

# Využití didaktických prostředků ve výuce chemie na střední škole

Ing. Veronika Bachanová

---

Bakalářská práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Veronika Bachanová**  
Osobní číslo: **H140588**  
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**  
Studijní obor: **Učitelství odborných předmětů pro SŠ**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Využití didaktických prostředků ve výuce chemie na střední škole**

Zásady pro vypracování:

**Zpracování rešerše a studium odborné literatury z oblasti didaktiky.**

**Vymezení pojmů a teoretických východisek k problematice zařazení chemie do oboru přírodovědných předmětů.**

**Prezentace současných poznatků a názorů na význam používaných didaktických prostředků ve výuce chemie.**

**Zpracování návrhu projektu na inovaci didaktiky chemie na střední škole.**

**Prezentace výsledků evaluace a vypracování doporučení pro praxi na středních odborných školách.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST, 2002. Školní didaktika. Praha: Portál. ISBN 80-7178-253-X.**

**PETTY, Geoffrey, 2013. Moderní vyučování. 6 aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0367-4.**

**PRŮCHA, Jan, 2002. Moderní pedagogika. 2. aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-631-4.**

**BRDIČKA, Bořivoj, 2003. Role internetu ve vzdělávání. Kladno: AISIS o.s. ISBN 80-239-0106-0.**

**GAMMON, Steven, D. a Sharon G. HUTCHISON, 2001. Using the Internet to Individualize Laboratory Questions. Journal of Chemical Education, 78 (3), 412. ISSN 0021-9584.**

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Monika Ondrášová, Ph.D.**  
Ústav chemie

Datum zadání bakalářské práce: **24. listopadu 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce: **27. dubna 2016**

Ve Zlíně dne 24. listopadu 2015

  
doc. Ing. Anežka Lengalová, Ph.D.  
děkanka



  
doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, Ph.D.  
veditelka ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 27.4.2016 .....

..... Zaulana

*1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:*

*(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.*

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá problematikou didaktických prostředků ve výuce chemie na střední škole. Chemie patří k málo oblíbeným předmětům. K větší oblíbenosti může dost přispět vhodně zvolený didaktický prostředek obzvláště využití moderní techniky. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část bakalářské práce se zabývá zařazením chemie do oboru přírodovědných předmětů, prezentací poznatků a názorů na význam používaných didaktických prostředků.

V praktické části je popsán výzkum, který se aplikoval na středoškolské učitele chemie ve Zlínském kraji. Byl sestaven dotazník a provedlo se zjištění využívaných didaktických prostředků ve výuce chemie. Následně bylo vypracováno doporučení pro pedagogickou praxi.

**Klíčová slova:** chemie, didaktické prostředky, chemická hra, multimediální prostředky.

## **ABSTRACT**

This Bachelor thesis deals with problematics of didactic tools used in the teaching of chemistry at high school. Chemistry is considered as one of the least favourite subjects. To increase popularity of this subject can help appropriately chosen didactic tool especially the use of modern techniques. The thesis is divided into the theoretical and practical part.

The theoretical part deals with the classification of chemistry into the subjects of natural science, presentation of findings and opinions on the importance of used didactic tools. The practical part describes the research, which was applied on the chemistry teachers at the secondary school in the Zlin region. The questionnaire was made to find didactic tools used in the teaching chemistry. And subsequently there was compiled the list of recommendations for pedagogical practice.

**Keywords:** chemistry, didactic tools, chemical game, multimedia tools.

Děkuji vedoucí bakalářské práce Mgr. Monice Ondrášové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a čas, který mi v průběhu práce poskytla. Na závěr bych chtěla poděkovat svým rodičům, kteří mě ve studiu po celou dobu podporovali.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ing. Veronika Bachanová

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY .....</b>	<b>12</b>
1.1 VÝVOJ DIDAKTICKÝCH PROSTŘEDKŮ .....	12
1.2 POPIS DIDAKTICKÝCH PROSTŘEDKŮ .....	12
1.3 ROZDĚLENÍ DIDAKTICKÝCH PROSTŘEDKŮ .....	14
1.3.1 Učební pomůcky.....	15
1.3.2 Metodické pomůcky .....	16
1.3.3 Zařízení .....	17
1.3.4 Didaktická technika .....	17
1.3.5 Školní potřeby .....	18
1.3.6 Výukové prostory .....	18
1.4 MODERNÍ DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY.....	19
<b>2 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY VYUŽÍVANÉ V CHEMII.....</b>	<b>21</b>
2.1 ODBORNÉ A VÝUKOVÉ PROSTORY .....	21
2.2 CHEMICKÝ EXPERIMENT .....	21
2.3 CHEMICKÁ HRA.....	22
2.3.1 Vymezení pojmu .....	22
2.3.2 Didaktická hra jako jedna z výukových metod .....	22
2.3.3 Aplikace didaktické hry .....	23
2.3.3.1 Hra jako prostředek tvořivého učení .....	23
2.3.3.2 Didaktická hra jako metoda tvořivého učení .....	24
2.3.4 Druhy didaktických her .....	25
2.3.5 Příklady her sloužících k opakování a upevňování učiva .....	26
2.3.5.1 Karetní hry .....	26
2.3.5.2 Deskové hry .....	27
2.3.5.3 Hry inspirované televizními soutěžemi .....	28
2.4 MULTIMEDIÁLNÍ PROSTŘEDKY.....	28
2.4.1 Charakteristika ICT ve výuce chemie.....	28
2.4.2 Internet .....	31
2.4.3 Interaktivní tabule.....	32
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>35</b>
<b>3 VÝZKUM .....</b>	<b>36</b>
3.1 CÍLE VÝZKUMU .....	36
3.2 METODA VÝZKUMU.....	36
3.3 CHARAKTERISTIKA RESPONDENTŮ .....	36
3.4 ANALÝZA ZÍSKANÝCH DAT .....	38
3.5 SHRNUTÍ VÝZKUMU .....	47
3.6 DOPORUČENÍ PRO PEDAGOGICKOU PRAXI.....	48
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>50</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>54</b>



<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>55</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>56</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ</b> .....	<b>57</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>58</b>

## ÚVOD

Předmět chemie nepatří zrovna k oblíbeným, ale spíše naopak ho žáci považují za náročný a především si myslí, že to co se dozvědí, nikdy v životě nevyužijí. Těmto představám se musí postavit učitel a snažit se změnit jejich názor. Ke změně postoje žáka učitel může použít dostupnou informačně-komunikační technologii a patřičnou metodu. Navodit radost ze zvoleného způsobu vzdělávání a vést je k samostatnému přemýšlení. Z toho důvodu se doporučuje, aby si učitel připravoval různé materiály například křížovky, doplňovačky, hypertexty, interaktivní prezentace, pracovní listy, projekty, kvízy, on-line testy. Pro výuku chemie je možnost využít i počítačovou učebnu anebo učebnu, kde najdeme interaktivní tabuli.

V hodinách chemie se podporuje rozvoj klíčových kompetencí – mluvení v mateřském jazyku, vývoj logického a matematického přemýšlení a v poslední řadě nalézt vlohy k řešení problémů. Didaktické hry se využívají pro hlubší pochopení chemických jevů. Samozřejmě tento typ řešení sebou přináší výhody i nevýhody. K plusovým hodnotám se řadí: větší pozornost od studentů, zvýšená aktivita, studenti jsou nuceni spolu komunikovat.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí: teoretická a praktická. V teoretické části je vymezen pojem didaktické prostředky a jejich rozdělení. V poslední kapitole teoretické části je zaměřeno na didaktické prostředky ve výuce chemie jako například chemický experiment, chemická hra a multimediální prostředky.

V praktické části mé bakalářské práce se zabývám dotazníkovým šetřením a jeho vyhodnocením. Do výzkumu byly zařazeny všechny typy středních škol, kde se vyučuje chemie. Byli osloveni učitelé chemie na středních školách ve Zlínském kraji. Cílem bylo zjistit nejběžněji používané didaktické prostředky. Odpovědi jsou zanalyzovány a graficky znázorněny. Závěr práce je věnováno doporučení do pedagogické praxe.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY

## 1.1 Vývoj didaktických prostředků

Neustále dochází k inovaci školního prostředí. Týká se to jak školních budov, tak i tříd. Už ve starověku lidstvo vzdělávalo. V tomto období nebyly žádné didaktické pomůcky k dispozici. Nejvíce se používaly nejrůznější tabulky jak dřevěné, kamenné nebo pergamenové, ale taky knihy. Velký zájem o didaktické pomůcky pochází z nedávné minulosti. Tudíž po zahájení povinné školní docházky (Dunn, 2011).

První prudká změna se objevila ve školách v 80. letech 19. století. V této době se používala laterna magica – jedná se o jednoduchý přístroj na promítání diapozitivu. Za dalších 20 let se začaly třídy vybavovat prvními tabulemi, s kterými učitel vydržel dalších sto let. Žáci využívali malé břidlicové tabulky, na kterých procvičovali psaní i počítání. Psalo se na ně křídou. Pro žáky to bylo snazší než psaní perem (Dunn, 2011).

Na přelomu 19. a 20. Století byla větší přístupnost didaktických pomůcek: tužka a papír. Tužka a papír jsou hygieničtější než křída a břidlicové tabulky. V tomto čase se do výukových metod zapsal film – kinoprojektor. Technika používaná ve školství pokročila dost kupředu. Na konci 40. let 20. století školy obdržely zpětné projektory, tužky byly nahrazeny kuličkovými pery. V 70 letech 20. století kinoprojektory byly zaměněny za televize s videorekordéry. Následně přicházejí počítače – multifunkčnost. Místo hledání informací v knihovnách žáci zjišťují informace na internetu (Líbal, 2008; Kolibová, 2007).

## 1.2 Popis didaktických prostředků

K didaktickým prostředkům zařazujeme veškeré pomůcky, pomocí kterých dosáhneme výchovně vzdělávacích cílů. Do didaktických prostředků se smí zařadit i samotný cíl. Je tedy zřejmé, že didaktické prostředky jsou různorodé komponenty. Tyto prostředky se odlišují svou povahou a jinými možnostmi.

Vyučující volí didaktické prostředky tak, aby byly přiměřené k povaze učiva. Především pomocí didaktických prostředků učitel má vliv na žáky, motivuje k učení, slučuje komunikační cesty. Didaktické prostředky můžeme charakterizovat jako pomůcky řízení a regulace vyučovacího procesu. Je prokázáno, když se sloučí více didaktických prostředků, dosáhneme větší efektivity výuky než při použití pouze jednoho. Z toho důvodu se nepoužívají samostatně, ale seskupují se do multimediálních integrovaných systémů a tímto se navzájem napomáhají a kompletují. Seskupení prostředků se tvoří hlavně s materiálními

didaktickými prostředky, kdy získáme tzv. „*integrováný komunikační systém*“. Výsledkem je sdružení materiálních didaktických prostředků s metodami a formami výuky, kdy výuka bude účinnější (Dostál, 2009; Oujezská, 2009).

Je dokázáno, že když spojíme více smyslů pro vnímání nových informací, je vnímání účinnější, než při zapojení pouze jednoho smyslu. Z dlouhodobého pozorování ve třídách bylo patrné, že 80 % přijímáme zrakem, 12 % sluchem, 5 % hmatem a zbylé 3 % ostatními smysly (Gošová, 2011).

Americký učitel a profesor pedagogiky Edgara Dalea (1900 – 1985) vyvinul model „*Kužel zkušenosti*“. Dale doufal, že názorným znakům a myšlenkám člověk lépe pochopí a déle setrvají v paměti. S tímto průlomem došel v čase (1946), kdy výuka byla pouze pasivní formou (Gošová, 2011).

Model kužel zkušenosti odpozoval od svých studentů. Model zobrazuje vztah mezi vyučovací metodou nebo materiálem pro výuku a efektivitou učení. Největší působnost získaných informací je na dno kužele – výuka je spjata s reálnou situací a reálným zážitkem studentů. Když postupuje ze dna kužele nahoru – efektivita učení klesá. Na vrcholu kužele jsou metody výuky, kdy pro žáky zapamatování informací bývá nejhorší (Gošová, 2011).



Obrázek 1: Kužel zkušenosti (podle Dale, 1946)

Stručně řečeno, když žák využije více smyslů najednou, bude tím výuka více efektivní. Využitím tohoto poznatku vedou podle Dalea k účelnému učení. I když tento Kužel zkušeností vznikl před více než půlkou století, je stále uznávaným principem ke vzdělávání.

### 1.3 Rozdělení didaktických prostředků

Didaktické prostředky většinou rozdělujeme na nemateriální a materiální didaktické prostředky. Do oblasti nemateriální didaktické prostředky zařazují hlavně didaktické metody a formy pro vyučování a učení. K materiálně didaktickým prostředkům patří složky materiálního charakteru např. učební pomůcky, technické výukové prostředky atd.

Geschwinder, Růžička, Růžičková (1995) uvádí systém didaktických prostředků na dvě velké množiny – viz obrázek 2.



Obrázek 2: Rozdělení podle Geschwinder et al. (1995), (Svoboda, 2001)

Materiálně didaktické prostředky se řadí mezi pomocníky pro výuku, které nám napomáhají k výchovně-vzdělávacím cílům.

Mnoho autorů se ve svých pracích zabývá rozdělením materiálních didaktických prostředků tj. Tůma (1974, s. 13), Nikl (1984, s. 30 - 40), Chromý (2011, s. 7), Rotport (2003, s. 12), Slavík, Husa, Miller (2007, s.), Labischová (2008, s. 7), Šik (1984, s. 3 - 4), Bohony (2003, s. s. 39), Bodo (1977, s. 57 - 58), Rádl, Ohlídková (1986, s. 15), nebo Drahovzal, Kilián, Kohoutek (1997, s. 108 - 109) a mnoho dalších (Dostál, 2011).

„Za materiálně didaktické prostředky považujeme všechny předměty materiální povahy, které jsou využívány v heterodidaktických a autodidaktických procesech k dosažení výchovných a vzdělávacích cílů. Mohou být nositeli učebních informací a řídicích stimulů procesu učení nebo vytvářet nezbytné vnější podmínky pro jeho uskutečňování.“ (Malach, 2003, s. 141)

Mezi materiálně didaktické prostředky zařazujeme takové složky, které mají blízkou vazbu k obsahu, formám nebo metodám výuky. Autor Rambousek (2014) rozlišuje tyto:

1. učební pomůcky
2. metodické pomůcky
3. zařízení
4. didaktická technika
5. školní potřeby
6. výukové prostory a prostředí

### 1.3.1 Učební pomůcky

V pedagogickém slovníku J. Průchy je učební pomůcka definována takto: „*učební pomůcky jsou předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku.*“ (Průcha, 2004, s. 322)

V. Rambousek a kol. (1989) posuzoval rozdělení učebních pomůcek do tříd:

- originální předměty a reálné skutečnosti (přírodniny, výrobky, výtvary, jevy, děje a zvuky)
- zobrazení a znázornění předmětů a skutečnosti (modely, zobrazení, zvukové záznamy)
- textové pomůcky (učebnice, pracovní materiály)
- pořady a programy prezentované didaktickou technikou (školské televize, výukové seznamy)
- speciální pomůcky (žakovské experimentální soustavy, zaměstnávají pomůcky).

### Popis učebních pomůcek podle Dostála (2011)

- a) k přímému použití
  - tištěné materiály
    - učebnice
    - encyklopedie
    - slovníky
    - sbírky úloh
    - pracovní sešity
    - pracovní listy
    - metodické příručky

- modely
    - vytvořené dopředu
    - během výuky jsou vytvořeny (např. kresby na tabuli)
  - přírodniny (neupravené, preparáty)
  - experimentální a konstrukční soupravy (předvádění jevů zákonitosti a principů)
  - taktilní pomůcky
  - skutečné předměty, originální výrobky a výtvořky (hudební nástroje, sportovní nářadí, zemědělské nářadí, nástroje pro technickou výchovu, vzorkovnice atd.)
  - mnemotechnické učební pomůcky
  - hry a hračky
- b) vyžadující didaktickou techniku
- digitální pomůcky
    - učebnice
    - výukové prezentace
    - didaktické počítačové hry
    - výukové programy
    - virtuální experimenty
    - web
  - pomůcky pro zpětný projektor
  - audiovizuální pomůcky
  - zvukové záznamy
    - hudební záznamy
    - zvukové záznamy přírodních jevů
  - vizuální pomůcky
    - promítaný obraz
    - obsah fólií pro zpětný projektor
  - objekty drobných rozměrů a preparáty

### 1.3.2 Metodické pomůcky

Metodické pomůcky ustanovuje učitel pro svoji praxi například příručky, odborná literatura z oblasti specializace, pedagogiky, psychologie a filozofie výchovy apod. Prostřednictvím metodických pomůcek učitel volí vhodnou metodu pro výuku ve třídě.



### 1.3.3 Zařízení

Tento typ materiálně didaktických prostředků se přímo nezúčastní obsahu výuky. Rozhodně nám neslouží jako učební pomůcky. Do této skupiny se zařazuje školní nábytek, nářadí, měřicí a laboratorní přístroje atd.

### 1.3.4 Didaktická technika

Didaktická technika slouží pro výukové účely. Umožňují učení pomocí optimalizovaného programu (Palán, 2002).

Na systematizaci didaktické techniky se doporučují následující body:

- a) Energetická závislosti
  - Nezávislé (tabule pro psaní křídou)
  - Závislé (interaktivní tabule)
- b) Mobilita
  - Mobilní (vizualizér)
  - Stacionární (pevně instalovaná školní tabule)
- c) Připravenost učebních pomůcek
  - Prezentace učebních pomůcek vytvářených během výuky (interaktivní tabule)
  - Prezentace hotových učebních pomůcek (promítáčka)
- d) Funkční režim
  - Umožňující záznam (záznamové zařízení)
  - Umožňující reprodukci (videopřehrávač)
- e) Způsob vnímání
  - Audiotechnika (CD přehrávač)
  - Projekční technika (dataprojektor)
  - Zobrazovací plochy (školní tabule)
  - Videotechnika (filmové projektoři)

Geschwinder, Růžička a Růžičková (1995) rozčlenili didaktickou techniku podle nejjednoduššího hlediska a to jakým smyslem na nás technika působí.

- a) Vizuální (videorekordéry, DVD, atd.)
- b) Auditivní (magnetofony, digitální přehrávání)

- c) Audiovizuální (prostředky výpočetní techniky, hypermédia)
- d) Zpětnovazební systémy (řídící a hodnotící)
- e) Pomocné technické prostředky

Pod didaktickou techniku spadají (Dostál, 2011):

- a) Audiotechnika
- b) Videotechnika
- c) Projekční technika
  - Zpětný projektor
  - Dataprojektor
  - Dokumentová kamera (vizualizér)
- d) Zobrazovací plochy
  - Ploché displeje
  - Tabule
    - Interaktivní tabule
    - Tabule pro psaní fixem
    - Flipchart
    - Tabule pro psaní křídou
    - Magnetické tabule
- e) Hlasovací systémy
- f) Zvětšovací technika
- g) Počítač
- h) Interaktivní stůl
- i) Interaktivní náhledové monitory
- j) Tablety
- k) Videokonferenční systémy a telemosty

### 1.3.5 Školní potřeby

Jedná se o materiální didaktické prostředky, které využívají žáci a to například psací a rýsovací potřeby, štetce, sešity, třídní knihy, katalogové listy žáků.

### 1.3.6 Výukové prostory

Pro výukové prostory a jejich vybavení existuje rozdělení podle následných bodů (Dostál, 2011):

- a) Mnohostrannosti využití:
  - Univerzální
  - Jednoúčelové
- b) Organizační formy výuky:
  - Pro frontální výuku
  - Pro různorodé formy vyučování
- c) Skutečnosti prostředí ve vztahu k obsahu výuky
  - V reálných podmínkách
  - V nereálných podmínkách
- d) Podstaty existence
  - Virtuální
  - Fyzicky existující

Jedná se o vnitřní a venkovní prostory, kde dochází k výuce. Patří sem tělocvičny, školní dílny a technické laboratoře, přírodovědecké laboratoře (chemie, fyzika, přírodopis), hudebniny, školní pozemky, odborné učebny, školní třídy, výtvarné učebny a ateliéry, virtuální třídy, reálná prostředí, v nichž probíhá výuka (při exkurzi), (Rambousek a kol. 1989; Svobodová, 2008).

#### 1.4 Moderní didaktické prostředky

Zásadou modernizace existují velké možnosti využití různých televizních pořadů, počítačových programů atd. Hodně důležitý audiovizuální prostředek je výukový program.

Výukovým programem pojmenováváme určitý software, který vede k výukovým cílům a je zapotřebí aby vykonával aspoň jednu didaktickou funkci:

1. motivace,
2. expozice učiva,
3. zakotvení osvojených vědomostí a dovedností,
4. dozor na získané úrovně vědomostí a dovedností.

V dnešní době se ve školách vyskytují ve velké míře. Nicméně důležitým prvkem je obeznámení pedagogů s daným výukovým programem. Pro kvalitní výuku s výukovým programem musí být vyučující pořádně připraven a neponechat žáky v odborné učebně k samostudiu. Výukový program zařazujeme mezi vyučovací pomůcky.

Jsou kladeny větší požadavky na učitele, kteří musejí zvládat moderní techniku a využívat ji ke správným vyučovacím cílům. Učitel je někdy postaven do situace, kdy si musí výukové materiály tvořit sám. Josef Maňák (2003) uvádí, že při sestavování výukových materiálů se musí zachovat 4 kroky:

- Koncepce
- Analýza
- Projekt
- Realizace

Při vlastní tvorbě vyučovacích pomůcek je nezbytné popřemýšlet nad využitím ve výuce. Důležitým krokem je zvolit správnou funkci, koordinaci s učebním plánem předmětu a vlohy studentů, kteří budou danou pomůcku potřebovat. Nabízí se možnost zadat takový úkol i nějaké instituci, které vytvoří požadovanou například prezentaci, výukový program apod. Jenže tímto způsobem jsou náklady na vytvoření takových pomůcek velmi nákladné.

Pod názvem výukový program si hodně lidí představí, že budou čerpat informace z monitoru počítače. Pomocí výukového programu může student procvičovat nabyté informace a taky vede k osvojení vědomostí (Dostal, 2009b; Oujezská, 2009).

Výukový program by měl vykazovat snadnou orientaci. Většina výukových programů se používají přímo ve výuce pomocí dataprojektoru nebo pomocí interaktivní tabule.

Nejmodernějším výukovým programem, který je stanoven pro výuku ve školách, jsou interaktivní učebnice (Dostal, 2009b; Oujezská, 2009).

Během praxe na střední škole jsem se setkala s používáním i nedidaktizovaných programů to jsou MS Word, PowerPoint, Excel, různé grafické programy aj. Tyto pomůcky se nemohou zařadit mezi výukové programy.

## 2 DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY VYUŽÍVANÉ V CHEMII

Ve výuce učitel má na výběr ze širokého množství učebních pomůcek. Většinou si učitel vybere učebnici nebo propracované pracovní sešity.

### 2.1 Odborné a výukové prostory

Odborné učebny jsou charakteristické pro střední odborné školy. V odborných učebnách probíhá výuka speciálně odborných technických předmětů na základě odbornosti školy. V těchto učebnách se nachází speciální vybavení. Na vybavení učebny má dost veliký dopad přístup učitele, který vede ke klidnému a sugestivnímu prostředí pro žáky (Friedmann, 2013).

Hlavním cílem odborných učeben je zvýhodnění vyučovacího procesu. V odborné učebně učitel lépe interpretuje probírané téma. Dochází ke zlepšení vědomostí a kompetenci žáků. Nacházíme se v době, kdy je snaha o šíření všech poznatků týkající se vědy. Jedná se o použití jednoduchých pokusů a prezentovat je zábavným stylem. Tímto způsobem se upevňuje učivo formou pokusů (Svoboda, 2004; Slanina, 2014).

### 2.2 Chemický experiment

Z hlediska výuky předmětu chemie se řeší otázky vhodného výběru učiva a vyučovací metody. A samozřejmě se dostane k otázce: Experimentální činnost žáků ano nebo ne. Právě daný prvek - chemický pokus může žáky přivést k větší aktivitě a zvýšení jejich pozornosti. Chemický pokus můžeme zařadit do výuky v jakékoliv části hodiny. Ve větším rozsahu chemický pokus vede k posunu rozvoje kognitivních a pozorovacích vlastností žáka. Chemické pokusy se vztahují k chemickým dějům, ale taky k vnitřní stavbě reagujících látek (Mráčková, 2012).

Čím dál více je větší zájem o chemické pokusy. Provádět pouze jednoduché pokusy tzv. zkumavkové pokusy je nedostačující. Navíc některé zkumavkové pokusy jsou špatně viditelné nejenom pro žáky v zadních lavicích. Pokud žáci neuvidí razantní změnu nebo proměnu, ztratí zájem o probíranou látku. Proto se pokusy nahrazují novými, musí však splnit didaktický cíl. Chemický pokus má specifickou úlohu ve výuce a to v laboratorním cvičení, zájmových kroužkách s chemickým zaměřením, chemické olympiádě. Hlavní cíl je zaujmout žáka v oblasti chemie. Učitel musí mít na mysli i vybavení školy. Nevybere si pokus, na který nemá materiály. Dost velkou roli hraje i časová náročnost – sestavování aparatury, samotný průběh reakce. Nejtěžší výběr je zvolit si pokus efektivní a tím vtáhnout

žáka do řešení problémového jevu. Důležitým prvkem chemického pokuse je následné vysvětlení chemického jevu. Pro žáky, kteří se účastní chemické olympiády, se provádějí složitější pokusy, které jsou sloučeny s kvantitativním vyhodnocením (Pachmann, 1981; Mráčková, 2012).

Pokud správně chemický pokus vsuneme do výuky, zvýší se nám zájem, ale i pracovní aktivita. Pozitivním faktorem je zlepšení žáků v manuální oblasti a dovednostech. Před samotným pokusem musí být žák informován: o jaký pokus se jedná a co je jeho cílem. Během prováděného pokusu musí pedagog komunikovat se žáky a popisovat co se děje. Rozlišujeme dva typy chemických pokusů:

pokusy zjišťující – zdroj nových poznatků

pokusy dokládající – dokládat už známé vlastnosti

(Skalková 1999; Pachmann 1981).

## 2.3 Chemická hra

### 2.3.1 Vymezení pojmu

J. Průcha, E. Walterová, J. Mareš pojmenovávají didaktickou hru v pedagogickém slovníku takto: „*Didaktická hra je analogie spontánní činnosti dětí, která sleduje (pro žáky ne vždy zjevným způsobem) didaktické cíle. Může se odehrávat v učebně, v tělocvičně, na hřišti, v obci, v přírodě. Má svá pravidla, vyžaduje průběžné řízení, závěrečné vyhodnocení. Je určena jednotlivcům i skupinám žáků, přičemž role pedagogického vedoucího mívá široké rozpětí od hlavního organizátora až po pozorovatele. Její předností je stimulační náboj, neboť probouzí zájem, zvyšuje angažovanost žáků na prováděných činnostech, podněcuje jejich tvořivost, spontaneitu, spolupráci i soutěživost, nutí je využívat různých poznatků a dovedností, zapojovat životní zkušenosti. Některé didaktické hry se blíží modelovým situacím z reálného života*“ (Průcha, 1998, s. 48).

### 2.3.2 Didaktická hra jako jedna z výukových metod

Vyučovací metodu nelze jednoznačně definovat. Vyučovací metodu lze pojmenovat jako aktivity, činnosti učitele a žáka, které napomáhají ve vývoji osobnosti studenta a díky ní splníme vyučovací cíl (Mojžíšek, 1975).

Hlavním záměrem vyučovací metody je studenty naučit podstatné věci. Pokud bychom zvolili metodu, se kterou bychom rychle přišli k požadovanému cíli, ohrozili bychom zdravý a přirozený vývoj žáka. Z toho důvodu si zvolíme metodu, která bude pomalejší.

Děti v mladším školním věku upřednostňují hry v malém počtu. Oproti tomu mladší žáci mají rádi hry s „jednoduchými pravidly“ (například jako domino, deskové hry, skrytá slova, šifrované texty, monopoly, scrabble), (Didaktická hra a její význam ve vyučování, 2011).

Didaktická hra má v sobě ukrytý seberealizační prvek. Úmyslně podporuje rozvoj myšlení a aktivity. Ve většině didaktických her je úkolem vyloučit problémovou situaci. Při hraní her se žák snaží dodržovat daná pravidla. Napomáhá to jeho začlenění do společnosti a k jeho sebeovládání. K učení dochází přirozeným způsobem a ryze bezprostřední účast. Tímto dosahujeme prostřednictvím her. Ve hře se prosazuje „kultura života dospělých“ – žák se naučí jak se chovat k lidem (Didaktická hra a její význam ve vyučování, 2011).

Použití didaktických her závisí na klima ve třídě, ale taky na vlohách vyučujícího.

### 2.3.3 Aplikace didaktické hry

#### 2.3.3.1 Hra jako prostředek tvořivého učení

Lokšová, Lokoš (1999) se ve své práci zabývají definicí pojmu tvořivost, kterou rozdělují do dvou rysů: novost a užitečnost. Tvořivost se prokazuje, když se přichází s novými věci anebo postupy pro řešení úloh. Tvořivé vyučování chce vytvořit potenciál tvořivosti u žáka, aby nepoužíval už existující postupy, ale vrhl se do něčeho nového. Hlavně se opírá o současné znalosti psychologie a pedagogiky o šíření tvořivosti u lidských jedinců a o procesu edukace.

Klíčovou osobou tvořivého vyučování je učitel, který musí rozumět teorii tvořivosti a vyzná se v didaktických prostředcích, které rozvíjí tvořivost u žáků. Tvořivost se dá rozvíjet zejména prostřednictvím obsahu učiva jednotlivých předmětů. Lokšová, Lokša (2003) rozčleňují problémy, které vyplynou z metody tvořivého vyučování.

- Problémové metody – problémový výklad, metody řešení problémových úloh, dialogické problémové metody – tvořivé dílny a semináře aj.,
- Výzkumná metoda
- Metody změny úloh netvořivého charakteru na úlohy divergentního typu,
- Metody volby diferencovaných úloh,
- Inspirativní metody – čtení různých životopisů

- Demonstrativní a laboratorní metody – pokusy ve škole
- Heuristické metody – metoda heuristického rozhovoru, brainstorming a jeho varianty (pingpongový brainstorming, brainwriting, questionstormina), metody 653 atd.
- Hry jako metoda, didaktické hry,
- Aktivizující metody – situační metoda, inscenační metoda, simulační metoda, dramatizace aj.,
- Relaxační-aktivační metody.

Hra se řadí k aktivizujícím metodám, má přesně stanovený cíl. Vnáší do hodiny tvořivou atmosféru, emoční prožívání, radost, humor a příležitost vyřešit problémovou situaci. Tady se musí dát pozor, aby děti nepřekročili hranici mezi reálným a fiktivním světem. Dávat jim na vědomí, že se to jedná jen „jako“. Během hry se může stát, že na tohle vskutku zapomenou a přenesou si situaci do reálného světa (Didaktická hra a její význam ve vyučování, 2011).

### **2.3.3.2 Didaktická hra jako metoda tvořivého učení**

Jak už bylo zmíněno v předchozích odstavcích, didaktické hry patří mezi aktivizující učební metody. Typ tohoto vyučování je pro žáky mnohem legračnější než strohé vyučování, s kterým se doposud setkávají. Didaktická hra se od klasické běžné hry liší tím, že má určený cíl. Vyučování je mnohem intenzivnější, vytvoří se přirozená atmosféra. Didaktické hry se nevyužívají nejen u dětí, ale taky ve výuce dospělých jedinců. Tvořivost se musí podporovat v jakémkoliv věku (Didaktická hra a její význam ve vyučování, 2011).

Podmínkou rozvoje tvořivosti je správně zmotivovat žáky, aby z toho měli dobrý pocit anebo radost. Využití didaktických her ve vyučování je velmi příhodně použito jako motivace. Podněcujeme žáky, aby se stali samostatní, kladně se hodnotili, získali zodpovědnost, sebejistotu a sebevědomí (Didaktická hra a její význam ve vyučování, 2011).

Rysy tvořivosti jsou „originalita“ a „užitečnost“. Zařazujeme: „originální myšlení, vynalézavost, objevování, zvědavost, imaginaci, experimentaci, explorační“ atd.

Učitel má za úkol nepoužívat hry stejně tzn. variabilní využití, ale měnit je dle situace anebo je tvořit pomocí žáků. Didaktická hra patří mezi jednu z hlavních aktivit žáků na I. stupni.



### 2.3.4 Druhy didaktických her

Rozborem didaktických her bylo nalezeno, že hry musí obsahovat:

- didaktický cíl
- přesně definovat pravidla
- obsah.

Autorky Kožuchová a Korčáková (1998) uvádějí tohle rozdělení didaktických her.

Didaktické hry rozdělujeme podle obsahu, které jsou:

- jazykový rozvoj,
- logicko-matematický rozvoj,
- rozvoj vědeckého poznání,
- rozvoj pohybu,
- rozvoj esteticko-hudebních schopností,
- rozvoj organizačně-řídící schopnosti.

V praxi se využívá i další dělení didaktických her například hry, které podporují rozvoj:

- senzorické (rozvoj smyslů),
- rozvoj paměti,
- rozvoj myšlení,
- rozvoj komunikace,
- rozvoj tvořivosti,
- rozvoj kooperace.

Záleží, v jaké části didaktickou hru použijeme tak jde o hry:

- motivační,
- získávání nových informací,
- na upevňování vědomostí.

Didaktická hra má svůj cíl pouze, žák ji hraje nepřipraven, jsou přesně dané pravidla a časový limit na splnění úkolu. Učitel má za úkol rozvrhnout síly u soutěžících her – spravedlivé rozdělení žáků do skupin, kde budou silní a slabí žáci. Pouze dodržením těchto podmínek bude mít didaktická hra svoje opodstatnění ve výuce.

Didaktická hra splňuje tři základní funkce ve výuce (Didaktická hra a její význam ve vyučování, 2011):

- instrumentální – pro rozvoj poznávacích procesů a utváření dovedností,
- diagnostickou – prostředek diagnózy a autodiagnózy,
- existenciální – rozvíjení vnímavosti, lidského potenciálu.

Slovenské autorky Kožuchová a Korčáková (1998) rozebírají ve svém díle, že didaktická hra ovlivňuje:

- **kognitivitu žáka.** Didaktické hry napomáhají k rozvoji kognitivní (poznávací) funkce žáků.
- **motivaci a aktivizaci.** Aktivizace vyjadřuje vyvolání aktivity žáků. J. A. Komenský využíval hraní her jako přirozený aktivizační prostředek. M. Zelina motivaci pochopil jako souhrn činitelů. Hlavním elementem lidské motivace jsou city.
- **emocionalitu.** Soutěživé hry mají v sobě obsažený rozvoj emocionality. Při této situaci má učitel jedinečnou příležitost koordinovat silné emociální prožitky žáků. Žáci se učí být k sobě tolerantní, přijmout prohru, neurážet poraženého. K emocionalitě řadíme produkci prožívané situace. Celkově se to týká všech mezilidských vztahů.
- **socializace žáků.** Při hraní her jsou žáci nuceni dodržovat předem daná pravidla hry, které vede k socializaci. Každý žák má možnost si srovnat své schopnosti se svými spolužáky.
- **Kreativitu.** Převážná část didaktických her řeší problémovou situaci, tím dochází k rozvoji divergentního myšlení. Rozvoj kreativity se pokládá za top procesu výchovy.
- **Komunikaci.** Během hraní si žáci navzájem vyměňují informace. Žáci si naučí naslouchat, co hovoří jiní.

### 2.3.5 Příklady her sloužících k opakování a upevnování učiva

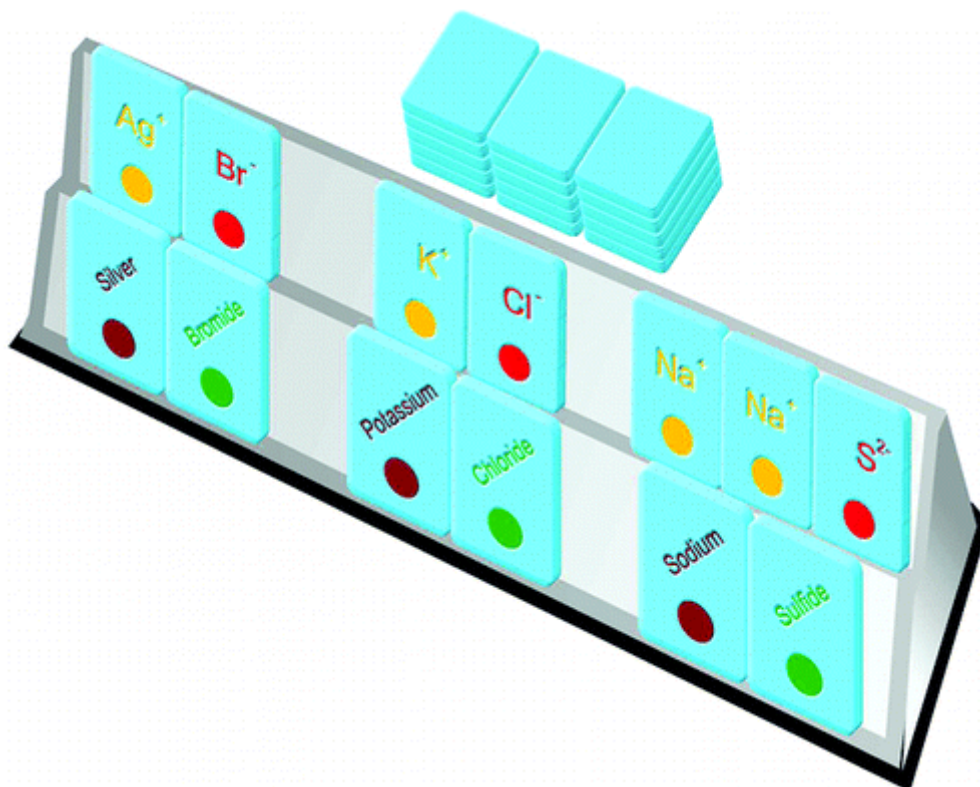
#### 2.3.5.1 *Karetní hry*

Základní součástí těchto her jsou různé karty nebo kostky. Pravidla her jsou stejná, jako tomu je i u her se stejným názvem. Autorka Zákostelná (2007) líčí tyto hry: Kvarteto (na

kartách je ilustrováno chemické nádobí), Chemické pexeso (názvy a značky prvků), Organické pexeso (názvy a vzorce organických sloučenin). Zákostelná (2012) uvádí ještě hru Molekulové modely (jedná se o kvarteto, znázornění organických sloučenin). Burešová (2012) zmiňuje hru Poznávání (na kartičkách vzorce nebo název sloučenin, získat co nejvíce správných dvojic). Autorka Horáková (2012) popisuje hru Domino (vzorce sloučenin nebo obrázky chemického nádobí).

### ChemOkey (Kavak, 2012)

Tahle hra vychází ze hry s původním názvem Scrabble. Každému hráči se rozdají kartičky, na kterých jsou ilustrovány názvy nebo vzorce iontů. Z kartiček sestavují anorganické sloučeniny. Body získávají za celý název – kompletní sloučeninu. Při hraní dochází k opakování názvosloví iontů (Kavak, 2012).



Obrázek 3: ChemOkey (Kavak, 2012)

### 2.3.5.2 Deskové hry

Součástí těchto her je hrací plán a figurky. Zákostelná (2007) zmiňuje hru Erlenka (základ Člověče nezlob se, po správné odpovědi se může provést tah figurkou). Burešová popisuje hry Chemiku, nezlob se a Chemlife (původní hra Sealife).

### 2.3.5.3 Hry inspirované televizními soutěžemi

Hodně učitelů nachází inspiraci v hrách, které jsou viděny v televizi. Například autorka Zákostelná (2012) doporučuje hru **Kdo s koho?** (vědomostní televizní soutěže Chcete být milionářem – otázkový kvíz), **Souboj s pamětí** (vědomostní televizní soutěže Riskuj – otázkový kvíz), **Chemikovo tajemství** (televizní soutěže Kufr – odkrývání sloučeniny), (Ryan, 2012).

Jiná autorka Burešová (2011) líčí hry **Riskuj** (od stejnojmenné televizní soutěže Riskuj – otázkový kvíz), **AZ kvíz** (vědomostní televizní soutěže AZ kvíz – otázkový kvíz). U vyjmenovaných her je zapotřebí didaktická technika (Ryan, 2012).

Naproti tomu Horáková (2012) sestavila hry **Chemikovo bingo** (původní hra bingo namísto čísel jsou chemické vzorce), **Odhal, co skrývám** (televizní soutěž Kufr – odkrývání sloučeniny), **Kufr** (televizní soutěže Kufr – pracuje se ve dvojicích a značí se uhodnout pojem ilustrovaný na kartičce) a **Květinka** (vědomostní televizní soutěže AZ kvíz – otázkový kvíz), (Ryan, 2012).

Existují hry, kde není dominantou mít nějakého vítěze. Jedná se o hry, kterými směřují žáky ke zjištění nebo vysvětlení nějaký „úkaz“. Například hra „**Kolik je tu lentilek?**“ (Ryan a Wink, 2012). Cíl této hry je zjistit, kolik lentilek je v kádince. Naskytuje se možnost je jednotlivě spočítat, ale to žáci nesmějí. Můžou porovnat objemy lentilek versus objemy vzorků anebo totéž s hmotností. Během zadaného úkolu budou motivováni různými otázkami (Ryan, 2012).

## 2.4 Multimediální prostředky

- a. Informační a komunikační technologie (ICT)
- b. Internet
- c. Interaktivní tabule

### 2.4.1 Charakteristika ICT ve výuce chemie

Populárním pomocníkem ve výuce je program Microsoft Office. Na nejvyšším stupni oblíbenosti pro prezentaci odborného textu se umístila aplikace PowerPoint, která se označuje za velmi interaktivní. Různorodé obrázky a animace vedou ke zlepšení motivaci, ale hlavně přispívají k porozumění nového učiva. Tento typ přednesu hodně používají i studenti v rámci různých referátů anebo vypracovaných úkolů. Pro vysvětlování vztahů mezi jed-

notlivými proměnnými a jejich vzájemná závislost je výhodné použít procesor MS Excel (Dostál, 2007).

ICT zkr. informační a komunikační technologie je vzdělávací systém, pomocí kterého se uskutečňuje modernizace vzdělávání. Tento typ moderního vzdělávání se nepoutá jenom na jeden předmět. ICT lze aplikovat při hodinách matematiky, chemie, jazyka českého, angličtiny, němčiny, fyziky, přírodopisu, občanské nauky apod. (Dostál, 2007).

#### **Základní cíle:**

1. zajištění kvalitního ICT vzdělávání učitelů (rozvoj informační a počítačové gramotnosti),
2. rozvoj schopností ICT didakticky zapojit do vyučování jednotlivých předmětů,
3. zajistit dostupnost technologií (dodávka a správa hardware, připojení k internetu).

Jak může využít ICT učitel chemie?

- hledání informací na internetu,
- příprava na vyučovací hodinu – výklad,
- produkce vlastních internetových stránek,
- začlenění data projektoru nebo interaktivní tabule,
- výukové programy (výklad učiva, procvičování, opakování),
- použití chemického softwaru (programy na tvorbu vzorců, molekul, aparatur, tabulek, grafů, prezentace, virtuální laboratoře),
- podpora experimentálních pokusů (měření s počítačem, prezentace digitální nahrávky nebezpečných nebo náročných pokusů), (Dostál, 2007).

Jak může využít ICT student při studiu chemie?

- vyhotovení seminárních prací, projektů, protokolů z laboratorních cvičení,
- prezentace nově získaných informací (prezentace projektů),
- použití výukových programů (procvičování, opakování, evaluace),
- experimentální pokusy (měření s počítačem),
- hledání odpovědí na požadované otázky z internetu, CD encyklopedií, atd.,
- internetové soutěže, chemická olympiáda,
- použití chemického softwaru (kreslení vzorců, aparatur, grafů, tabulek, atd.), (Dostál, 2007).

ICT povzbuzují i praktickou činnost žáků a to v rozdílném spojení. Naznačují jak na probíranou teorii nějakého pokusu a tak mohou ukázat danou aparaturu k pokusu. Během laboratorního cvičení z jednotlivého oboru chemie tak i ve školní didaktice pokusů se ICT využívá v počítačové podpoře školního experimentu, hlavně s měřením fyzikálních a fyzikálně-chemických veličin jako například teplota, tlak, pH a mnoho jiných (Durdiak, 2005).

Pomocí multimediálních a hypermediálních počítačových programů učení chemie získává nové příležitosti. K dispozici je velké množství domácích i zahraničních multimediálních aplikací na CD-ROM (Tab. 1), které jsou schopni pokrýt celý obsah výuky chemie jak na základní škole, tak i na střední škole (Durdiak, 2005).

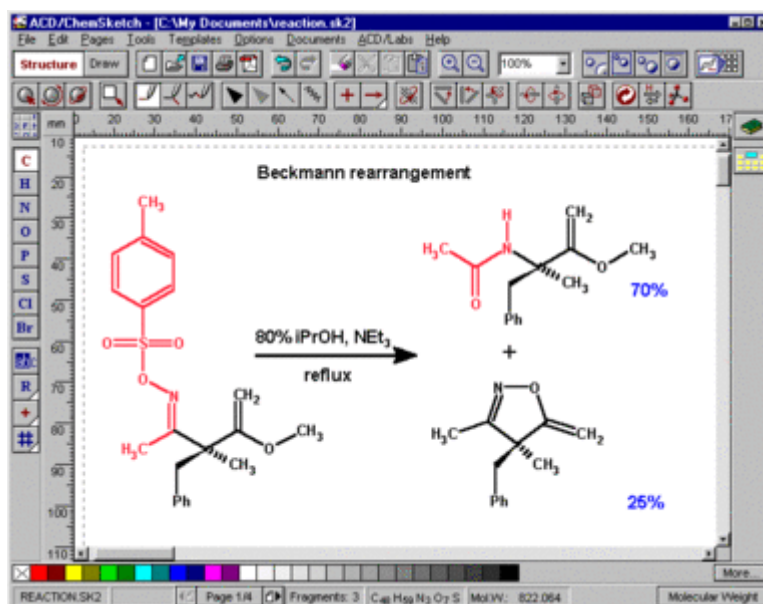
České a slovenské programy	Jiné programy
Amoniakové fontány	Chemistry game
Chemie I, II	Chemie Baukasten
Animovaná chemie I, II	Die Welt der Edelsteine und Juwelen
Periodická soustava prvků	Eyewitness Science Encyklopedia
Redoxní reakce	Dynamic Visualization in Chemistry
Chemie kyslíku	Encyclopedia of Science 2.0
Hry so svíčkami	Chemistry Interactive 3.0
Chemické experimenty biochemii	Organische Chemie
Acidobazická titrace	Chemie und Biologie
Chémia v kuchyni	Geschichte Chemie
Chémia okolo nás	ETC Educhem
Chémia každodenného života	Rompp Chemie Lexikon

Tabulka 1: Příklady domácích a zahraničních multimediálních programů v chemii

Pro většinu studentů je chemie mystickou vědou, z toho důvodu že k pochopení je obvykle spjata obtížnými experimentálními podmínkami. Příkladem je výukový program Chemie I a Chemie II, která poskytuje až stovky názorných příkladů (až 800 barevných fotografií, obrázků a nákresů) a to hlavně skutečné pokusy nahrané v podobě videa, které poutavě projeví vlastnosti látek a jejich přeměnu. K podpoření představivosti je uskutečněno podíváním do mikrosvěta pomocí širokého multimediálního obsahu. Za každou kapitolou se nachází otěstování získaných vědomostí, kdy se student může přesvědčit o zvládnutí dané problematiky směsí a chemických sloučenin, struktury atomu, periodické tabulky prvků,

chemických rovnic, stechiometrických výpočtů, sloučenin vodíku a kyslíku, rozpustnost a koncentrace látek v roztoku, obsahujících kyslík a bezkyslíkaté kyseliny apod. (Durdiak, 2005).

V edukačním procesu chemie nesmíme zapomenout na chemické vzdělávací programy typu editorů chemických vzorců nebo jejich struktur. Editory chemických vzorců (programy ChemFil, C-Desing, Chem-Wind, Ultramat Office 98Packet zda a Isis Draw) jsou schopny vzorce vytisknout, ale taky je uložit do souboru a pracovat s nimi nadále. Program Chemsketch (editor struktur) dokáže sestavit strukturní chemické vzorce (obr. 4), ztvárnění laboratorních struktur a po stlačení tlačítka ACD / LabsViewer, je schopný sestavit otáčivých molekul chemických látek (Durdiak, 2005).



Obrázek 4: Program Chemsketch (TEACHING RESOURCES INFORMATION, 2010)

## 2.4.2 Internet

Do našeho každodenního života neodmyslitelně patří Internet a taky zaujímá jedinečné místo ve výuce a vzdělání. V odlišných krocích edukačního procesu se používají zprávy z www.stránek. Jejich obsah je abnormálně obsáhlý, ale ze strany učitelů chemie jsou některé stránky velmi významné a taky zajímavé, uvedené v tabulce 2 (Černák, 2007).

Dalším vhodným doplňkem do klasického prezentačního vzdělávání učitelů se pokládá E-learning (Černák, 2007).

www.stránky	Zaměření stránek
<a href="http://kekule.science.upjs.sk/chemia/index.htm">http://kekule.science.upjs.sk/chemia/index.htm</a>	Školský informační servis. Možnosti využití internetu ve výuce chemie. Odkazy na další stránky s různým tematickým okruhem.
<a href="http://www.unibayreuth.de/departments/ddchemie/index.htm">http://www.unibayreuth.de/departments/ddchemie/index.htm</a>	Problematika didaktiky chemie
<a href="http://www.theochem.uni-duisburg.de/">http://www.theochem.uni-duisburg.de/</a>	Hodnotná stránka web serveru Univerzity v Duisburgu. Vzdělávací materiály pro učitele chemie.
<a href="http://www.chemtutor.com/">http://www.chemtutor.com/</a>	Zahrnuje informace z rozmanitých oblastí chemie
<a href="http://dmoz.org/Science/Chemistry/Education/Multimedia/">http://dmoz.org/Science/Chemistry/Education/Multimedia/</a>	Využití multimédií v chemii s množstvím odkazů na další stránky
<a href="http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/">http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/</a>	Bohaté zdroje studijních materiálů, odkazy, chemické programy ke stažení
<a href="http://www.chemia.sk/">http://www.chemia.sk/</a>	Tabulky, chemický průmysl a vzdělávání
<a href="http://www.infovek.sk/predmety/chemia/index.php?k=6">http://www.infovek.sk/predmety/chemia/index.php?k=6</a>	ChemWeb-Seznam množství zajímavých adres chemických www stránek

*Tabulka 2: Zajímavé stránky z pohledu učitele chemie*

Z pohledu toho, že chemie ale i ostatní přírodní vědy se neustále vyvíjejí pomocí bádání a zjišťování nových poznatků, je zapotřebí, aby interakce mezi pedagogem, studentem a použitím jednotlivých forem ICT byla poměrně symetrická. V nynější době se zvýhodňuje aplikace ICT od odlišných simulačních, multimediálních a hypermediálních programů, přes internet a e-learningu. Pouze vyvážená kombinace klasického vzdělávání a ICT po-  
postrčí edukační proces na vyšší úroveň.

### 2.4.3 Interaktivní tabule

Interaktivní tabule se dostala na popředí didaktických prostředků ve výuce přírodovědeckých předmětů. Dnešní studenti se běžně setkávají s interaktivní tabulí ve třídách. Podle serveru <http://linuxveskole.cz/> jsou ve školách nejvíce využívány tabule AKTIV Board a SMART Board. Interaktivní tabule není úplně nová technologie. V devadesátých letech



minulého století se vyskytla, ale pro většinu institucí byla cenově nepřístupná (Dostál, 2009a).

Jedná se o dotykově-senzitivní plochu, kde se uskutečňuje aktivní komunikace mezi učitelem, studentem a počítačem. Cílem je zaručení největší názornosti vyučovaného obsahu. Ve většině případů se používá počítač s dataprojektorem. Ovládání interaktivní tabule je poměrně jednoduché. Může se ovládat přímo prstem nebo pomocí ukazovátka, ale taky pomocí popisovače, stylusu (speciálního pera), (Dostál, 2009a).



Obrázek 5: Popisovače pro interaktivní tabuli (Dostál, 2009a)

Interaktivní tabuli rozdělujeme na dva typy – s přední projekcí a se zadní projekcí. U interaktivní tabule s přední projekcí je dataprojektor situován před tabulí. Tento způsob umístění před tabule se více vyskytuje – 99 % případů. Naproti tomu u interaktivní tabule se zadní projekcí je dataprojektor dalek za tabulí. Tento typ je poměrně dražší a jeho rozměr je podstatně větší (hloubka) než v předchozím případě (Dostál, 2009a).

Běžné spojení interaktivní „tabule + dataprojektor + počítač“ je pořád sestavováno o další součásti a tak nám vznikají „interaktivní výukové systémy“.

K dalším připojovacím prvkům se například řadí hlasovací zařízení, bezdrátový tablet aj. Při zakoupení interaktivní tabule je součástí autorský software prostřednictvím něho se tvoří „interaktivní výukové hodiny“. Autorský software má v sobě zabudované šablony a různé výukové objekty, které se můžou jakkoliv využít. Do těchto šablon se bez problému

dají vkládat texty, obrázky, animace, kresby, tabulky atd. Může se využít i prezentace v MS PowerPointu. Na serveru [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz) lze najít hotové výukové hodiny anebo pořádané kurzy pro osvojení práce s interaktivní tabulí a jejím softwarem (Dostál, 2009a).

Často se objevují interaktivní učebnice, kdy se jedná o software pro výuku na interaktivních tabulích anebo taky na tabletách. Díky interaktivní tabule se dají využít interaktivní materiály – obrázky, audio, video, animace apod. (O projektu, 2011).

V České republice vzniklo několik interaktivních učebnic nakladatelství Fraus. První nakladatelství, které vyšel s tímto formátem a na označení *iučebnice* ® také je ochranná známka. Dalšími výrobci interaktivních učebnic jsou například Terasoft, Nakladatelství Alter, Prodos, Nakladatelství Nová škola, LANGMaster, Tobiáš a jiní (O projektu, 2011).

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 VÝZKUM

#### 3.1 Cíle výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit využití didaktických pomůcek ve výuce chemie na střední škole. Zaměřila jsem se na gymnázia a střední školy ve Zlínském kraji, kde se vyučuje chemie. Otázky jsou zaměřené na dostatek pomůcek k výuce, moderní techniky, a jestli si učitelé vytvářejí vlastní pomůcky.

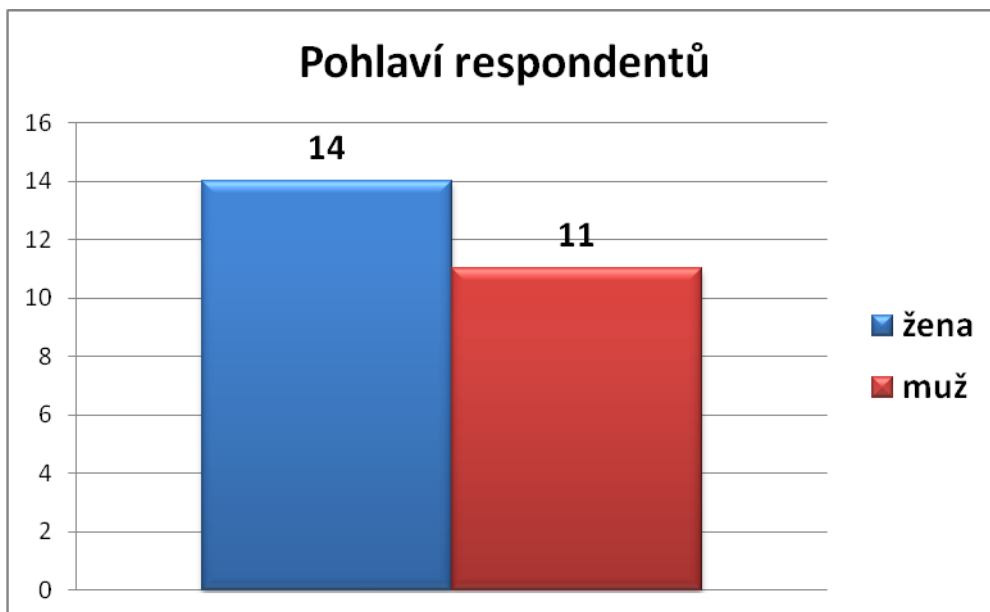
#### 3.2 Metoda výzkumu

Byl proveden výzkum s využitím dotazníkové metody. Dotazník obsahuje šestnáct otázek, z nichž tři jsou obecného charakteru, a zbylých třináct otázek prozkoumává oblast didaktických pomůcek. Většina otázek je uzavřených, ale tři otázky jsou otevřené. Otázky jsou pokládány jasně, jednoduše a srozumitelně. Dotazník byl respondentům zaslán v elektronické podobě. Zjištěná data byla zanalyzována a vyhodnocena. Celý dotazník je v příloze číslo 1.

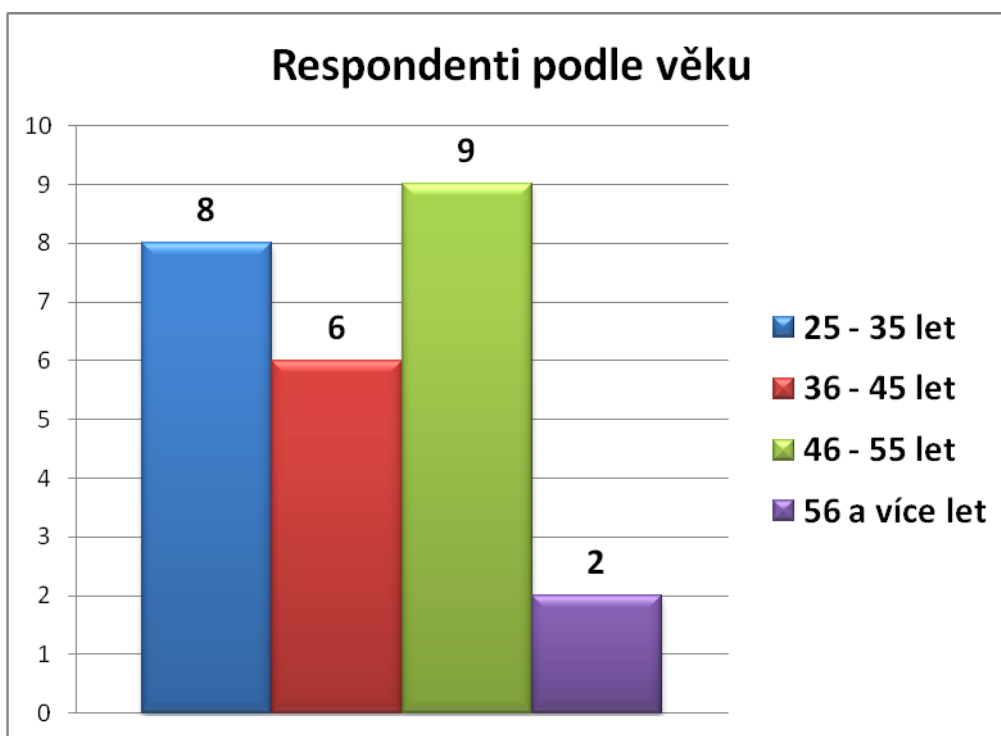
#### 3.3 Charakteristika respondentů

Dotazníkové šetření bylo rozesláno 36 respondentů. Jednalo se o aktivní učitele chemie ve Zlínském kraji. Dotazník byl zaslán na všechny gymnázia a střední školy ve Zlínském kraji, kde je vyučován předmět chemie. Celkový definitivní vzorek výzkumu tvořilo 25 respondentů.

Do výzkumu bylo zařazeno 25 respondentů, 14 učitelek a 11 učitelů. Následující grafy nám vykreslují zúčastněné respondenty podle pohlaví a věkového rozptylu.

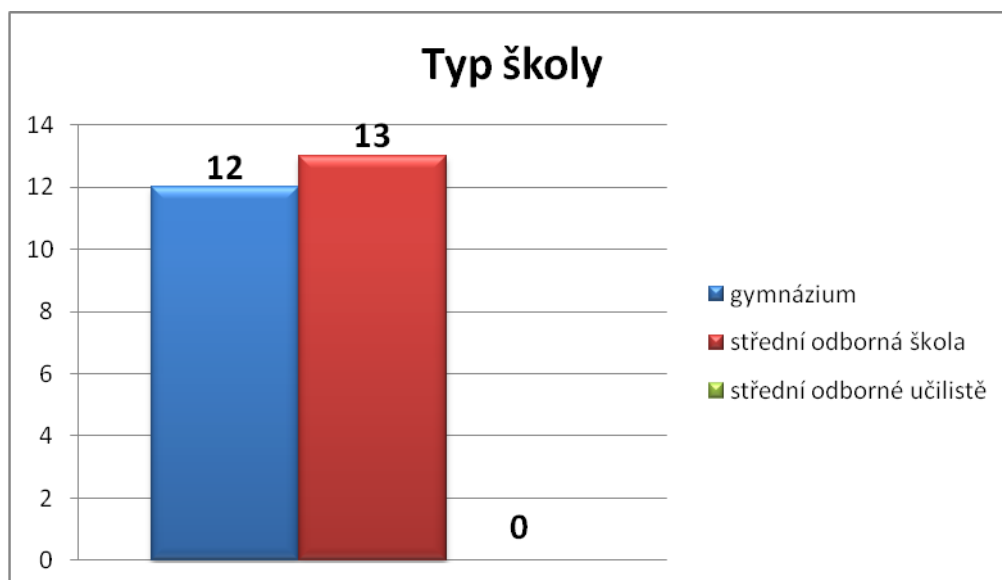


Graf 1: Složení respondentů podle pohlaví



Graf 2: Respondenti podle věku

Na dotazník nejvíce odpověděla skupina učitelů středního věku (46 – 56 let) a nejméně od starších učitelů (56 a více let). Z grafu 2 je patrné, že se na školách nejvíce vyskytují učitelé chemie ve středním věku. Pro výzkum je důležité pokrýt celou škálu věkového rozhraní, což v tomto případě povedlo.



Graf 3: Typ škol

Účast typů škol nebyla až tak rozdílná. Na středním odborném učilišti se předmět chemie vyskytuje velice zřídka, takže z uvedené školy nebyl získán ani jeden dotazník. Střední odborná škola byla zastoupena v třinácti dotaznících. Z gymnázia jsem obdržela dvanáct odpovědí.

### 3.4 Analýza získaných dat

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit míru využívání didaktických pomůcek ve výuce chemie. V dotazníku byly učební pomůcky rozčleněny do šesti skupin na reálné předměty (přírodniny, výrobky, preparáty), modely (statické a dynamické), zobrazení (obrazy a symbolická zobrazení), zvukové pomůcky (hudební nahrávky), literární pomůcky (učebnice, pracovní sešit, odborné články), počítačové programy. V rámci této otázky byla možnost vybrat více možností. Nejvíce učitelé zaškrtnuli modely a zobrazení. Modely zvolili dvacet dvakrát a zobrazení dvacet jedenkrát. Často zvolili také reálné předměty, literární pomůcky a počítačové programy. Literární pomůcky jsou populární z toho důvodu, že jsou snadno přístupné. Při výuce chemie nejméně využívají zvukové pomůcky. Zvukové pomůcky získalo sedm hlasů.

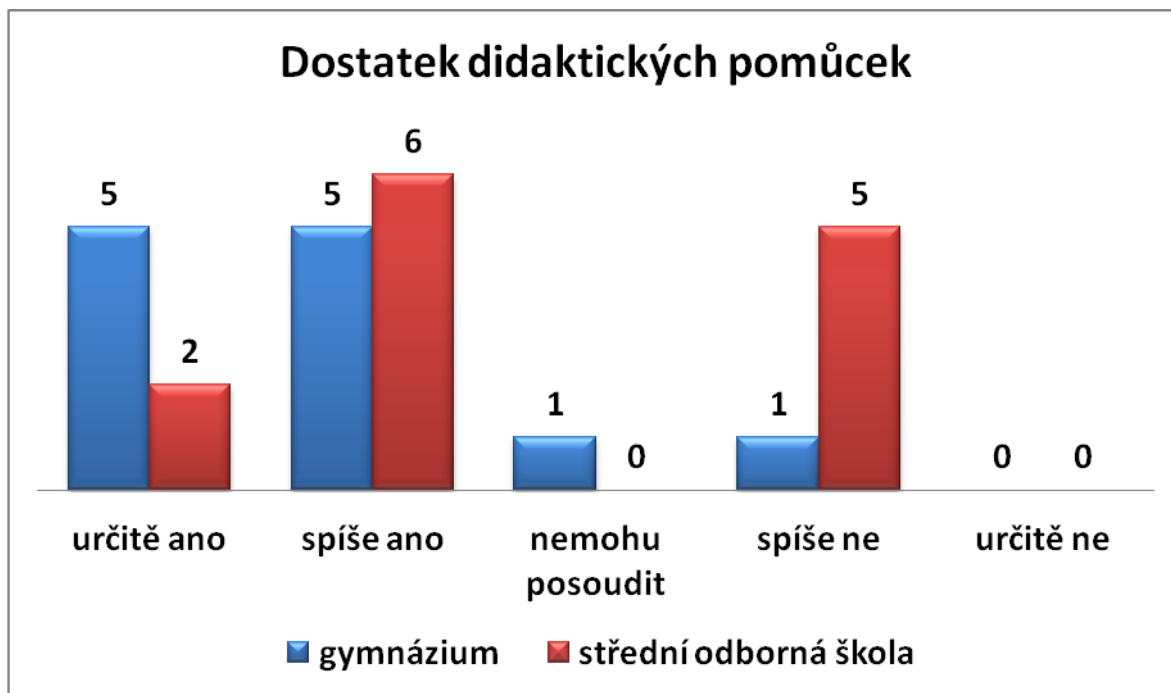


Graf 4: Využívané učební pomůcky ve výuce

Z pohledů starších učitelů a učitelé středního věku používají nejvíce modely a zobrazení jako učební pomůcky v chemii. Dále hodně volili reálné předměty, literární pomůcky. O něco méně vybrali počítačové programy. Zde nastává situace, kdy starší učitelé jsou málo anebo vůbec proškoleni s prací na počítači a proto tuto možnost ani nevyužijí. Mladší generace učitelů vždy zvolili i počítačové programy.

Z minulosti vždy vyplývalo, že muži více preferují technické pomůcky, používání počítačů a jejich programů. V dotazníku bylo zjištěno, že využívání počítačových programů podle pohlaví je vyrovnané. Polovina žen využívá počítačové programy a druhá ne. Stejně je to tak i u mužů. Nehraje v tom věk žádnou roli. Zde se naskytuje možnost, že učitel nemá k dispozici žádné takové pomůcky k učení.

Tím navazuji na další otázku v dotazníku: „Máte k dispozici dostatečný počet didaktických pomůcek?“ Nejvíce učitelé odpověděli „spíše ano“. Další větší označila odpověď „určitě ano“. V grafu 5 jsou znázorněny odpovědi od učitelů z gymnázií a středních odborných škol. Z grafu je patrné, že se vyskytli učitelé, kteří zaškrtnuli odpověď „spíše ne“ a to ze středních odborných škol.

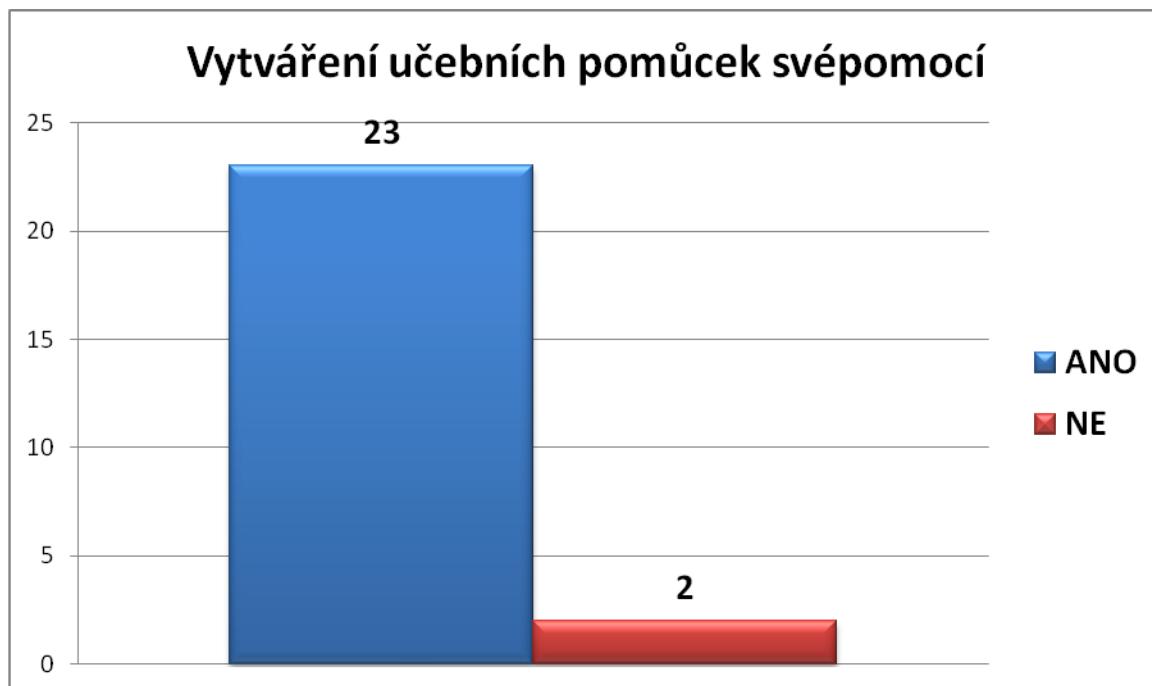


Graf 5: Dostatek didaktických pomůcek

Položila jsem otázku, zda se vytváří učitelé některé učební pomůcky sami. Kromě dvou respondentů si učitelé vytváří učební pomůcky sami. To ukazuje, že se učitelé poctivě připravují na hodiny a snaží se o kreativitu. Pokud respondent na otázku odpověděl „ano“, měl možnost se vyjádřit do kolonky, jaké konkrétní učební pomůcky si vytváří.

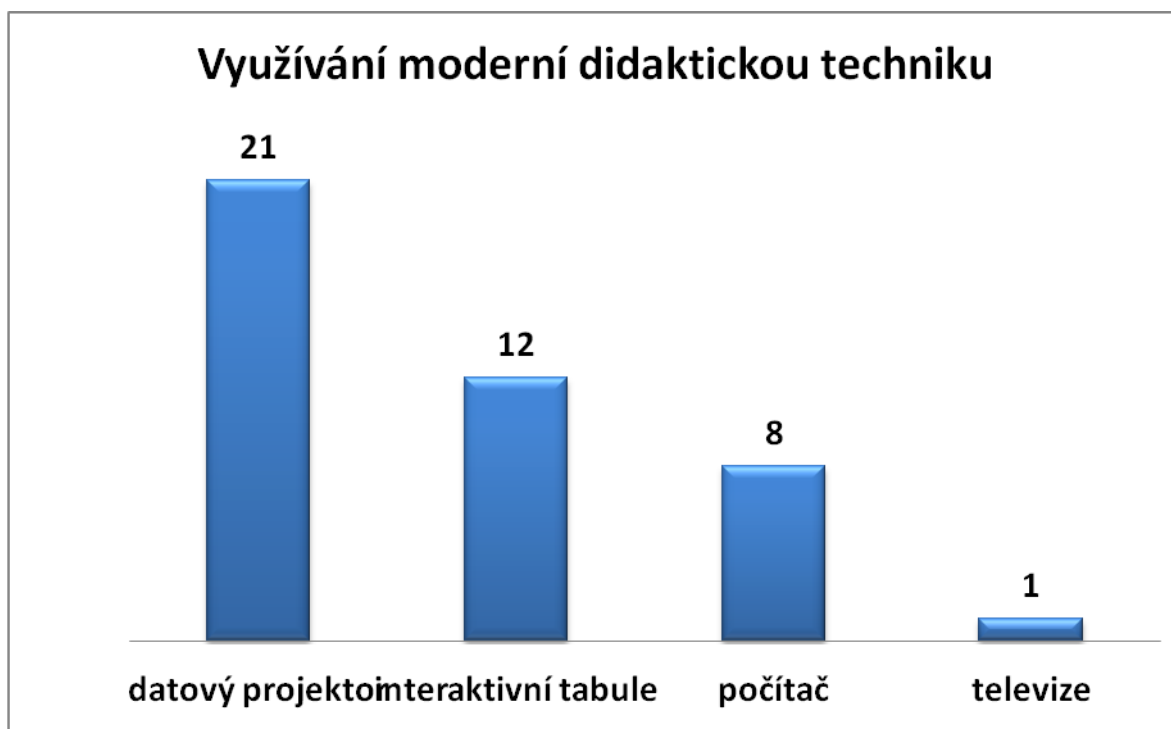
Do zmíněné kolonky asi třiceti osmi procenty učitelů uvedli prezentace v MS PowerPoint. K dalším učebním pomůckám vytvářené svépomocí napsali: didaktické hry, kvízy, experimenty, dokumenty, fólie pro zpětný projektor, modely sloučenin, testy, křížovky, osmisměrky, myšlenkové mapy, obrázky, fotografie, videa a výukové materiály pro interaktivní tabuli.





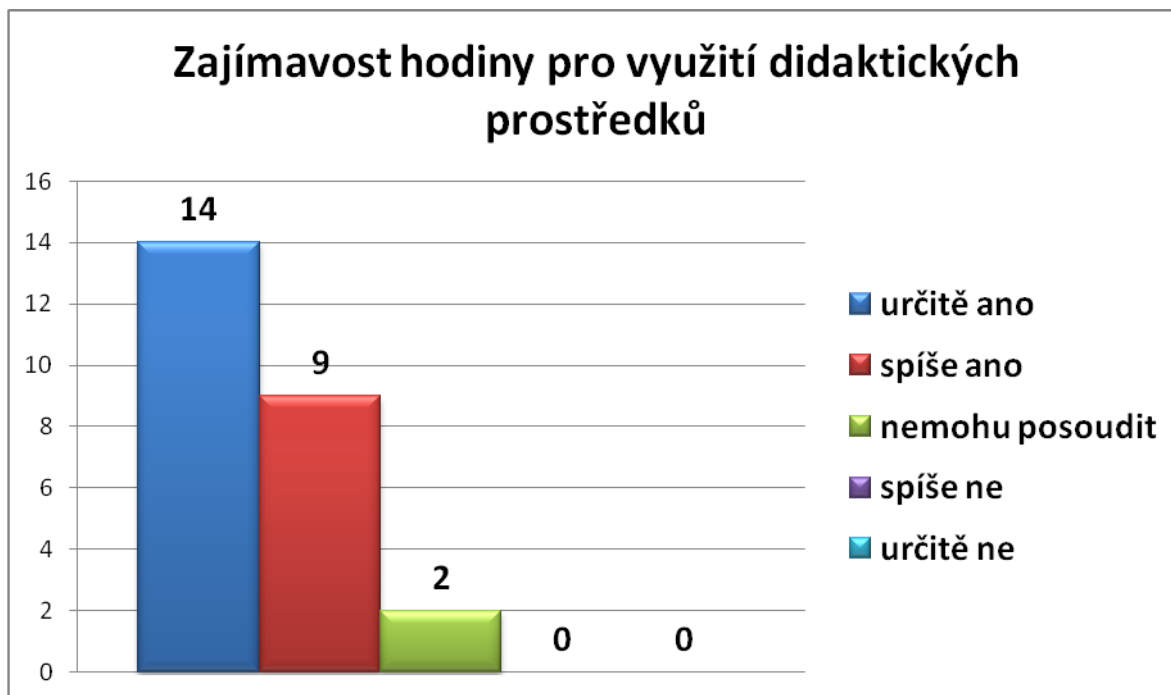
Graf 6: Vytváření učebních pomůcek svépomocí

Nacházíme se v dost moderní době, kde technika je hodně v popředí. Následující otázka je zaměřená k dispozici moderních didaktických technik v jejich škole. Prvně předcházela otázka, zda mají moderní techniku ve škole, na kterou všichni odpověděli „ano“. Následovala kolonka, kde učitelé měli vypsát moderní techniku vyskytující se ve škole. V grafu 6 jsou znázorněny didaktické techniky, které využívají učitelé. Většina psala interaktivní tabule a datové projektory. Dva pedagogové uvedli, že mají k dispozici interaktivní tabuli ve škole, ale nevyužívají ji, z důvodu obsazenosti z jiných předmětů než chemie. Při mojí pedagogické praxi mě učitelé zaučovali k zapisování do elektronické třídní knihy. Každá učebna byla vybavena počítačem, kde pedagog po přihlášení měl k dispozici veškeré svoje materiály. Pokud jsou školy, které nemají tohle vybavení neboli systém, myslím si, že časem všude bude nutnost mít počítač. Při přítomnosti počítače ve třídě se učitel může připojit na internet a ukazovat studentům různé chemické efekty a jevy. Ihned studenti zpozorní a budou sledovat tabuli, co se tam děje.



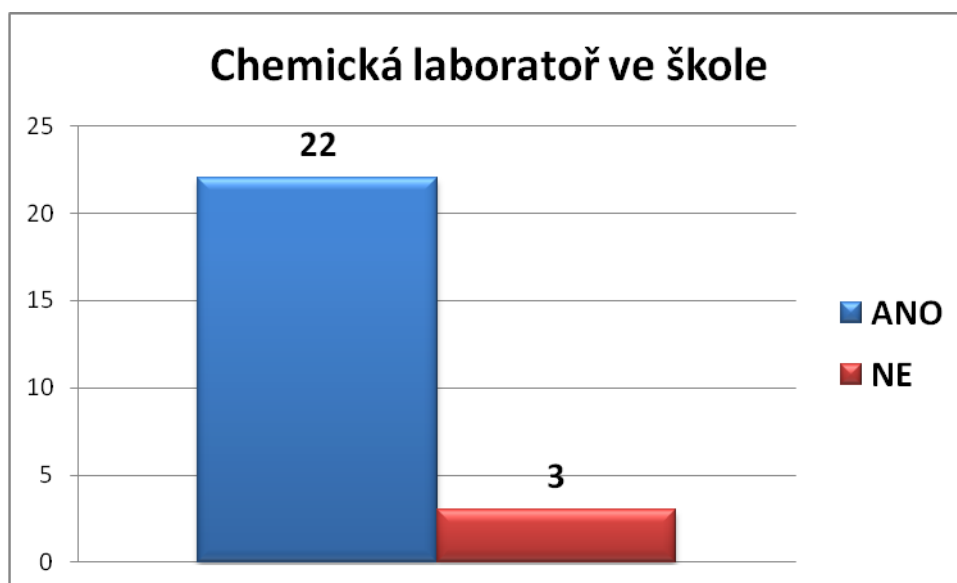
Graf 7: Využívání moderní didaktické techniky

Zajímalo mě, zda si učitelé myslí, že když využije didaktické prostředky, tak je hodina chemie zajímavější. Většina odpovědí zněla „určitě ano“ nebo „spíše ne“. Výjimkou byli dva respondenti, kteří odpověděli „nemohu posoudit“. Záleží na hodně faktorech: jestli zvolil učitel vhodně prostředky anebo jakou třídu vyučuje. Pozitivní je, že většina učitelů je o tom přesvědčena.



Graf 8: Zajímavost hodiny pro využití didaktických prostředků

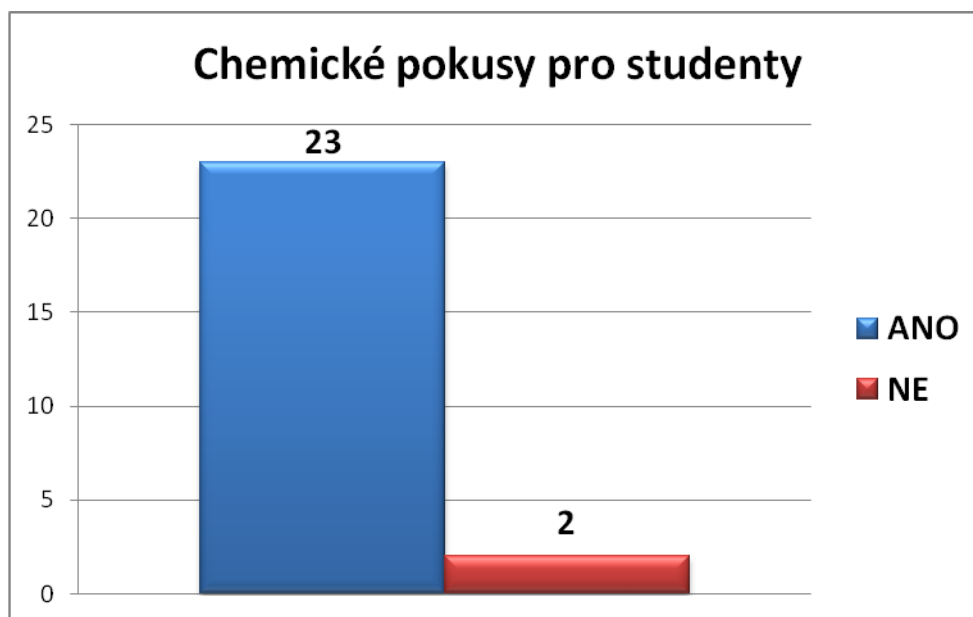
Zbýlých šest otázek se vztahovalo k tématu chemická laboratoř a chemické pokusy prováděné v hodinách chemie. Učitelů jsem se nejprve zeptala, zda na jejich škole je dostupná chemická laboratoř.



Graf 9: Chemická laboratoř ve škole

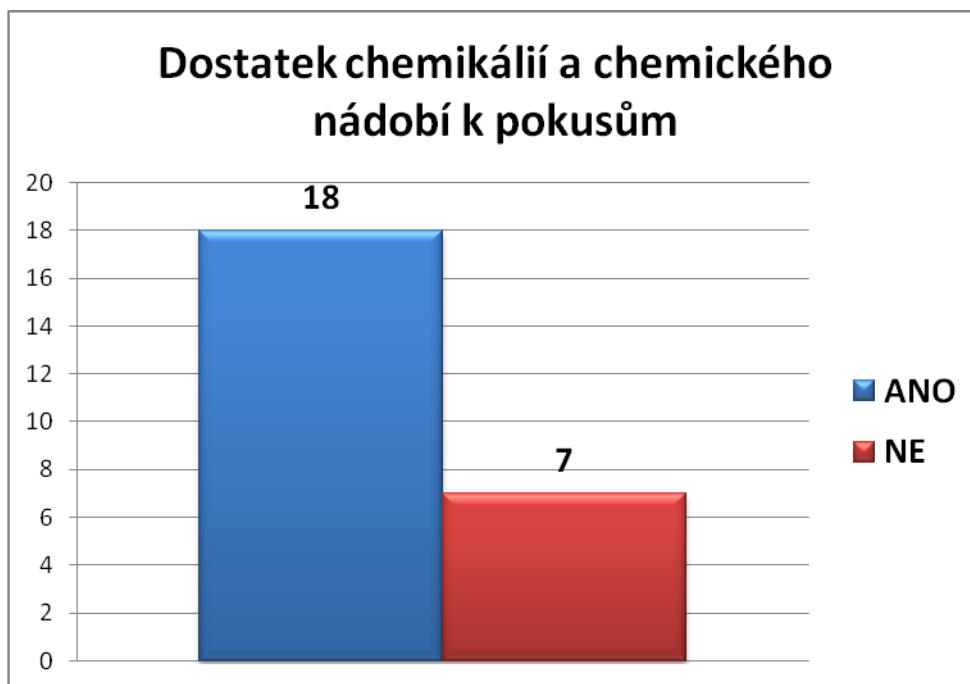
Graf nám ukazuje, že 88 % (odpovědělo 22 učitelů) dotázaných pedagogů má ve škole chemickou laboratoř, 12 % nemá (odpověděli 3 učitelů). Předpokládám, že ti co uvedli, že nemají chemickou laboratoř, mají upravenou učebnu – vzadu anebo vepředu třídy stůl na provádění nebo ukázkou pokusů.

Dále jsem chtěla zjistit, jestli provádí chemické pokusy pro studenty. Na následujícím grafu je zřejmé, že většina učitelů provádí pokusy v hodinách. Pouze dva učitelé zvolili negativní odpověď. Otázkou je, zda studenti stojí o chemické pokusy. Proto tohle byla moje další otázka: „Myslíte si, že studenti mají zájem o chemické pokusy?“. V této odpovědi si všichni učitelé shodli a potvrdili, že studenti mají zájem o pokusy.



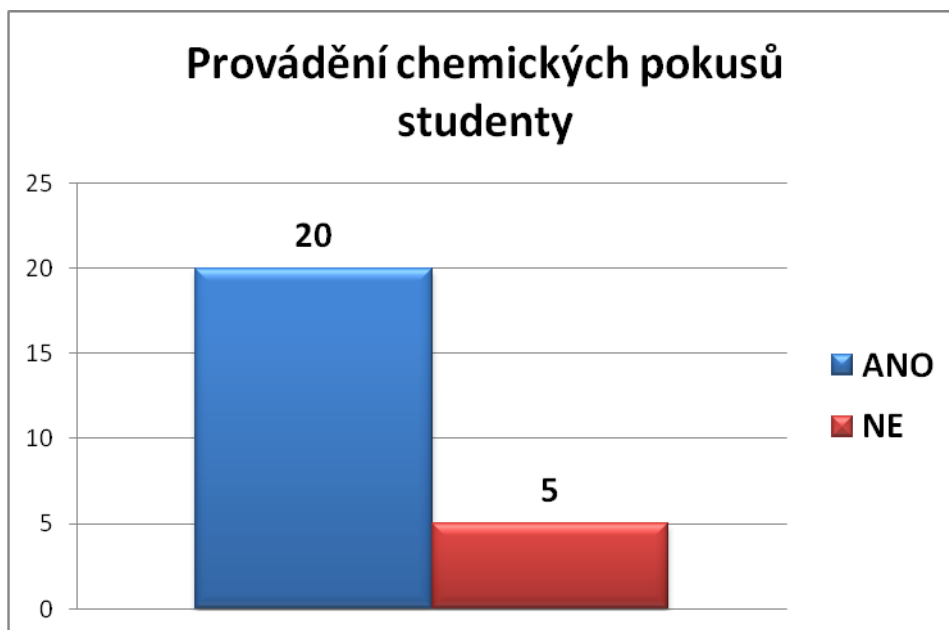
Graf 10: Chemické pokusy pro studenty

Abychom byli schopni provádět v hodinách chemické pokusy, musíme mít dostatečné množství jak chemikálií, tak i chemického nádobí. Vybavenost chemické laboratoře je dost podstatná věc. S překvapením odpovědělo sedm učitelů, že trpí nedostatkem vybavením pro chemickou laboratoř. Pokud učitel nemá dostatek nádobí/chemikálií hůře se mu vybírají pokusy. Studenti se většinou dožadují pokusů, které jsou efektivní. Při nedostatku chemikálií je učitel nemůže provést a studenta předmět neupoutá.



Graf 11: Dostatek chemikálií a chemického nádobí k pokusům

Další otázka směřovala na to, zda učitelé nechávají studenty provádět chemické pokusy. V pedagogické praxi jsem se setkala s případem, kdy učitel prováděl pokus, studenti se pouze dívali. Při dotazu učitele, proč žáci neprováděli pokus sami (nebyl složitý) mě bylo odpovězeno, že není dostatek času, aby si ho sami připravili. Což mě přijde nesmírná škoda. Při aktivní účasti by si rozhodně více zapamatovali než při pasivním přihlížení. Z dvaceti pěti učitelů odpovědělo pět učitelů, že nenechává provádět pokusy studenty. Nejspíše z toho důvodu, který jsem uvedla nebo z nedostatku chemického nádobí atd. Zbýlých dvacet učitelů dává studentům možnost provést si pokus samostatně.



Graf 12: Provádění chemických pokusů studenty

Když jsem otázkami zabrousila na chemické pokusy, dotazovala jsem se na oblíbené pokusy studentů. Dostalo se ke mně dost tipů na oblíbené pokusy studentů. Pár učitelů odpovědělo, že nedokážou odhadnout. Nabízím zde výčet oblíbených chemických pokusů, o kterých si učitelé myslí, že studenty zaujali:

- Výroba mýdla
- Extrakce lipidů z potravin
- Výbušná směs vodí – vzduch / acetylen – vzduch
- Spalování směsi sacharosa – jedlá soda
- Hašení hořícího hořčíku vodou
- Přeměna oxidu NO na NO<sub>2</sub>
- Výroba třaskavin
- Důkazy chemických prvků
- Zubní pasta pro slony
- Test statečnosti
- Výroba „zlata“ (PbI<sub>2</sub>)
- Syntéza KSCN
- „sopka na stole“
- „faraonovi hadi“
- „bengálské ohně“

- Barevná škála pH s červeným zelím
- Tajné písmo
- Denaturace bílkovin
- Důkazy specifických účinků amylázy a sacharázy
- Extrakce antokyanů a jejich barevné reakce
- Reakce a důkazy vitamínů
- Srážecí reakce
- Výroba svíček a mýdel
- Sublimace jódu
- Chromatografie

Celkem čtrnáct učitelů se rozepsalo v oblíbených chemických pokusech. Zbylí učitelé napsali, že nedokážou odhadnout anebo, že ten pokus musí být efektivní s nějakou barevnou změnou, syčením anebo bubláním. Věřím tomu, že oblíbených chemických pokusů je poměrně hodně. Záleží, jestli je učitel provede v hodině nebo ne.

### 3.5 Shrnutí výzkumu

Závěrem tohoto výzkumu bylo zjistit využití didaktických prostředků pro výuku chemie na střední škole. Z odpovědí, které jsem získala, jsem dospěla k těmto závěrům.

Shrnula bych nejdůležitější získané informace, které nám výzkum přinesl. Dopátrali jsme se, že učitelé chemie nejvíce využívají modely (statické a dynamické), zobrazení (obrazy a symbolické zobrazení), že mnohdy se používají reálné předměty, literární pomůcky a počítačové programy. V počítačových programech produkují své vlastní prezentace do hodin a mnoho jiné vlastní tvorby.

Z výzkumu je patrné, že učitele jsou většinou spokojeni s počtem didaktických pomůcek v hodinách chemie. Ve školách jsou přístupné i moderní didaktické techniky. Mezi tuto techniku řadíme interaktivní tabuli, datový projektor, počítač. Některé moderní didaktické pomůcky jako například interaktivní tabule mají k dispozici ve škole, ale využívá se v jiných předmětech.

Můžu soudit, že každý můj oslovený respondent využívá podle své volby některý z didaktických prostředků. Vybírá si takové, které se mu hodí a zamlouvají do hodiny. Všichni

učitelé jsou přesvědčeni, že při správném použití pomůcek, může být hodina chemie zajímavější a snáze pochopí chemické děje a jevy.

V předmětu chemie se pro snazší pochopení chemických dějů doporučuje provádět chemické pokusy. Dozvěděli jsme se, že ne každá škola má k dispozici chemickou laboratoř, ale můžeme říci, že většina z nich ano. Co se týká vybavenosti chemických laboratoří, ve větším případě jsou učitelé spokojeni. Učitelé jsou přesvědčeni, že studenti mají zájem o chemické pokusy a také provádí chemické pokusy se studenty. Minoritní část učitelů nenechává provádět pokusy studenty.

### **3.6 Doporučení pro pedagogickou praxi**

Učitelé by měli odpustit čerpání informací pouze z literatury a více využívat názorných pomůcek pro lepší představivost žáků. Chemie se považuje za složitý předmět, žákům by to usnadnilo lépe pochopit učivo. Zamyslet se, zda by nebylo vhodné používat zvukové nahrávky. Pomocí zvuku by mohli studenti poznat, že probíhá chemický děj a co nejspíše bude následovat. K oblasti materiálně didaktických prostředků bych zařadila chemické křížovky. Na internetu je jich k dispozici spousta, stačí si vybrat téma. A hlavně bych doporučila provádění pokusů a to nejen učitelem, ale i žáky. Když si žák provede pokus, snáze si zapamatuje jev. Pak je tu možnost zaškolení starších učitelů na moderní didaktické techniky. Pedagogové, kteří odpovídali na moje otázky v dotazníku, umí pracovat s datovým projektorem.



## ZÁVĚR

K bakalářské práci „ Využití didaktických prostředků ve výuce chemie na střední škole“ jsem dala dohromady odbornou literaturu, která se týkala vymezení pojmu didaktické prostředky a seznámila jsem se s členěním didaktických prostředků a s členěním samotných učebních pomůcek podle autora Rambouska.

V poslední části teoretické části jsem se zabývala didaktickými prostředky využívané ve výuce chemie. Mezi tyto prostředky jsem zařadila chemický experiment, chemickou hru a multimediální prostředky. K multimediálním prostředkům jsem přiřadila informační a telekomunikační technologie (programy), interaktivní tabule a interaktivní učebnice.

V praktické části jsem se zabývala dotazníkovým šetřením, pomocí kterého jsem chtěla zjistit využití didaktických prostředků ve výuce chemie. Zjistit jaké didaktické prostředky učitelé nejvíce využívají a to v závislosti na pohlaví, jestli si učitelé tvoří didaktické prostředky sami a jaké.

Dotazník jsem rozeslala v elektronické podobě na gymnázia a střední odborné školy ve Zlínském kraji. Konečný počet získaných dotazníků bylo 25. Dotazníky jsem zanalyzovala a vyhodnotila pomocí grafů.

Došla jsem ke zjištění, že vybavení didaktických škol je poměrně uspokojující, až na jednu čtvrtinu dotazovaných, kteří byli přesvědčeni, že na jejich školách schází vybavení, byli to učitelé ze středních odborných škol. Všude jsou plně využívány datové projektory a pak následovala interaktivní tabule.

Učitelé se shodli, že při správném použití didaktických prostředků je výuka chemie pro studenty rozhodně zajímavější a snáze pochopí chemické jevy. Zjistila jsem, že převážná většina pedagogů si tvoří didaktické pomůcky na hodinu svépomocí. Využívají prezentace v PowerPointu, chemické experimenty a chemické hry.

Výzkumem jsem získala seznam oblíbených chemických pokusů při hodinách chemie. K dispozici je jich rozhodně spousta. Žáci mají zájem o „atraktivní“ pokusy, které doprovází nějaký efekt, barevná změna, bublání anebo syčení. Všichni učitelé se shodli, že o chemické pokusy z pohledu studentů je velký zájem. Výuka chemie se pro ně stává více zajímavá a není to už jenom předmět o těžko chápaných chemických jevů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

1. BUREŠOVÁ, V. 2012. *Didaktické hry pro aktivní chemické vzdělávání na gymnáziu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
2. ČERNÁK, I. a E. MAŠEK. 2007. *Skúsenostizozavádzania e-learningu na Katedre informatiky PF KU v Rožumberku*. Ružomberok: Katolícka univerzita. ISBN 80-8084-112-8.
3. Didaktická hra a její význam ve vyučování. 2011. *Metodický inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/13271/DIDAKTICKA-HRA-A-JEJI-VYZNAM-VE-VYUCOVANI.html/>.
4. DOSTÁL, Jan. 2007. *Infotech - moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Olomouc: Votobia. ISBN 978-80-7220-301-7.
5. DOSTÁL, Jiří. 2008. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. 1. vyd. Olomouc: Votobia. ISBN 978-80-7409-003-5.
6. DOSTÁL, Jiří. 2009a. Interaktivní tabule – významný přínos pro vzdělávání. *Česká škola* [online]. ALBATROS MEDIA A.S. [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>.
7. DOSTÁL, Jiří. 2009b. Výukový software a počítačové hry - nástroje moderního vzdělávání. *Journal of Technology and Information Education*. **1**(1), 23 - 28. ISN 1803-6805.
8. DOSTÁL, Jiří. 2011. Verification and reconstruction of the system of teaching aids in the context of current trends. *Journal of Technology and Information Education*. (3), 20 - 24. ISSN 1803-537X.
9. DUNN, Jeff. 2011. The Evolution of Classroom Technology. *Edudemic* [online]. [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://www.edudemic.com/classroom-technology/>
10. DURDIÁK, J., R. BELLOVÁ a J. KURUCZ. 2005. *Možnosti a perspektivy využití informačních a komunikačních technologií v vyučování chemie*. Ružomberok: Katolícka univerzita. ISBN 80-8084-038-5.
11. FRIEDMANN, Zdeněk a Pavel PECINA. 2013. *Didaktika odborných předmětů technického charakteru*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6300-6.

12. GESCHWINDER, J., E. RŮŽIČKA a B. RŮŽIČKOVÁ. 1995. *Technické prostředky ve výuce*. Olomouc: UP. ISBN 80-706-7584-5.
13. GOŠOVÁ, Věra. 2011. Kužel zkušenosti. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: [http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD\\_lexikon/K/Ku%C5%BEel\\_zku%C5%A1enosti?highlight=ku%C5%BEel+zku%C5%A1enosti](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD_lexikon/K/Ku%C5%BEel_zku%C5%A1enosti?highlight=ku%C5%BEel+zku%C5%A1enosti)
14. HORÁKOVÁ, J. 2012. *Využití her v hodinách chemie*. Praha. Univerzita Karlova v Praze.
15. KAVAK, Nusret. 2012. ChemOkey: A Game To Reinforce Nomenclature. *Journal of Chemical Education*. **89**(8), 1047–1049. DOI: 10.1021/ed3000556.
16. KOLIBOVÁ, Olga. *Technické výukové prostředky na stránkách časopisu Pedagogika v letech 1951 – 2005* [online]. [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/52114/ff\\_m/Diplomka\\_-textova\\_cast.txt](https://is.muni.cz/th/52114/ff_m/Diplomka_-textova_cast.txt). Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Mgr. Jiří Zounek, PhD.
17. KOŽUCHOVÁ, Mária a Eva KORČÁKOVÁ. 1998. *Využitie didaktické hry*. Komenský, roč. 122, 1998, č. 5/6. ISBN 0323-0449.
18. LÍBAL, Radek. 2008. *Využití didaktických prostředků při výuce (se zaměřením na e-learningový systém)*. Zlín. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Mgr. Svatava Kašpárková, Ph.D.
19. LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA. 1999. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7367-176-X.
20. LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA. 2003. *Tvořivé vyučování*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0374-2.
21. MALACH, J. 2003. *Základy didaktiky*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 80-7042-266-1.
22. MOJŽÍŠEK, Lubomír. 1975. *Vyučovací metody*. Praha: SPN.
23. MRÁČKOVÁ, Martina. 2012. *Pokusy z anorganické chemie jako doplněk výuce chemie na gymnáziu*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Mgr. Milan Klečka, Ph.D.
24. OUJEZSKÁ, Michaela. 2009. *Interaktivní tabule ve výuce chemie*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Mgr. Irena Plucková, Ph.D.

25. O projektu. 2011. *FlexiLearn* [online]. Plzeň: Fraus [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://ucitel.flexilearn.cz/o-projektu/>
26. PACHMANN, E. 1981. *Obecná didaktika chemie*. Praha: SPN.
27. PALÁN, Zdeněk. 2002. *Lidské zdroje - Výkladový slovník* [online]. Academia [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://www.andromedia.cz/andragogicky-slovník>.
28. PRŮCHA, J., E. WALTEROVÁ a J. MAREŠ. 1998. *Pedagogický slovník*. 2. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-252-1.
29. PRŮCHA, Jan a kol. 2004. *Pedagogický slovník*. 4. vyd. Praha: Portál, 322 s. ISBN 80-7178-772-8.
30. RAMBOUSEK, Vladimír a kol. 1989. *Technické výukové prostředky*. 1. vyd. Praha: SPN.
31. RAMBOUSEK, Vladimír. 2014. *Materiální didaktické prostředky* [online]. Praha [cit. 2016-03-18]. ISBN 978-80-7290-664-2. Dostupné z: [http://docplayer.cz/408083-Materialni-didakticke-prostredky.html#show\\_full\\_text](http://docplayer.cz/408083-Materialni-didakticke-prostredky.html#show_full_text). Didaktika odborného vzdělávání. Univerzita Karlova v Praze.
32. RYAN, S. a D. J. WINK. 2012. JCE ClassroomActivity #112: GuessingtheNumberofCandies in the Jar - WhoNeedsGuessing. *JournalofChemicalEducation*. **89**, 1171-1172.
33. SKALKOVÁ, J. 1999. *Obecná didaktika*. 1. vyd. Praha: ISV. ISBN 80-85866-33-1.
34. SKOŘEPOVÁ, Anna. 2014. *Význam učebních pomůcek pro vyučování ekonomických předmětů*. Praha. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Ing. Katarína Krpálková Krelová, Ph.D.
35. SLANINA, Jan. 2014. *Příprava a realizace odborné učebny pro podporu teoretické a praktické výuky - obor elektro*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Ing. Jan Děcký.
36. SVOBODA, Emanuel, Věra BEČKOVÁ a Josef ŠVERCL. 2004. *Kapitoly z didaktiky odborných předmětů*. 1. vyd. Praha: ČVUT. ISBN 80-01-02928-x.
37. SVOBODA, Jindřich. 2001. *Materiální didaktické prostředky ve výuce společenských věd na střední škole* [online]. Brno [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: [http://www.spolved.web2001.cz/pro\\_vyuc/didaktik.htm](http://www.spolved.web2001.cz/pro_vyuc/didaktik.htm).

38. SVOBODOVÁ, Milena. 2008. *Analýza využívání didaktických prostředků a médií ve výuce anglického jazyka*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Mgr. Petr Najvar, Ph.D.
39. *TEACHING RESOURCES INFORMATION* [online]. 2010. LifelongLearningProgramme [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TRS\\_scheda.php?art\\_id=106](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/TRS_scheda.php?art_id=106)
40. ZÁKOSTELNÁ, B. 2007. *Hry ve výuce chemie na gymnáziích a středních odborných školách*. Praha. Univerzita Karlova v Praze.
41. ZÁKOSTELNÁ, B. 2012. *Možnosti a využití aktivizací v chemickém vzdělávání*. Praha. Univerzita Karlova v Praze.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MS Microsoft Office

ICT Informační a komunikační technologie.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1: Kužel zkušenosti (podle Dale, 1946)</i> .....	13
<i>Obrázek 2: Rozdělení podle Geschwinder et al.</i> .....	14
<i>Obrázek 3: ChemOkey</i> .....	27
<i>Obrázek 4: Program Chems sketch</i> .....	31
<i>Obrázek 5: Popisovače pro interaktivní tabuli</i> .....	33

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1: Příklady domácích a zahraničních multimediálních programů chemii.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabulka. 2: Zajímavé stránky z pohledu učitele chemie.....</i>	<i>32</i>



**SEZNAM GRAFŮ**

<i>Graf 1: Složení respondentů podle pohlaví.....</i>	<i>37</i>
<i>Graf 2: Respondenti podle věku.....</i>	<i>37</i>
<i>Graf 3: Typ škol.....</i>	<i>38</i>
<i>Graf 4: Využívané učební pomůcky ve výuce.....</i>	<i>39</i>
<i>Graf 5: Dostatek didaktických pomůcek.....</i>	<i>40</i>
<i>Graf 6: Vytváření učebních pomůcek své pomocí.....</i>	<i>41</i>
<i>Graf 7: Využívání moderní didaktické techniky.....</i>	<i>42</i>
<i>Graf 8: Zajímavost hodiny pro využití didaktických prostředků.....</i>	<i>43</i>
<i>Graf 9: Chemická laboratoř ve škole.....</i>	<i>43</i>
<i>Graf 10: Chemické pokusy pro studenty.....</i>	<i>44</i>
<i>Graf 11: Dostatek chemikálií a chemického nádobí k pokusům.....</i>	<i>45</i>
<i>Graf 12: Provádění chemických pokusů studenty.....</i>	<i>46</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

*Příloha I: Dotazník pro učitele chemie středních škol zkoumající využití didaktických prostředků ve výuce chemie na střední škole.*

# PŘÍLOHA P I:DOTAZNÍK PRO UČITELE CHEMIE STŘEDNÍCH ŠKOL ZKOUMAJÍCÍ VYUŽITÍ DIDAKTICKÝCH PROSTŘEDKŮ VE VÝUCE CHEMIE NA STŘEDNÍ ŠKOLE

**Vážená paní, Vážený pane,**

jsem studentkou Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, oboru Učitelství odborných předmětů pro střední školy. Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění tohoto dotazníku. Dotazník slouží, jako prostředek k získání základních informací o využití didaktických prostředků pro výuku chemie na střední škole. Vyplnění Vám zabere jenom pár minut. Výsledky budou použity pro výzkum v mé bakalářské práci. Dotazník je anonymní.

Děkuji za Váš čas strávený vyplňováním mého dotazníku.

Ing. Veronika Bachanová

1. Jakého jste pohlaví?
  - a) Žena
  - b) Muž
  
2. Do jaké věkové kategorie patříte?
  - a) 25 – 35 let
  - b) 36 – 45 let
  - c) 46 – 55 let
  - d) 56 – a více let
  
3. Na které škole vyučujete?
  - a) Gymnázium
  - b) Střední odborná škola
  - c) Střední odborné učiliště

4. Máte k dispozici dostatek didaktických pomůcek?
- a) Určitě ano
  - b) Spíše ano
  - c) Nemohu posoudit
  - d) Spíše ne
  - e) Určitě ne
5. Jaké učební pomůcky využíváte ve výuce? (možnosti zaškrtnout více odpovědí)
- a) Reálné předměty (přírodniny, výrobky, preparáty)
  - b) Modely (statické a dynamické)
  - c) Zobrazení (obrazy a symbolická zobrazení)
  - d) Zvukové pomůcky (hudební nahrávky)
  - e) Literární pomůcky (učebnice, pracovní sešit, odborné články)
  - f) Počítačové programy
6. Vytváříte se některé učební pomůcky sám / sama? (prezentace, didaktické hry, fólie pro zpětný projektor, dokumenty a další)
- a) Ano
  - b) Ne
7. Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ANO, uveďte, jaké učební pomůcky si vytváříte sám / sama
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
8. Máte k dispozici moderní didaktickou techniku (interaktivní tabule, počítačové a datové projektory, vizualizéry, apod.) ve vaší škole?
- a) Ano
  - b) Ne

9. Pokud jste v předchozí otázce odpověděl (a) ANO, uveďte didaktickou techniku, kterou máte k dispozici ve Vaší škole?

.....  
.....  
.....  
.....

10. Máte dojem, že výuka s různými didaktickými prostředky zajímavější než výuka klasická?

- a) Určitě ano
- b) Spíše ano
- c) Nemohu posoudit
- d) Spíše ne
- e) Určitě ne

11. Máte k dispozici chemickou laboratoř pro studenty Vaší školy?

- a) Ano
- b) Ne

12. Provádíte během výuky chemické pokusy pro studenty?

- a) Ano
- b) Ne

13. Myslíte si, že studenti mají zájem o chemické pokusy?

- a) Určitě ano
- b) Spíše ano
- c) Nemohu posoudit
- d) Spíše ne
- e) Určitě ne

14. Mate k dispozici dostatek chemikálií a chemického nádobí k pokusům?
- a) Ano
  - b) Ne
15. Necháváte provádět chemické pokusy studenty?
- a) Ano
  - b) Ne
16. Dokázal (a) byste vypsát nejvíce oblíbené pokusy (z pohledu studentů, které je zaujali)?
- .....
- .....
- .....
- .....