z mezinárodní konference konané 29. září - 1. října 2010 v Trojanovicích*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010, s. 203-208. ISBN 9788073684266.

NÝVLT, Petr. Alchymie jako integrační téma ve výuce chemie. In: BÍLEK, Martin (ed.). *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie: 2. část: Přehledové studie a krátké informace*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, s. 57-62. ISBN 978-80-7041-839-0.

NÝVLT, Petr. Alchymie jako součást výchovně vzdělávacího procesu. In: BÍLEK, Martin (ed.). *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie/Přírodovědné a technické vzdělávání pro XXI století: Sborník příspěvků XXIII Mezinárodní konference o výuce chemie a IX. Regionální IOSTE symposia pro Střední a Východní Evropu*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014, s. 311-323. ISBN 978-80-7435-417-5.