

**Univerzita Karlova v Praze**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra učitelství a didaktiky chemie**  
**Studijní program: Vzdělávání v chemii**



**Efektivita tvorby a využití multimediálních studijních opor ve  
výuce chemie na SŠ (přechodné prvky)**

**The Efficiency of Designing and Applying the Multimedia  
Study Materials in the Chemistry Instruction at Grammar  
schools (Transition Elements)**

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

Mgr. JAN VEŘMIŘOVSKÝ

Školitel disertační práce: prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Praha, 2012

Chtěl bych poděkovat všem, kteří jakýmkoliv způsobem ovlivnili vypracování mé disertační práce. Zejména děkuji vedoucímu mé práce, prof. PhDr. Martinu Bílkovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady a trpělivost při vedení této disertační práce. Nemalý dík patří také Ing. Janu Grégrovi z Katedry chemie Technické univerzity v Liberci za odborné konzultace z oblasti anorganické chemie. Za konzultace k formální stránce práce děkuji prof. RNDr. Haně Čtrnáctové, CSc..

Děkuji také své manželce, Martině Veřmiřovské a celé své rodině, za morální podporu. V neposlední řadě bych také rád poděkovat středoškolským učitelům chemie, kteří ověřili vytvořené výukové materiály v praxi.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem řádně citoval.

Prohlašuji, že jsem předloženou disertační práci ani její podstatnou část nepředložil k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Souhlasím se zapůjčením své disertační práce ke studijním účelům.

V Praze, 25. června 2012

Mgr. Jan Veřmiřovský

**Název:** Efektivita tvorby a využití multimediálních studijních opor ve výuce chemie na SŠ (přechodné prvky)

### **Abstrakt**

Z výzkumných šetření zaměřených na počítačové prezentace učiva je zřejmé, že je učitelé ve výuce využívají s vysokou frekvencí, ale dostupné výsledky mnohých autorů jsou příliš globalizované, tedy bez rozlišení věkové struktury respondentů, bez vazby na detekci zájmu respondentů o práci s prezentačními programy či bez korelace počítačové gramotnosti učitelů s využíváním vytvořených a vytvářením vlastních počítačových prezentací učiva. Z tohoto důvodu je hlavním zaměřením disertačního projektu zkoumání frekvence vytváření a využívání počítačových prezentací učiva a multimediálních objektů podle úrovně počítačové gramotnosti a délky praxe respondentů, učitelů chemie na gymnáziích v České republice a zejména v Moravskoslezském kraji. Pro zkoumání byly využity explorační metody pedagogického výzkumu, a to dotazníková šetření (tradiční dotazník a dotazník s posuzovacími škálami) a Q-metodologie. Výzkumné vzorky tvořilo v tradičním dotazníku 203 učitelů chemie, v dotazníku s posuzovacími škálami 99 učitelů chemie ze všech krajů České republiky a pro Q-metodologii bylo náhodně vybráno 9 učitelů z Moravskoslezského kraje. Nedílnou součástí disertačního projektu jsou vytvořené multimediální opory pro tematický celek gymnaziální chemie „Prvky skupiny mědi“, které jsou součástí přiloženého DVD.

Hlavním cílem disertační práce je zkoumání efektivity tvorby a využití multimediálních studijních opor ve výuce chemie na gymnáziích z pohledu učitelů. K realizaci hlavního cíle byl vytvořen soubor počítačových prezentací a multimediálních objektů jako experimentální výukový materiál na téma „Prvky skupiny mědi“ pro učitele chemie na gymnáziích tak, aby je využili ve výuce pro podporu názornosti výuky a pro propojení teoretických poznatků s praxí. Byl tedy zjišťován zájem učitelů chemie o tento způsob výuky a úroveň jejich kompetencí v oblasti multimediálních studijních opor v korelaci s jejich počítačovou gramotností a délkou pedagogické praxe.

Ze získaných výsledků plyne zejména ten fakt, že informační gramotnost má přímý vliv na frekvenci vytváření multimediálních studijních opor ve formátu počítačových prezentací i na vytváření multimediálních objektů. Naopak nebyl v tomto ohledu prokázán vliv délky pedagogické praxe učitelů. Záleží tedy pouze na učitelích, na jejich zainteresovanosti, motivaci, kreativitě a časových možnostech jak fenomén

počítačových prezentací učiva uchopí a realizují ve své konkrétní praxi. Lze tedy doporučit zvýšení frekvence dalšího vzdělávání učitelů chemie a přípravy budoucích učitelů v této oblasti.

**Klíčová slova:** chemické vzdělávání; informační a komunikační technologie; prezentace učiva; MS PowerPoint; elektronický výukový materiál; multimediální objekty; prvky skupiny mědi.

**Topic:** The Efficiency of Designing and Applying the Multimedia Study Materials in the Chemistry Instruction at Grammar schools (Transition Elements)

### **Abstract**

Numerous researches prove, that the computer-supported learning content presentations are frequently applied within the process of instruction but the available results are general, global without focusing on respondents' age structure, detecting their interest in working with presentation programmes or correlation to teachers' computer literacy, i.e. using and designing their own computer-supported presentations of the learning content. These were the main reasons why the dissertation thesis focuses on the frequency of designing and using this type of presentations and multimedia objects according to the computer literacy level and the length of respondents' teaching practice in chemistry at grammar schools in the Czech Republic, mainly in the Moravian-Silesian region. The explorative methods were applied in the pedagogical research, i.e. the questionnaire method (traditional questionnaire and the questionnaire with assessment scales) and the Q-methodology. The research sample consists of 203 chemistry teachers in the traditional questionnaire and 99 ones in the questionnaire with assessment scales from all regions of the Czech Republic; the random choice of 9 teachers from the Moravian-Silesian region was used for the Q-methodology. The dissertation thesis also includes the multimedia study materials for the grammar school with topic „Copper Group Elements“, presented on the attached DVD.

The main objective of the dissertation thesis is to research the efficiency of designing and applying the multimedia study materials for the chemistry instruction at grammar schools from teachers' point of view. The author prepared a set of computer-supported presentations and multimedia objects as experimental learning materials for the "Copper Group Elements" topic for grammar school chemistry teachers so that they applied them

within the process of instruction to support the clearness of explanations and joining the theory and practice. The research monitored teachers' interest and the level of their competences in the field of multimedia study materials in correlation to their computer literacy and the length of teaching practice.

The received results prove the information literacy directly influences the frequency of creating and applying the multimedia learning materials in the form of computer-supported presentations and multimedia objects while no influence of the length of teaching practice was discovered. We can conclude it depends on teachers' interest, motivation, creativeness and time conditions how they approach to the phenomenon of computer-supported presentations and apply them within the instruction. The increase in the frequency of chemistry teachers' further education and pre-graduate preparation can be highly recommended in this field.

**Key words:** chemistry education, information and communication technologies, presentation of the learning content, MS PowerPoint; electronic learning material, multimedia objects, elements of the copper group.

## OBSAH

1. Úvod .....	11
2. Cíl a obsah práce .....	13
3. Teoretická část .....	15
3.1 Východiska práce .....	15
3.1.1 Chemie v kontextu všeobecně vzdělávacích předmětů na gymnáziu .....	15
3.1.2 Kurikulární dokumenty v době reformy českého školského systému .....	15
3.1.3 Počítačová gramotnost a způsoby jejího získávání .....	20
3.1.4 Historie vývoje počítačů a dalších elektronických zařízení v kontextu vzdělávání .....	21
3.1.5 Nové technologie ve vzdělávání .....	26
3.1.6 Zavádění ICT do výuky .....	35
3.1.7 Výuka řízená a podporovaná počítačem .....	46
3.1.8 Možnosti a efektivita využití počítačů ve škole .....	50
3.1.9 Počítačové prezentace .....	53
3.1.10 Vzdělávací (výukové) objekty .....	66
4. Výzkumná část .....	70
4.1 Úvod a cíle výzkumné části .....	70
4.2 Design výzkumného projektu .....	70
4.3 Formulace výzkumného problému a výzkumných otázek .....	77
4.4 Popis zkoumaných vzorků respondentů .....	79
4.5 Vyhodnocení dotazníkového šetření 2010 .....	81
4.6 Vyhodnocení dotazníkového šetření 2011 .....	99
4.7 Metoda Q-třídění, Q-metodologie (včetně výsledků) .....	125
4.7.1 Vyhodnocení Q-metodologie využití pro srovnání s dotazníkovým šetřením 2011 .....	127
4.7.2 Srovnání výsledků dotazníkového šetření 2011 a výsledků získaných Q- metodologií .....	139
4.8 Verifikace hypotéz .....	141
5. Diskuse výsledků empirických šetření a doporučení pro praxi .....	155
6. Závěr .....	164
7. Použitá literatura a internetové stránky .....	165

## Seznam zkratek

Zkratka	Definice zkratky
2D	„dvoudimenzionální“, „dvourozměrný“ – svět, který je možné popsat dvěma rozměry
3D	„trojdimenzionální“, „trojrozměrný“ – svět, který je možné popsat třemi rozměry
CAIDI	Computer Assisted Instruction/Learning – výuka s asistencí počítače, počítačové technologie tvoří ústřední prostředek výuky, ale slouží v jejich některých úsecích jako pomocný prostředek
CATC	Computer Assisted Test Construction – počítač slouží ke generování didaktických testů
CBT/L	Computer Based Training/Learning – počítačem podporovaná výuka, výuka je realizována prostřednictvím počítačů
CD	kompaktní disk, z angl. „compact disc“
CD-ROM	Compact Disc Read-Only Memory – nepřepisovatelné optické záznamové médium, fyzicky je totožné jako CD
CMI/L	Computer Managed Instruction/Learning – výuka počítačem, vytváří ekvivalent CBT
DVD	Digital Versatile Disc (Digital Video Disc) – digitální optický datový nosič s větší kapacitou než CD
ECDL	European Certificate Drive Licence – „Evropský řidičák na počítač“ – mezinárodní certifikační koncept zabývající se testováním počítačové gramotnosti
e-mail	elektronická pošta
GIF	Graphics Interchange Format – grafický formát pro rastrovou grafiku, umožňuje vytváření jednoduchých animací
HAI	Hypermedia Assisted Instruction – výuka pomocí hypermédií, pracuje s informacemi textovými, zvukovými, grafickými, obrazovými informacemi z videa, internetu apod.
HTML	Hyper Text Markup Language – značkovací jazyk pro hypertext. Je jedním z jazyků pro WWW
Ch	chemie



<b>Zkratka</b>	<b>Definice zkratky</b>
ICT	informační a komunikační technologie
iPad	multimediální počítač typu tablet od společnosti Apple
MMO	multimediální objekty
MS	Microsoft
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
NG	nižší stupeň gymnázia
NTCA	Non Tutorial Computer Application – nevýukové využití počítače (administrativa, evidence, uchování dat)
OECD/CERI	Organisation for Economic Co-operation and Development/ Centre for Educational Research and Innovation – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj / Centrum pro školský výzkum a inovaci
OSŠ	odborná střední škola
PSP	periodická soustava prvků
RVP	Rámcový vzdělávací program
SIPVZ	Státní informační politika ve vzdělávání
SIPVZ – úroveň Z	Státní informační politika ve vzdělávání – Základní uživatelské znalosti
SIPVZ – úroveň Z,P0	Státní informační politika ve vzdělávání – Úvodní modul
SIPVZ – úroveň Z,P0,P1	Státní informační politika ve vzdělávání – Rozšířený modul
SIPVZ – Z, P0, P1, PM	Státní informační politika ve vzdělávání – Kompletní modul zahrnující ICT ve výuce chemie
SIPVZ – Z, P0, P1, PM, PS	Státní informační politika ve vzdělávání – Kompletní modul zahrnující ICT ve výuce chemie (PM) a ICT ve výuce přírodopisu a biologie (PS)
SIPVZ – Z, P0, P1, S	Státní informační politika ve vzdělávání – Specializační modul pro učitele informatiky a výpočetní techniky a správce počítačových sítí na školách
ŠVP	Školní vzdělávací program

<b>Zkratka</b>	<b>Definice zkratky</b>
TBT	Technology Based Training – technologiemi podporovaná výuka, výuka v sobě propojuje prvky CBT a WBT, zahrnuje například videoprogramy, audioprogramy, interaktivní video, apod.
VG	vyšší stupeň gymnázia
WBT	Web Based Training – internetem podporovaná výuka, výuka prostřednictvím internetu nebo intranetu
WWW	World Wide Web – celosvětová „pavučina“
ZŠ	základní škola

## 1. Úvod

Informační a komunikační technologie jsou součástí každodenního života člověka, působí změnu životního stylu dnešní generace (Veřmiřovský, Bílek, 2010). Je proto klíčové, aby se počítače využívaly v rozumné míře také ve školách, jelikož umožňují zkvalitnění vyučování, mohou ulehčit a zefektivnit vzdělávání nejen v informatice jako učebním předmětu, ale také zejména v přírodovědných předmětech (upraveno dle Fečová, 2008). Potenciál informačních a komunikačních technologií je velký, avšak učitelé ho často nejsou schopni využít maximálně a účinně (Bartoszewicz, 2010).

Informační a komunikační technologie (dále jen ICT) přináší v jedné ze svých hlavních rolí možnosti tvorby a zprostředkování vzdělávacího obsahu. V elektronické podobě lze jeho části poměrně snadno využít také v jiném elektronickém vzdělávacím prostředí a často také v jiném didaktickém kontextu (Průcha, 2009). Moderní technologie, mezi něž patří ICT bezesporu na první místo, podněcují změny ve způsobu, obsahu i formách vzdělávání a promítají se do pojetí školy. ICT přináší nové a efektivnější možnosti pro rozvoj osobností žáků, jako jsou například nezávislost a schopnost spolupráce a komunikace (Kapounová, 1999). Vizuální vnímání, zpracování vizuální informace a následná tvorba adekvátních představ u žáků, na které se také ICT významně podílí, je podstatnou složkou přírodovědného vzdělávání (Bílek, 2007).

Na využívání ICT je kladen důraz také v Rámcových vzdělávacích programech (dále jen RVP), ve kterých přímo nalezneme kompetence v oblasti ICT. Tyto kompetence jsou charakterizovány schopností používat ICT, využívat je k vyhledávání, ukládání, vytváření, prezentování, třídění a výměně informací (Veteška, Tureckiová, 2008). Na podporu ICT je také myšleno ve vzdělávací oblasti RVP Člověk a příroda, kde v jejím cílovém zaměření nalezneme mj. „používání adekvátních matematických a grafických prostředků k vyjadřování přírodovědných vztahů a zákonů“ a také „využívání prostředků moderních technologií v průběhu přírodovědné poznávací činnosti“ (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007). Zatímco první cíl se soustřeďuje mj. na grafické prostředky, které mohou být součástí výukových materiálů, druhý cíl je zaměřen na využívání moderních technologií, tj. jak hardwarového, tak i softwarového vybavení v přírodovědných poznávacích činnostech.

Na základě předchozího textu se naše práce soustřeďuje na dvě oblasti. Z hlediska odborné chemie je zaměření práce na anorganickou chemii, konkrétně na prvky skupiny mědi (prvky 11. skupiny PSP). Pro prvky skupiny mědi byly vytvořené počítačové prezentace a multimediální výukové materiály. Záměrem práce bylo mj. vytvořit počítačové prezentace o různém rozsahu, které by bylo možné implementovat do výuky chemie na gymnáziích. Výukové materiály byly vytvářeny za účelem názornějšího přiblížení učiva chemie.

Druhou oblastí zaměření naší práce je zkoumání efektivity tvorby a využívání počítačových prezentací s multimediálními výukovými objekty, tj. zda učitelé ve výuce počítačové prezentace a multimediální materiály využívají, jaká je frekvence jejich používání a případné modifikace apod. Výsledná zjištění by měla sloužit ke zkvalitnění tvorby výukových materiálů pro učitele na gymnáziích, tj. jaké jsou požadavky učitelů na již vytvořené a získané prezentace, které jim jsou distribuovány, popř. jaká jsou úskalí vlastní tvorby a výukových aplikací počítačových prezentací. Efektivita tvorby a využívání počítačových prezentací je posuzována zejména na základě použití explorativních metod pedagogického výzkumu (dotazníková šetření, Q-metodologie a jejich vzájemné komparace).

## 2. Cíl a obsah práce

V práci se zabýváme současným stavem využívání ICT ve všeobecném vzdělávání a hlavně jejich možnostmi implementace do výuky chemie. Součástí práce je také popis možností a úskalí zařazení prezentačního software do výuky chemie. Prezentační software byl vybrán jako nejdostupnější a relativně nejlevnější prostředek pro tvorbu multimediálních studijních opor. Jako prezentační software byl pro tvorbu studijních opor vybrán program Microsoft PowerPoint.

Hlavní cíl práce stručně vyjadřuje název práce, tj. posouzení efektivity tvorby a využití multimediálních studijních opor ve výuce chemie na gymnáziích učiteli. Součástí hlavního cíle bylo vytvoření souboru počítačových prezentací a multimediálních objektů pro téma „prvky skupiny mědi“ pro učitele chemie na gymnáziích tak, aby je využili ve výuce pro podporu názornosti žáků a propojení teoretických poznatků s praxí.

Pro splnění hlavního cíle práce byly formulovány následující dílčí cíle disertační práce:

- Provést rešerši odborné literatury a článků souvisejících s využíváním počítačových prezentací ve výuce.
- Provést rešerši odborné literatury a článků souvisejících s prvky skupiny mědi.
- Zjistit dotazníkovým šetřením, zda je u učitelů chemie na gymnáziích zájem o počítačové prezentace a multimediální výukové objekty a jakou učitelé požadují formu počítačových prezentací a multimediálních výukových objektů.
- Vytvořit soubor studijních opor (počítačové prezentace a multimediální výukové objekty) korespondujících se strukturou a obsahem učiva o prvcích skupiny mědi na gymnáziích i názorem učitelů vycházejícím z dotazníkového šetření.
- Poskytnout soubor vytvořených studijních opor učitelům chemie na gymnáziích k ověření ve výuce, včetně provedení dalšího dotazníkového šetření.
- Zhodnotit dotazníkové šetření vztahující se k efektivitě využívání elektronických studijních opor „prvky skupiny mědi“ zaslané společně s oporami.
- Zhodnotit Q-dotazování vztahující se k efektivitě využívání elektronických studijních opor „prvky skupiny mědi“ zaslaného společně s oporami.
- Porovnat výsledky dotazníkového šetření a Q-dotazování.

- Výsledky dotazníkových šetření zahrnout do komplexních závěrů vztahujících se k efektivitě tvorby a využívání počítačových prezentací ve výuce chemie na gymnáziích.

### 3. Teoretická část

#### 3.1 Východiska práce

##### 3.1.1 Chemie v kontextu všeobecně vzdělávacích předmětů na gymnáziu

Chemie, patří mezi předměty obtížné a nepříliš oblíbené. Höfer a Svoboda (2005) zjistili ve svém výzkumu, že chemie patří v oblíbenosti u žáků vyššího gymnázia na nejnižší pozici ze všech všeobecně vzdělávacích předmětů, jak je naznačeno v tabulce 1. Naopak nejoblíbenějšími předměty jsou u žáků vyššího gymnázia informatika, různé typy výchov společně s některými humanitními předměty.

**Tab. 1 – Aritmetické průměry stupňů oblíbenosti jednotlivých předmětů na různých typech škol (Höfer, Svoboda, 2005)**

	Inf	Tv	Vv	Hv	Ov	Př/Bi	Dě	Ze	Ma	Aj	Ch	Nj	Fy	Čj
ZŠ	5,10	4,90	4,35	4,10	4,04	3,90	3,76	3,76	3,49	3,43	3,38	3,32	3,32	2,97
NG	4,50	4,84	4,16	3,95	3,61	3,52	3,81	3,87	3,27	3,96	2,83	3,19	3,38	2,96
<b>VG</b>	3,96	4,59	4,22	4,15	3,61	3,68	3,96	3,83	3,20	3,89	<b>2,70</b>	3,03	2,86	3,66
OSŠ	4,76	4,76	4,24	3,31	3,74	3,73	3,09	3,96	2,99	3,29	2,96	2,80	2,98	2,99

Z výsledků výše uvedeného výzkumu vyplývá také, že chemie není na gymnáziu pouze předmět neoblíbený, ale také předmět označovaný žáky společně s fyzikou a matematikou mezi nejobtížnější, což demonstruje tabulka 2.

**Tab. 2 – Porovnání průměrů obtížnosti předmětů u jednotlivých typů škol (Höfer, Svoboda, 2005)**

	Rv	Tv	Inf	Vv	Hv	Ov	Ze	Př/Bi	Dě	Nj	Ch	Aj	Fy	Ma	Čj
ZŠ	0,82	0,87	0,88	0,88	0,97	1,15	2,18	2,24	2,44	2,93	2,98	3,01	3,01	3,04	3,21
NG	1,11	1,11	1,42	0,93	1,34	1,25	2,23	2,89	2,35	3,24	3,60	2,72	2,93	3,30	3,03
VG	1,38	0,90	1,81	1,03	0,93	1,83	1,96	2,60	2,30	3,24	<b>3,53</b>	2,66	3,45	3,43	2,81
OSŠ	1,16	0,96	1,58	1,42	1,45	1,47	1,90	2,42	2,66	3,27	3,12	3,08	3,40	3,44	3,08

##### 3.1.2 Kurikulární dokumenty v době reformy českého školského systému

S kurikulární reformou českého školství velice úzce souvisí zasedání Evropské rady v Lisabonu v roce 2000, která schválila evropský referenční rámec. Tento rámec definuje základní dovednosti získávané celoživotním učením a zdůrazňuje, že hlavním

aktivem Evropy jsou lidské zdroje. Evropská rada a Komise o pracovním programu „Vzdělávání a odborná příprava 2010“ podpořila myšlenku zajištění univerzálního vybavení kompetencemi, které jsou podstatné pro uplatnitelnost jedince na trhu práce. Závěrečná zpráva navrhuje vytvoření společných evropských referencí a zásad. Rámce pro klíčové kompetence jsou označeny jako prioritní (Veřmiřovský, 2009).

Rámcové vzdělávací programy tvoří státní úroveň systému kurikulárních dokumentů a vymezují rámce vzdělávání pro jednotlivé etapy (předškolní, základní a střední vzdělávání).

Součástí rámcových vzdělávacích programů jsou také kompetence, které Veteška a Tureckiová (2008) definují jako kombinace znalostí, dovedností a postojů odpovídajících určitému kontextu. Klíčovými kompetencemi jsou ty, které všichni potřebují ke svému osobnímu naplnění a rozvoji, aktivnímu občanství, sociálnímu začlenění a pro pracovní život. Klíčové kompetence jsou pokládány za stejně důležité, protože každá z nich může přispět k úspěšnému životu ve společnosti založené na znalostech (Solárová, et al., 2008). Kompetencemi učitele chápeme soubor profesních dovedností a dispozic, jimiž má být učitel vybaven, aby mohl vykonávat své povolání (Rabe, 2010). Klíčových kompetencí v mezinárodním rámci je celkem osm a souvisí s kritickým myšlením, tvořivostí, iniciativou, řešením problémů, hodnocením rizik, rozhodováním a ovládnutím pocitů. Mezi klíčové kompetence identifikované v EU patří:

- komunikace v mateřském jazyce,
- komunikace v cizím jazyce,
- matematická gramotnost a kompetence v oblasti přírodních věd a technologií,
- kompetence v oblasti informačních a komunikačních technologií,
- učit se učit, kompetence k učení,
- interpersonální, sociální a občanské kompetence,
- podnikatelské dovednosti,
- kulturní rozhled.

Pro přírodovědné vzdělávání spojené s využíváním ICT je důležitá kompetence v oblasti přírodních věd a technologií, která v sobě zahrnuje znalosti použitelné k vysvětlení jevů v okolním světě. Technologie představují aplikace znalostí jako prostředku, kterým člověk ovlivňuje prostředí, v němž žije. Kompetence v oblasti ICT představují schopnost využívat ICT k vyhledávání, ukládání, vytváření, prezentování, třídění a k výměně informací. ICT umožňuje splnění vzdělávacích cílů, a tím i zvýšení vzdělanostní úroveň mladé generace (Čipera, 2006). Z klíčových kompetencí Evropské



unie byly následně vytvořeny klíčové kompetence v rámcových vzdělávacích programech, kdy pojetí klíčových kompetencí vychází ze studia mezinárodních výzkumů a studií. Pojem klíčové kompetence se opírá o Národní program rozvoje vzdělávání („Bílá kniha“), ve kterém je pojem kompetence jednoznačně upřednostňován před jinými pojmy, jako jsou dovednosti, způsobilost, schopnosti apod., a to s ohledem na kompatibilitu v mezinárodním, především evropském, měřítku (Veteška, Tureckiová, 2008). S klíčovými kompetencemi souvisí také funkční gramotnost, což je schopnost člověka sebevzdělávat se. V zahraniční literatuře je synonymem funkční gramotnosti „Life Skills“ a „Key Competencies“ (Čipera, 2001). Původně se pojem funkční gramotnost ztotožňoval se schopností číst, psát a počítat. Tato trojice znalostí je dnes považována za „triviální“ a pro kvalitní uplatnění v soudobé společnosti nedostačující. Jak píše Kričfaluši (2004) mezi stěžejní dovednosti občana soudobé informační společnosti patří zejména schopnosti aktivně pracovat s informacemi, což je v současnosti označováno také jako funkční gramotnost. Využívání informačních a komunikačních technologií ve školním vzdělávání a s ním související podpora informační gramotnosti patří k prioritám kurikulární reformy v České republice. Strategie rozvoje české vzdělávací soustavy respektuje značný vzdělávací potenciál ICT. Jejich postavení v kurikulu je vymezeno nejen jako samostatný předmět studia, ale především jako nástroj k řešení problémů a základ utváření edukačního prostředí (Bartoš, 2008). Většina přístupů k inovacím kurikula ve všeobecném vzdělávání považuje ICT za vzdělávací oblast, která by měla procházet napříč osnovami předmětů. Z popředí přírodovědné výuky s podporou ICT by se neměly vytrácet metodologické aspekty, tedy podpora empirických a teoretických metod poznávání (Bílek, Toboříková, 2010), tj. řízeného pozorování, reálného a myšlenkového experimentování a různých forem modelování (Bílek, Hellberg, 2001). Kompetencí k práci s digitálními technologiemi se rozumí jisté a kritické posuzování technologií informační společnosti při práci, ve volném čase a v komunikaci. Předpokladem je základní znalost ICT, tj. používání počítačů k získávání, hodnocení, ukládání, vytváření a výměně informací a ke komunikaci a spolupráci v rámci sítí prostřednictvím internetu (Solárová et al., 2008). Výše uvedená kompetence k práci s digitálními technologiemi, resp. kompetence pro práci s informacemi je rozpracována do dovedností, kdy žák (Veřmiřovský et al, 2011):

- přijímá a získává informace,
- pracuje s informacemi – obecné pojetí,

- pracuje s informacemi – používá vhodných postupů pro práci s informacemi zprostředkovanými slovy (text, mluvené slovo),
- pracuje s informacemi – používá vhodných postupů pro práci s informacemi získanými z dalších zdrojů,
- pracuje s informačními zdroji,
- pracuje s databázemi,
- aplikuje získané informace,
- předává informace,
- dodržuje zásady etiky, práva a bezpečnosti.

Nová koncepce vzdělávání klade důraz především na získávání a procvičování klíčových a specifických kompetencí a na mezioborovou integraci. Jednotlivé přírodovědné předměty se stávají součástí vyšších celků – vzdělávacích oblastí. Chemie je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. V oblasti Člověk a příroda jsou na jedné straně řešeny analogické problémy jako v ostatních vzdělávacích oblastech: stanovení výstupů a specifických kompetencí oblasti, výběr a uspořádání učiva oblasti na jednotlivých typech škol, určení a rozpracování metod, forem a prostředků výuky, které povedou ke zvyšování aktivity žáků, ověřování a zjišťování výsledků výuky ve vztahu ke stanoveným cílům apod. (Čtrnáctová et al, 2006). Chemie je dále rozdělena na dílčí vzdělávací obsah, který zahrnuje obecnou chemii, anorganickou chemii, organickou chemii a biochemii (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

Prvky skupiny mědi, pro které byly vytvořené multimediální materiály, jsou převážně součástí anorganické chemie, konkrétně učiva vztahujícího se k d-prvkům.

Školní vzdělávací programy gymnázií vychází z Rámcových vzdělávacích programů. Chemie je u většiny gymnázií vyučována v prvním až třetím ročníku čtyřletého gymnázia a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Na povinnou výuku chemie často navazuje jednoletý, resp. dvouletý seminář z chemie, který bývá vyučován v posledním roce nebo v posledních dvou letech studia. Výuka anorganické chemie je obvykle v prvním a druhém ročníku gymnázia.

Prvky skupiny mědi, jak již bylo řečeno, jsou součástí d-prvků. Očekávanými výstupy vycházejícími z Rámcových vzdělávacích programů pro gymnázia jsou u d-prvků:

- využívání názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin,
- charakterizování významných zástupců prvků a jejich sloučenin, zhodnocení jejich surovinových zdrojů, využití v praxi a vlivu na životní prostředí,
- předvídaní průběhu typických reakcí anorganických sloučenin,

- využívání znalostí základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení praktického významu v anorganické chemii (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

S Rámcovými vzdělávacími programy úzce koresponduje také Katalog požadavků zkoušek ke společné části maturitní zkoušky vydané Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání. Katalog definuje maturitní požadavky tak, aby si je mohli osvojit žáci bez ohledu na typ navštěvované školy i programového dokumentu, tj. Školního vzdělávacího programu, z něhož vychází vzdělávací program dané školy (Katalog požadavků zkoušek ke společné části maturitní zkoušky, 2008).

V Katalogu požadavků zkoušek ke společné části maturitní zkoušky je uvedeno následující poměrné zastoupení jednotlivých oblastí chemie v didaktickém testu:

- obecná chemie 25 – 30 %,
- anorganická chemie 25 – 30 %,
- organická chemie 25 – 30 %,
- biochemie 5 – 10 %.

Z předchozího výčtu je zřejmé, že anorganická chemie je nedílnou a podstatnou částí státní maturitní zkoušky. Pro přípravu na státní část maturitní zkoušky v oblasti anorganické chemie se zaměřením na prvky skupiny mědi je klíčová znalost:

- názvosloví anorganických sloučenin,
- znalost významných rud mědi a stříbra, způsobů získávání, výroby a použití těchto kovů,
- význam zlata a platiny,
- využití významných sloučenin d-prvků, včetně koordinačních sloučenin,
- zapsání a vyčíslení chemických rovnic vyjadřujících základní reakce d-prvků a jejich sloučenin.

Očekávané výstupy Rámcového vzdělávacího programu a požadavky stanovené Katalogem požadavků zkoušek ke společné části maturitní zkoušky byly zohledněny při vytváření počítačových prezentací a multimediálních objektů vztahujících se k prvkům skupiny mědi.

### 3.1.3 Počítačová gramotnost a způsoby jejího získávání

Počítačová gramotnost patří mezi primární předpoklady komputertizace společnosti a souvisí s využíváním technologického vybavení. Čím vyšší je podíl populace, která je schopna s technologiemi pracovat, tím rychleji dochází k proměně společnosti.

Pojem „gramotnost“ definuje Sak (2007) jako schopnost číst a psát. V posledním desetiletí se všeobecné znalosti pojmu gramotnost využívá, je převáděn i do dalších oblastí a vznikají další gramotnosti jako například čtenářská gramotnost nebo informační gramotnost. Počítačová gramotnost se obecně chápe jako kompetence k ovládnutí a využívání osobního počítače. Ústav pro informace ve vzdělávání MŠMT ČR in Sak (2007) definuje počítačovou gramotnost jako schopnost uživatelsky využívat ICT bez toho, aby musel člověk znát hardwarovou podstatu počítače. Člověk, který je označován jako počítačově gramotný, by měl být schopen uživatelsky pracovat s programovým vybavením, měl by být schopen využívat možností a služeb, které mu technologie nabízí a ví, k čemu a jak je může efektivně využít. Za relativní vymezení počítačové gramotnosti lze považovat kompetence, které umožní jedinci využívat nové technologie pro svůj profesní i osobní život. Počítačovou gramotnost lze dle Saka (2007) zjišťovat:

- analýzou reálných aktivit provozovaných jedincem prostřednictvím počítače,
- zkoušením, kdy jedinec prokazuje dovednosti přímo u počítače,
- pomocí mapování dílčích kompetencí souvisejících s informační gramotností,
- metodikou, kdy jedinec provádí vlastní sebeevaluaci a deklaruje tak počítačovou gramotnost.

Obava z odlidštění, z odcizení a izolace člověka, který používá počítač, postupně mizí a slábne od chvíle, kdy se začaly používat počítačové sítě, zejména pak Internet. Přínos počítačů z hlediska počítačové gramotnosti lze rozdělit do šesti oblastí (Černochová et al, 1998):

- 1) počítače vytváří spolehlivé a přitažlivé prostředí pro učení, které žákům nevyhrožuje ani neubližuje, naopak je láká a přitahuje. Žáci mohou při práci s počítačem přemýšlet, nemusejí mít strach, že se před třídou zesměšní. Počítače nejsou netrpělivé jako řada učitelů a nevysmívají se žákovu úsilí. Počítače mohou pomoci i žákům, kteří nemají dobrou paměť a dlouho neudrží pozornost, poskytují jim pozitivní zpětnou vazbu, mohou jim i poradit při řešení úkolu. Dětem, které mají problémy s úhledností písma, umožní počítač vytvoření bezchybného textu.

- 2) Počítačové systémy respektují individuální požadavky žáka, jeho tempo učení a dovednosti.
- 3) Žáky, které učení nebaví, se díky počítačům mohou pro učení nadchnout, a to může přispět k jejich školnímu úspěchu.
- 4) Počítače dávají žákovi příležitost být úspěšný tam, kde předtím neuspěl a kde často prožíval trauma z nezdaru.
- 5) Počítače velice rychle zpřístupňují bohaté zdroje informací.
- 6) Počítače nabízejí prostředí pro rozvoj myšlení žáků.

Zavedení špičkových ICT by nemělo být samoúčelné, ale mělo by obnášet využití takových metod, které jsou blízké mladé generaci, a přitom klást před pedagogickou práci nové úkoly spojené s rozvojem klíčových dovedností žáků, jako je práce s technologiemi (druhá gramotnost) a práce s informacemi (třetí gramotnost) (Bartoš, 2008).

### **3.1.4 Historie vývoje počítačů a dalších elektronických zařízení v kontextu vzdělávání**

Touha po získávání vědomostí, způsoby jejich získávání, uchovávání a výměny odedávna vyžadovaly, kromě jazyka, také vývoj nových mediálních systémů pro jejich předávání. Jejich vývoj začal vynálezem písma současně v Číně a Zlatém půlměsíci východního Středomoří již před 5000 léty (Jakubíková, 2007). Z této doby pochází počítadlo abakus. Mezi další počítadla využívána ve světě patřily japonský saroban nebo čínský suan-pchan. Od sedmnáctého století se setkáváme s počítacími tabulkami, logaritmickými pravítky a tabulkami a děrnými štítky. Autorem jednoho z nejvýznamnějších počítacích mechanických strojů zvaného „paskalina“ byl významný francouzský fyzik Blais Pascal (Fojtík, 2003). S počítači založenými na paměti a různé formě výstupních zařízení typu obrazovky se setkáváme až od 20. století. Počítače v této době byly nejprve využívány, jako šifrovací stroje za druhé světové války. Po válce následovalo využití počítačů jako výpočtových technických prostředků, v této době měl počítač velké rozměry a byl označován jako sálový. Postupně vznikly programovací jazyky. Příkladem programovacích jazyků byly COBOL, FORTRAN a ALGOL. S objevem mikroprocesoru došlo ke zmenšování velikosti počítače, od této doby mluvíme již o osobních počítačích (Personal Computer). Osobní počítače postupně vytlačily počítače sálové. Mezi firmy, které koncem sedmdesátých a začátkem

osmdesátých let začaly vyrábět počítače, patřily IBM a Apple. Postupně bylo také dotvářeno programové vybavení operačního systému. Zpočátku se jednalo o systém DOS, později vznikla grafická uživatelská rozhraní, kdy mezi nejtypičtější operační systémy patřily a patří Windows, Apple a Linux (Roubal, 2009; Zelený, Mannová, 2006; Kapounová, Pavlíček, 2003).

První pokusy o využití počítačů byly uskutečněny na sálových počítačích v šedesátých letech 20. století. Tehdejší využití počítačů bylo pro matematické a inženýrské výpočty. Autoři programů byli převážně matematici. Využití počítačů v přírodních vědách bylo pouze na úrovni technických a přírodovědeckých univerzit. Pedagogika byla v té době ovlivněna kybernetikou související s automatizací výukového procesu. Využití programů pro výuku ve třídě je spojeno především s výběrem vhodných dílčích částí a následně s jejich zpracováním tak, aby je bylo možné využít aktivizujícím způsobem např. ve formě programovaných textů. Programované texty mohou být, zpracovány ve formě programů lineárních nebo větvených (Hofmann, Pachmann, 1981).

Postupně se rozvinula myšlenka programovaného učení a vyučovacích automatů. Základem těchto myšlenek bylo úplné řízení práce žáka obdobně, jako programování činnosti procesoru v počítači. Celý postup byl rozdělen do dílčích kroků. Každý z těchto kroků obsahoval výklad učiva, kontrolní otázku ze strany stroje, který informoval žáka o správnosti jeho odpovědi. Dle správnosti se pak vybíral další krok. Program mohl být lineární nebo také větvený (Průcha et al, 2008). Autorem prvního vyučovacího stroje byl S. L. Pressey, který vytvořil „examinační stroj s výběrovou odpovědí“. Za autora programovaného učení je ale považován B. F. Skinner, který zavedl pojem „programované učení“, které vycházelo z neobehavioristické teorie učení (Skalková, 2007). Skinner byl autorem lineárního programu, na jehož základě byly vytvořené další modely programů, jako byly větvené programy N.A.Crowdera a adaptivní programy G.Paska (Kulič, 1989). Mezi další učení a programy založené na programované výuce patří Landovy algoritmy učení, Leontjevovo vnitřní programování a v současnosti „umělá“ inteligence a znalostní management (Bílek, 2010). Vzdělávání učitelů k práci s počítačem neprobíhalo dříve globálně, většinou šlo o samostudium programování nebo o počítačová školení ve firmách. Základní představou v sedmdesátých letech minulého století bylo, že pokud bude chtít učitel využívat počítače, musí se naučit programovat. Na vysokých a středních školách byla zařazena výuka algoritmů buď v rámci informatiky, nebo jako specializovaný předmět programování.

Programové učení jako metoda výuky se ukázala jako nepříliš vhodné, ač přinášela progresivní aspekty z pedagogiky a psychologie a některé poznatky byly využity i při konstrukci programů v devadesátých letech minulého století i u programů současných. Z nejvýznamnějších lze uvést (Kasíková, Vališová, 2008):

- zvýšení efektivity učení prostřednictvím důkladného propracování učebních osnov a metod výuky a zlepšení motivace žáků,
- učení s pochopením, se znalostí výsledků, s kontrolou a sebekontrolou, s maximálním využitím zpětné vazby,
- odpovědný výběr učiva, jeho konstruování a systematizace vědomostí,
- důraz na logickou posloupnost učiva, předcházení mezerám ve vědomostech a dovednostech,
- význam žákovy aktivity, samostatné činnosti i řešení problémů,
- zdůraznění kladné motivace (odměny, povzbuzení při úspěchu v učení, zajímavé aktivity) oproti atmosféře trestů a strachu ze sankcí,
- individualizace postupu učení.

Výukové programy pro osobní počítače byly vedeny snahou dát žákovi větší volnost při práci, a tím zvýšit jeho motivaci k učení.

V osmdesátých letech 20. století již nastoupily výše zmíněné osobní počítače, které se rozšířily mezi více uživatelů. Postupně se začalo hovořit o informační gramotnosti. Rozvinulo se také poznání, že počítač může být užitečný nejen k matematickým výpočtům, ale také pro práci v běžném životě. Toto vedlo k masivnějšímu rozšíření počítačů do škol různých úrovní. Programované vyučování a učení se dostávalo do pozadí, naopak se začaly rozvíjet výukové systémy založené na umělé inteligenci.

V devadesátých letech 20. století došlo k vytvoření uživatelsky přátelštějších počítačů, které byly postupně propojovány do počítačových sítí. Došlo ke zlepšování softwarových produktů, které se vylepšují dodnes. Charakteristický pro toto období je nástup nových technologií: multimédií a internetu. Postupně se také prosazují tendence integrace informačních technologií do osnov všech předmětů. Počítače se prosazují nejen ve školách, ale žáci se s nimi setkávají v mimoškolních činnostech a v současnosti jsou již také běžnou součástí domácí multimediální techniky. Role multimediálních prostředků v přírodovědném vzdělávání a nejen v něm v posledních letech roste (Zákostelná, Šulcová, 2010). Důležitým prvkem vzdělávacích programů se stal hypertext. Ve výukových programech s umělou inteligencí bývá hypertext modulem, který je možno vyvolat jako výklad nebo jako náповědu. Pojem „hypertext“ definuje

Čižinský (1998) in Skalková (2007) jako program nebo text, který poskytuje různé přístupy k dalším textům. Hypertext lze odvodit z řečtiny, kdy hyper znamená „nad“. Hypertext lze tedy považovat za „nadtext“. Hypertexty jsou umístěné v tzv. hyperdokumentech. Zatímco klasické dokumenty čteme lineárně, hyperdokumenty čteme v závislosti na okamžitém zájmu. Lze jednoduše přeskokovat na další informace v daném tématu. Obsahuje-li text identifikovatelné položky, nazýváme ho hypertextem. Znamená to, že je propojen (hyperlink) s jinými texty. Identifikovatelným položkám říkáme v této souvislosti zdroje hyperspojení (Klán et al, 1999). Pojem „hypermedium“ představuje program, který se spojuje kromě textů s jinými zdroji informace – obrazy, zvuky a videozáznamy. Jako interaktivní systémy se označují ty, které umožňují aktivní podíl uživatele na řízení v průběhu jednotlivých procesů (Bertrand, 1997 in Skalková, 2007).

Multimediální systémy jsou jednou z možností, jak využít počítač ve výuce chemie. Výukové materiály pro konkrétní tematické celky učiva chemie mohou být zpracovány do multimediálních systémů, ve kterém lze uplatnit velké množství didaktických prostředků, které mohou motivovat a aktivizovat žáky u tematických celků, které jsou jinak pro žáky nezajímavé. Motivace a aktivizace může probíhat dle Solárové (2004):

- odkazy na text, obrázky, schémata,
- možnost několikanásobné „úrovně vnoření“ do dalších informačních objektů,
- individuální průchod programem,
- rychlé a přehledné vyhledávání informací z databáze.

Bertrand (1997) in Skalková (2007) také definuje obecné principy uspořádání hypermediálního prostředí:

- rozmanitost interakcí (široké možnosti komunikace mezi počítačem a žákem, jako je hodnocení jeho výkonu, analýza jeho omylů, kladení otázek, zpětná vazba, apod.),
- vytváření otevřených modelů (vytváření pružných systémů, které umožňují řídit multimediální a interaktivní zdroje),
- prostředí nezávislé na předávaných obsazích (konstruují se „prázdné systémy“, nezávisle na obsahu, tyto systémy jsou využitelné univerzálně bez ohledu na vědní obor, naplnění systému se provádí až dodatečně),
- kooperativní výuka (do výuky se integrují příležitosti k sociální spolupráci mezi učitelem a žákem i mezi žáky navzájem),



- multimediální prezentace informací (informace statické i dynamické, zvukové i tradiční texty, CD-ROM, videodisky mohou obsáhnout vše, co je nutné pro vyučovací hodinu, jestliže žák požádá o vysvětlení, může je obdržet verbálně hlasovým výstupem, v tištěné podobě na obrazovce, pomocí obrazu, ilustrace, apod.).

Hlavním cílem výukových programů je splnění určitého úkolu (cvičení, test), který může být i dlouhodobý. Počítač si pamatuje vše, co žák dělal a může se vrátit k tomu, co neuměl. Žák může být počítačem i ohodnocen. Příprava pregraduálních studentů učitelství i učitelů spočívala a spočívá v nácviku dovedností s počítačem a jeho následné využití ve výuce.

V současnosti jsou školy vybaveny hardwarem a softwarem různé úrovně. Z toho také vyplývá nestejná informační gramotnost učitelů i žáků (Kapounová, Pavlíček, 2003). Obsah pojmu informační gramotnost se postupně vyvíjel od schopnosti používat informační zdroje při práci až k dnešnímu chápání informační gramotnosti jako schopnosti orientovat se ve světě informací, efektivně je vyhledávat, kriticky hodnotit a cíleně využívat k řešení úkolů (Kričfaluši, 2004). Dalším klíčovým faktorem, který ovlivňuje informační gramotnost učitelů je čas, který by měl učitel strávit nad přípravou elektronických materiálů, popř. ke studiu vztahujícímu se k posilování informační gramotnosti (Veřmiřovský, Veřmiřovská, 2011; Craig, Amernic, 2006). Počítačovou gramotnost Kričfaluši (2004) zařazuje jako součást informační gramotnosti.

Na počátku 21. století se vrací prvky programovaného učení ve formě tzv. e-learningu, tj. počítačově zpracované výukové lekce, která umožňuje individuální, variabilní postup učivem podle zvolené strategie (Průcha, 2009). Nikl (1984) píše v souvislosti s novodobým využitím programovaného učení souvisejícím se zaváděním problémové výuky, aplikaci integrovaného systému a posílením samostatné práce v souvislosti s využíváním technických prostředků ve vyučování a učení jako o „školách budoucnosti“. E-learning lze chápat jako multimediální podporu vzdělávacího procesu za použití moderních ICT, které mají zvýšit dostupnost a kvalitu vzdělávání (Kopecký, 2006).

Společnost 21. století je označovaná jako informační společnost, tj. společnost, ve které budou hrát roli informace. V jedné z vizí dalšího vývoje je definováno (Kapounová, Pavlíček, 2003):

- 1) využití ICT a globálních počítačových sítí bude mít významný vliv na způsob práce a života lidí v nastupující informační společnosti, ICT zásadním způsobem ovlivní ekonomiku, školství, veřejnou správu i společenský a kulturní život,
- 2) přechod k informační společnosti je důležitou součástí sociálně-ekonomického rozvoje,
- 3) budoucí informační společnost bude společností vzdělávající se, ve které se podstatně zvýší důležitost celoživotního vzdělávání,
- 4) učitelé a školy všech stupňů mají klíčovou roli při všestranné přípravě mladé generace pro informační společnost a pro integraci ICT do výukových plánů škol,
- 5) spolupráce škol navzájem i jejich podpora ze strany průmyslu i finančních institucí a nadací ministerstev, vlády i parlamentu, je pro realizaci úkolů spojených se zaváděním ICT do výukových plánů škol zcela nezbytná.

Kapounová a Pavlíček (2003) dále zdůrazňují, že hybnou silou výše uvedených reforem je globální trh práce, který klade a bude klást nároky na dostatečnou znalost ICT.

### **3.1.5 Nové technologie ve vzdělávání**

Nové technologie ve vzdělávání úzce souvisí s osobními počítači a jejich různými formami, které se postupně stále vyvíjejí. Mezi ICT patří např. osobní počítač, počítač s připojením na internet, software a hardware (interaktivní tabule a dataprojektor), CD, DVD, digitální kamera a webová kamera (Vašíčková, Klečková, 2011). V současnosti se setkáváme s přenosnými počítači, jako jsou notebooky a netbooky, popř. IPady společnosti Apple a vývoj techniky jde stále dále. Typickým příkladem je vývoj odlehčených forem notebooků, tzv. ultrabooky. Počítače jsou technické prostředky, které vytváří spolehlivé a přitažlivé prostředí pro učení, protože dětem nevyhrožují ani neublíží, umožňují jim individuální tempo učení a rozvoje dovedností (Burianová, Sehnalová, 2009). Nové technologie ve vzdělávání zahrnují materiální didaktické prostředky, které mohou objektivizovat a modelovat živou práci učitele v daleko přesahující míře učitelova působení (Nikl, 2002). Kurelová et al (1999) a Malach (2002) píšou, že ICT jsou dnes již na takovém stupni vývoje, že jsou schopny nahradit téměř většinu prostředků didaktické techniky. Burewicz a Miranowicz (2005) popisují, že nové technologie zahrnují výpočetní techniku a komunikace, kdy jejich hlavní součástí jsou počítače, periferie a propojení počítačů do sítí a dále nástroje jako jsou software a

další technologie, které zahrnují i komunikační parametry. S nástupem moderních didaktických technologií a zejména počítačů se změnily také funkce učitele a žáka ve výuce. Moderní technika s sebou přinesla zejména individualizaci výuky, redukci rutinních činností a vysokou úroveň prezentace učiva za použití kvalitních materiálů všem žákům. Tyto činnosti lze realizovat s využitím elektronického učení. Mareš (2007) in Veřmiřovský, Vrkočová (2008) označuje jako elektronické učení jakékoliv individuální nebo skupinové učení pomocí počítače. Elektronické učení má aspekty spíše motivační než poznávací. Žáci jsou motivováni např. novostí témat, zajímavým grafickým řešením úloh, dynamickými prvky, hudebním doprovodem a další bohatou nabídkou aktivit (Veřmiřovský, 2009). Maňák a Švec (2003) popisují, že některé učitelovy funkce se v podmínkách nových technologií zeslabují (např. přímé zprostředkování učiva žákům učitelem, opakování a kontrola žákovských vědomostí a dovedností atd.), jiné se naopak zesilují (např. plánování a příprava výuky, analýza učiva, individuální práce se žáky, diagnostická a poradenská služba aj.). Objevují se ale také nové funkce učitele:

- 1) organizátor a manažér vyučovacího procesu,
- 2) partner žáka, jeho pomocník a rádce,
- 3) didaktický programátor,
- 4) technolog vyučovacích prostředků,
- 5) výzkumník v oboru didaktiky.

Nové technologie vyžadují nejen upevňování tradičních dovedností, ale i dovedností nových. Znalosti jsou jedním z důležitých strategických zdrojů a učení se stává nejvýznamnějším procesem, a to nejen pro jednotlivce, ale také pro firmy i pro celou společnost. Rychlý technický pokrok způsobuje, že znalosti už nejsou něco, co člověk získává definitivně, ale je nutné znalosti stále aktualizovat (Kapounová, 1999).

Novými technologiemi se v současné době rozumí vzdělávací postupy akcentované dobou, které čerpají z materiálně-technického rozvoje, které přináší vyučovacím činnostem učitele a žákovu učení nové a netradiční možnosti a programová podpora těchto postupů. Pojem „vzdělávací technologie“ nabízí více výkladů. V obecném modelu výchovně-vzdělávacích činností uvádí Maňák (1994) in Průcha (2009), že vzdělávací technologie tvoří základ didaktického modelu (spolu s fázemi vyučování), jeho druhou podstatnou část. Druhým významem pojmu je konkrétní materiálně-technická a softwarová podpora vyučování, tj. učební pomůcky, didaktická technika a výukové programy. Třetí význam pojmu nových vzdělávacích technologií zahrnuje

současné technologicko-technologické didaktické celky, které symbolizuje označení multimédia. Multimédia lze definovat jako záměrné spojení různých didaktických (materiálních i nemateriálních) prostředků do jednoho smysluplného celku, avšak přesná definice neexistuje (Turčani, Bauerová, 2001). Někteří autoři jako např. Sedláček (2001) popisují multimédia jako automaty, které obsahují nejméně tři navzájem nezávislé použitelné kanály, ze kterých nejméně dva zprostředkovávají informace o učivu směrem k učícímu se a alespoň jeden z nich slouží na zprostředkování reakce učícího se směrem k vyučovanému systému. Velkou výhodou multimédií je také možnost významně potlačit bariéry při studiu handicapovaných žáků (Všetulová, 2007). Současná odborná literatura poskytuje různé definice pojmu multimédia, většina je popisuje pouze po technické, nikoliv didaktické a pedagogické, stránce. Základem pro vymezení pojmu „multimédia“ jsou následující parametry (Průcha, 2009):

- pro předávání pedagogických informací slouží současně prezentace několika typů – textové informace, počítačová grafika, auditivní a audiovizuální součástí a dynamické způsoby prezentace,
- v centru pozornosti jsou didaktická hlediska (multimediální prezentace není náhodná), vždy plní předem stanovené záměry a cíle, v popředí stojí didaktická zásada aktivity učícího se člověka a názornosti, jsou určeny role učitele a multimédií ve vztahu k učícímu se člověku, a to včetně „výstupů“, tedy změn, ke kterým by mělo dojít v důsledku výuky,
- jsou zohledněna a „využita“ psychologická hlediska (aspekty smyslového vnímání při lidském učení, aktivní spolupodílení na učení, motivace, vlivy vizualizace a opakování na zapamatování a jeho kvalitu),
- principiálně se uplatňuje interaktivita (aktivní výběr a přístup k mediálně sjednoceným informacím, případně řízení procesu učení a jeho evaluace),
- multimediální prezentace jsou zprostředkovány náročnějšími technickými sestavami, v nichž má hlavní slovo výpočetní technika, která je jako jediná schopna převést informace z různých zdrojů do společného prostředí procesem nazývaným digitalizace. Výsledek, multimediální prezentace, se zobrazuje na obrazovce nebo je promítán dataprojektorem. Nejnovější prezentační možnosti nabízí individuální zobrazovače pro virtuální realitu, brýle, monitory pro augmented reality atd.

Kapounová et al (2004) definuje multimédia jako: „zprostředkovatele informací a počítků v jediném zařízení současně, více způsoby s možností interaktivity“. Multimédia kladou důraz na individuální volbu, zpravidla počítají s reakcí jednoho konkrétního uživatele. Multimédia a multimediální systémy jsou zařazovány v rámci systému materiálních didaktických prostředků mezi technické výukové prostředky, konkrétně mezi audiovizuální techniku (multimediální systémy na bázi počítačů) a techniku řídicí a hodnotící (výukové počítačové systémy) (Malach, 1993 in Kalhous, Obst, 2002; Skalková, 2007). V literatuře se také setkáváme s pojmem multimediální zařízení, což jsou technické prostředky, které zprostředkovávají vnímání a práci s informacemi pomocí různých médií a pomocí různých forem ztvárnění informace (text, zvuk, video, atd.) (Fojtík, 2005). Multimediální opory výuky popisují Zatloukal a Křivánek (2008) jako škálu různě připravených elektronických výukových materiálů. Tou nejjednodušší, ale stále ještě nejrozšířenější formou jsou počítačové prezentace. Multimediální studijní opory zahrnují jakékoliv objekty, které lze prezentovat informačními technologiemi a které mají zvýšit názornost probíraného tématu. Jako multimediální studijní oporu lze označit flexibilní studijní text prezentovaný různou formou, digitalizované experimenty, flashové animace, apod. (Veřmiřovský, Vrkočová, 2009). Multimediální systémy směřují k integraci počítače do vzdělávacího procesu (Bílek, 1997 in Solárová, 2004). Multimediální výukový systém vidí Jančař (1998) v kombinaci videoprojektu jako úvodního výukového výstupu, který nastíní problematiku a znázorní základní složky probírané látky. Trend integrace počítače směřuje následujícími směry:

- integrace s dalšími školními technickými prostředky (videomagnetofon, zpětný projektor),
- vytváření komplexu výukových prostředků s učebnicí, pracovním sešitem, laboratorním zařízením,
- integrace s dalšími počítači v lokální a regionální počítačové síti,
- vytváření různých typů informačních systémů – velkých didaktických databází, systémů teletextu apod.,
- směrem k mezinárodním komunikacím, kdy vznikají mezinárodní projekty orientované na určité oblasti – přírodovědu, ekologii, apod.

Multimédia se postupně stávají jednou z nejúčinnějších forem komunikace, vyhledávání informací a zkoušení nových koncepcí (Kostolányová, 2003). Výhodou multimediálních programů je, že disponují komunikací s více typy prostředků – texty,

obrázky, grafikou, animacemi, videosekvencemi i zvuky – tím je z velké části naplněn požadavek smyslového vnímání ve vzdělávacím procesu (Kolář et al, 2006). Práci s multimédií můžeme rozdělit do dvou základních kategorií (Fojtík, 2005):

- 1) práce s hotovými multimediálními aplikacemi,
- 2) tvorba multimediálních produktů.

Multimediální vzdělávání lze tedy definovat jako jednu z nových vzdělávacích technologií, která pro splnění edukačních záměrů využívá souběžného působení pedagogických informací z různých mediálních zdrojů, jež jsou záměrně a účelně sjednoceny (obvykle do elektronické podoby) a učícímu člověku interaktivně nabídnuty ke smyslovému a duševnímu zpracování. V současné době existuje velké množství různých druhů multimediálních pomůcek. Původní pomůcky byly jednoúčelové, avšak postupně jsou vytlačovány víceúčelovými a vícesmyslovými pomůckami v současném pojetí (Lounek, 2008).

Současné vzdělávání je často spojováno s ICT, bez kterých si již neumíme život ani představit. ICT jsou součástí moderních didaktických pomůcek a tyto technologie zaznamenávají rychlý rozvoj. Nové ICT zasahují takřka do všech sfér lidské činnosti (Bílek, 1997). Počítače umožňují posílení názornosti a usnadňují přechod od získaných znalostí k dovednostem (Roubal, 2009). Průcha (2009) definuje ICT jako technologie pracující s daty v elektronické podobě (např. počítače, počítačové programy, multimédia, interaktivní tabule, digitální televize, rádio nebo videokonference). Zásada názornosti patří mezi důležité zásady zajišťující efektivitu výuky v současné škole. Názornost lze chápat mnoha způsoby a rovněž mnoha způsoby ji lze aplikovat ve výuce. V chemii patří mezi názorné způsoby výuky především chemický experiment, tj. pozorování a poznávání reálných látek a dějů, manipulace s chemikáliemi a pomůckami, apod.. Názornost výuky ale zvyšuje také použití modelů, obrázků, animací, grafů, tabulek, schémat apod. Klíčové je, aby žáci získali vizuální představy o poznávaných jevech, látkách a dějích, které jsou nezbytné pro pochopení učiva (Urbanová, Čtrnáctová, 2006).

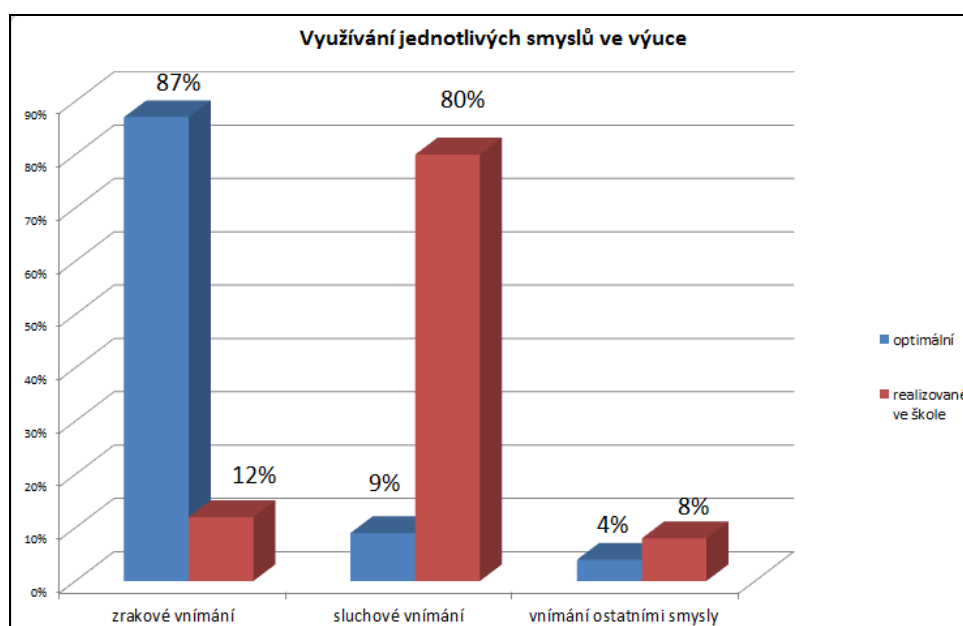
Nové vzdělávací technologie otevírají možnosti nejen pro současné, ale také budoucí vzdělávání. Čerpají z předchozího vývoje materiálních i nemateriálních prostředků vzdělávání, a tím vytváří potřebnou kontinuitu. Současné vzdělávací technologie vycházejí z klasických didaktických prostředků, které se využívají od šedesátých let minulého století (Průcha, 2009). Klíčové je, že nové technologie nepřinesou kvalitu samy od sebe, ale skrze toho, kdo je používá. Když je dobře podává učitel, zvyšuje tím

nejen kvalitu výuky svého předmětu, ale sám je příkladem inovačního přístupu a stálého sebezdokonalování. Učitel se ale také musí smířit s tím, že někteří žáci budou v objevování nových možností technologií úspěšnější než on (Kapounová, Pavlíček, 2003).

Počítač a internet patří z vývojového hlediska k nejnovější generaci materiálních didaktických pomůcek. ICT v sobě propojují funkce (Kurelová et al, 1999, Průcha, 2009):

- gnozeologickou,
- intelektuální,
- ergonomickou,
- organizačně řídicí,
- komunikativnosti a sociability,
- estetickou,
- výchovnou.

Ve výuce se obvykle uplatňuje verbální zprostředkování učiva, které jak upozorňuje Průcha (2009) přináší nebezpečí formalismu, zatímco efektivnější jsou informace vizuální. Účelné využití multimédií a vizuální složky by mělo být vedeno směrem od žáka (Mayer, Moreno, 1998). Optimální zastoupení smyslů (Průcha, 2009) a reálné zastoupení v tradiční škole (Kalhous, Obst, 2002) je shrnuto v grafu 1.



**Graf 1 - Srovnání využívání jednotlivých smyslů**

Moderní pojetí principu názornosti požaduje jednotnost smyslového a racionálního postupu při osvojování poznatků, tj. jednotu konkrétního a abstraktního zpracování informací. Jednotnost smyslového a racionálního postupu umožňuje vizualizace učiva, což znamená vnímat a zpracovávat informace v obrazové podobě, především ve znakové, schematické podobě. Vizualizace umožňuje zrychlení komunikace a vytvoření jednotného a srozumitelného nástroje pro snadné dorozumívání v běžných životních záležitostech, ale i pro sjednocování termínů ve vědě (Průcha, 2009). Se vstupem nových ICT do oblasti vzdělávání začalo vznikat množství materiálů určených pro výuku, které umožňují velmi názorné grafické zpracování učiva, tj. jeho skutečnou vizualizaci (Urbanová, Čtrnáctová, 2008).

Moderní technologie mají mnoho výhod, které budou popisovány v následujících částech práce, avšak tyto technologie mají také určité nevýhody a rizika, které popisují Burianová a Sehnalová (2009) jde mj. o:

- 1) rizika v intelektuální oblasti, kdy se myšlení stává logičtější, analytičtější a přesnější, avšak v nejednom případě se ztrácí fantazie a schopnost rychlé adaptace na proměňující se situace, tedy schopnost improvizace,
- 2) rizika sociální, která se projevují intenzivnější práci na počítači, avšak ztrátou schopnosti umění mluvit a jednat s lidmi, pracovat v týmu, což vede k posilování individualismu, člověk nekomunikuje přímo, nýbrž přes technické prostředky, dochází k omezení sociálního cítění, chybí nonverbální komunikace (mimika, gestika, výraz očí, apod.), sociální vztahy se stávají sice širšími, avšak anonymnějšími, což je typické např. při rozvoji tzv. sociálních sítí,
- 3) rizika zdravotní, která se projevují nejčastěji bolestmi očí, páteře, bolestmi hlavy, popř. zvýšenou únavou, což lze obecně omezit ergonomickým přizpůsobením a přestávkami při práci s počítačem,
- 4) riziko návykové, které sice Burianová se Sehnalovou (2009) označují jako psychickou a sociální závislost, s čímž již v současnosti nelze souhlasit, protože často se psychická a sociální závislost převádí i na závislost biologickou související se zdravotními problémy vyvolanými s návykem např. na internetu, typickým příkladem mohou být problémy oběhové soustavy nebo zdravotní rizika spojená s obezitou, která je vyvolaná nepravidelnými stravovacími návyky. Dle internetového portálu DailyTECH (2009) byla prokázána fyzická závislost dětí na Internetu, což vede k agresivnímu chování a vzniku různých druhů fobií, kdy typickými příznaky jsou deprese a sociální fobie. Závislost na



internetu dle DailyTECHu (2009) zašla tak daleko, že pravděpodobně bude od roku 2012 vložena do Diagnostického manuálu mentálních poruch!

- 5) Různý stupeň ovládnutí práce na počítači u žáků, kdy současní žáci přicházejí do škol dostatečně připraveni na práci s počítačem, avšak i přesto se stále setkáváme s ojedinělými případy, kdy žáci práci s počítačem neovládají, v těchto případech by měl být připraven základní kurz pro práci s počítačem s individuálním přístupem učitele k těmto žákům,
- 6) gamblerství, které souvisí s hraním počítačových her, jelikož jsou-li hry nepřiměřeně brutální, nemusí dítě správně odlišit realitu od počítačové fikce a následně může převádět násilí z počítačových her do reálného života. Určité nebezpečí je také u simulátorů aut nebo letadel, které mohou vyvolat poruchu koordinace nebo nevolnost. Zvýšená pozornost by také měla být věnována blikajícím světlům, které mohou u disponovaných osob vyvolat epileptický záchvat. Obecně je v případě gamblerství nutná kontrola rodičů nad časovým harmonogramem dětí.
- 7) Kriminalita související převážně s vytvářením nelegálních kopií CD a DVD, což může svádět také k prodávání těchto kopií, což je trestné.

Počítače a nové technologie mají sice mnoho nevýhod, ale při řízeném a optimálním využívání převažují spíše klady a výhody, z těch nejvýznamnějších je třeba zmínit (Burianová, Sehnalová, 2009):

- 1) samostatnost, kdy dítě vnímá počítač jako přirozený prostředek získávání informací v elektronických encyklopediích, mapových databázích, nebo v dalších zdrojích relevantních informací,
- 2) spolupráce a komunikace, kterou je myšlena cílená práce na konkrétní činnosti například v rámci jedné třídy při skupinové, kooperativní nebo projektové výuce, popř. při zapojení do mezinárodních žákovských projektů (např. eTwinning),
- 3) všestranný rozvoj dítěte, kdy již v nejtětlejším věku mohou mít kladný vliv mnohé počítačové hry, je ale důležitý správný výběr s ohledem na věk dítěte, jde především o hry, které mají podněcovat dětskou fantazii a hry rozšiřující vědomosti, simulační hry mohou posilovat přesnost, bystrost a schopnost rychlé reakce, předpokladem pro posilování schopností a dovedností dětí je ale kontrola aktivit dítěte u počítače,

- 4) pomoc při domácí přípravě s využitím software, které budou rozvíjet nebo opakovat problematické tematické celky, např. programy pro rozvoj v českém jazyce podporující výuku gramatiky, programy pro lepší zvládnání matematiky, apod.,
- 5) poutavost, pestrost, kreativita, zajímavost s využitím multimediálních prostředků vhodně sestavených dohromady, popř. využití simulačních programů,
- 6) interaktivnost úloh, které vedou k prohloubení poznatků a zapamatování si učiva, možnost neomezeně opakovat a vybírat kapitoly, které jsou permanentně k dispozici,
- 7) kontrola průběhu vzdělávání a výsledků zvládnutí jednotlivých etap, kontrola je přímo převáděna učiteli, který má tak k dispozici také reflexi žáků a popř. sebereflexi u blended learning,
- 8) spravedlivé hodnocení, při kterém je vyloučena subjektivita vyučujícího, hodnocení provádí počítač na základě výpočtu,
- 9) možnost vzdělávání tělesně postižených a nejen jich, v současnosti existují počítačové programy pro vzdělávání dyslektiků, hluchoněmých, virtuální programy pro vozíčkáře, nebo pro lidi upoutané na lůžko, kteří ovládají počítač pouze pohybem očí apod.,
- 10) aktivní aplikace souvisí s virtuálním prostředím, které dovoluje prozkoumávat prostředí, pohybovat se v něm, prohlížet jej ze všech stran a popř. slyšet i odpovídající zvuk, tyto prostředí a programy jsou vhodné např. jako léčebná terapie pro osoby s některými fobiemi, pomocí virtuálních prostředí lze také prezentovat umělecká díla, popř. simulovat letecké trenažéry nebo simulace střelby, popř. hašení požáru s využitím ovládnutí virtuálního robota,
- 11) dostupnost, kdy vzdělávání může probíhat v libovolné době,
- 12) nízké náklady vhodné zejména pro firmy, kdy se eliminují náklady na cestovné při školeních mimo pracoviště.

Nové celosvětové trendy v oblasti informatizace vzdělávání ve srovnání se stavem informatizace českého školství vedou k závěru o nutnosti realizace inovačního procesu, který je závislý na dvou faktorech (Návrh rozvoje koncepce ICT, 2009 in Kričfaluši, 2009):

- 1) dostupnost technologií využitelných ve výuce – tato podmínka bude splněna ve chvíli, kdy bude počítač s internetem kdykoliv k dispozici učitelům i žákům,
- 2) modifikace výukových postupů, které zohledňují nové podmínky.

Dle případových studií OECD/CERI „ICT a kvalita vzdělávání“ je pro popis postupu zavádění inovací do výuky použit tzv. difúzní model, který pracuje se čtyřmi fázemi (Kričfaluši, 2009):

- 1) nutnost – pocit potřeby věnovat čas studiu a seznamovat se s ovládáním počítače,
- 2) mistrovství – spojeno se zdokonalováním počítače, osvojováním vhodnějších strategií, zaváděním lepších modelů výuky, snížením závislosti na počítačových specialitech,
- 3) vcítění – posun orientace učitele směrem k žákům, kdy technologie již nejsou cílem, ale prostředkem pro běžné užívání v různých výukových aktivitách,
- 4) inovace – charakterizována funkční kreativitou, kdy učitelé jsou schopni vlastního přizpůsobení cílů.

Jones (2003) upozorňuje na rizikové faktory, které se mohou objevit při využívání technologií. Dle jeho názoru jde například o poruchu technologického zařízení, poškození souboru způsobené magnetickým nebo fyzickým poškozením, nekompatibilita médií nebo nedostatek vhodných školení pro uživatele konkrétních technologií.

### **3.1.6 Zavádění ICT do výuky**

Rozvoj ICT vede k rozsáhlé diverzifikaci a individualizaci možností vzdělávacích příležitostí a navozuje změny v organizaci a způsobu učení (Klapalová, 2009). ICT se stává stále častěji nepostradatelnou částí našich životů (Gerhátová, Ovoidová, 2008). V posledních letech dochází k výraznému rozvoji ICT (Urbanová, Čtrnáctová, 2008<sup>b</sup>). Nastolený trend posledních let jednoznačně směřuje k posilování implementace počítačových technologií do vzdělávání. Moderní ICT aplikované do výuky ji jako celek bezesporu výrazným způsobem ovlivňují. Podstatné je, jak učitelé k moderním ICT přistupují a jak je do výuky dokáží metodicky zakomponovat (Dostál, 2007<sup>a</sup>). Samotné technologie obvykle nejsou důvodem ke změně, mohou však dát podnět k realizaci předem nazrálých výukových inovací. Nestačí jen dodat do škol počítače, ale je třeba změnit koncepci výuky vzhledem ke kreativnímu myšlení a schopnosti aplikovat získané vědomosti v praxi (Rabe, 2010). Aplikace informačních technologií je spojená s jejich dynamickým nástupem nejen do praktického denního života, ale především do oblastí vzdělávání (Gazdíková, Šolková, Mišút, 2004). Je potřebné

využít zájem mladé generace o práci s ICT (Feszterová, 2007 in Feszterová, 2008). Za jeden z požadavků na vzdělávání moderního člověka se považuje informační gramotnost, která mu má umožnit zvládat narůstající rozsah informací a pomocí počítačů umožnit řešit i velmi složité úkoly (Mazák, 1987 in Maňák, Švec, 2003). Aby byly prostředky ICT využívány co nejvíce, je klíčová co nejvyšší úroveň informační gramotnosti a metodické dovednosti učitele (Zákostelná, Šulcová, 2011). Hrašková a Brestenská (2010) popisují digitální gramotnost jako schopnost komplexně ovládat a využívat digitální technologie. ICT jsou obecně využívány velmi intenzivně ve všech exaktních vědách zejména kvůli obecným metodám, které tyto vědy používají. Spojením ICT označujeme výpočetní a komunikačních technologie a výpočetní a komunikační prostředky, které různými způsoby podporují výuku a další aktivity v oblasti vzdělávání (Kalaš, 2001 in Fechová, 2008). ICT se skládají z technologií a nástrojů, které lidé používají ke sdílení, distribuci a sběru informací a ke komunikaci mezi sebou prostřednictvím počítačů nebo propojených počítačových sítí (Vašíčková, Klečková, 2009). Informační technologie umožňují aplikaci nových didaktických postupů, při kterých je využívána moderní výpočetní technika a software (Lounek, 2008). ICT se využívají nejen ve speciálním předmětu informatika, ale také více pronikají i do přírodovědných předmětů. Zde je podmínkou využití ICT především vybavenost učeben a laboratoří a připravenost učitelů s nimi pracovat (Matoušková, Čtrnáctová, 2009). Vývoj ICT a vědních disciplín se ovlivňuje vzájemně a některé technologie byly vypracovány pouze díky specifickým potřebám daného oboru (Drozd, Kubicová, Drozdová, 2005). Zavádění ICT označuje Sak (2007) jako komputerizaci, která zahrnuje využití ICT ve všech oblastech života společností a které přinese jednak efektivnější a rychlejší zabezpečování tradičních funkcí a aktivit a jednak aktivity nové, které jsou možné teprve s novou technikou. Schopnost využívat moderní technologie se stává nezbytnou podmínkou k tomu, aby mladý člověk uspěl v moderním světě (Holoušková, 2004). Moderní technologie jsou pro žáky atraktivní, zvyšují motivaci a rozvíjejí počítačovou gramotnost (Švecová, Horychová, Vašíčková, 2009). Moderní technologie se dostávají do popředí zájmu, lze je charakterizovat jako prostředky, metody a formy zpracování informací prostřednictvím komunikačních prostředků, jako jsou lokální i globální počítačové sítě. Moderní multimediální technologie tedy nelze chápat pouze jako techniku pro získání a odevzdání informací, ale jako celý komplex prostředků, metod a forem s nimi nerozlučně spjatých, které můžeme využívat i ve vyučovacím procesu s důrazem na efektivní využívání informací (Pálušová, Adamec,

2007 in Zákostelná, Šulcová, 2010). Využívání informačních technologií žáky je nedílně spjato s počítačovou gramotností učitele, který by měl ovládat alespoň elementární schopnosti práce s počítačem (Vrkočová, Veřmiřovský, 2008). Využití počítačů je mnohostranné, neboť může zajišťovat informační systémy školy, poskytuje strategické informace pro pedagogické pracovníky, je encyklopedickým zdrojem informací, pro učitele slouží také jako operační prostředek a diagnostický nástroj, hlavně se ale uplatňují jako počítačová podpora výuky. Slavík a Novák (1997) in Maňák a Švec (2003) uvádějí tyto možnosti:

- 1) multimediální programy,
- 2) simulační programy, modelování,
- 3) testovací programy,
- 4) výukové programy,
- 5) informační zdroje,
- 6) videokonference,
- 7) distanční forma výuky,
- 8) virtuální realita.

Z hlediska výukových metod se počítač nejvíce uplatňuje při prezentaci výukových programů, podle nichž žák postupuje samostatně, nebo pod vlivem supervize učitele. Učitelova pomoc žákovi se postupně zeslabuje, až se dosáhne úplné samostatnosti žáka, která je konečným cílem veškeré edukace. Počítač může v procesu postupného osamostatňování žáka tento postup výrazně individualizovat, urychlovat a citlivě přizpůsobovat aktuálnímu stavu žáka.

Žák může používat počítače jako prostředku pro podporu a řízení osvojovaného procesu. Využití počítače žákem můžeme rozdělit do dvou základních oblastí (Drozd, Kubicová, Drozdová, 2005; Burianová, 2003<sup>a</sup>):

- 1) využití jako didaktického prostředku umožňujícího výukový dialog (prezentace učiva, řízení řešení úloh, sebereflexe) a vytvářející výukové prostředí pro neřízené řešení úloh (učení se objevováním, experimentováním, hrou),
- 2) pracovní nástroj pasivní (jednoduché procházení internetu) a aktivní (využití aplikačních programů, textových a grafických editorů).

Učitel využívá ICT jako nástroje na podporu a řízení výuky (Drozd, Kubicová, Drozdová, 2005):

- 1) didaktický prostředek realizující názornost učiva (modelování, simulace přírodních dějů, animace, grafické vyjádření apod.), dle Burianové (2003<sup>a</sup>) je tato kategorie označována jako technický výukový prostředek,
- 2) pracovní nástroj pro:
  - a. přípravu výuky (psaní textů, příprava počítačových prezentací, příprava učebních úloh, příprava didaktických testů apod.),
  - b. řízení výuky,
  - c. kontrolu vědomostí žáků,
  - d. hodnocení výsledků výuky,
  - e. tvorbu databáze žáků,
  - f. vedení třídnické agendy,
  - g. tvorbu databáze praktických činností, pokusů,
  - h. poskytování informací rodičům, žákům, např. elektronickou poštou,
  - i. komunikace s vedením školy a s nadřízenými orgány.
- 3) Komunikační nástroj – umožňuje žákům komunikovat pomocí Internetu a e-mailové pošty.
- 4) Učební pomůcky v jednotlivých fázích vyučovacího procesu (Bellová, Durdiak, 2006):
  - a. jako motivační činitel,
  - b. jako prostředek pro osvojení nového učiva,
  - c. jako prostředek při opakování a upevňování učiva,
  - d. jako testovací a hodnotící prostředek,
  - e. jako simulátor problémových situací.
- 5) Pomocný nástroj při řešení některých psychických problémů žáků – žáci pracují s počítačem uvolněněji, bez stresů z vlastního neúspěchu a otevřeněji komunikují s učitelem.

Otázka zavádění počítačů ve vyučování se od svých počátků výrazně rozvinula. Počítače mají oprávněné místo ve škole připravující mladé lidi pro život a práci ve společnosti, která se charakterizuje rychlým vývojem informačních technologií. Základní rozdělení využití počítačů jako technického procesu je v oblastech řízení škol a využití ve výchovně vzdělávacím procesu (Dluhoš, 1995). Dosavadní poznatky dle Skalkové (2007), Dluhoše (1995) a Nikla (2002) ukazují, že se počítače a ICT uplatňují ve výuce v následujících oblastech:

- na procvičování látky,

- k prezentaci látky,
- k řešení problémů a výuka formou dialogu,
- k simulaci a didaktickým hrám,
- experimentální systémy a výukové programy využívající umělé inteligence,
- elektronické učebnice a encyklopedie,
- programy pro řízení laboratorní výuky a virtuální experimenty (Doulík, Škoda, 2010),
- programy pro výuku programování.

Na funkce počítačů ve výuce poukazují Drozd, Kubicová a Drozdová (2005). Autoři popisují klíčovou funkci počítačů ve vyučování v souvislosti se splněním cílů výuky, které rozdělují do šesti kategorií:

- 1) poznávací (gnoseologická) funkce – vychází z teorií poznání a znamenají využití ICT k vytváření správných představ žáků a k osvojování trvalých a v praxi využitelných vědomostí,
- 2) pedagogicko-psychologická funkce – přispívá k rozvoji poznávacích procesů žáka (vnímání, představivost, myšlenkové operace), ICT ztraktivňuje probíranou kapitolu pro žáka díky pozitivní motivaci a posílení emocionální účasti při učení i v jeho volní činnosti,
- 3) didaktické funkce – zahrnují rozmanité didaktické možnosti, které mohou být využívány ve všech fázích vyučovacího procesu,
- 4) výchovná funkce – integrace vzdělávacích a výchovných záměrů, včetně podnětů z oblasti mravní a etické,
- 5) sociální funkce – vyrovnání materiálních rozdílů mezi jednotlivými žáky na základě vybavení škol optimálním souborem ICT,
- 6) racionalizační funkce – co nejefektivnější naplnění výchovně vzdělávacích cílů v souvislosti s využitím ICT.

V současné době se v měřítku světových trendů uplatňuje tendence, která s perspektivami do budoucnosti prosazuje využívání „hypervzdělávání“ a vyučování. Opírá se mediálních prostředků v oblasti kybernetiky, umělé inteligence, kognitivních věd, informatiky, teorie komunikace. Zkoumají se možnosti interaktivity technologických prostředků a vytváření systémů, které vedou k aktivnímu zapojení žáka (Skalková, 2007).

Vliv výpočetní techniky s sebou nese i změny v obsahu výuky a vede (Nikl, 2002):

- ke vzniku nových výukových disciplín,

- k úpravě stávajících disciplín, které se obohacují o nové partie,
- ke změně proporcí kategorií výukových cílů.

Nikl (2002) také popisuje, že výpočetní technika má významný vliv na změnu výukových forem, kdy dochází ke vzrůstu samostatné práce žáka mimo rozvrhovou výuku, dochází k posilování individualizace řešení učebních úloh na úkor skupinových prací, naopak vzrůstá podíl prací, při kterých se uplatňuje výpočetní technika jako pracovní nástroj. Nikl (2002) také upozorňuje na to, že úloha učitele zůstává v podstatě nezměněna, jen se posouvá více do oblasti průvodce nebo asistenta žáků. Učitelé budou muset být vyškoleni nejen v základní počítačové gramotnosti, ale také ve využívání ICT ve vzdělávání a ve speciálních didaktických postupech, bez nichž využívání ICT není přínosem.

Problematika informatizace vyučování vystupuje stále více do popředí. Je reakcí na tzv. informační krizi ve společnosti, kdy dochází k rozporu mezi vzrůstajícím množstvím informací a omezenou schopností jedince či společnosti jako celku jich využívat (Vališová, Kasíková, 2008). Proč je ale klíčové využívání ICT? Kapounová (1999) definovala nutnost využívání ICT do pěti tezí:

- 1) využívání ICT a globálních počítačových sítí bude mít významný vliv na způsob práce a života lidí v informační společnosti, ICT zásadním způsobem ovlivňují a budou ovlivňovat ekonomiku, školství, veřejnou zprávu i společenský a kulturní vývoj,
- 2) přechod k informační společnosti je a bude důležitou součástí sociálně-ekonomického rozvoje zemí střední a východní Evropy,
- 3) informační společnost je a bude společností vzdělávající se, ve které se podstatně zvýší důležitost celoživotního vzdělávání,
- 4) učitelé a školy všech stupňů mají klíčovou roli při všestranné přípravě mladé generace pro informační společnost a pro integraci ICT do výukových plánů škol,
- 5) spolupráce škol navzájem i jejich podpora ze strany průmyslu i finančních institucí a nadací, ministerstev, vlády i parlamentu, je pro realizaci úkolů, spojených se zaváděním ICT do výukových plánů škol zcela nezbytná.

Znalost ICT se odráží také v klíčových kompetencích vztahujících se k zaměstnanosti a uplatnitelnosti na trhu práce. Klíčové je zejména (Kapounová, 1999):

- 1) získávat, analyzovat a organizovat informace – schopnost informace vyhledávat, prověřit a utřídit za účelem nalezení požadovaného údaje. Umět údaje



prezentovat v užitečné formě a zhodnotit jak získané informace, tak i zdroje a metody, užití k získávání informací.

- 2) Předávat myšlenky a informace a také porozumět komplexu vzájemných vztahů. Schopnost efektivní komunikace s ostatními s využitím široké škály výrazů ve formě slova, písma, obrazu a dalších neverbálních způsobů vyjádření. Jde také o schopnost poznávat, jak fungují různé sociální, organizační a technické systémy a naučit se s nimi efektivně pracovat.
- 3) Plánovat a organizovat různé aktivity. Schopnost plánovat a organizovat své vlastní pracovní aktivity včetně schopnosti dobrého využití času a zdrojů, stanovení priorit a sledování vlastní činnosti. Schopnost zajistit, organizovat, naplánovat a přidělovat zdroje.
- 4) Spolupracovat s ostatními a pracovat v týmu, včetně porozumění a odezvy na potřeby zákazníků. Schopnost efektivní spolupráce v týmu pro dosažení společného cíle. Také schopnost naučit se novým schopnostem, zastávat vedoucí funkci a pracovat s lidmi různé odborné úrovně.
- 5) Používat matematické myšlení a postupy. Schopnost prakticky používat matematických pojmů, jako číslo a prostor, a postupů, jako odhad a proximace.
- 6) Logicky uvažovat a řešit problémy. Schopnost aplikovat účelné strategie pro řešení problémů, a to jak v jednoduchých situacích, kdy problém i požadované řešení jsou evidentní, tak v situacích, které vyžadují kritické myšlení a tvůrčí přístup k získání výsledku. To zahrnuje i schopnost tvůrčího myšlení, rozhodovací schopnosti, řešení problémů, představitosti, praktické znalosti a know-how, schopnost se učit a usuzovat a činit závěry.
- 7) Využívat technických zařízení – schopnost aplikace techniky s využitím kombinace fyzických a smyslových dovedností, potřebných k obsluze zařízení. Porozumění vědeckým a technickým principům, potřebným k využívání a úpravám systémů. Také schopnost výběru a používání techniky pro danou úlohu a obsluha přístrojů s řešením problémů obsluhy.

Nové technologie vyžadují nejen upevňování tradičních dovedností, ale také získávání dovedností nových. Multimédia, internet a videokonference jsou dle Kapounové a Pavlíčka (2003) užitečné nástroje pro získání znalostí. Jejich ovládání by mělo být považováno za tak základní, jako je čtení, psaní a počítání, při současném zachování priority těchto základních znalostí. Uživatelé vzdělávacího systému (učitelé i žáci) musí porozumět zařízením moderní technologie, kde v jednom celku může být kombinován

text, zvuk, grafika i pohyblivý film. Nesmí mít obavu z práce s informacemi, daty v digitální podobě. Je také klíčové, aby počítače a technologie byly dostupné při vyučování.

Podstatné je přehodnotit tradiční pohled na úlohu učitele. Role učitele jako nositele a prostředníka výuky musí být rozvíjena současně se zaváděním moderní technologie do vzdělávání. Učitel bude muset být svým žákům také průvodcem studiem, partnerem ve výukovém procesu, pomocníkem a zdrojem inspirace. Nový pohled na tradiční rozdělení rolí je nezbytný, pokud mají ti, co se učí přebírat velký podíl zodpovědnosti za své vzdělávání a mít možnost prokázat větší samostatnost ve výuce.

Výukové materiály musí zprostředkovat svůj obsah žákům nejen ve výuce, ale také v mimoškolním prostředí, včetně praktických metod podporujících dialog mezi žákem a programem. Používání moderní technologie a informačních médií rozšiřuje prostor a akční rádius žákům i učitelům při řešení problémů, komunikaci a pokusech. Nové nástroje a média umožňují prostřednictvím informací přístup do celého světa. Učebnice a učební materiály jsou spolehlivé a snadno pochopitelné, ale učební materiály v elektronické podobě mají výhodu snadnější (a levnější) aktualizace.

Výchova k práci s informacemi je pojímána jako vzdělávání uživatelů pro práci s informačními prameny. Jejím výsledkem by měl být soubor vědomostí, dovedností a návyků, které uživatelům umožňují orientovat se v informačních pramenech a s informacemi pracovat. Výchova k práci s informacemi zahrnuje několik dílčích oblastí (Vališová, Kasíková, 2008):

- vědomí potřeby informací,
- výběr informačních pramenů,
- strategie vyhledávání informací,
- hodnocení informací,
- organizace a úprava poznámek.

Obecně lze říci, že v oblasti vzdělávací technologie pedagogické výzkumy zdůrazňují význam interaktivity a hypermediální prezentace poznatků. Jak potvrzují sociologické výzkumy, děti a mladí lidé budou žít stále více v medializovaném světě. Počítače, video, televize, internet se již dnes stávají v rostoucí míře běžnými skutečnostmi jejich životního prostředí. Není také pochyb o tom, že využívání informačních technologií ovlivní výrazně učební prostředí školy a pedagogický proces. Bertrand (1997) in Skalková (2007) poznamenává, že jde o jistou ztrátu kontroly učitele nad vzdělávacím procesem. Používání složitých technologií s sebou přináší přesouvání rozhodování o

vzdělávacím procesu na specialisty, na média, na teoretiky informatiky, experty na teorie systémů, na tvůrce taxonomii cílů, autory didaktických testů, na kognitivní a konstruktivistické pedagogy, na pedagogické poradce aj. Učitel se ocitá uprostřed procesu, který nemůže kontrolovat, protože je řízen jinými specialisty. Zároveň hypermédia přenáší řízení průběhu vzdělávacího procesu na žáka. Předpokládají, že žák má kontrolu nad počítačem, nikoliv učitel. Objevuje se ale otázka, jak se budou projevovat sociální a individuálně rozvojové funkce mediálního a informačního vzdělávání. Půjde-li o humánní zvládnutí moderní společnosti, kam patří i nejnovější informační technologie, bude nutno znovu uvažovat koncepci vzdělávání v širších souvislostech lidské kultury. V současnosti se začínají rozvíjet nové oblasti mediální pedagogiky a didaktiky (Tulodziecki, 1989, Kron, 1993 in Skalková, 2007). Mj. se rozšiřuje pohled na média, začleňují se do širokých souvislostí životních situací mládeže, jejich enkulturace a socializace (Baake, 1975 in Skalková, 2007). Další otázky se týkají vztahu moderní technologie a způsobu poznávání i forem vědění. Nepochybně se rozšiřují možnosti poznávání, a tím rozhled žáků.

V současnosti vznikají i nové problémy s názorností (Rolf, 1993 in Skalková, 2007). Medializované poznávání je názorné. Ale toto pozorování často musí být spíše samo vysvětlováno. Již v současnosti se hovoří o „konzumní společnosti“, která se liší od tradiční školní názornosti. Velký přínos moderních didaktických prostředků spočívá také v tom, že podněcují ke změnám tradičních postupů z hlediska obsahu, metod i organizačních forem vyučování. Podporují vnitřní normy školy, nutí k nové analýze a interpretaci i tradičních didaktických problémů z hlediska nových kontextů. Důležitý je oboustranný vztah: pojetí obsahu i metod a prostředků vyučování, do nichž se média začleňují, a naopak, masmédiá sama mohou významně ovlivňovat pojetí těchto pedagogických kategorií.

Hlavním činitelem při změnách a reformách školy ovšem nejsou počítače, ale učitelé. Oni budou uvažovat například o tom, co zmůže počítač a další média v pojetí vyučování, které klade důraz na samostatnou práci žáků, rozvíjení jejich tvořivých činností, jakou roli mohou hrát v diferencovaném a individualizovaném vyučování, jak je zařadit do realizace otevřeného vyučování, jak jich lze plodně využít při problémovém vyučování, projektovém vyučování, v souvislosti s uplatňováním různých alternativních pedagogických snah. Významný je i problém učitele, především jeho vzdělávání v nových podmínkách vyučování, kde multimediální systémy jsou organickou součástí vybavení. Činnost učitele se v mnohém usnadňuje, ale zároveň

v jiných ohledech se stává složitější. Jeho role v procesu vyučování, které sleduje ideje humanizace vzdělávání a výchovy, se nezmenšuje, ale mění (Skalková, 2007).

Využívání médií jako didaktických prostředků ovšem nelze vidět izolovaně jen z hlediska školního vyučování. Působí v širokém sociálním prostoru, v němž mládež žije a který daleko přesahuje rámec školy – rodina, volný čas, činnosti vrstevníků aj. v tomto kontextu jsou zvláště důležité sociologické výzkumy, které sledují vliv uvedených médií na socializaci a enkulturaci mládeže (Baake, 1975 in Skalková, 2007). Budoucnost ICT souvisí s dalším rozvojem elektronických publikací, zejména učebnic a encyklopedií. Pro zvýšení názornosti bude využíváno trojdimenzionální grafiky (3D) a virtuální reality. Postupně také dochází k úpravě prohledávání informačního hypertextu o umělou inteligenci, která žákovi umožní orientovat se při studiu hypertextových dokumentů na cíl výuky (Kalhous, Obst, 2002).

Matematika a přírodní vědy se v současnosti nemohou obejít bez významné podpory informačních technologií. Digitální technika se stává jejich organickou součástí a umožňuje významným způsobem objevování nových poznatků, principů a posun v nazírání na dosud platné teorie (Bílek, 2009). Z uvedených důvodů musí současný učitel přírodovědných předmětů ovládat nejen své aprobační předměty, ale také základy informatiky, doplněné o uživatelskou znalost aplikovaného software. To je ale velice náročné vzhledem k velkému množství hardwarových a softwarových produktů aplikovaných v přírodovědné a technické praxi nehledě na jejich neustálý vývoj. Klíčová je pro učitele základní orientace v informačních technologiích dle vyučovaného oboru (Cyrus, Slabý, Bílek, 1997 in Bílek, 2007).

ICT patří mezi přední prostředky na zvýšení motivace. Motivace je v procesu učení základem vzbuzení zájmu, upoutání pozornosti, nadšení pro danou problematiku, získání kladného vztahu k danému předmětu a celkově touze po vzdělávání. Učitel chemie musí rozhodnout, jaký způsob motivace použije, ICT může být podpůrným prostředkem nikoliv samospasným nástrojem. ICT nabízí široké možnosti pro motivaci, ze které si učitel, ale i žák mohou promyšleně vybrat názorné obrázky, pokusy, animace, videosekvence, zajímavá historická fakta z objevování a rozvoje vědecké disciplíny (Vladimírová, Ganajová, Kalafutová, 2008). ICT umožňují názornou, odborně správnou a dostatečně rychlou vizualizaci učiva chemie. Přitom je možné jejich využití v různých tématech učiva a v různých fázích výuky za současného splnění didaktických funkcí jako je funkce informační, formativní a instrumentální, splnění zásady názornosti a získávání informací více smysly, funkci motivační, a simulační,

ergonomickou a řídicí (Čtrnáctová, Poláková, 2005). Využívání ICT v chemickém vzdělávání umožňuje snižování neproduktivního času ve prospěch času věnovaného produktivní činnosti a řízení výuky, získávání objektivních zpětnovazebných informací a využívání individuálního tempa učení podle dispozic žáka (Čtrnáctová, 2005). Bílek (2005) in Bílek (2010); Bellová, Durdiak (2006), Urbanová, Čtrnáctová (2006) rozdělují využití počítačů, resp. ICT ve výuce chemie do následujících oblastí:

- využívání kancelářského software pro přípravu a realizaci vybraných partií výuky chemie (textový a tabulkový editor a prezentační software ve vazbě na chemické editory),
- vizualizace učiva chemie, např. formou počítačové prezentace pomocí vhodného programu, tvorba posterů a dalších názorných materiálů pomocí ICT,
- tvorba a používání interaktivních programů pro výuku chemie,
- využití ICT při vykonávání pracných výpočtů,
- využívání služeb internetu (e-mail, WWW) se zdroji chemických informací pro přípravu a realizaci vybraných partií výuky chemie,
- koncipování, realizace a hodnocení výuky chemie s použitím tutoriálního výukového software (počítačového výukového programu s chemickou tematikou),
- tvorba a využívání vzorců, počítačových modelů (např. molekul) a simulací (např. laboratorních přístrojů a metod),
- využívání hardware a software k realizaci počítačem podporovaného školního chemického experimentu,
- realizace problémové výuky,
- kontrola vyučovacího procesu a učení se,
- komunikační funkce.

ICT nemohou zcela nahradit sociální dimenzi učení a jedinečnost lidské komunikace ve vyučování a učení. Zvyšování podílu využívání ICT na úkor osobního styku s jinými lidmi může působit negativně na psychiku (Šulcová, Zákostelná, 2010). Obdobně situaci popisuje Waldvolgel in Jakubíková (2007), který upozorňuje, že využíváním technických prostředků může dojít ke ztrátě žákovy identity, což u něj může vést ke ztrátě pocitu sounáležitosti ke specifické instituci a přesun směrem k anonymnímu konsorciu poskytovatelů vzdělání. Mělo by jít o integraci elektronických zdrojů a nástrojů do vyučování a učení s cílem plně využít potenciál ICT v souladu s osvědčenými metodami používanými v prezenční výuce (Lounek, 2008). Mezi další

negativa práce s ICT dle Dostála (2007<sup>a</sup>) patří závislost na práci s počítačem, což se může odrazit ve školním prospěchu, dále ztráta motivace číst tištěné zdroje, jelikož veškeré informace jsou vyhledávány na internetu a také negativní vliv na zdraví žáků, kteří mají používáním počítačů jednostranně zatížený pohybový systém a problémy zraku, zápěstí apod. Prostředí a požadavky informační společnosti povedou k výrazným proměnám edukačního prostředí, vzdělávacího modelu školy, kurikula, metod i prostředků a promítnou se výrazně do práce učitele i přípravy na tuto profesi, včetně vlastního pojetí institucí připravujících učitele. Edukační potenciál informačních a komunikačních technologií otevírá nové možnosti pro vzdělávání v informační společnosti (Klapalová, 2009).

### **3.1.7 Výuka řízená a podporovaná počítačem**

Výuka řízená a podporovaná počítačem patří dle Maňáka a Švece (2003) ke komplexním metodám zahrnující širokou problematiku. V základech dnešních počítačových systémů a internetové sítě můžeme najít principy kybernetiky a podněty kybernetické pedagogiky, která obohatila učení a vyučování z hlediska informačně psychologického a z aspektu technologie řízení (Frank, 1999 in Maňák, Švec, 2003). ICT jsou dnes již na takovém stupni vývoje, že jsou schopny nahradit téměř většinu prostředků didaktické techniky (Drozd, Kubicová, Drozdová, 2005).

Výuka podporovaná počítačem učitele zdánlivě odsuzuje k obsluze zařízení a k volbě vhodného programu, který následně přejímá řízení vyučovacího procesu, protože tvorba vlastních programů je náročná. Nenahraditelná úloha připadá učiteli ve výuce podporované počítačem při orientaci žáka v záplavě informací, které mu počítač poskytuje. Naučit žáky informace přesně vnímat, třídit je, kategorizovat a vybrané si osvojovat a spojovat je se svými zkušenostmi patří k nejdůležitějším profesním kompetencím učitele a zřejmě zůstane i nadále trvalou náplní učitelovy činnosti, neboť nové generace budou v tomto směru vstupovat do stále náročnějších situací. Učiteli se nabízí možnost využít programy pro www (World Wide Web), elektronickou poštu (e-mail), síťové zprávy (Net News) apod. (Maňák, Švec, 2003).

V procesu pedagogické interakce a komunikace se technika stává stále více prostředníkem mezi učitelem a žákem, ale neměla by nikdy nahradit mezilidské kontakty, oslabovat a ochuzovat sociální vazby. Dle Maňáka a Švece (2003) výsledky empirických studií potvrzují, že učitel a škola má své pevné místo v životě společnosti i

v éře počítačů, že však počítače mohou komunikačními a kooperativními formami svého působení učební proces integrovat, obohacovat a facilitovat.

Oblast problematiky týkající se využití počítače v procesu výuky se dělí na „výuku o počítačích“ a „výuku s počítači“ (Burianová, 2003<sup>b</sup>). V rámci výuky s počítači (Computer Based Education, CBE) rozlišujeme výuku a učení řízenou počítačem resp. výuku a učení podporovanou počítačem. Výuka řízená počítačem se uplatňuje převážně u distančního vzdělávání, v prezenční výuce je častější výuka podporovaná počítačem (Computer Assisted Learning, CAL). Dle Kapounové a Pavlíčka (2003), Burianové (2003<sup>b</sup>) a Malacha (2002) se počítačem podporovaná výuka dále dělí na:

- CBT/L (Computer Based Training/Learning) – počítačem podporovaná výuka, výuka je realizována prostřednictvím počítačů.
- WBT (Web Based Training) – internetem podporovaná výuka, výuka prostřednictvím internetu nebo intranetu.
- TBT (Technology Based Training) – technologiemi podporovaná výuka, výuka v sobě propojuje prvky CBT a WBT, zahrnuje například videoprogramy, audioprogramy, interaktivní video, apod..
- CMI/L (Computer Managed Instruction/Learning) – výuka počítačem, vytváří ekvivalent CBT.
- CAIDI (Computer AIDed Instruction) – počítač pomáhající ve výuce jako didaktická technika (Bílek, 2010).
- CAI/L (Computer Assisted Instruction/Learning) – výuka s asistencí počítače, počítačové technologie tvoří ústřední prostředek výuky, ale slouží v některých úsecích jako pomocný prostředek.
- CATC (Computer Assisted Test Construction) – počítač slouží ke generování didaktických testů (Bílek, 2010).
- NTCA (Non Tutorial Computer Application) – nevýukové využití počítače (administrativa, evidence, uchování dat) (Bílek, 2010).
- HAI (Hypermedia Assisted Instruction) – výuka pomocí hypermédií, pracuje s informacemi textovými, zvukovými, grafickými, obrazovými informacemi z videa, internetu apod. (Mareš, 2002).

L.C.Lyons (1994) in Mareš (2002) zkoumal, jak různé typy žáků obchodních oborů zvládají výuku založenou na počítači (Computer Based Instruction/Training). Zjistil, že žáci s kognitivním stylem nezávislým na vjemovém poli dosahovali významně lepších

výsledků oproti ostatním žákům. Současně konstatoval, že pro žáky nepreferující vizuální styl učení, nemusí být počítač nejvhodnějším parametrem pro jejich učení.

Hlavními výhodami počítačem podporované výuky jsou individuální přístup k žákovi a možnost opakovaného návratu k učivu, včetně možnosti procvičování (Kapounová, Pavlíček, 2003). Drozd et al (2005) doplňují výhody CAL a CMI o zefektivnění výuky ve všech fázích vyučování – učení se, dále také vytvoření nového vzdělávacího prostředí s využitím ICT podporující u žáků motivaci poznávat a objevovat. Počítač může plnit v případě CAL řadu funkcí (Průcha et al, 2008):

- 1) nástroj pedagogicko-psychologické diagnostiky žáka,
- 2) informátor, konzultant – banka dat,
- 3) examinátor – zkouší a hodnotí,
- 4) učební pomůcka – pomáhá při výpočtech, psaní a editování textu, nácvičku programování,
- 5) simulátor, trenažér – procvičuje dovednosti a návyky v různých situacích,
- 6) nástroje přímého řízení celého procesu učení,
- 7) nástroje výzkumu procesu učení.

Burianová (2003<sup>b</sup>) rozděluje přínosy počítačové podpory vzdělávání na:

- 1) Pedagogicko-psychologické přínosy
  - zvýšení motivace žáků atraktivností výukového software a začleněním multimédií do prezentace výukových dat, zájem může být také posílen zavedením vnitřní zpětné vazby (testovací moduly),
  - zvýšení úrovně chápání a zapamatovatelnosti informací pomocí vhodné vizualizace prezentovaných dat (formou obrázků, animací, videa) vzniká žákovi prostor pro hlubší pochopení probíraného tématu,
  - podpora samostatného tvůrčího myšlení žáků s využitím tréninkových konstruktivistických výukových programů založených na bázi modelování a simulací vzniká žákům prostor pro rozvíjení samostatné tvůrčí činnosti, při níž jsou žáci vedeni ke zvládnutí konkrétní situace navržením konkrétního řešení a provedením příslušných experimentů na tomto řešení,
  - příprava žáka do praxe simulacím konkrétních problémů a jejich vhodnou (multimediální) prezentací se žák přibližuje interpretaci svých teoretických znalostí do situací blízkých praxi,
  - vytvoření vnitřní a vnější zpětné vazby včleněním testovacích modulů do struktury výukového programu získá žák zpětnou vazbu o úrovni svých



aktuálních znalostí a požadovaných znalostí, čímž získává informace nutné pro organizaci dalšího studia, začleněním modulů poskytujících vnější zpětnou vazbu se dále proces vzdělávání stává kontrolovaným a řízeným také ze strany pedagoga,

- přizpůsobení tempa potřebám žáka interaktivním vzdělávacím software, kdy proces vzdělávání se přizpůsobuje úrovni znalostí a inteligenčním kvalitám žáka.

## 2) Organizační přínosy

- efektivní využití času žáků, kdy využití určitého výukového programu je nezávislé na přítomnosti pedagoga, čímž má žák možnost plánovat si čas na vzdělávání v daném oboru dle svých potřeb a tak efektivně svůj čas využít,
- pomoc při organizaci vzdělávacích kurzů, kdy vzdělávací software má již v sobě integrovanou organizační metodiku vzdělávacího procesu, klíčové je, aby konečným efektem práce s programem bylo kompletní zvládnutí prezentovaných témat.

## 3) Ekonomické přínosy

- redukce pedagogických sil, které souvisí s efektivním využitím času žáka, učitel již nemusí být permanentně přítomen při vzdělávání žáka, ale je žákovi pomocníkem – tutorem, při studiu,
- snížení počtu hodin organizované výuky, které souvisí s individuálním studiem z domovů žáků, což klade menší nároky na prostor, pedagogické síly, vzdělávací prostory a energii, avšak v případě přírodovědných předmětů, kde by mělo být klíčové přímé pozorování přírodnin, je využití této formy vzdělávání sporné a mělo by mít minimálně kombinovanou verzi studia, kdy teoretickou stránku informací by žáci získávali studiem z domova, avšak praktická výuka by byla realizována ve škole ve formě laboratorních cvičení a projektových hodin.

Nevýhodou CAL a CMI je nevyrovnaná didaktická úroveň, vysoká finanční náročnost počítačových výukových materiálů a stálý deficit dostatečného ICT na školách. Jako slabou stránku metody učení řízeného nebo podporovaného počítačem je nutno označit zejména časovou náročnost tvorby kvalitních počítačových prezentací i skutečných výukových programů (Drozd et al, 2005).

Pro optimalizaci volby počítače a programového vybavení jako didaktického prostředku a dosažení požadovaných cílů výuky je zapotřebí hledat odpovědi na následující otázky (Bílek, 1997):

- Čím naučit?
- Co má být naučeno?
- K čemu má učení směřovat?
- Kdo se učí?
- Jak naučit?
- Kde a za jakých okolností učení probíhá?

Kappenberg (1988) in Bílek (1997) upozorňuje na účelné využití počítače ve smyslu oborů, které jeho aplikace podporují. Počítač má být médiem sloužícím k objasňování a prohlubování získaných poznatků s důrazem na zvyšování účinnosti dané vyučovací metody v kontextu s organizačními formami, styly a strategiemi učení. Vývoj jednotlivých strategií použití počítačů ve výuce závisí hlavně na:

- technické úrovni hardware,
- počtu počítačů na školách,
- vybavenosti vhodným didaktickým software,
- připravenosti a schopnosti žáků a učitelů pracovat s počítačem (existence různé úrovně počítačové gramotnosti) atd.

Samotným studiem podporovaným výpočetní technikou lze pozitivně ovlivnit a usnadnit zejména rozvoj intelektuálních dovedností, a tím zvýšení kvality jejich přípravy, zvýšení zájmu o využívání výpočetní techniky ve výuce, včetně dovednosti tuto techniku ovládat, dosažení některých aktivizačních a motivujících prvků ve výuce chemie (Dluhoš, 1995).

### **3.1.8 Možnosti a efektivita využití počítačů ve škole**

Mezi základní cíle v současné době patří získání počítačové gramotnosti a zprostředkování tohoto cíle pomocí výuky. Počítače by měly plnit své základní poslání ve škole – pomáhat učitelům v řízení učebních činností žákům, žákům v jejich rozvoji, řediteli školy při administraci a řízení školy (Vališová, Kasíková, 2008). Bílek a Zemanová (2007) zdůrazňují, že v přírodovědném vzdělávání by měl být brán zřetel na účelnost využití počítačů, tj. počítač by měl být využíván jako didaktický prostředek k objasňování a prohlubování získaných poznatků s důrazem na zvýšení efektivity používané vyučovací metody.

Efektivitu používání počítače ve výuce nelze posuzovat jednostranně a izolovaně. Úspěch použití počítače závisí mj. na didaktickém umění učitele, na jeho dosavadní úspěšné práci s celým komplexem vyučovacích prostředků, na jeho celkovém postoji

k využívání počítačů ve výuce. Zkušenosti ukazují, že přímá obsluha počítače samotnými žáky je mnohem efektivnější a pro žáky zajímavější, než používání počítače pouze učitelem ve výuce.

Možnosti využívání počítače ve škole učiteli a vedením školy lze rozdělit do několika skupin:

- databanka evidence žáků a studentů,
- zpracování výsledků písemných a ústních zkoušek,
- výběr zkušebních otázek, sestavování testů,
- databanky některých předmětů s možností třídění,
- úschovna a tisk rozvrhů vyučovacích hodin, přednášek, seminářů, popř. jejich částečná tvorba,
- převedení veškeré agendy třídního učitele v jeho třídě na počítačový způsob záznamu a zpracování s cílem úspory času,
- tvorba a tisk učebních textů.

Kasíková a Vališová (2008) upozorňují, že při úvahách o problémech zavádění počítačů do škol je důležité zvažovat zejména metodiku tvorby programů, možnosti využití programů ve výuce jednotlivých předmětů, možnosti uplatnění programů ve výuce v rámci celkových metod výuky i modernizace školy. Žáci a studenti již žijí v medializovaném světě, kdy počítače, video, televize, internet a další ICT se stávají běžnými součástmi jejich životního prostředí. V souvislosti se stále masovějším využíváním počítačů vzniká řada nových didaktických a pedagogických problémů včetně přípravy pregraduálních studentů vysokých škol.

Mezi výhody využití počítačů ve škole patří především (Vališová, Kasíková, 2008, Fechová, 2008):

- vytváří spolehlivé a přitažlivé prostředí pro učení se,
- počítače umožňují respektovat individuální tempo učebních činností žáků,
- umožňují předkládat žákům programy různé náročnosti (různě obtížné úkoly a cvičení),
- dovolují vrátit se zpět k problému a začít nebo ukončit práci na různých místech,
- pomáhají v učení žáků se specifickými poruchami učení a handicapovaným žákům,
- poskytují pozitivní zpětnou vazbu,
- pomáhají vytvářet úhledný a přehledný text,
- realizují zobrazovací možnosti, může se programovat posloupnost a pohyb,

- zpřístupňují bohaté zdroje informací,
- spravedlivě hodnotí, tím i vhodně motivuje žáky k činnosti,
- umožňují učitelům i žákům vydávání vlastních textů,
- umožňují učitelům samostatný výběr doplňujícího učiva,
- motivují žáky k práci s technickými přístroji,
- nabízí prostředí pro rozvoj myšlení žáků.

Mezi problémy při používání počítačů ve výuce bývají uváděny (Vališová, Kasíková, 2008):

- nedostatečná citová výchova,
- redukce psané a mluvené řeči,
- omezení divergentního myšlení (přílišné přizpůsobování se určitým pravidlům a modelům, upřednostňování operací, které mají jasné podmínky, postuláty, ze kterých se odvozuje jeden správný závěr),
- absence přímého pozorování (nová informační technika stále více podává poznatky zprostředkovaně, chybí přímé pozorování života, poznávání lidí, přírody, věcí, myšlenek),
- snižuje se socializace člověka, pobyt a styk s lidmi, návštěva kulturních zařízení,
- problém rozvíjení tvořivosti a hodnotícího myšlení, apod.

Žáci berou moderní techniku jako samozřejmou součást svého života, bohužel často jde o využití jako zábavné techniky (zejména hraní počítačových her) na úkor využití pro vzdělávání a sebevzdělávání. Naštěstí přestože moderní technika vstupuje i do vyučovacího procesu, sílí paralelně také humanizační tendence ve vyučování. Humanizace se neobejde bez mezilidské komunikace a bez bezprostředního kontaktu učitele a žáků. Žádná technika nenahradí mezilidské vztahy, které v procesu výuky mezi jednotlivými účastníky pedagogické interakce vznikají.

Moderní technika posouvá a pozměňuje také společenskou úlohu knihy, kterou sice nemůže v plné míře nahradit, ale některé knihy a encyklopedie jsou již dostupné také na internetu, popř. na diskových médiích (CD, DVD). Příkladem využití moderní techniky je při vytváření multimediálních programů, jejichž využití je velice široké. Jak píše Všetulová (2007) více zaujme obrazová prezentace problematiky oboru doplněná videem a zvukem, než učitel se svým byť fundovaným výkladem k problematice. Navíc, když si chod prezentace můžeme ovládat a zasahovat do něj. Program nabízí výuku pomocí obrázků, textů a zvuků. Některé z nejnovějších programů již s žákem

také komunikují a reagují na jeho odpovědi. Odtud je již velice blízko k učení pomocí simulací.

Využívání elektronických učebních materiálů je, jak popisuje Bílek (2007) na vysokých školách standardem. Studijní materiály mají obvykle textovou podobu, doplněnou obrázky, grafy, fotografiemi, zvukovými záznamy, animace jsou užívány spíše ojediněle. Holý, Sedláček a Rychtera (2004) in Bílek (2007) popisují, že hlavními důvody absence animací ve studijních materiálech pro vysoké školy je časová a personální náročnost, zvýšené hardwarové i softwarové nároky a relativně malé zkušenosti vyučujících s implementací multimédií v prezenční formě výuky. Na středních školách jde spíše o občasný doplněk výuky některých předmětů.

### **3.1.9 Počítačové prezentace**

Dle výzkumů Nagyho et al (2010) většina učitelů používá v hodinách elektronické prezentace a velká část těchto učitelů si tyto elektronické prezentace vytváří sama s použitím informačních zdrojů na internetu. Úkolem prezentačního programu je připravit informace v přehledné a graficky kvalitní podobě k promítání na obrazovku počítače nebo k přípravě tištěných podkladů pro přednášejícího. Prezentace je obdobou pásma folií, které se využívaly pro promítání na zpětném projektoru (Sochorová, 2002). Základním nástrojem pro vytváření počítačových prezentací je určitý program. V případě jednoduchých prezentací se často jedná o jediný program, který je nutné použít. Nejvíce používaným programem je MS PowerPoint (Drtina et al, 2006). Microsoft PowerPoint je multifunkčním prezentačním komerčním programem vytvořeným společností Microsoft, s velkou škálou pro úpravu, vytváření a předvádění prezentací a který může sloužit jako doplněk přednášky nebo výuky na středních školách (Bílek, 2005, Dostál, 2007<sup>b</sup>). Jde o programovou aplikaci, která se obvykle řadí mezi kancelářské programy (Král, Magera, 2007). První verze prezentačního programu byla vytvořena v roce 1987 Dennisem Austinem a Thomasem Rudkinem ze společnosti Forethought. Původně byl program určen pro počítače Macintosh. Ve stejném roce byla ale firma Forethought koupena firmou Microsoft, tudíž Macintosh ztratil práva na tento prezentační program. Postupný vývoj programu vedl až ke vzniku verze PowerPoint 97. Základem této verze byla možnost lineárního posunu mezi snímky. Součástí byl také Visual Basic for Applications, který naprogramováním umožnil uživatelům definovat přechody a efekty a vytvořit tak nelineární podobu prezentace bez znalosti programování. Verze PowerPoint 2000 a následující verze umožnily vkládání více

objektů do prezentace, postupně se také rozšiřovaly možnosti přechodů mezi snímky, animace objektů apod. (Roubal, 2009). Jelikož často bývají počítačové prezentace vytvářeny v programu PowerPoint, bývají proto elektronické prezentace označovány jako „powerpointové“, což ale někteří autoři kritizují a označují za nadvládu PowerPointu (Tufte, 2003). Prostředí PowerPointu a způsoby práce s ním se staly nepsanými standardy pro ostatní, podobně zaměřené programy (Drtnina et al, 2006). Výhodou PowerPointu je vytváření softwarových materiálů, které lze využít nejen na počítačích s dataprojektorem, ale také na interaktivních tabulích nebo ve webových aplikacích (např. Moodle, portál RVP apod.) (Zákostelná, Šulcová, 2010). Mezi další typy prezentačního software patří Lotus's Freelance Graphics, Adobe Persuasion, Astound, Asymetrix Compel, Corel Presentations a Harvard Graphics (Jodas et al, 2006<sup>a</sup>). Rozšířenou open source alternativou programu MS PowerPoint je program Impress, který je součástí kancelářského software OpenOffice. Open source je software, který je legálně dostupný, i s technickou dostupností zdrojového kódu, který lze za určitých podmínek dále upravovat a šířit (Příručka pro tutora, 2007<sup>b</sup>).

Dle Dostála (2007<sup>b</sup>) je výuková prezentace jako řada diapozitivů, která se po příslušné odezvě zobrazuje na obrazovce počítače. Obsah této prezentace je didakticky zpracován.

Základem prezentace jsou stránky, které mohou obsahovat text, grafické objekty (tabulky, grafy, diagramy, obrázky, fotografie), zvuk, videosekvence (Kapounová et al, 2004). V prezentaci určené pro výuku je třeba řešit barevnost, typ písma, přechodný snímek apod. (Urbanová, Čtrnáctová, 2008<sup>b</sup>). Prezentace lze vytisknout, a to buď přímo prezentaci, nebo také její podklady, popř. distribuovat prezentaci na web pro další uživatele. Díky počítačovým prezentacím může učitel věnovat větší pozornost slovnímu komentáři k uváděným faktům a práci se třídou (Fechová, 2008). Počítačové prezentace lze také využít pro různé typy skupin studentů a v různých ročnících (Urbanová, Čtrnáctová, 2010). Základními pilíři PowerPointu jsou (Bílek, 2007, Burianová, Smolka, 2009):

- jednotlivé snímky (slides) – samostatně zobrazitelná část prezentace, která zabírá jednu obrazovku, skládá se z pozadí, grafické předlohy snímku, zástupných symbolů (text, obrázky, grafy, apod.),
- pozadí snímek – jedná se o barvu papíru s různými grafickými vzory, na které se vkládají další objekty,

- grafická předloha snímků je sadou přesně rozmístěných oblastí pro textové zástupné symboly, je platná pro všechny snímky prezentace, udává jednotnou formu všech snímků a uživatel ji může upravovat,
- zástupné symboly jsou objekty vložené do snímků (grafy, textové a grafické prvky, zvýrazňovací prvky),
- úprava kompozice (rozmístění prvků na obrazovce),
- přiřazení dynamických prvků k objektům a obrazovkám – možnost oživení prezentace zvukem nebo animací.

PowerPoint a počítačové prezentace obecně slouží pro (Král, Magera, 2007):

- školení, přednášky a výuku – počítačové prezentace umožňují nahradit křídou, fix a tabuli, prezentace může obsahovat důležité body k zapamatování, vhodně sestavená, naformátovaná a potřebnými efekty opatřená projekce z počítače je názornější než obdobně připravované folie pro zpětný projektor,
- samostudium – při e-learningu, interaktivnost prezentace a dostupná cena umožňuje propojení s multimédií (využití PowerPointu při elektronickém samostudiu),
- organizace informace,
- propagační akce,
- firemní jednání,
- tiskový výstup.

Počítačové prezentace umožňují nahradit např. křídou a školní tabuli, avšak dle výzkumu Shallcrosse a Harrisona (2007) učitelé stále využívají ve své výuce převážně křídou a tabuli, zatímco využívání počítačových prezentací berou pouze jako doplněk výuky.

Drozd et al (2005) doplňují využívání počítačových prezentací ve výuce o následující možnosti:

- klasická vyučovací hodina (nebo její část), kdy se jedná o prezentaci učiva (základní pojmy a obrázky), výhodou této prezentace je urychlení zápisu díky heslovitému sestavení,
- písemné zkoušení žáků promítáním počítačové prezentace pomocí dataprojektoru,
- samostudium žáků vytvořením počítačové prezentace související např. s referátem,
- prezentace pokusů při práci v laboratorním cvičení nebo pokusů pro frontální výuku, jejichž příprava a realizace je časově nebo finančně nákladná.

Počítačové prezentace nabízí různé možnosti a výhody ve výuce (Roubal, 2009, Drozd et al, 2005, Ambrozy, 2008, Jodas et al, 2006<sup>b</sup>, Roštejnská, Klímová, 2006, Sochorová, 2002, Veřmiřovský, 2011):

- nízké náklady na tvorbu prezentace,
- snadná aktualizace bez dalších materiálových nároků,
- vytvoření propojení textu s obrazem, audio a videosekvencemi, což umožňuje posílení názornosti a přehlednosti s využitím multimédií, schémat a obrázků,
- důraz na hlavní pojmy,
- opora přednášejícího, vkládání poznámek přednášejícího,
- motivace žáků neotřelou formou výuky, zařazení problémových situací s podporou jejich tvořivého řešení,
- uplatnění prezentace při výkladu nového učiva, jeho opakování, případně přímé zpětné vazby v hodině,
- zařazení odkazů na internet, které lze využít k doplnění nebo rozšíření informací dle individuálního zájmu žáků, a tím i k diferencovanému postupu k žákům,
- uplatnění vhodně sestavené prezentace s animací při zkoušení jak ústním, tak i písemném,
- opakované použití stejné prezentace v různých třídách a popř. s úpravou i v různých ročnících,
- možnost doplnění prezentací dle úrovně jednotlivých tříd nebo zkušeností získaných při výuce,
- prezentace referátů a samostatných prací žáků a s tím související zlepšení rétorických dovedností žáků,
- prezentace video pokusů a exkurzí,
- využití prezentací nepřítomnými žáky jako stěžejní body výuky,
- možnost distribuce prezentací přes internet.

Počítačové prezentace mají také nevýhody, mezi něž patří (Drozd et al, 2005, MS PowerPoint, Wikipedia, 2011, Roštejnská, Klímová, 2006, Sochorová, 2002, Johnson, Sharp, 2005):

- nejednotnost verzí aplikace MS PowerPoint – při přenosu prezentace z jedné verze do druhé může docházet k nežádoucím změnám v prezentaci (např. nefungování některých animací, změny v písmu, barevné odlišnosti, apod.),
- nedostupnost techniky při tvorbě a prezentaci,



- možné přesycení žáků informacemi – učitelé mohou být sváděni k používání neadekvátního počtu snímků během hodiny s vysvětlením, že žáci budou mít k dispozici prezentace i doma a budou si moci tyto snímky opakovaně prohlédnout, je třeba proto upustit od nepodstatných informací,
- možnost nadbytečných animací, které mohou odvádět pozornost žáků od probíraného tématu,
- zabránění spontánnosti a kreativitě žáků,
- možné podporování nečinnosti,
- znalost základů práce s multimédií a dovednosti práce s počítačovou grafikou,
- čas pro zpracování prezentace,
- zatemnění místnosti a potřeba dalších materiálních pomůcek (např. dataprojektor, promítací plátno, popř. interaktivní tabule),
- zobrazení prezentace může trvat příliš dlouho v závislosti na velikosti prezentace a rychlosti počítače,
- může docházet k pasivnímu vnímání obsahu žáky, ve článku Johnsonové a Sharpové (2005) existuje přirovnání, že: *„Interaktivita může být u prezentace jako dálkové ovládání televize. Pokud studující nerozumí jednomu z bodů nebo tlačítek, změna znamená pouze jedno pasivní kliknutí“*.

Výukové prezentace často nezahrnují pouze textovou složku, ale propojují v sobě různá média, proto můžeme mluvit o multimediálních prezentacích. Technologicky a také z pohledu uživatele bývá mediální prezentací jeden soubor vnitřně uspořádaných pedagogických informací (textových, auditivních, grafických nebo audiovizuálních), které prostřednictvím tzv. uživatelského rozhraní uživatel vyhledává a poté zobrazuje na monitoru počítače, popř. na projekční ploše. Z podstaty mediálního vzdělávání je zřejmé, že tvorba prezentace je složitý děj. Dle Průchy (2009), Kapounové et al (2004) a Drozda et al (2005) prezentace musí:

- sledovat vstupní záměry a cesty k jejich průběžnému naplnění,
- určit, kdo budou uživatelé produktu, jakému publiku je adresován (je třeba zohlednit věk, odbornost, použitý jazyk),
- „dávkovat“ jednotky učiva s ohledem na psychodidaktický profil žáka,
- určit čas pro přípravu produktu i čas práce s prezentací ve výuce, klíčové je vytvořenou prezentaci odzkoušet,
- určit, jakou formou bude námět prezentován, jaký způsob prezentace bude zvolen (Kapounová, 1999),

- být jednoduchá, estetická, strukturovaná, jednoduše ovladatelná, snadno čitelná z hlediska textu a dostatečně názorná z hlediska vložených objektů,
- definovat jednoznačný a všem uživatelům srozumitelný způsob pohybu (navigace), uživatel musí vědět, co rámcově produkt obsahuje, kde se on sám v daném okamžiku nachází, kam chce dále postoupit, jakým způsobem se tam dostane, kde už v produktu byl, jak se dostane z místa, ve kterém nechce setrvat buď zcela mimo prezentaci, nebo do hlavní nabídky,
- zajišťovat potřebné studijní aktivity a průběžné motivace,
- určit, jak budou uživatelé uvedeni do produktu,
- určit, jaký bude mít styl připravovaný produkt, a dodržovat konsistenci vzhledu, je klíčové, aby text, grafika a zvuk v produktu byly integrované, aby při různých částech nevznikla disharmonie a zmatek, grafický návrh by měl uživatele upoutat, připojení zvuku je diskutabilní, jelikož zvuk může produkt umocnit, avšak nevhodný zvuk může produkt znehodnotit,
- garantovat funkčnost a vzájemnou propojenost všech částí prezentace,
- umožnit uživateli provádění změn, a to i několikanásobných,
- testovat v průběhu návrhu a vývoje,
- zprostředkovávat zpětnou vazbu a evaluovat učební činnosti.

Multimediální prezentace určené pro prezenční i distanční vzdělávání by v sobě měly zahrnovat pět složek (Průcha, 2009):

- 1) textová složka prezentace – v multimediálních prezentacích zahrnuje více než 50 % všech prezentovaných informací, jejím posláním je přenášet kognitivní oblast, vyhledávat a propojovat vědomosti v celky formou textového odkazu, text propojující tyto odkazy je označován také jako „hypertext“. Výhodou hypertextu je možnost studujícího pronikat do studovaného problému stále hlouběji a detailněji (Průcha et al, 2008). Textová složka prezentace se vytváří velice rychle, avšak problémy s konkrétní podobou způsobuje volba objemu textu, rozmístění na ploše, druhu a velikosti písma, interakce barvy písma a pozadí.
- 2) Grafická složka prezentace – grafické informace slouží ke zprostředkování učiva vizuální cestou, nejčastěji v podobě tabulek, grafů, schémat nebo fotografií. Grafickou podobu dokreslují také pozadí prezentace a ovládací prvky v podobě tlačítek, ikon a piktogramů. Vytváření a vkládání grafických složek do multimediálních prezentací je také jednoduché, je však klíčové zvolit vhodný formát obrázku (vektorový nebo rastrový) a formu komprese u datově velkých

obrázků. Při tvorbě grafických součástí je také důležité vytvářet a vkládat jednoduché a přehledné obrázky, které mají adekvátní vztah k prezentaci. Mezi častý formát obrázků v prezentacích patří formát JPG (JPEG), který je již komprimovaný, vhodný pro prezentace i web (Kapounová et al, 2004).

- 3) Zvuková složka prezentace – cílem auditivní složky je poskytnout studujícímu další informační kanál. Zvuková součást obvykle plní dva záměry: je nositelem dalších informací a vytváří doprovod (auditivní pozadí) navozující potřebnou atmosféru. Úskalím vkládání zvukových nahrávek do prezentací je kompatibilita zvukové nahrávky s programem pro tvorbu prezentací, dalším úskalím je kvalita vkládaného záznamu.
- 4) Audiovizuální složka prezentace – využívání audiovizuálních prostředků ve vzdělávání má dlouholetou tradici. V současnosti dochází k funkčnímu začlenění audiovizuální složky do multimediálních programů, kde mají úlohu nositele dynamických dějů s vizuální a auditivní složkou. Mezi problémy spojené s audiovizuální složkou patří zpracování a formát digitálního videa pro vzdělávací účely (Kapounová et al, 2004), forma případných animací, formát audiovizuální složky multimediálního produktu, aby jí bylo možno reprodukovat na jakémkoliv zařízení (Průcha et al, 2008).
- 5) Uživatelské prostředí prezentace – jde o výukový software pro hledání a zobrazení potřebné informace podle individuální volby uživatele. Tyto záměry lze splnit např. využitím vlastností hypertextu a ovládacích prvků, hledáním a zobrazováním potřebných informací s podporou počítačového software, který byl k tomu speciálně sestaven nebo kombinací obou předchozích možností.

Multimediální prezentace jsou dle výzkumů Teplé a Šulcové (2011) respondenty hodnoceny kladně, a to jak z hlediska srozumitelnosti, atraktivnosti i z hlediska posloupnosti výkladu.

Bílek (2007) používá pojem „obrazové pomůcky“, které dále dělí dle možnosti zobrazení na skutečná (fotografie, obrazy, schémata, zobrazování sestavovací a oživená) a na zobrazení promítaná (diapozitiv, diafilm, transparent pro zpětný projektor, film, videosekvence v analogové nebo digitální formě). V multimediálních prezentacích v chemii představují fotografie nejvěrnější zobrazení skutečnosti (např. fotografie chemických provozů, výrobků chemického průmyslu, chemických aparatur apod.). Dle Bílka (2007) jsou tyto obrazové pomůcky nejméně formalizovány, tj. obsahují pro

příjemce často přemíru nepodstatných nebo příliš detailních informací, které mohou komplikovat porozumění zobrazovanému předmětu nebo jevu.

Zobrazení promítaná lze rozdělit dále na statické (diapozitiv, transparent, statický objekt promítaný na vizualizéru) a dynamické (film, videozáznam, počítačová animace a simulace, dynamický objekt – průběh chemického experimentu, pohybuující se model).

Vizualizované objekty nemusí dle Seiferta (2004) in Bílek (2007) plně nahrazovat mluvené slovo, ale mohou mít konkrétní cíle, jako jsou:

- koncentrace pozornosti na podstatu prezentovaného obsahu,
- koncentrace posluchače,
- snížení zatížení přednášejícího,
- usnadnění pochopení prezentovaných informací,
- zpřístupnění podstaty prezentovaného obsahu,
- prohloubení nebo rozšíření mluveného slova,
- podpora zapamatování sdělovaného obsahu,
- podpora tvorby názoru na prezentovaný obsah.

Efektivita zprostředkování informací není ani tak dána vlastní vizualizací nýbrž kreativitou autora, který by se měl soustředit zejména na přípravnou fázi při plánování vizualizace, tj. stanovit si cíl (k čemu má prezentace sloužit?), určit cílovou skupinu. Jako opěrné body vizualizace je třeba uvažovat média, která budou sloužit k prezentaci:

- 1) typ tabule, zpětného projektoru, dataprojektoru apod.,
- 2) tvůrčí prvky – text, grafika, symboly, diagramy atd.

Efektivita prostředků používaných v procesu osvojování učiva, i když jsou vytvořeny na základě nejmodernějších ICT, závisí na respektování zásad moderních teorií učení, které jsou uvedeny např. v tzv. syntetickém modelu učení (Görner, Číperá, 2008).

Pro dobrou vizualizaci jsou klíčové následující prvky (Drtina, Chrzová, Maněna, 2006, Tóblová, Tináková, 2008, Urbanová, Čtrnáctová, 2010):

- dobrá čitelnost – doporučené je „bezpátkové“ písmo, tj. Arial, Arial Black, Calibri, Tahoma, Verdana,
- kulturní zvyklost čtení textu – čtení textů a prezentace procesů „zleva doprava“ a používání velkých a malých písmen dle pravopisu daného státu,
- uspořádání a orientace textu – ohraničení textů, zvýraznění podstatných částí, bloková schémata, apod.
- používání barev – kontrast textu a pozadí (např. bílý text nebo světle žlutý text na tmavě modrém pozadí), využívání symbolických významů barev (např. černá

= věcnost, korektnost či zdůraznění negativity; modrá = přátelství, věcnost, zdůraznění chladu; červená = signální barva, zdůraznění agresivity; zelená = pozitivní ráz, volná cesta, příroda, zdůraznění klidu a naděje).

V oblasti grafiky je kromě obrázků a fotografií klíčová tzv. volná grafika a symboly, které lze rozlišit na:

- šipky, body a čáry,
- hotové orientující produkty nabízení např. v „Klipartu“,
- standardizované symboly (např. symboly nebezpečných látek),
- nestandardizované symboly (doplňující symboly).

Do výukových prezentací by měly být zařazovány pouze obrázky, které přímo souvisí s textem, obrázky s textem nesouvisející mají dle výzkumů negativní vliv na zapamatování předávané informace. Do kategorie nesouvisejících obrázků mohou patřit například motivační obrázky ve formátu GIF. Zařazování motivačních obrázků by mělo být ojedinelé a mělo by být na samostatném snímku (Urbanová, Čtrnáctová, 2010).

Mezi prvky patřící k vizualizaci dat patří:

- seznamy a tabulky,
- křivkové grafy (diagramy),
- sloupcové grafy (diagramy),
- kruhové a výsečové diagramy,
- výstavbové diagramy a organigramy,
- vývojové diagramy a síťové diagramy.

Aby šlo o úspěšnou prezentaci, je klíčové zachovat určitá pravidla, které Seifert (2004) in Bílek (2007) rozděluje do tří základních oblastí:

- rozvržení prvků na stránce prezentace,
- logika a uspořádání prvků z hlediska obsahu a průběhu prezentace,
- barvy a formy.

Rozvržení stránky je významným prvkem prezentace, který může usnadnit v řadě prezentací rozdělní plochy na menší části. V prezentačních programech se s výhodou používají připravené vzory stránek tzv. „templates“, což jsou návrhy rozvržení textu, obrazových částí a jejich kombinací. V uspořádání a logice stránek a celých prezentací se určují následující aspekty:

- symetrie,
- řazení,
- rytmus,

- dynamika.

Při používání barev je klíčové z hlediska vizualizace zvýraznění významných informací.

Smysluplné využití barev znamená zejména:

- zvýraznění důležitých informací,
- ozřejmění souvislostí,
- odkazy na souvislosti mezi různými prezentacemi,
- zdůraznění návaznosti v prezentacích.

Seifert (2004) in Bílek (2007), Tóblová a Tináková (2008) doporučují pro vytvoření kvalitní prezentace následující:

- využití maximálně třech barev, které budou používány v celé prezentaci a které budou zdůrazňovat obsah prezentace, nedoporučuje se používání příliš fosforeskujících barev,
- vhodnými kombinacemi pro snímky jsou bílé pozadí a černé (tmavomodré) písmo, pozadí v odstínech tmavě modré a písmo matně žluté, pozadí tmavě fialové a bílé písmo – tyto kombinace působí dostatečně kontrastně i při mírném zatemnění místnosti,
- velikost písma základního textu by měla být minimálně 22 až 24 bodů, velikost nadpisů 32 bodů a velikost podnadpisů 26 až 28 bodů,
- související prvky nahrazovat nebo označovat stejnou barvou,
- zdůraznění podstatných prvků prezentovaného obsahu např. červenou barvou, tučným písmem, orámování, šrafováním,
- uvádění maximálně sedmi řádků textu na jednom snímku,
- nepoužívání zkratk nebo volných vyjádření,
- používání „volné grafiky“ a symbolů
- využívání „neformálních“ součástí prezentace (vlastní náčrty na úkor hotovým schémátům),
- při využití ilustrací, obrázků, fotografií, grafů, tabulek nebo videa je třeba, aby tyto objekty měly přiměřenou velikost, klíčové je také přizpůsobit pozadí objektům, např. u tmavších fotografií použít světlejší pozadí a naopak,
- pro grafy v prezentacích se doporučuje taktéž jednotná úprava a velikost, není vhodné využívat více než dva typy grafů v jedné prezentaci, podstatné je odstranit nepodstatné informace z grafů, aby měly lepší vypovídající hodnotu, v jednom grafu by mělo být nejvíce 6 vertikálních sloupců nebo 3 horizontální,

- optimální velikost tabulky by neměla přesáhnout 4 sloupce a 6 řádků, číselné údaje by měly být uváděny maximálně na jedno desetinné místo,
- animovaný obraz, zvuk a videozáznam může vytvořit efektivní a efektivnější prezentaci, videozáznam by neměl přesáhnout u desetiminutové prezentace 15 až 20 sekund,
- otestování prezentace předem.

Pro optimální přenos informace od přednášejícího (učitele) k publiku (žákům) je důležitý také tzv. optický přenosový systém (Dršina, Chrzová, Maněna, 2006):

- velmi dobrá viditelnost obrazu ze všech míst auditoria,
- viditelnost celého obrazu v binokulárním zorném poli,
- přednostní využívání formátu 4:3 na úkor jiných,
- při používání různých obrazových formátů je výška konstantní (výjimkou je projekce diapozitivů),
- pozorovací úhel obrazu by neměl přesáhnout z kteréhokoliv místa auditoria  $45^\circ$ ,
- parazitní osvětlenost projekční plochy nesmí zmenšovat kontrast obrazu,
- projekční technika by měla být nainstalovaná trvale a mimo hlavní zorné pole,
- vlastní provoz didaktické techniky by neměl být narušován žádnými negativními vlivy na proces vyučování (vibrace, hluk, oslnění přes ventilační otvory apod.),
- ovládání didaktické techniky by nemělo vyžadovat v průběhu výuky od vyučujícího příliš pozornosti,
- promítací plocha by měla být kryta oponou proti prachu,
- ovládní zatmění učebny, osvětlení a opony by mělo být spojeno s ovládním projektoru a mělo by probíhat automaticky v minimálním čase,
- při projekci počítačového obrazu by mělo být voleno takové rozlišení grafické karty, které odpovídá fyzickému rozlišení dataprojektoru,
- dataprojektor by měl být nainstalován tak, aby nemusela být použita lichoběžníková korekce,
- pro projekci počítačové grafiky je přednostně používán tmavý podklad a kontrastní syté barvy,
- pokud je to možné, jsou při projekci využívány posluchárny se sklonem  $15^\circ$ .

Akceptování předchozích požadavků umožňuje optimální přenos vizuální informace posluchači. Urbanová a Čtrnáctová (2008<sup>b</sup>) upozorňují, že při vizualizaci učiva je nutno postupovat opatrně, jelikož nevhodně použitá grafika může naopak odvádět pozornost od podstaty.

Při přípravě na tvorbu prezentace pro výuku je vhodné dodržet určitý sled kroků (Čtrnáctová, Poláková, 2005, Jodas et al, 2006<sup>b</sup>):

- 1) analýza obsahu a struktury učiva,
- 2) téma prezentace – je obvykle dáno obsahovou náplní vyučovací hodiny, případně výukového celku,
- 3) rozsah prezentace – z praktických důvodů je vhodnější volit rozsah odpovídající jedné vyučovací hodině, větší rozsah snižuje operativnost při práci s prezentací,
- 4) obsahová náplň – musí odpovídat okruhu poznatků, které jsou zařazeny v učebním plánu podle ŠVP příslušné pro daný ročník a předmět se zohledněním interdisciplinárních vztahů s ostatními předměty v rámci vzdělávací oblasti i mimo její rámec, musí směřovat k naplnění očekávaných výstupů pro probírané téma,
- 5) sled snímků – didakticky náročnější část tvorby prezentace, kdy je nutno rozhodnout pořadí jak budou jednotlivé kroky učiva prezentovány žákům (výhodou je pozdější přesun snímků a jejich následná úprava),
- 6) tvorba snímků – vložení textové a grafické složky, textová část by měla být stručná a měla by odpovídat zápisu žáka do sešitu, vložené obrázky je možno upravit a zjednodušit, případně zdůraznit podstatné prvky,
- 7) úprava snímků – nastavení animace pozadí, při volbě pozadí je důležité vybírat vhodnou barvu pozadí, která by měla být stejná pro celou prezentaci, jednotlivé části snímku je možno ukázat najednou nebo volit postupné zobrazování s využitím animace, vhodná je spíše jednodušší animace bez přehnaného množství efektů,
- 8) kontrola a úprava prezentace – provedení korekcí, zvýraznění podstatných jevů a pojmů.

Prezentační program Microsoft PowerPoint je výborným pomocníkem zejména jako doplněk výstupů před publikem, kdy řečník pro posílení účinku svých slov promítá jednotlivé snímky (obrazovky, slides), které si vytvořil v prezentačním programu a které obohatil o různé obrazové a zvukové efekty. Význam jednoduchých prezentací v programu MS PowerPoint společně se simulacemi experimentů, multimediálními programy a multimediálními CD potvrzují také Melicherčík a Harvanová (2004). Další význam počítačových prezentací je při skupinovém a kooperativním vyučování v učebnách zařízených počítači nebo při frontálním vyučování s využitím



dataprojektoru, kdy může učitel na konci (či na začátku) hodiny shrnout právě probírané učivo (Roštejnská, Šulcová, 2005, Rohál, Bílek, 2011).

Počítačové prezentace umožňují motivovat žáka pro studium, ale také možnost uspořádání poznatků do logických souvislostí a případně zachovat určité paměťové struktury. Mezi další potřeby žáka, které souvisí s poznáváním je autodeterminance, tj. rozhodování o svých záležitostech a nezávislosti na druhých lidech, tato potřeba je výrazná v období dospívání, resp. dospělosti. V neposlední řadě jde o výkonové potřeby, kdy žák chce být kompetentní, tj. potřebuje být dobrý alespoň v jedné oblasti a být v této oblasti uznávaný, potřebuje podávat úspěšný výkon. Posílení kompetencí a vytvoření logických souvislostí může žákovi umožnit také dobře vytvořená prezentace s logickými souvislostmi, motivačními prvky a doplňujícími informacemi ve formě obrázků, grafů, animací, videí apod. (Veřmiřovský, 2009).

Jak již bylo zmíněno dříve, počítačové prezentace jsou významným prvkem motivace žáků, avšak Teplá a Šulcová (2011) popisují, že problematický zůstává podíl v oblasti navyšování vědomostí frekventantů multimediálně propracovaného výkladu učiva. Je zřejmé, že zvyšování efektivity prostřednictvím multimédií vyžaduje i změnu vyučovacích metod a organizačních forem. Významný je přechod zejména od transmisivního paradigmatu vzdělávání k paradigmatu konstruktivistickému. Tedy náhrada monologických výkladových metod prostřednictvím metod dialogických, badatelských, projektových apod. V nich bude podíl multimédií využit výraznějším způsobem i v oblasti nárůstu vědomostí. Zda počítačové prezentace podporují efektivitu výuky nebo nikoliv lze polemizovat. Apperson et al (2004) naznačili ve svém výzkumu, že vliv powerpointových prezentací na efektivitu výuky není a že záleží spíše na organizaci výuky, jasnosti výkladu, zábavnosti, oblíbenosti a chování učitele a zájmu žáků nikoliv na využívání počítačových prezentací. Výsledky Appersonové et al (2004) nelze ale globalizovat, jelikož i v tomto příspěvku zaznívají tendence, že respondenti pozitivně hodnotili organizaci a přehlednost informací prezentovaných v PowerPointu. Respondenti měli také pozitivnější přístup ke studiu, avšak efekt při hodnocení testování z prezentované oblasti byl stejný, jako u skupiny, která počítačové prezentace nevyužívala, což potvrzují i výzkumy Jamesové et al (2006), kdy žáci i učitelé vidí příznivý vliv prezentací na přípravu studentů na zkoušky z problematiky, která byla prezentována počítačovými prezentacemi, avšak již nehodnotí výsledky zkoušení z přednášené problematiky s využitím PowerPointu. Obdobně neprokázal pozitivní vztah mezi počítačovými prezentacemi a výkonem u zkoušky Susskind (2007).

Pozitivní hodnocení využití počítačových prezentací na učení žáků prokázal Lowry (1999), který ve svém příspěvku popisuje, že znalosti žáků byly lepší při výuce s využitím počítačových prezentací, a to i při opakovaném výzkumu v následujícím roce. K jiným závěrům naopak došli Barsch a Cobern (2003), kteří zkoumali efektivitu powerpointových prezentací s různým obsahem a došli k závěru, že počítačové prezentace mohou být prospěšné, ale záleží na obsahu prezentací. Nejvíce se výše zmíněným autorům osvědčila varianta text a relevantní obrazový materiál oproti pouhé prezentaci s textem nebo prezentaci zahrnující text a nerelevantní obrázky. Výzkum Corbeilové (2007) prokázal, že počítačové prezentace mají stejnou účinnost ve výuce jako využívání učebnic a tabule, Corebeilová také píše, že optimální by mohla být kombinace počítačových prezentací a klasické školní tabule, kdy na tabuli by byly doplňující informace k počítačové prezentaci. Craig a Amernic (2006) také oponují Appersonové (2004), kdy poukazují, že počítačové prezentace jsou žáky vnímány velice dobře zejména pro novost, zábavnost a názornost, kterou pro výuku přináší, avšak s Appersonovou (2004) souhlasí v tom, že PowerPoint neposkytuje lepší výsledky v učení a hodnocení vědomostí. Jones (2003) popisuje, že méně často pracují s prezentačními programy, konkrétně PowerPointem, lidé starší, kteří již nemají chuť se učit něčemu novému, což ale nelze globalizovat. Globálně lze souhlasit s Kjeldsenem (2006), že dobrá nebo špatná počítačová prezentace není vinou prezentačních programů, ale spíše nekompetentních uživatelů, kteří nemají odpovídající znalosti a dovednosti a popř. i odpovídající rétorické dovednosti, které jsou nebo by měly být neodmyslitelnou složkou počítačových prezentací. Szabo a Hastings (2000) dodávají, že počítačové prezentace by měly být využívány ve výuce jako doplňkové prostředky nikoliv prostředky univerzální.

### **3.1.10 Vzdělávací (výukové) objekty**

ICT přináší nové možnosti tvorby a šíření vzdělávacího obsahu. V elektronické podobě lze jeho části (texty, obrázky, animace, videoklipy) poměrně snadno použít rovněž v jiném elektronickém vzdělávacím prostředí, a to mnohdy i v jiném didaktickém kontextu. To otevírá cestu novým postupům nebo metodám tvorby výukových materiálů, které jsou založeny na tzv. vzdělávacích objektech (Learning Objects). Tyto objekty definujeme jako jakoukoliv digitální i nedigitální entitu (samostatnou část výukového obsahu), jež může být využita nebo znovu použita, popř. na ní můžeme odkazovat v procesu založením na ICT. Obsah vzdělávacího objektu a zejména podíl

multimediálních prvků se však může v jednotlivých vyučovacích vědních oborech odlišovat (Podškubová, 2006). Pravděpodobně největší změnou oproti chápání tradičních výukových materiálů je v tom, že výukové objekty nezávisí na jakýchkoliv didakticko-pedagogických vazbách. Mohou pak sloužit v různých vzdělávacích kontextech a rozšiřovat možnosti svého použití. Učitelé disponují množstvím jednotlivých vzdělávacích objektů, z nichž vytváří podle svých didaktických cílů nebo potřeb učících se jedinců vlastní výukové materiály. Digitální vzdělávací objekty mohou být také ukládány v digitálních knihovnách nebo úložištích, příp. jsou uchována pouze metadata s popisy daného objektu a s odkazy na odpovídající zdroje.

Mezi vzdělávací objekty v chemii může patřit také digitalizovaný chemický experiment, který za předpokladu, že má učitel vhodnou didaktickou techniku a vhodné vyučovací pomůcky, může pozitivně ovlivňovat sensorické dovednosti žáků. Počítačové programy, jejichž součástí jsou vzdělávací objekty, nemohou plně nahradit učebnici, ale pomáhají individualizovat proces osvojování učiva. Čípera (2000) píše, že díky počítačům se zvyšuje zájem žáků o chemii a dále, že v poznatkové struktuře žáků se podstatně redukuje čas potřebný k osvojování učiva na dané úrovni a o 50 % se zvyšuje trvalost osvojených poznatků!

Vzdělávací objekty zahrnují různé multimediální aplikace. Nejčastějšími komponentami, které se využívají, jsou obrázky. Celkově lze dle Všetulové (2007) rozdělit multimediální aplikace do sedmi skupin:

- 1) vektorový obraz – obraz složený z geometrických tvarů s určenou prostorovou pozicí, jde např. o přímky, křivky a plochy. Tyto obrázky se vytváří pomocí grafických programů. Zde jsou obrázky jako soubory různých křivek, daných svou polohou v prostoru (3D) nebo na ploše (2D), svou barvou a barvou výplně.
- 2) Rastrový obraz – obraz je uložen v digitalizované podobě jako bitové mapy. Jedná se o soubor jednotlivých bodů na ploše. Každý z těchto bodů obsahuje informaci o své barvě a barevné hloubce. Kvalita obrazu je závislá i na jeho rozlišení, což se uvádí např. v počtu bitů na palec. Tento údaj je důležitý při snímání obrázků přes skener nebo při jeho tisku.
- 3) Počítačová animace – animace je sekvence generovaných obrázků, které mohou být doplněny zvukem. Jedná se o obdobu kresleného filmu.
- 4) Video – video je sekvence rastrových obrázků, která může být doplněna zvukem. Nejčastějším zařízením pro zachycení videosekvencí je stále videokamera, která dokáže zachytit obraz i zvuk na záznamové médium (Dostál,

2007<sup>o</sup>). V případě vytváření videosekvencí chemických experimentů je klíčové nejprve vybrat experimenty, které budou pro vzdělávací program přínosem. Výběr probíhá v závislosti na ekonomických podmínkách školy, bezpečnostních a hygienických předpisech a časové náročnosti. Vybírány jsou především experimenty ekonomicky, materiálně či časově náročné a experimenty s nebezpečným nebo nejistým průběhem (Teplý, Čípera, Sloup, 2011).

- 5) Text – text lze zobrazit buď v grafické formě, nebo ve formě znakové sady. V grafickém zobrazení je možné měnit tvar znaku. Ve znakové sadě (font) jsou znaky charakterizovány velikostí, tvarem, typem zobrazení (např. kurzíva) a tloušťkou.
- 6) Audio – pro zpracování zvuku je třeba jej digitalizovat, tzn. převést z analogového signálu do digitálního.
- 7) Synchronizovaná multimédia – v multimédiích jsou zahrnuty klipy, které obsahují audio, video, obrázky a text. Průběh takovýchto klipů může být řízen časem nebo interakcí s žákem.

Termín interaktivní multimédia představuje počítačový program obsahující multimediální komponenty (text, zvuk, animace, video, obrázky, apod.), které jsou zorganizovány ve vzájemné koherenci. Tyto interaktivní multimediální komponenty jsou ovlivňovány samotným žákem, a to prostřednictvím počítače a dávají multimédiím tzv. přidanou hodnotu ve výuce zejména přírodních věd (Wellington, 2004 in Jakabová et al. 2010).

Všetulová (2007) také popisuje stupně interaktivity, která umožňuje uživateli program ovládat, kontrolovat a vybírat si z něj důležité informace. Čím více má uživatel možnost do svého programu zasahovat a komunikovat s ním, tím vyšší je stupeň interaktivity.

Všetulová (2007) rozdělila stupně aktivity do sedmi skupin:

- 1) lineární navigace – uživatel může navigovat dopředu a vzad po daných cestách,
- 2) nelineární navigace – uživatel se může v informacích navigovat neomezeně,
- 3) kontrola médií – uživatel může nastavovat video a zvuky a prohledávat texty podle určitých pojmů,
- 4) vstupní a výstupní funkce – uživatel může data zadávat, tisknout a odesílat,
- 5) možnost konfigurace – uživatel může informace přidávat nebo měnit,
- 6) integrace – uživatel je do systému integrován pomocí nových rozhraní (např. datová rukavice, snímání očí, rozpoznání hlasu),

7) přizpůsobení – aplikace je schopna nechat si uživatelem vytvořit profil a přizpůsobit svoje funkce odpovídajícím způsobem podle nastavení profilu.

Prezentace vytvářené v aplikaci MS PowerPoint a multimediální objekty, které do nich mohou být vkládané, umožňují posílení názornosti žáků v dané problematice zejména se zaměřením na studium mikrosvěta (Veřmiřovský, 2010).

## **4. Výzkumná část**

### **4.1 Úvod a cíle výzkumné části**

Výzkumnou část disertační práce jsme zaměřili na zjištění zájmu a úrovně kompetencí učitelů v oblasti multimediálních studijních opor v chemii. Byl vytvořen soubor multimediálních studijních opor s tématem „Prvky skupiny mědi“, který byl využit jako experimentální výukový materiál. Empirická šetření byla provedena s využitím dotazníkových šetření a Q-metodologie.

Cíle disertační práce, jak jsme uvedli již v úvodu práce, lze rozdělit do dvou oblastí. V první oblasti (teoretická část) jsme se zaměřili na zjištění současného stavu problematiky využívání ICT a počítačových prezentací ve výuce chemie a na analýzu výukového zpracování tématu Prvky skupiny mědi. Ve druhé oblasti (výzkumná část) jsme se soustředili na vlastní empirická šetření a zpracování získaných výsledků k verifikaci formulovaných hypotéz.

Pro výzkumnou část práce byly formulovány následující dílčí cíle:

1. Provedení dotazníkového šetření zájmu gymnaziálních učitelů chemie o počítačové prezentace a multimediální výukové objekty, jejich požadavků na formy prezentací, objektů apod.
2. Vytvoření souboru studijních opor na téma Prvky skupiny mědi.
3. Poskytnutí souboru studijních opor učitelům chemie na gymnáziích k ověření ve výuce společně s druhou verzí dotazníku pro učitele v celé České republice a s Q-metodologií pro učitele v Moravskoslezském kraji.
4. Vyhodnocení dotazníku zaslaného společně s oporami.
5. Vyhodnocení Q-dotazování zaslaného společně s oporami.
6. Porovnání výsledků dotazníkového šetření a Q-dotazování.
7. Shrnutí výsledků všech nástrojů použité explorační metody do závěrů vztahujících se k efektivitě tvorby a využívání počítačových prezentací ve výuce chemie na gymnáziích.

### **4.2 Design výzkumného projektu**

Ve výzkumném šetření realizovaném v rámci disertačního projektu byly vybrány tři techniky/nástroje explorační metody pedagogického empirického výzkumu:

- 1) dotazník,

- 2) dotazník s posuzovacími škálami,
- 3) metoda Q-třídění.

Pro výzkum jsme využili dotazníky s kvantitativním zpracováním dat, Q-metodologii s částečně kvantitativním a částečně kvalitativním zpracováním dat. Jako výzkumné nástroje jsme využili dotazníky vlastní konstrukce, jejichž součástí byly také škálové odpovědi a Q-metodologii s Q-typy vycházejícími z dotazníkových otázek.

Dotazníkové šetření patří mezi explorační metody. Pelikán (2011) píše, že dotazník umožňuje oslovení většího počtu respondentů, a tak získání velkého množství dat, z něhož lze zjistit základní tendence vazeb mezi proměnnými, avšak problematičtější je validita získaných údajů. Respondent ale nemusí odpovídat vždy pravdivě. I obecná shoda výpovědí respondentů může znamenat pouze vyjádření osobních, individuálních stanovisek většiny respondentů.

Dotazník patří mezi nejpoužívanější výzkumný a diagnostický prostředek (Průcha et al, 2008). Podstatou je zjištění nejen dat a informací o respondentovi, ale i jeho názorů a postojů k problémům, které dotazujícího zajímají (Skutil, 2011). Dotazník je založen na písemném kladení otázek a získávání písemných odpovědí (Doulík et al, 2009).

Mezi přednosti dotazníku patří (Skutil, 2011) snadná administrace, oslovení velkého počtu respondentů, získání informací, které nelze získat jinou metodou, kvantifikace výsledků, počítačové zpracování velkého množství dat, anonymita respondentů. Negativa výše uvedené metody jsou subjektivnost odpovědí, možnost vyhnout se některým otázkám, vymezení otázek a variant odpovědí, je striktní metodou, u delších dotazníků může docházet k únavě respondentů, popř. k nahodilému vyplňování, a tím i ke zkreslení odpovědí.

Při konstrukci dotazníku byly využívány typy otázek s různou mírou volnosti (Skutil, 2011, Pelikán, 2011):

- 1) Uzavřené otázky s nabídkou všech variant odpovědí, kdy byl respondent nucen vybrat si z odpovědí. Z uzavřených otázek byly při konstrukcích dotazníků využity možnosti výběrových i výčtových typů otázek (Doulík, Škoda, Bílek, 2004).
- 2) Polouzavřené otázky, kdy byla možnost volby vlastní varianty odpovědi, resp. možnost doplňujícího vysvětlení volby vlastním vyjádřením.

Součástí dotazníku byly také položky s pětistupňovou Likertovou škálou. Doulík et al (2004) definují škálu jako soubor symbolů a čísel konstruovaných tak, že lze symboly nebo čísla přiřadit podle pravidla jedincům, na které se škála aplikuje. Výhodou

škálovaných otázek je eliminování nepřesností v položených otázkách. Jak píše Skutil (2011), škálové otázky omezují náhodné odpovědi nebo jejich subjektivní zkreslení. Posuzovací škálu lze definovat jako vymezené kontinuum nebo rozměr, na němž nebo kolem něhož se umísťují úsudky. Při vytváření škály byla vybrána numerická posuzovací škála. Likertova škála se využívá zejména při vyjádření míry souhlasu, resp. nesouhlasu s výrokem (Gavora, 2010).

Při vytváření dotazníků byla respektována pravidla pro konstrukci dotazníku i pro tvorbu průvodního dopisu (Skutil, 2011, Pelikán, 2011, Gavora, 2010).

Doulík a Škoda (in Doulík et al., 2009) upozorňují na problém otevřených otázek, který je možné odstranit zjednodušením vyhodnocení odpovědí respondentů grupováním odpovědí podle zvolených kritérií, které sledují cíle výzkumu. Problémem, který výše zmínění autoři popisují, je, že vytváření jednotlivých grup je značně subjektivní.

Délka dotazníku, počet otázek i škálových odpovědí byly voleny tak, aby byly v optimálním časovém rozptylu pro vyplnění dotazníků, který je, jak popisují Doulík a Škoda (2010) 15 – 45 minut, resp. 40 – 50 otázek.

Pro administraci dotazníků jsme mj. využili i elektronickou poštu (e-mail). E-mail patří mezi nástroje, které umožňují bezprostřední a rychlou komunikaci s respondenty. Gavora (2010) také popisuje, že doba „odložení“ dotazníku doručeného e-mailem je v porovnání s dotazníkem doručeným poštou kratší. Mnozí lidé mají tendenci odpovídat na elektronický dotazník hned, jak otevřou e-mailovou zprávu, při dopisních zásilkách tomu tak nebývá. Klíčovou roli při vyplňování elektronických dotazníků má schopnost respondentů pracovat s počítačem. Zkušenosti uživatelé počítače, e-mailu a internetu nemají s elektronickým vyplňováním problémy, začátečníci naopak mohou být stresováni, což může ovlivnit kvalitu odpovědí i návratnost dotazníku. Nevýhodou oproti klasickému dotazníku je nemožnost zajistit respondentovi anonymitu. Elektronický dotazník může v řadě případů nahradit klasický dotazník, jelikož má příznivější návratnost, výhodou je také levnější a rychlejší zadávání ve srovnání s klasickou poštou. E-mailový software dnes již umožňuje vyrozumění, že respondent (příjemce pošty) zprávu obdržel (Maňák, Švec, 2005). Návratnost elektronického dotazníku ovlivňují podobné faktory jako při papírovém administrování. Navíc, jak popisuje Gavora (2010), sem vstupují nové prvky. Kromě neschopnosti osloveného respondenta zacházet s elektronickým dotazníkem to může být nesprávná adresa nebo to, že příjemce e-mailové pošty kvalifikuje zásilku jako spam a zlikviduje ji. Problém je někdy obava respondentů o krytí své anonymity. Návratnost elektronických dotazníků



velmi kolísá. Sheehanová (2001) in Gavora (2010) shrnula údaje z 31 výzkumů a zjistila, že návratnost kolísá v rozmezí 9 až 75 %, průměr byl 36 %. Návratností elektronických dotazníků se zabýval také Pol et al (in Gavora, 2010), kdy byly rozesílány elektronické dotazníky ředitelům škol. Z 500 oslovených adresátů odpovědělo jen 44, což odpovídá návratnosti 8,8 %.

Z technického hlediska je třeba rozlišovat, zda se jedná o dotazník distribuovaný elektronickou poštou nebo o webový dotazník. Dotazník distribuovaný elektronickou poštou je často ve formátu textového dokumentu a jde o dotazník asynchronní. Problémem dotazníku ve formátu textového dokumentu může být, že respondent přepíše předepsané znění dotazníku. Webový dotazník je synchronní, což znamená, že odpovědi se přímo přenášejí do databáze, kterou vytvoří výzkumník. Odpadá tedy potřeba manuálního ukládání jako v případě dotazníku distribuovaného elektronickou poštou. Webový dotazník je vytvořen v jazyce HTML. Respondent odpovídá kliknutím na „tlačítka“, nebo se pohybuje v roletách, pomocí kterých vyhledává nejvhodnější odpověď. Součástí webového dotazníku mohou být také okna pro vložení otevřených odpovědí. Výhodou webového dotazníku je, že respondent nemůže pokazit a vylučovat odpovědi na otázky, které jsou označené jako povinné (Gavora, 2010).

Výhodou pro výzkumníka je v současné době možnost využití tzv. Web 2.0. Tento nástroj současného webu ulehčuje výzkumníkovi práci, jelikož nemusí znát jazyk HTML, jak bylo uvedeno dříve a i přesto může vytvořit velice efektní a efektivní dotazník.

Web 2.0 vylepšuje funkce základního webu o možnosti aktivního zapojení uživatelů do tvorby, možnost vytváření sociálních sítí, ale také vytváření dokumentů s využitím nástrojů webu. Typickým jsou aplikace GoogleDoc, které umožňují nejen vytvářet a spravovat klasické aplikace kancelářského balíku Office, ale také např. vytvoření formulářů pro elektronický dotazník. Velkou výhodou je, že není potřeba žádné programové vybavení ani znalosti programování v některém z programovacích jazyků jako jsou HTML apod. S aplikací GoogleDoc lze pracovat na kterémkoliv počítači s nainstalovaným webovým prohlížečem (Roubal, 2009). Web 2.0, konkrétně aplikace GoogleDoc, byla jednou z možností odesílání odpovědí na dotazníková šetření respondenty v letech 2010 i 2011.

Součástí námi použitých dotazníků byly také položky obsahující posuzovací škály. Posuzovací škály jsou obecným metodologickým nástrojem k získání a zpracování dat vymezujícím širší a komplexnější úhel pohledu na šetřenou problematiku. Posuzovací

škály (stupnice) lze definovat jako vymezené kontinuum nebo rozměr, v němž nebo kolem něhož se umísťují úsudky. Posuzovací škálou lze zjišťovat míru vlastnosti jevu nebo jeho intenzitu. Formálně má soubor škál podobu dotazníku nebo pozorovacího archu (Gavory, 2010) Jde o metodu sloužící k záznamu jednotlivých vlastností posuzované osoby nebo posuzovaného předmětu posuzovatelem, a to způsobem, který zajišťuje určitou objektivnost a dovoluje kvantitativní zachycení jevu.

Posuzovací škály rozděluje Pelikán (2011) následovně:

- numerické posuzovací škály (přiřazení číselných hodnot – např. bipolární škály s opačnými odpověďmi po stranách),
- grafické posuzovací škály (bývají horizontální přímky, respondent na nich umísťuje své tvrzení samostatně),
- standardní posuzovací škály (základem je standard, od něj se odvíjí vyhodnocení),
- kumulativní posuzovací škály (využívá jako pomůcky seznam adjektiv, z nichž posuzovatel vybírá),
- posuzovací škály s nucenou volbou, tj. výběr z několika variant (nejčastěji 2 – 5).

Dle Gavory (2010) rozdělujeme škály na:

#### 1) Pořadové škály

Určují pořadí významnosti, oblíbenosti, výskytu, apod.. Pořadová škála se jednoduše sestavuje, ale problém je vyhodnocení, protože vyjádření pořadí nevyjadřuje, jaký byl rozdíl mezi pořadími, resp. vzdálenost mezi jednotlivými předměty. Proto lze určit pouze „síla“ pořadí, tj. kolik respondentů dalo na první místo daný vyučovací předmět.

#### 2) Intervalové škály

Intervalová škála je založená na jiném principu než pořadová škála. Skládá se z intervalů, mezi kterými jsou shodné vzdálenosti (hodnoty). Čísla na škále neoznačují pořadí, ale frekvenci četnosti. Podobně můžeme hodnotit například intenzitu, těsnost vztahu nebo jiné vlastnosti. Intervalové škály mají obvykle 3,5,7 případně 9 stupňů. Počet stupňů ovlivňuje jemnost posouzení. Při třech stupních je jev posouzený hruběji, s růstem počtu stupňů narůstá jemnost posouzení. Počet stupňů závisí na cíli pozorování, tj. na tom, co se má posouzením zjistit a k čemu má posuzování sloužit.

V praxi se využívá lichý počet stupňů, jelikož se vytváří symetrická škála, kde nalevo od středu a napravo od středu je stejný počet stupňů. Kromě toho vedle numerické škály bývá ještě možnost označená jako N, což znamená „nedokážu se vyjádřit“ nebo „nehodí

se“. Tím se zabraňuje vynucenému hodnocení. S přiřazenými číselnými hodnotami se dá matematicky pracovat, což slouží pro kvantitativní vyhodnocování škál.

Úlohou pozorovatele je určit, do jakého stupně se posuzovaná vlastnost přibližuje k jedné nebo druhé krajní poloze. Počet škál v jednotlivých šalovacích nástrojích kolísá a závisí na cíli a předmětu posuzování. Jejich počet má být dostatečný na to, aby pokryl zkoumané vlastnosti. Na druhé straně krátké nástroje mají zpravidla nízkou reliabilitu, takže produkují nepřesné údaje. Údaje jsou rozkolísané a nedají se dobře interpretovat. Reliabilitu tedy v jistém smyslu diktuje výzkumník, kolik škál má dát do svého nástroje. Při používání posuzovacích škál se setkáváme s několika druhy zkreslení. Posuzovatel může systematicky nadhodnocovat pozorované vlastnosti (zkreslení z důvodu mírnosti) anebo naopak podhodnocovat (zkreslení z důvodu přísnosti). Třetím typem chyby je tzv. centrální tendence. Posuzovatel se vyhýbá krajnímu hodnocení a své hodnocení umísťuje do středu škály. Dalším druhem zkreslení je tzv. haló efekt. Dochází k němu tehdy, když posuzovatel hodnotí danou vlastnost pod vlivem jiné vlastnosti. Může například hodnotit žáka jako nadaného, protože je snaživý. Ve skutečnosti nadání a snaživost jsou odlišné vlastnosti, které spolu nemusí souviset. I nenadaný žák může být snaživý, pokud usilovností kompenzuje deficit v nadání. Zkreslení hodnocení v haló efektu lze snížit zácvikem pozorovatele.

### 3) Likertovy škály

Likertovy škály se používají na měření postojů a názorů lidí. Poměrně lehce se konstruují a lehce se vyhodnocují. Skládají se z výroku a stupnice, která je konstantní. Na stupnici člověk vyjádří míru svého souhlasu, resp. nesouhlasu s výrokiem. Gavora (2010) upozorňuje, že by se měl výzkumník vyhnout při volbě výroků negativním formulacím.

Mezi další škály patří např. bipolární škály a kvaziintervalové škály.

Dalším využitým nástrojem z exploračních metod pedagogického výzkumu byla Q-metodologie. Q-metodologii lze dle Doulíka et al (2004) chápat jako určitou variantu ratingové metody. Základem komentovaného výzkumného nástroje je metodologie W.Stephensona, spočívající v kombinaci ratingových, psychometrických a statistických procedur. Na rozdíl od ratingů, kde se vyjadřuje posuzovatel zpravidla na určité škále k předloženému podnětu, přístup založený k tomuto účelu Stephensonem používá balíčky karet, nazývaných Q-typy (Pelikán, 2011). Jde obecně o takové metody, kdy jsou posuzovány jinak neměřitelné kvality určitých jevů (postoje k určitému problému,

snaha žáka, morální profil třídy) tak, že k posuzované hodnotě daného jevu je přiřazena určitá kvantitativní hodnota na škále. Tím se z neměřitelné veličiny stává veličina měřitelná a za určitých předpokladů i matematicky a statisticky uchopitelná. U běžných ratingových škál je v podstatě lhostejné, jaká bude četnost odpovědí na jednotlivé nabízené varianty. Hlavní odlišnost Q-metodologie spočívá v tom, že u této metody je respondent přímo zadavatelem donucen, aby rozložení jeho odpovědí na škále mělo podobu Gaussovy křivky, tudíž normální rozdělení. Tohoto rozdělení je dosaženo tak, že každému bodu škály přísluší určitý předem stanovený počet položek napsaných na jednotlivých kartách zvaných Q-typy. Výzkum uskutečněný pomocí Q-metodologie je obvykle vyhodnocován výpočtem korelace mezi reakcemi nebo odpověďmi osob na tyto Q-typy. Q-typy jsou v podstatě výroky vztahující se určitým způsobem k položené výzkumné otázce. Každý z těchto výroků je zapsán na samostatné kartě. Respondent obdrží od zadavatele sadu Q-typů, která obsahuje přesně vymezený počet karet (výroků). Tyto výroky je respondent nucen uspořádat podle předložené škály tak, aby jeho odpovědi tvořily normální rozdělení. Každému bodu škály tedy přísluší určitý přesně daný počet Q-typů. Tento počet nelze zvyšovat ani snižovat. V praxi se obvykle jedná o rozdělení Q-typů podle míry souhlasu či nesouhlasu s výroky, které Q-typy obsahují a které se vztahují k dané výzkumné otázce (Doulík et al, 2004). Počet karet je omezen požadavky statistické výhodnosti. Jinak záleží na zadavateli, kolik karet bude balíček obsahovat. Obvykle se pohybuje počet karet v rozmezí 60 - 120 karet (Pelikán, 2011). Vždy bývá předložená škála, kdy v horní části je počet karet, které je možné dát na příslušnou hromádku, spodní část vyjadřuje škálu od maximálního souhlasu (10) po maximální nesouhlas (0). Zpracování získaných dat je velice pracné.

Pro zpracování výsledků se využívá podobnost výsledků s využitím výpočtu Pearsonova koeficientu. Čím více se hodnoty blíží jedné, tím jsou si výsledky respondentů podobnější, čím se naopak blíží nule, tím jsou statisticky méně významné.

Vyhodnocení pomocí Pearsonova koeficientu je pouze jedním z přístupů. Variant pro zpracování je hodně. Například chceme-li zjistit, jakou váhu přikládá celý soubor respondentů jednotlivým položkám (Q-typům), je možno vypočítat průměry a směrodatné odchylky pro každou z uvedených položek. Chceme-li pregnantněji stanovit jednotlivé typy, postojů k určitému problému, nemusíme se spokojit jen s interkorelační maticí, ale můžeme také provést faktorovou, nebo trsovou analýzu apod. (Pelikán, 2011).

Q-metodologie má stejně jako ostatní metody pedagogického výzkumu své klady i zápory. Q-metodologie může být použita k hlubšímu, intenzivnějšímu a diferencovanějšímu studiu menších skupin respondentů. Touto metodou se dají získat pregnantnější informace než jinými, zejména explorativními technikami. Protože ji lze při menším počtu zkoumaných osob libovolně opakovat, je možné sledovat vývoj např. postojů, názorů, apod. Cenná je také dle Chrásky (2007) pro objevování nových oblastí výzkumu, kdy na základě práce s malým, ale pečlivě vybraným vzorkem můžeme získat první informace, které potom dalšími metodami a na základě přiměřeně velkého výběru ověřujeme.

Nevýhodou může být menší počet osob, na nichž je možno šetření realizovat, i poměrně velká pracnost nejen při zpracování, ale i při zadávání, protože každé zadání je individuální, a výzkumník je osobně přítomen třídění karet, což je časově náročné. Matematiky je často tato metoda kritizována, jelikož svazuje respondenty Gaussovou křivkou. Z hlediska matematiky je kritika této metody oprávněná, ale dle Pelikána (2011) je metoda velice dobrá, protože nutí respondenta k jednoznačnosti odpovědi. Statistická hladina významnosti se dá eliminovat z 0,10 na 0,05, resp. na 0,01 dostatečným počtem Q-typů.

Q-metodologie je svým způsobem neúprosná, jelikož neumožňuje vyhýbavé odpovědi jako některé jiné metody. A i když, jak někdy respondenti konstatují, považují většinu položek za velice důležitou a významnou pro řešení položené otázky, musí přece jen diferencovat a vnitřně zvažovat priority. A to je právě na této technice, i přes některé možné výhrady statistiků, pro pedagogický výzkum tak cenné (Pelikán, 2011).

#### **4.3 Formulace výzkumného problému a výzkumných otázek**

Z rešerše odborné literatury jsme zjistili různé pohledy na počítačové prezentace ve výuce. Shallcross a Harrison (2007) popisují, že učitelé využívají počítačové prezentace většinou jako doplněk výuky. Roštejnská a Šulcová (2005) a Rohál s Bílkem (2011) píší o významu prezentací při shrnutí probíraného učiva na počátku nebo na konci vyučovací hodiny. Teplá a Šulcová (2011) definují počítačové prezentace jako významný prvek motivace žáků, kdy efektivita prostřednictvím vložených multimédií vyžaduje změnu vyučovacích metod a organizačních forem. Apperson et al (2004) naznačili ve svém příspěvku, že powerpointové prezentace nemají vliv na efektivitu výuky, záleží pouze na dalších faktorech, mezi které patří např. organizace výuky,

zábavnost, oblíbenost a chování učitele apod. Pozitivní vliv počítačových prezentací vidí Jamesová et al (2006), která popisuje, že existuje příznivý vliv počítačových prezentací na přípravu studentů na zkoušku. Lowry (1999) popsal ve svém příspěvku, že znalosti žáků byly lepší při výuce s využitím počítačových prezentací. Mezi další autory, kteří se zabývali významem počítačových prezentací a jejich vlivem na výuku, patří Barsch a Cobern (2003), Corbeilová (2007), Craig a Amernic (2006), Jones (2003), Kjeldsen (2006), Szabo a Hastings (2000). Z konkrétních výzkumů ale vyplývá, že autoři často globalizují výsledky na učitele jako komplexní skupinu, nerozlišují věkovou strukturu, zájem respondentů o práci s prezentačními programy a vytváření vlastních prezentací, popř. využívání počítačových prezentací již vytvořených.

Formulace výzkumného problému vychází z požadavku na evaluaci nových vzdělávacích technologií, kdy prvořadým záměrem výzkumníka by měla být dle Průchy (2009) evaluace nejen z pohledu technického a technologického, ale také z pohledu pedagogického a didaktického, popř. psychologicko-didaktického.

Při řešení empirického výzkumu jsme se snažili formulovat výzkumný problém konkrétně, jednoznačně, v tázací formě s tím, aby zahrnoval možnost empirického ověřování a vyjadřoval vztah mezi dvěma nebo více proměnnými (např. Gavora, 2010, Vašíčková, Klečková, 2009).

Výzkumný problém tedy zní: „Existuje souvislost mezi vytvářením a využíváním multimediálních studijních opor ve výuce učitelů a jejich informační gramotnosti?”

Po formulaci výzkumného problému jsme formulovali následující výzkumné otázky:

VO1: Závisejí frekvence využívání multimediálních studijních opor ve výuce chemie na gymnáziu na informační gramotnosti učitelů?

VO2: Vytvářejí gymnaziální učitelé chemie vlastní multimediální studijní opory?

VO3: Využívají gymnaziální učitelé chemie častěji převzaté multimediální materiály než materiály vlastní produkce?

VO4: Preferují gymnaziální učitelé chemie nabídku multimediálních objektů pro výukové prezentace na WWW nebo na off-line nosičích (např. CD-Romech)?

VO5: Ve které fázi výuky využívají gymnaziální učitelé chemie nejčastěji počítačové prezentace?

Na základě výzkumných otázek jsme formulovali šest hypotéz:

H1: Frekvence využívání multimediálních studijních opor ve výuce gymnaziálními učitelé chemie závisí na úrovni jejich sebehodnocené informační gramotnosti.

H2: Frekvence vlastní tvorby multimediálních studijních opor včetně multimediálních objektů závisí na úrovni sebehodnocené informační gramotnosti gymnaziálních učitelů chemie.

H3: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let preferují využívání převzatých multimediálních materiálů než materiálů z vlastní produkce.

H4: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují nabídku multimediálních objektů pro tvorbu výukových prezentací ve formátu interaktivní www-stránky než ve formě databáze na CD s rozřazením objektu do složek.

H5: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují vytváření vlastních multimediálních objektů pro počítačové prezentace než jejich získávání z internetu.

H6: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let dávají větší význam počítačovým prezentacím v motivační fázi výuky než ve fázi expoziční.

Kvantifikátor 10 let praxe ve formulovaných hypotézách jsme zvolili proto, jelikož učitelé s takovouto kratší praxí mohou mít absolvovány různé kurzy v rámci pregraduálního učitelského studia související se zvyšováním počítačové gramotnosti včetně počítačových prezentací a multimediálních objektů a přišli do výuky již s modely její ICT podpory. Učitelé s delší praxí absolvovali většinou školení SIPVZ, a tudíž by také měli mít odpovídající vědomostí a dovedností z ovládání počítače a počítačových aplikací, avšak jejich hodnocení vychází spíše ze změn ve výuce, které by měli nebo mohli uskutečnit.

#### **4.4 Popis zkoumaných vzorků respondentů**

Základní soubor v dotazníkových šetřeních byl tvořen učiteli chemie na gymnáziích v celé České republice. Základní soubor jsme zvolili jako dostupný vzorek. Pro statistické vyhodnocení jsme uvažovali, že z každého gymnázia odpoví vždy jeden učitel chemie. Ačkoliv jde o dostupný vzorek, nelze souhlasit globálně s Maňákem et al (2004), kteří tvrdí, že dostupný vzorek nemá rysy reprezentativnosti, jelikož tento vzorek nezahrnuje dostatečný počet respondentů. V našem případě konstatujeme dostatečný počet respondentů i v tomto postupu využití dostupného vzorku – viz dále.

Pro dotazníkové šetření v roce 2010 bylo osloveno elektronickou poštou 407 gymnázií, avšak jako výzkumný vzorek počítáme 365 gymnázií, poněvadž ze 42 škol byl dotazník vrácen jako nedoručitelný. Odpovědi byly získány od 203 respondentů, což odpovídá

návratnosti 55,62 %. V dotazníkovém šetření 2011 bylo písemnou formou a následnými urgencemi o vyplnění osloveno 332 gymnázií, vyplněné dotazníky byly zaslány zpět 99 respondenty, což odpovídá návratnosti 29,82 %.

Dostupný vzorek respondentů obou dotazníkových šetření pokrýval všechny kraje v České republice. Pro zhodnocení efektivity tvorby a využití multimediálních studijních opor byli respondenti rozděleni do skupin dle délky praxe. Hranice desíti let praxe byla zvolena pro podobnost obou skupin respondentů z hlediska četností zastoupení v letech 2010 a 2011 jak je patrné z tabulky 3.

**Tab. 3 – Počet respondentů dle délky praxe v jednotlivých letech**

	2010		2011	
	počet	%	počet	%
praxe do 10 let vč.	78	38,42%	43	43,43%
praxe nad 10 let	125	61,58%	56	56,57%
<b>celkem</b>	<b>203</b>	<b>100,00%</b>	<b>99</b>	<b>100,00%</b>

Z hlediska aprobací v obou letech výzkumu měli respondenti nejčastější kombinaci chemie – biologie (viz tabulka 4).

**Tab. 4 – Rozdělení respondentů dle aprobace v jednotlivých letech**

	2010		2011	
	počet respondentů	%	počet respondentů	%
Ch - Bi	106	52,22%	50	50,51%
Ch - M	45	22,17%	24	24,24%
Ch - F	23	11,33%	7	7,07%
Ch	11	5,42%	9	9,09%
Ch - M - Inf	3	1,48%	2	2,02%
Ch - Fy - Inf	2	0,99%	1	1,01%
Ch - Z	2	0,99%	1	1,01%
Ch - Aj	1	0,49%	0	0,00%
Ch - Bi - Aj	1	0,49%	1	1,01%
Ch - Bi - Eko	1	0,49%	1	1,01%
Ch - Bi - Ge	1	0,49%	0	0,00%
Ch - F - VV	1	0,49%	1	1,01%
Ch - Inf	1	0,49%	0	0,00%
Ch - M - F	1	0,49%	0	0,00%
Ch - M - spec.ped.	1	0,49%	1	1,01%
Ch - M - Z	1	0,49%	0	0,00%



	2010		2011	
	počet respondentů	%	počet respondentů	%
Ch - Nj	1	0,49%	1	1,01%
Ch - Tv	1	0,49%	0	0,00%
celkové počet	203	100,00%	99	100,00%

Pro srovnání výsledků z dotazníkového šetření v roce 2011 jsme využili Q-metodologii. Hodnocení Q-typů jsme provedli z hlediska časové i organizační náročnosti s vybranými učiteli chemie v Moravskoslezském kraji. Moravskoslezský kraj jsme zvolili pro důležitost osobní přítomnosti při vyhodnocování Q-typů, které je obtížnější než vyhodnocení dotazníků. Q-typy byly rozdány devíti respondentům, jejichž kombinace byla v osmi případech chemie – biologie, u jedné respondentky chemie – fyzika. Respondenti byli zastoupeni z různých okresů Moravskoslezského kraje. Náhodný výběr byl proveden generátorem náhodných čísel. Ve výsledném souboru byla zastoupena gymnázia z Bílovce (1 gymnázium), Frýdku-Místku (1), Havířova (1), Hlučína (1), Nového Jičína (1), Opavy (1) a Ostravy (3) (viz tabulka 67 v příloze). Z hlediska délky praxe učitelů převládala praxe do 10 let, jak je patrné z tabulky 5.

**Tab. 5 – Rozdělení respondentů pro Q-metodologii dle délky praxe**

délka praxe	počet respondentů
6 let	2
7 let	3
8 let	2
9 let	1
25 let	1
celkem	9

#### **4.5 Vyhodnocení dotazníkového šetření 2010**

Dotazníkové šetření v roce 2010 mělo dva záměry:

- 1) zjistit úroveň znalostí, tj. vědomostí, dovedností a postojů, učitelů chemie pro práci s powerpointovými prezentacemi,
- 2) zjistit představu učitelů chemie o tom, jak by měly vypadat případné multimediální materiály pro výuku chemie.

Pro zjištění požadavků učitelů na powerpointové prezentace a multimediální objekty bylo provedeno dotazníkové šetření. Hypertextový link odkazující na elektronický dotazník vytvořený v GoogleDoc byl rozeslán e-mailem koncem ledna 2010 na 407 gymnázií bez rozlišení zřizovatele, z tohoto počtu se s nefunkční adresou vrátil e-mail na 42 gymnázií, proto je v šetření uvažován celkový počet gymnázií 365. Navráčeno bylo celkem 203 dotazníků z 203 škol. Největší návratnost počítaná poměrem mezi počtem vyplněných dotazníků a počtem obeslaných škol byla v Plzeňském kraji (80 %), dále v Moravskoslezském kraji (77,78 %) a Jihomoravském kraji (77,50 %). Návratnost elektronických dotazníků z dalších krajů je shrnuta v tabulce 6.

**Tab. 6 – Návratnost dotazníků dle krajů**

2010			
Kraj	návratnost	obesláno	%
Plzeňský	12	15	80,00 %
Moravskoslezský	35	45	77,78 %
Jihomoravský	31	40	77,50 %
Pardubický	13	18	72,22 %
Královéhradecký	10	18	55,56 %
Liberecký	7	14	50,00 %
Olomoucký	11	22	50,00 %
Středočeský	17	35	48,57 %
Karlovarský	5	11	45,45 %
Praha	29	65	44,62 %
Ústecký	11	25	44,00 %
Jihočeský	10	23	43,48 %
Vysočina	8	19	42,11 %
Zlínský	4	15	26,67 %
Celkem	203	365	55,62 %

Dotazníkové šetření bylo provedeno elektronickým dotazníkem, který neomezuje časově tolik učitele jako jeho tištěná verze zejména z hlediska jeho administrativy (slovní odpovědi, zaslání zpět odesilateli, vyplnění dotazníku trvá maximálně 15 minut). Pro dotazník bylo vybráno 12 otázek, které byly polouzavřené s možností doplňující

odpovědí (viz Příloha I, část 2)). Dotazník byl vytvořen v aplikaci GoogleDocs, která umožňuje rychlý sběr dat a tabulkový i grafický výstup. Dotazník vyplnilo 203 učitelů, což odpovídá návratnosti 55,62 %. Dle Gavory (2000) a Chrásky (2007) je tento vzorek reprezentativní. Dotazník vyplnilo 68 mužů a 135 žen. V souvislosti s hypotézami byl výzkumný vzorek rozdělen na dvě kategorie – učitele do 10 let praxe (včetně) a učitele nad 10 let praxe. Průměrná délka pedagogické praxe učitelů do 10 let praxe byla 5,33 let, u respondentů s praxí nad 10 let byla 21,82 let. Počet respondentů dle pohlaví a věkových kategorií shrnuje tabulka 7.

**Tab. 7 – Rozdělení respondentů dle pohlaví a délky praxe**

	do 10 let praxe (včetně)		nad 10 let praxe	
muži	30	38,46 %	38	30,40 %
ženy	48	61,54 %	87	69,60 %
celkem	78		125	

Nejčastější aprobace učitelů byla v obou věkových kategoriích chemie – biologie. Druhou nejčastější byla chemie - matematika a na třetím místě z hlediska četnosti se objevila chemie - fyzika, jak demonstruje tabulka 8.

**Tab. 8 – Rozdělení respondentů dle aprobace a délky praxe**

aprobace respondentů	do 10 let praxe (včetně)		nad 10 let praxe	
chemie - biologie	55	70,51 %	52	41,60 %
chemie - fyzika	6	7,69 %	17	13,60 %
chemie - matematika	7	8,97 %	39	31,20 %
chemie - zeměpis	2	2,56 %	0	0,00 %
chemie - matematika - fyzika	1	1,28 %	0	0,00 %
chemie - informatika	0	0,00 %	1	0,80 %
chemie - fyzika - výtvarná výchova	0	0,00 %	1	0,80 %
chemie (jednooborová)	5	6,41 %	6	4,80 %
chemie - matematika - informatika	0	0,00 %	3	2,40 %
chemie - tělesná výchova	0	0,00 %	1	0,80 %
chemie - fyzika - informatika	0	0,00 %	2	1,60 %

aprobace respondentů	do 10 let praxe (včetně)		nad 10 let praxe	
	chemie - biologie - zeměpis	1	1,28 %	0
chemie - matematika - zeměpis	0	0,00 %	1	0,80 %
chemie - německý jazyk	0	0,00 %	1	0,80 %
chemie - biologie - anglický jazyk	0	0,00 %	1	0,80 %
chemie - anglický jazyk	1	1,28 %	0	0,00 %
celkem	78	100,00 %	125	100,00 %

V souvislosti s formulovanými hypotézami byly v úvodu dotazníku zjišťovány typy a počty školení se zaměřením na ICT, které učitelé absolvovali. Pro objektivitu jsme využili model Státní informační politiky ve vzdělávání (SIPVZ). U učitelů do desíti let praxe je nejvíce těch, kteří neabsolvovali dle SIPVZ žádné počítačové školení (32,05 %), u učitelů nad deset let praxe je naopak nejvíce těch, kteří mají ucelený soubor školení informační gramotnosti Z, P0 a P1 (48,00 %). Komplexní výsledky shrnuje tabulka 9. Výsledky informační gramotnosti vztažené k SIPVZ odpovídají očekávání, jelikož systém SIPVZ byl ukončen v roce 2007, tudíž začínající učitelé již neprošli testováním informační gramotnosti dle výše zmíněného modelu.

**Tab. 9 – Rozdělení respondentů dle modelů školení SIPVZ a délky praxe**

školení SIPVZ	do 10 let praxe		nad 10 let praxe	
bez školení	25	32,05%	15	12,00%
Z	10	12,82%	10	8,00%
Z, P0	4	5,13%	14	11,20%
Z, P0, P1	20	25,64%	60	48,00%
Z, P0, P1, PM	10	12,82%	16	12,80%
ECDL	1	1,28%	3	2,40%
Z, P0, P1, PM, PS	3	3,85%	0	0,00%
Z, P0, P1, S	1	1,28%	6	4,80%
interaktivní tabule	3	3,85%	1	0,80%
Jiné	1	1,28%	0	0,00%
Celkem	78	100,00%	125	100,00%

S využitím výše uvedených informací o zkoumaném vzorku učitelů byly odpovědi v dotazníkovém šetření analyzovány v závislosti na informační gramotnosti s využitím Pearsonova koeficientu a clusterové analýzy s využitím programu STATGRAPHICS Centurion XV. Podobnost mezi skupinami dle počítačových školení je názorněji patrná z clusterové analýzy a z vytvořeného dendrogramu (viz tabulky 69 a 70 a graf 13 v příloze) vyplývá, že statisticky nevýznamné výsledky jsou mezi skupinami respondentů bez počítačových školení a se základním školením (Z) dle SIPVZ. Následovala podobnost ve skupinách respondentů s pokročilou informační gramotností (Z,P0,P1), informační gramotností specializovanou na chemii (Z,P0,P1,PM) a mírně pokročilou informační gramotností (Z,P0). Odlišné výsledky od předchozí skupiny, avšak podobné vůči sobě vykazovaly hodnocení mezi učiteli s informační gramotností specializovanou na biologii (Z,P0,P1,PS) a specializovanou informační gramotností pro informatiky (Z,P0,P1,S).

Dalším našim hodnocením výsledků dotazníku bylo hodnocení jako celku a zjišťovali jsme rozdíly v odpovědích mezi skupinami učitelů s praxí menší a větší než 10 let. Formulovali jsme následující hypotézu: Mezi odpověďmi učitelů s praxí do 10 let a nad 10 let jsou statisticky významné rozdíly. K statistické verifikaci formulované hypotézy jsme formulovali následující nulovou hypotézu: Mezi odpověďmi učitelů s praxí do 10 let a nad 10 let nejsou statisticky významné rozdíly. Z níže uvedených statistických výsledků je patrné, že neexistuje statistický významný rozdíl mezi respondenty s rozdílnou praxí, proto potvrzujeme nulovou hypotézu.

Dotazníkové šetření provedené v roce 2010 provedené s cílem porovnat efektivitu vytváření a využívání multimediálních studijních opor v chemii přineslo výsledky popisné analýzy, které jsou shrnuty v tabulce 10. Z tabulky je zřejmá podobnost výsledků mezi skupinami respondentů s rozdílnou praxí. Hodnoty se liší pouze v šikmosti a špičatosti. Z šikmosti je zřejmé, že dochází k výskytu převážně nižších hodnot (hodnocení 1 nebo 2) navzdory hodnotám vyšším (hodnocení 3 – 5). Špičatost je nižší než u normálního rozdělení, což naznačuje, že není příliš velká koncentrace kolem střední hodnoty. Výsledky strmosti a špičatosti jsou patrné také z grafu 10 v příloze. Nižší hodnoty šikmosti a špičatosti znamenají, že učitelé obou skupin respondentů hodnotili na stupnici převážně stupni jedna a dva, vyšší hodnocení se vyskytovalo méně.

**Tab. 10 – Popisná statistika dotazníkového šetření 2010**

	Učitelé do 10 let praxe včetně	Učitelé nad 10 let praxe
Součet	36	36
Průměr	1,222	1,222
Směrodatná odchylna	0,959	0,929
Variační koeficient	78,50%	76,03%
Minimum	0	0
Maximum	3	4
Rozptyl	3	4
Šikmost	0,849	2,166
Špičatost	-0,906	1,455

Závěrem tedy můžeme konstatovat, že neexistuje statistický významný rozdíl v průměrných hodnotách, směrodatných odchylnkách i variačních koeficientech mezi skupinami respondentů s rozdílnou délkou praxe, což bylo potvrzeno statistickým vyhodnocením s využitím T-testu, F-testu a W-testu (viz tabulka 68 a grafy 11 a 12 v příloze).

Vyhodnocení jednotlivých otázek z dotazníkového šetření 2010

*Otázka 1: Vztah učitelů k počítačovým prezentacím*

Z tabulky 11 je patrné, že učitelé často vytvářejí počítačové prezentace, a to jak učitelé s praxí do 10 let, tak i učitelé s praxí delší. Zajímavostí je, že učitelé do 10 let praxe mají často také neutrální postoj k počítačovým prezentacím. Tento postoj může být způsoben novým fenoménem, kterým je v současnosti, a to interaktivní tabule a odpovídajícím softwarovým vybavení, popř. tím, že učitelé již mají vyšší informační gramotnost, jsou schopni vytvářet internetové stránky, popř. animace v animačních programech a počítačové prezentace ve svém původním pojetí kombinace textu a statické grafiky jako méně názorné odsouvají do pozadí.

**Tab. 11 – Četnosti odpovědí na otázku „Vztah učitelů k počítačovým prezentacím“**

	Vytvářím	Využívám	Neutrální postoj	Negativní postoj	Jiné
Učitelé do 10 let	34	10	32	1	1

	Vytvářím	Využívám	Neutrální postoj	Negativní postoj	Jiné
praxe	(43,56 %)	(12,82 %)	(41,03 %)	(1,28 %)	(1,28 %)
Učitelé nad 10 let praxe	59 (47,20 %)	28 (22,40 %)	34 (27,20 %)	3 (2,40 %)	1 (0,80 %)

Formulovali jsme také hypotézu: „Vztah učitelů chemie s rozdílnou délkou pedagogické praxe k počítačovým prezentacím se statisticky významně liší“. K formulované hypotéze jsme vytvořili nulovou hypotézu: „Vztah učitelů chemie s rozdílnou délkou pedagogické praxe do 10 a nad 10 let se k počítačovým prezentacím neliší“. Pro statistické vyhodnocení jsme vybrali test dobré shody (chí-kvadrát test). Porovnání očekávaných a reálných hodnot je uvedeno v tabulkách 71 a 72 v příloze. Vypočetli jsme chí-kvadrát, který byl pro dané statistické zhodnocení 5,73. Kritická hodnota, kterou jsme našli v tabulkách, byla pro 4 stupně volnosti a hladinu významnosti 0,05 rovna 9,488. Jelikož je hodnota vypočteného chí-kvadrátu menší než hodnota kritická, nelze zamítnout nulovou hypotézu, tj. „Vztah učitelů chemie s rozdílnou délkou pedagogické praxe do 10 a nad 10 let se k počítačovým prezentacím neliší“ a tedy rozdíly, které jsou patrné v tabulce 11, nejsou statisticky významné

#### *Otázka 2: Využívání získaných počítačových prezentací a multimediálních objektů*

V odpovědi na otázku č. 2 bylo úkolem respondentů rozdělit významnost jednotlivých dílčích získaných materiálů. Jak je patrné z tabulky 12, obě skupiny respondentů preferují získání a následné využívání multimediálních objektů, které implementují do výuky chemie. Pro učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let je také klíčové získání segmentů počítačových prezentací, ze kterých vytváří výslednou počítačovou prezentaci určenou pro vlastní výuku. Neméně významné je pro učitele obou skupin respondentů získání a využívání kompletních prezentací, které s řádnou citací mohou využít ve vlastní výuce.

**Tab. 12 – Četnosti odpovědí otázky „Využívání získaných počítačových prezentací a multimediálních objektů“**

	1		2		3		4	
	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let

	1		2		3		4	
	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let
Kompletní	28 (35,90 %)	45 (36,00 %)	17 (21,79 %)	26 (20,80 %)	16 (20,51 %)	30 (24,00 %)	17 (21,79 %)	24 (19,20 %)
Segmenty	22 (28,21 %)	36 (28,80 %)	30 (38,46 %)	57 (45,60 %)	20 (25,64 %)	24 (19,20 %)	6 (7,69 %)	8 (6,40 %)
Databáze MMO	38 (48,72 %)	64 (51,20 %)	25 (32,05 %)	34 (27,20 %)	11 (14,10 %)	18 (14,40 %)	4 (5,13 %)	9 (7,20 %)
Šablony snímků	24 (30,77 %)	36 (28,80 %)	21 (26,92 %)	36 (28,80 %)	9 (11,54 %)	21 (16,80 %)	24 (30,77 %)	32 (25,60 %)

Jednotlivá hodnocení jsme podrobili statistickému vyhodnocení, zda existuje nebo neexistuje statistický významný rozdíl mezi odpověďmi učitelů s pedagogickou praxí do 10 let a nad 10 let. Pro statistické zhodnocení jsme zvolili test dobré shody – chí-kvadrát. Posuzovali jsme jednotlivé dílčí odpovědi na tvrzení vztahující se k využívání forem počítačových prezentací. K formulované hypotéze „Využívání získaných počítačových prezentací se bude mezi skupinami respondentů s rozdílnou pedagogickou praxí statisticky lišit“ byla vytvořena nulová hypotéza: „Frekvence využívání získaných počítačových prezentací je mezi skupinami respondentů s rozdílnou pedagogickou praxí do 10 let a nad 10 let stejná“. Z výsledků výpočtu chí-kvadrátu uvedených v tabulkách 73 – 80 v příloze je patrné, že hodnoty všech čtyř dílčích hodnocení chí-kvadrátu jsou nižší, než hodnoty kritické pro hladinu významnosti 0,05. Proto nezamítáme nulovou hypotézu, tudíž lze říci, že učitelé chemie s rozdílnou pedagogickou praxí využívají získané počítačové prezentace shodně.

### *Otázka 3 Využití kompletních počítačových prezentací*

Třetí otázka dotazníku úzce souvisí s otázkou 2, jelikož se zaměřuje na využití kompletních prezentací a jejich úprav. Opět velká část respondentů obou skupin selektuje relevantní informace ze získaných prezentací pro vlastní výuku. U skupiny respondentů s praxí delší než 10 let se objevil významný podíl využití získaných prezentací bez dalších úprav, což je patrné z tabulky 13. Tuto skutečnost si lze vysvětlit nižší informační gramotností než u učitelů s kratší praxí, popř. z důvodu dalších aktivit cílové skupiny učitelů s praxí nad 10 let.



**Tab. 13 – Četnosti odpovědí na otázku „Využití kompletních počítačových prezentací“**

	Bez úprav	Drobné úpravy	Výběr vyhovujících částí	Výběr MMO	Nevyužívám
Učitelé do 10 let praxe	4 (5,13 %)	11 (14,10 %)	52 (66,67 %)	7 (8,97 %)	4 (5,13 %)
Učitelé nad 10 let praxe	30 (24,00 %)	14 (11,20 %)	70 (56,00 %)	8 (6,40 %)	3 (2,40 %)

K formulované hypotéze jsme vytvořili nulovou hypotézu: „Využívání kompletních počítačových prezentací bude u skupin respondentů s rozdílnou praxí stejné“. Alternativní hypotézu jsme formulovali jako: „Využívání kompletních počítačových prezentací se bude u skupin respondentů s rozdílnou praxí statisticky lišit“. Pro statistické vyhodnocení jsme zvolili test dobré shody. Z výsledků shrnutých v tabulkách 81 a 82 v příloze je patrné, že vypočtená hodnota chí-kvadrátu je vyšší než hodnota kritická, z čehož vyplývá, že zamítáme nulovou hypotézu a přijímáme hypotézu alternativní, tj. existenci významného rozdílu ve využívání kompletních počítačových prezentací ve výuce mezi respondenty s rozdílnou pedagogickou praxí. Rozdíl mezi skupinami respondentů je patrný i z tabulek 81 a 82. Učitelé s pedagogickou praxí vyšší než 10 let častěji využívají kompletní počítačové prezentace než učitelé s praxí do 10 let.

#### *Otázka 4 Získávání multimediálních objektů*

Učitelé chemie obou cílových skupin dotazníkového šetření získávají multimediální objekty nejčastěji stahováním z internetu nebo odkazováním na internetové stránky s klíčovými multimediálními objekty, což je patrné z tabulky 14. Získávání multimediálních objektů převáděním tištěných zdrojů informací, resp. vytváření multimediálních materiálů svépomocí je častější u učitelů s pedagogickou praxí do deseti let, avšak je třeba vyzdvihnout, že 36 % učitelů s pedagogickou praxí nad deset let si také vytváří multimediální objekty, resp. tyto objekty získávají převáděním do elektronické podoby z tištěných zdrojů.

**Tab. 14 – Četnosti odpovědí na otázku „Získávání multimediálních objektů“**

	Ne	Ano

	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let
MMO vytvářím sám	43 (55,13 %)	80 (64,00 %)	35 (44,87 %)	45 (36,00 %)
MMO získávám z internetu	12 (15,38 %)	16 (12,80 %)	66 (84,62 %)	109 (87,20 %)
MMO získávám z tištěných zdrojů	45 (57,69 %)	80 (64,00 %)	33 (42,31 %)	45 (36,00 %)
S MMO nepracuji	70 (89,74 %)	121 (96,80 %)	8 (10,26 %)	4 (3,20 %)
MMO získávám jiným způsobem	74 (94,87 %)	112 (89,60 %)	4 (5,13 %)	13 (10,40 %)

Pro výše uvedenou otázku jsme vytvořili nulovou a alternativní hypotézu. Nulová hypotéza byla formulována následovně: „Mezi respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe neexistuje statistický významný rozdíl v sebehodnocení práce s multimediálními objekty“ a hypotéza alternativní: „Mezi respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe existuje statistický významný rozdíl“. Statistickým vyhodnocením pomocí testu dobré shody bylo zjištěno, že většinu tvrzení učitelé s rozdílnou pedagogickou praxí hodnotí obdobně – vypočtená hodnota chí-kvadrátu byla nižší než hodnota kritická. Výsledky chí-kvadrátu jsou shrnuty v tabulkách 83 – 92 v příloze. Výjimkou tvrzení, u kterého existuje statisticky významný rozdíl mezi respondenty, je tvrzení vztahující se k nevyužívání multimediálních objektů, což se častěji objevuje u respondentů s kratší pedagogickou praxí, u tohoto tvrzení jsme přijali alternativní hypotézu a zamítli hypotézu nulovou oproti ostatním tvrzením.

#### *Otázka 5 Preference uspořádání segmentů počítačových prezentací*

Preference uspořádání segmentů počítačových prezentací byla překvapením z hlediska získaných výsledků. Obě skupiny respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe preferují rozdělení segmentů počítačových prezentací v označených složkách oproti přehlednějšímu uspořádání ve formátu www-stránek, které by byly propojeny hypertextem s konkrétními objekty, resp. tematickými celky – viz tabulka 15. Předpokládali jsme, že zejména učitelé s pedagogickou praxí kratší než 10 let budou preferovat využití některé z forem webových stránek.

**Tab. 15 – Četnosti odpovědí na otázku „Preference uspořádání segmentů počítačových prezentací“**

	Bez rozřídění	Ve složkách s označením	www stránky s názvy tematických celků	www stránky konkrétních segmentů	Jiné
Učitelé do 10 let praxe	0 (0,00 %)	54 (69,23 %)	12 (15,38 %)	11 (14,10 %)	1 (1,28 %)
Učitelé nad 10 let praxe	2 (1,60 %)	79 (63,20 %)	35 (28,00 %)	9 (7,20 %)	0 (0,00 %)

Pro statistické zhodnocení podobnosti výsledků mezi skupinami respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe jsme formulovali nulovou hypotézu: „Preference uspořádání segmentů počítačových prezentací jsou u skupin učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe s rozdílnou praxí stejné“ a hypotézu alternativní: „Preference uspořádání segmentů počítačových prezentací se bude u skupin respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe lišit“. Statistickým zhodnocením testem dobré shody, jehož výsledky jsou shrnuty v tabulkách 93 a 94 v příloze jsme zjistili, že hodnota chí-kvadrátu je nižší, než je hodnota kritická, tudíž nelze zamítnout nulovou hypotézu. Hodnocení preference uspořádání segmentů počítačových prezentací je u obou skupin respondentů s rozdílnou délkou praxe stejné.

*Otázka 6 Preference uspořádání multimediálních objektů*

Obdobné výsledky dotazníku jako byly u uspořádání segmentů počítačových prezentací se vyskytovalo i v případě uspořádání multimediálních objektů. Jak je zřejmé z tabulky 16, i v tomto případě učitelé obou skupin preferují spíše rozdělení objektů v označených složkách než formát webových stránek propojených hypertexty s multimediálními objekty.

**Tab. 16 – Četnosti odpovědí otázky „Preference uspořádání multimediálních objektů“**

	Bez rozřídění	Ve složkách s označením	www stránky s názvy tematických celků	www stránky konkrétních segmentů	Jiné
Učitelé do	0	50	19	9	0

	Bez roztřídění	Ve složkách s označením	www stránky s názvy tematických celků	www stránky konkrétních segmentů	Jiné
10 let praxe	(0,00 %)	(64,10 %)	(24,36 %)	(11,54 %)	(0,00 %)
Učitelé nad 10 let praxe	0 (0,00 %)	87 (69,60 %)	26 (20,80 %)	12 (9,60 %)	0 (0,00 %)

Pro danou otázku jsme formulovali nulovou hypotézu: „Preference uspořádání multimediálních objektů je mezi skupinami učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe stejná“ a hypotézu alternativní: „Preference uspořádání multimediálních objektů se mezi učiteli s rozdílnou praxí bude statisticky lišit“. Pro statistické zhodnocení hypotézy jsme vybrali test dobré shody. Z výsledků statistického vyhodnocení v tabulkách 95 a 96, jehož výsledky jsou součástí přílohy, je zřejmé, že hodnota vypočteného chí-kvadrátu je nižší než hodnota kritická, proto nelze zamítnout nulovou hypotézu a lze říci, že učitelé s rozdílnou pedagogickou praxí se neliší v preferencích uspořádání multimediálních objektů.

#### *Otázka 7 Uplatnění počítačových prezentací v konkrétní fázi výuky*

Otázka 7 byla zaměřena na subjektivní hodnocení využití počítačových prezentací v konkrétní fázi vyučování. Hodnocení bylo prováděno škálou 1 – 5, kdy 1 označovala největší význam, 5 naopak nejmenší význam počítačových prezentací ve výuce. Z tabulky 17 je patrné, že nejvýznamnější uplatnění vidí obě skupiny respondentů ve využití počítačových prezentací v motivační fázi výuky. Jako další významné využití je u obou skupin respondentů v expoziční fázi. Nejnižší využitelnost je dle obou skupin v diagnostické fázi výuky. Využitelnost v diagnostické fázi výuky má omezení v tom, že je třeba počítačovou prezentací načasovat, popř. upravit tak, aby byla vhodná pro opakování nebo zkoušení (např. nastavení zobrazování správných odpovědí, skrývání resp. rozkrývání některých částí obrazovky), které může být pro méně zkušené tvůrce a uživatele omezující.

**Tab. 17 – Četnosti odpovědí na otázku „Uplatnění počítačových prezentací v konkrétní fázi výuky“**

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let
Motivace	34 (43,59 %)	66 (52,80 %)	22 (28,21 %)	24 (19,20 %)	12 (15,38 %)	22 (17,60 %)	6 (7,96 %)	9 (7,20 %)	4 (5,13 %)	4 (3,20 %)
Expozice	31 (39,74 %)	37 (29,60 %)	25 (32,05 %)	48 (38,40 %)	11 (14,10 %)	24 (19,20 %)	6 (7,96 %)	7 (5,60 %)	5 (6,41 %)	9 (7,20 %)
Fixace	14 (17,95 %)	26 (20,80 %)	20 (25,64 %)	47 (37,60 %)	22 (28,21 %)	32 (25,60 %)	13 (16,67 %)	14 (11,20 %)	9 (11,54 %)	6 (4,80 %)
Diagnostika	10 (12,82 %)	9 (7,20 %)	10 (12,82 %)	24 (19,20 %)	27 (34,62 %)	29 (23,20 %)	12 (15,38 %)	33 (26,40 %)	19 (24,36 %)	30 (24,00 %)
Aplikace	19 (24,36 %)	25 (20,00 %)	17 (21,79 %)	36 (28,80 %)	21 (26,92 %)	37 (29,60 %)	17 (21,79 %)	15 (12,00 %)	4 (5,13 %)	12 (9,60 %)

Pro otázku 7 jsme formulovali hypotézu: „Mezi respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe a využitím počítačových prezentací v konkrétní fázi výuky je statistický významný rozdíl“. Ke stanovené hypotéze jsme formulovali také nulovou hypotézu: „Mezi respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe a využitím počítačových prezentací v konkrétní fázi výuky není statistický významný rozdíl“. Statistickým zhodnocením testem dobré shody jsme zjistili (viz tabulky 97 – 106), že nezamítáme nulovou hypotézu, tj. mezi skupinami respondentů s rozdílnou délkou praxe, neexistuje statistický významný rozdíl v hodnocení využitelnosti počítačových prezentací v konkrétní fázi výuky.

#### *Otázka 8 Obsahová stránka počítačových prezentací*

Otázka 8 umožňovala respondentům výběr většího počtu odpovědí z nabízených možností. Úkolem respondentů bylo vybrat, které části by měla mít dle jejich názoru počítačová prezentace využitelná ve výuce chemie. Z tabulky 18 je patrné, že klíčová byla u obou skupin respondentů podpora názornosti ve výuce, proto nebyla ani tak vybírána textová složka prezentací jako spíše obrázky, schémata a fotografie, které by měly přibližovat probíraný tematický celek, pro který je počítačové prezentace určena. Nejméně významnou složkou prezentací jsou dle názorů respondentů otázky a úkoly spojené s pohyblivými obrázky (GIFy), což koresponduje s odbornou literaturou (např. Urbanová, Čtrnáctová, 2010), ve které je upozorňováno, že GIFy by se měly objevovat

spíše ojediněle, protože odtahují pozornost od klíčových informací v počítačové prezentaci.

**Tab. 18 – Četnosti odpovědí na otázku „Obsahová stránka počítačových prezentací“**

	Ne		Ano	
	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let
Text	28 (35,90 %)	61 (48,80 %)	50 (64,10 %)	64 (51,20 %)
Obrázky	8 (10,26 %)	5 (4,00 %)	70 (89,74 %)	120 (96,00 %)
Schémata	6 (7,69 %)	8 (6,40 %)	72 (92,31 %)	117 (93,60 %)
Fotografie	15 (19,23 %)	33 (26,40 %)	63 (80,77 %)	92 (73,60 %)
Video	26 (33,33 %)	30 (24,00 %)	52 (66,67 %)	95 (76,00 %)
Animace	31 (39,74 %)	43 (34,40 %)	47 (60,26 %)	82 (65,60 %)
Otázky a úkoly	40 (51,28 %)	53 (42,40 %)	38 (48,72 %)	72 (57,60 %)
Otázky a úkoly s GIFy	64 (82,05 %)	99 (79,20 %)	14 (17,95 %)	26 (20,80 %)

Statistické zhodnocení obsahové stránky počítačových prezentací jsme provedli pro každé tvrzení izolovaně. Ke každému tvrzení jsme formulovali hypotézy, a to jak nulovou hypotézu: „Názor na obsahovou stránku prezentace se neliší vzhledem k pedagogické praxi respondentů“, tak i hypotézu alternativní: „Názor na obsahovou stránku prezentace se statisticky liší podle délky pedagogické praxe respondentů“. Pro statistické vyhodnocení jsme využili test dobré shody, jehož výsledky jsou shrnuty v tabulkách 107 – 122 v příloze. Z vypočteného chí-kvadrátu pro každé tvrzení je zřejmé, že jejich hodnoty jsou nižší, než kritické hodnoty vztahující se ke stupni volnosti a hladině významnosti 0,05. Nemůžeme tedy zamítnout nulovou hypotézu, tudíž lze říci, že názor respondentů na obsahovou stránku prezentace je stejný bez závislosti na délce pedagogické praxe respondentů.

#### *Otázka 9 Potřeba šablon počítačových prezentací*

Dotazníkovým šetřením bylo také zjišťováno, zda by učitelé chemie uvítali šablony počítačových prezentací. Šablonami bylo myšleno předpřipravení jednotlivých snímků, umístění předpřipravených interaktivních tlačítek, symbolů a dalších objektů, které by

urychlily přípravu počítačových prezentací a eliminovaly čas potřebný k vyhledávání potřebných rozvržení snímků, resp. objektů, které jsou integrované do počítačových prezentací. U obou skupin převládal názor o vhodnosti předpřipravení počítačových šablon, které by respondentům umožňovaly urychlit přípravu počítačových prezentací – viz tabulka 19.

**Tab. 19 – Četnosti odpovědí na otázku „Potřebnost šablon počítačových prezentací“**

	Ano	Ne	Nedokážu si představit	Jiné tvrzení
Učitelé do 10 let praxe	60 (76,92 %)	4 (5,13 %)	14 (17,95 %)	0 (0,00 %)
Učitelé nad 10 let praxe	94 (75,20 %)	14 (11,20 %)	16 (12,80 %)	1 (0,80 %)

Pro otázku 9 jsme formulovali nulovou hypotézu: „Učitelé chemie s rozdílnou délkou pedagogické praxe potřebují šablony počítačových prezentací stejně“ a alternativní hypotézu: „Mezi potřebou šablon u učitelů s pedagogickou praxí do 10 let a učitelů s pedagogickou praxí nad 10 let je statistický významný rozdíl“. Pro statistické vyhodnocení jsme zvolili test dobré shody. Z porovnání vypočtené hodnoty chí-kvadrátu a kritické hodnoty (viz tabulky 123 a 124 v příloze) jsme usoudili, že nelze zamítnout nulovou hypotézu, tudíž učitelé s rozdílnou délkou pedagogické praxe potřebují šablony počítačových prezentací stejnou měrou.

#### *Otázka 10 Potřebnost příručky k vytvářeným multimedialním materiálům*

Další z klíčových otázek dotazníku byla otázka na respondenty, zda by uvítali příručku k vytvářeným multimedialním materiálům, která by jim umožňovala lepší orientaci ve vytvořených materiálech. Z tabulky 20 vyplývá, že většina respondentů obou skupin vytvoření příručky uvítala, avšak objevil se patrný rozdíl mezi skupinami, kdy učitelé s pedagogickou praxí menší než 10 let nevyžadovali dle odpovědí příručku tolik, jako druhá skupina respondentů. Výsledek je pravděpodobně dán vyšší počítačovou gramotností u učitelů chemie s kratší pedagogickou praxí, jelikož mají lepší orientaci v nových informačních technologiích a počítačovém software než učitelé s delší pedagogickou praxí.

**Tab. 20 – Četnosti odpovědí na otázku „Potřebnost příručky k vytvářeným multimediálním materiálům“**

	Ano	Ne	Jiné tvrzení
Učitelé do 10 let praxe	56 (71,79 %)	21 (26,92 %)	1 (1,28 %)
Učitelé nad 10 let praxe	98 (78,40 %)	26 (20,80 %)	1 (0,80 %)

Pro posouzení, zda jsou potřeby příručky u učitelů různé délky pedagogické praxe stejné nebo nikoliv, jsme provedli statistickou analýzu. Pro statistické vyhodnocení jsme využili test dobré shody. Stanovili jsme nulovou hypotézu: „Učitelé s rozdílnou délkou pedagogické praxe mají stejnou potřebu příručky k vytvářeným multimediálním materiálům“ a hypotézu alternativní: „Mezi potřebami příručky učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe je statistický významný rozdíl“. Jak je patrné z vypočtené hodnoty chí-kvadrátu v tabulkách 125 a 126 v příloze, které jsme porovnali s hodnotou kritickou. Nelze zamítnout nulovou hypotézu, tudíž neexistuje významný statistický rozdíl mezi hodnocením potřeby příručky k vytvořeným materiálům u učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe.

*Otázka 11 Prvky, které by měl dle respondentů obsahovat videopokus*

Součástí vytvářených multimediálních prezentací byly také digitalizované experimenty zaměřené na prvky skupiny mědi. Před vlastní digitalizací bylo u respondentů zjišťováno, které prvky by měl mít dle jejich názoru digitalizovaný experiment tak, aby jej bylo možné co nejefektivněji implementovat do výuky chemie. Mezi klíčové parametry dobrého digitalizovaného experimentu patří dle respondentů zejména chemická rovnice probíhající reakce, vysvětlení principu chemické reakce a název experimentu. Jak je zřejmé z tabulky 21, nejmenší potřebnost vidí respondenti obou skupin ve videozáznamech bez doprovodného komentáře.

**Tab. 21 – Četnosti odpovědí na otázku „Prvky, které by měl dle respondentů obsahovat videopokus“**

	Ne	Ano



	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let	Uč. do 10 let	Uč. nad 10 let
název	18 (23,08 %)	30 (24,00 %)	60 (76,92 %)	95 (76,00 %)
videozáznam bez komentáře	52 (66,67 %)	88 (70,40 %)	26 (33,33 %)	37 (29,60 %)
videozáznam s komentářem	26 (33,33 %)	34 (27,20 %)	52 (66,67 %)	91 (72,80 %)
chemická rovnice	13 (16,67 %)	13 (10,40 %)	65 (83,33 %)	112 (89,60 %)
vysvětlení principu	14 (17,95 %)	28 (22,40 %)	64 (82,05 %)	97 (77,60 %)
otázky a úkoly k pokusu	42 (53,85 %)	53 (42,40 %)	36 (46,15 %)	72 (57,60 %)
jiné	76 (97,44 %)	125 (100 %)	2 (2,56 %)	0 (0,00 %)

Pro porovnání výsledků vztahujících se k parametrům video-pokusu mezi respondenty s rozdílnou délkou praxe jsme využili test dobré shody. Pro statistické vyhodnocení jsme provedli izolovaně testy dobré shody pro jednotlivé části. Formulovali jsme také nulovou hypotézu: „Hodnocení obsahu video-pokusů se nebude u respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe lišit“ a hypotézu alternativní: „Mezi hodnoceními respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe vztahujícími se k obsahu video-pokusů je statistický rozdíl“. Jak je patrné z výsledků vypočtených chí-kvadrátů v tabulkách 127 – 140 v příloze, všechny vypočtené hodnoty byly nižší, než je kritická hodnota pro daný stupeň volnosti a hladinu významnosti 0,05. Jelikož byly vypočtené hodnoty chí-kvadrátu nižší, než hodnota kritická, nezamítáme nulovou hypotézu, tudíž respondenti s rozdílnou délkou pedagogické praxe mají stejný názor na obsah video-pokusů.

*Otázka 12 Realizace workshopů k problematice vytvořených multimediálních materiálů*  
Poslední otázka dotazníku byla směřována na další vzdělávání pedagogických pracovníků s účastí na workshopu zaměřeném na vytvořené multimediální materiály a jejich využití ve výuce chemie. Jak je patrné z tabulky 22, většina učitelů by workshop

k vytvořeným materiálům uvítala, avšak často se objevovala doprovodná poznámka, že by workshop neměl narušit výuku, popř. zda by bylo možné workshop realizovat jako distanční kurz z důvodu eliminace finančních nákladů školy na cestování učitelů chemie na místo realizace workshopu.

**Tab. 22 – Četnosti odpovědí na otázku „Realizace workshopů k problematice vytvořených multimediálních materiálů“**

	Ano	Ne	Nevím
Učitelé do 10 let praxe	58 (74,36 %)	15 (19,23 %)	5 (6,41 %)
Učitelé nad 10 let praxe	94 (75,20 %)	20 (16,00 %)	11 (8,80 %)

Výsledky hodnocení tvrzení jsme podrobili statistickému vyhodnocení. Nejprve jsme formulovali nulovou hypotézu: „Učitelé s rozdílnou délkou pedagogické praxe mají stejný názor na realizaci workshopů k problematice vytvořených multimediálních materiálů“ a hypotézu alternativní: „Mezi učiteli s rozdílnou délkou pedagogické praxe je statistický významný rozdíl v názoru na realizaci workshopů k problematice vytvořených multimediálních materiálů“. Pro zhodnocení, zda existuje statistický významný rozdíl mezi respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe, jsme vybrali test dobré shody. Jak je patrné z výsledků v tabulkách 141 a 142 v příloze, vypočtená hodnota chí-kvadrátu je nižší než hodnota kritická, tudíž nelze zamítnout nulovou hypotézu. Zjistili jsme, že výsledky respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe vztahující se k realizaci workshopů se statisticky neliší.

#### Celkové zhodnocení dotazníku 2010

Dotazníkové šetření v roce 2010 bylo zaměřeno na zjištění požadavků učitelů chemie na vytvářené multimediální materiály zaměřené na prvky skupiny mědi. Z výsledků bylo zřejmé, že učitelé mají zájem o vytvářené multimediální materiály. Výsledky dotazníku nám umožnily upřesnit a doladit již vytvářené materiály a dokončit příručku k multimediálním materiálům. Veškeré materiály byly v roce 2011 odzkoušeny v praxi. Součástí multimediálních materiálů byl také dotazník zaměřený na zhodnocení nejen vytvořených materiálů, ale také na hodnocení počítačové gramotnosti a hodnocení práce učitelů s multimediálními materiály ve výuce chemie.

Shrnutím předchozích výsledků můžeme říci, že u gymnaziálních učitelů chemie neexistuje statistický významný rozdíl v odpovědích na využívání počítačových prezentací v závislosti na tom, zda délka jejich pedagogické praxe je menší nebo větší než 10 let.

#### **4.6 Vyhodnocení dotazníkového šetření 2011**

Pro posouzení využívání multimediálních počítačových prezentací ve výuce jsme v období červenec – srpen 2011 vytvořili další dotazník (viz příloha I. část 4.). Tento dotazník jsme následně koncem srpna a začátkem září rozeslali na všechna gymnázia v České republice bez rozlišení zřizovatele. Celkem bylo poštou obesláno 332 gymnázií. Součástí zásilky byl dotazník vztahující se k problematice využívání multimediálních prezentací ve výuce a DVD s multimediálním obsahem k tématu „prvky skupiny mědi“. Respondenti měli tři alternativy zaslání vyplněného dotazníku zpět:

- 1) Poštovní zásilkou (ofrankovaná obálka nebyla součástí zásilky pro příjemce).
- 2) E-mailem (elektronická verze dotazníku byla součástí DVD s multimediálním obsahem).
- 3) Elektronickým formulářem (adresa elektronického formuláře byla součástí tištěné verze dotazníku, elektronické verze na DVD a byla také rozeslána na školy e-mailem).

Dotazníkové šetření zahrnovalo 45 tvrzení rozdělených do čtyř bloků (viz příloha I, část 1, tabulka 66):

- Základy práce s PowerPointem (10 tvrzení).
- Využití PowerPointu v chemii (11 tvrzení).
- Multimediální části prezentací v chemii (15 tvrzení).
- Otázky k otevřenému obsahu (obsah DVD) (9 tvrzení).

Posouzení jednotlivých tvrzení v dotazníku bylo ve formě pětibodové škály, kdy 1 označovala maximální souhlas a 5 maximální nesouhlas s tvrzením. Původní rozřazení otázek v jednotlivých blocích bylo změněno generátorem náhodných čísel na www stránce <http://www.generatorcisel.zaridi.to/>.

Pro statistické vyhodnocení dotazníkového šetření jsme uvažovali, že z jednoho gymnázia bude reakce jednoho učitele, tudíž je jako výzkumný vzorek počítáno s 332 učiteli. K 27. říjnu 2011 se po dvou urgencích jakoukoliv formou vrátilo 99 dotazníků,

což odpovídá 29,73 % respondentů. Tato návratnost není adekvátní návratnosti výzkumných šetření dle Gavory (2010), avšak dle Skutila (2011) je návratnost e-mailové formy dotazování vyšší, jelikož Skutil (2011) uvádí, že návratnost dotazníku přes e-mail je 10 - 15 %. V tomto případě je návratnost přibližně dvojnásobná. Naopak Sheehanová (2001) in Gavora (2010) popisuje údaje z 31 výzkumů, kdy bylo zjištěno rozpětí návratnosti od 9 do 75 %, průměr byl v tomto případě 36 %.

Z nabízených variant zpětného zaslání dotazníku si učitelé nejvíce vybrali webový formulář (73), naopak e-mailovou formu zaslání využilo pouze 9 respondentů. Překvapující výsledek byl zaslání dotazníku v ofrankované obálce, kterou využilo 17 respondentů. Celkově lze říci, že učitelé preferovali rychlejší komunikaci elektronickými prostředky (www stránky a e-mail) oproti tištěné podobě dotazníku.

Rozdělení respondentů z hlediska pohlaví bylo 68 žen (68,69 %) a 31 mužů (31,31 %). Respondentů s pedagogickou praxí do 10 let včetně bylo celkem 43, z toho 31 žen a 12 mužů (věkový průměr v dané kategorii pedagogické praxe byl 5,98 let). Více bylo respondentů s pedagogickou praxí nad 10 let, 56 respondentů, z toho 37 žen a 19 mužů. Věkový průměr druhé kategorie byl 18,79 let.

Nejčastěji na dotazník reagovali učitelé s kombinací chemie – biologie (50), dále pak chemie – matematika (24), jednooborové chemie (9), popř. s kombinací chemie – fyzika, méně byly zastoupené kombinace s cizími jazyky, informatikou, popř. estetickou výchovou – viz tabulka 23.

**Tab. 23 – Počet respondentů dotazníkového šetření 2011 dle aprobační a délky praxe**

	do 10 let praxe	nad 10 let praxe
chemie - biologie	26	24
chemie - matematika	9	15
chemie	4	7
chemie - fyzika	3	4
chemie - matematika - informatika	0	2
chemie - německý jazyk	0	1
chemie - výtvarná výchova	0	1

	do 10 let praxe	nad 10 let praxe
chemie - biologie - německý jazyk	0	1
chemie - zeměpis	0	1
chemie - výchova ke zdraví	1	0
celkem	43	56

Jak je patrné z tabulky 24, nejvíce dotazníků jsme získali zpět z Moravskoslezského kraje (19), avšak když jsme uvažovali poměr mezi obeslanými školami a následnou návratností z odpovídajících krajů, byla největší návratnost z kraje Pardubického (56,25 %) a naopak nejmenší z kraje Ústeckého (17,39 %).

**Tab. 24 – Návratnost dotazníků v dotazníkovém šetření 2011**

Kraj	návratnost	obesláno	%
Pardubický	9	16	56,25%
Moravskoslezský	19	41	46,34%
Středočeský	12	32	37,50%
Olomoucký	7	20	35,00%
Jihočeský	7	21	33,33%
Liberecký	4	13	30,77%
Plzeňský	4	14	28,57%
Zlínský	4	14	28,57%
Jihomoravský	9	36	25,00%
Vysočina	4	17	23,53%
Karlovarský	2	10	20,00%
Královéhradecký	3	16	18,75%
Praha	11	59	18,64%
Ústecký	4	23	17,39%
celkem	99	332	29,82 %

Jak již bylo popsáno výše, respondenti byli v souvislosti se stanovenými hypotézami rozděleni na dvě skupiny – učitelé do 10 let praxe a učitelé nad 10 let praxe. Obecně respondenti vyplňovali dotazník, jehož otázky byly rozděleny do čtyř bloků:

- Základy práce s PowerPointem (10 tvrzení).
- Využití PowerPointu v chemii (11 tvrzení).
- Multimediální části prezentací v chemii (15 tvrzení).
- Otázky k otevřenému obsahu (obsah DVD) (9 tvrzení).

Dotazníkové šetření jsme vyhodnotili globálně i v dílčích blocích nejen z hlediska četností, ale také statistickým vyhodnocením s využitím statistického software STATGRAPHICS Centurion XV. Globální hodnocení výsledků nám poskytlo následující údaje:

- u učitelů s praxí do 10 let se objevují častěji odpovědi 1- 3 (maximální souhlas – mírný souhlas – neutrální postoj)
- u učitelů s praxí nad 10 let je nejvíce odpovědí neutrálních (hodnocení 3), objevuje se více odpovědí mírného nesouhlasu (4) až maximálního nesouhlasu (5),
- nulovou hypotézu jsme stanovili jako existenci shodných výsledků mezi skupinami s rozdílnou délkou pedagogické praxe, alternativní hypotéza byla stanovena jako existence statistický významného rozdílu ve výsledcích dotazníkového šetření u respondentů s rozdílnou pedagogickou praxí,
- nulová hypotéza nebyla zamítnuta T-testem, F-testem i W-testem, jediný test, který zamítnul nulovou hypotézu, byl Kolmogorov-Smirnovův test.

Dílčí výsledky statistických hodnocení jsou uvedeny v příloze (grafy 14 – 16 a tabulky 143 a 144). Celkově můžeme říci, že nezamítáme nulovou hypotézu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Tudiž neexistuje významný statistický rozdíl v hodnocení výroků respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe.

Výše uvedené bloky otázek jsme zhodnotili z hlediska četností odpovědí a vybrali tak nejpreferovanější výroky a výroky nejméně preferované. Níže uvedené tabulky ukazují preference výroků bloků otázek v závislosti na délce praxe respondentů.

**Tab. 25 – Základy práce s PowerPointem (učitelé do 10 let praxe)**

	1	2	3	4	5
Software pro prezentaci učiva (např. MS	13	20	8	2	0

	1	2	3	4	5
PowerPoint, Impress aj.) je efektivním prostředkem k názorné demonstraci učiva chemie.	(30,23 %)	(46,51 %)	(18,60 %)	(4,65 %)	(0,00 %)
Využívám software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) ve výuce chemie.	18 (41,86 %)	15 (34,88 %)	7 (16,28 %)	2 (4,65 %)	1 (2,33 %)
Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.	40 (93,02 %)	2 (4,65 %)	1 (2,33 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
Dokážu vytisknout podklady a poznámky k aplikaci vytvořené v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	32 (74,42 %)	9 (20,93 %)	2 (4,65 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vytvořit nový snímek.	36 (83,72 %)	4 (9,30 %)	2 (4,65 %)	1 (2,33 %)	0 (0,00 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) umím změnit rozložení snímku (například z "Úvodního snímku" na typ "Nadpis a obsah").	34 (79,07 %)	4 (9,30 %)	4 (9,30 %)	0 (0,00 %)	1 (2,33 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat obsah snímku.	35 (81,40 %)	7 (16,28 %)	1 (2,33 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.	35 (81,40 %)	6 (13,95 %)	2 (4,65 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu uložit vytvořenou aplikaci jako samostatně spustitelný soubor.	24 (55,81 %)	10 (23,26 %)	6 (13,95 %)	2 (4,65 %)	1 (2,33 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu uložit vytvořenou aplikaci jako PDF soubor.	29 (67,44 %)	5 (11,63 %)	3 (6,98 %)	4 (9,30 %)	2 (4,65 %)

Počítačová gramotnost v oblasti využívání počítačových prezentací je u učitelů do 10 let praxe na velmi dobré úrovni, což dokládají i výsledky z dotazníkového šetření v tabulce

25. Základní operace v daném programu, mezi které patří otevření prezentace, vytváření nového snímku, popř. jeho smazání a smazání obsahu snímku učitelé zvládají bez větších problémů. Četnost označující největší souhlas (četnost 1) zde byla zvolena v rozmezí 81,40 – 93,02 %. Nejvíce se naopak učitelé potýkají s efektivitou tohoto programu, kdy jej jako nejefektivnější nástroj zvolilo pouhých 30,23 %. Jako největší problém se u učitelů objevovalo uložení prezentace učiva jako PDF soubor (4,65 %).

Z tabulky 26 je patrné, že učitelé s pedagogickou praxí nad 10 let pracují s počítačovými prezentacemi často, avšak je také patrné, že oproti učitelům s praxí do 10 let se objevují častěji tvrzení s hodnocením 4 a 5, což vyjadřuje určitou formu nesouhlasu.

**Tab. 26 – Základy práce s PowerPointem (učitelé nad 10 let praxe)**

	1	2	3	4	5
Software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) je efektivním prostředkem k názorné demonstraci učiva chemie.	21 (37,50 %)	16 (28,57 %)	17 (30,36 %)	1 (1,79 %)	1 (1,79 %)
Využívám software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) ve výuce chemie.	28 (50,00 %)	17 (30,36 %)	8 (14,29 %)	3 (5,36 %)	0 (0,00 %)
Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.	52 (92,86 %)	1 (1,79 %)	2 (3,57 %)	0 (0,00 %)	1 (1,79 %)
Dokážu vytisknout podklady a poznámky k aplikaci vytvořené v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	46 (82,14 %)	3 (5,36 %)	3 (5,36 %)	1 (1,79 %)	3 (5,36 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vytvořit nový snímek.	43 (76,79 %)	5 (8,93 %)	3 (5,36 %)	3 (5,36 %)	2 (3,57 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) umím změnit rozložení snímku (například z "Úvodního snímku" na typ "Nadpis a obsah").	36 (64,29 %)	8 (14,29 %)	7 (12,50 %)	1 (1,79 %)	4 (7,14 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS	46	4	4	0	2



	1	2	3	4	5
PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat obsah snímku.	(82,14 %)	(7,14 %)	(7,14 %)	(0,00 %)	(3,57 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.	48 (85,71 %)	3 (5,36 %)	3 (5,36 %)	1 (1,79 %)	1 (1,79 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu uložit vytvořenou aplikaci jako samostatně spustitelný soubor.	31 (55,36 %)	7 (12,50 %)	7 (12,50 %)	5 (8,99 %)	6 (10,71 %)
V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu uložit vytvořenou aplikaci jako PDF soubor.	31 (55,36 %)	10 (17,86 %)	3 (5,36 %)	2 (3,57 %)	10 (17,86 %)

Učitelé s pedagogickou praxí delší než 10 let mají obdobné výsledky jako učitelé s praxí do 10 let, proto lze říci, že jejich počítačová gramotnost je v oblasti využívání počítačových prezentací na velice dobré úrovni. I u této skupiny respondentů se objevují nejvyšší hodnocení vztahující se k základním operacím v počítačových prezentacích (otevření, vymazání snímků, vymazání obsahu, resp. tisk podkladů). Procentuální výskyt výše zmíněných odpovědí byl v rozmezí 82,14 – 92,86 %.

Nejméně se vyskytoval maximální souhlas u tvrzení vztahujícího se ke zhodnocení počítačových prezentací jako efektivního nástroje k názorné demonstraci učiva. U učitelů s pedagogickou praxí nad 10 let se také častěji objevovaly tvrzení s maximálním nesouhlasem, což v případě tohoto bloku tvrzení odpovídá tomu, že učitelé tuto dovednost neovládají. Příkladem takových tvrzení je uložení počítačové prezentace jako samostatně spustitelného souboru (maximální nesouhlas projevilo 10,71 % respondentů) a ukládání počítačové prezentace jako soubor PDF (17,86 % respondentů projevilo maximální nesouhlas).

#### Shrnutí tvrzení v bloku Základy práce s PowerPointem

Obě skupiny respondentů ovládají základy práce s PowerPointem velice dobře, o čemž svědčí i výsledky dotazníkového šetření. Úskalím prezentačních programů je, že učitelé je již nepovažují za nejefektivnější nástroje pro podporu názornosti. Tento fakt může být způsobem současnou dostupností různých animací, videosekvencí, ale také interaktivních tabulí včetně specifického software pro interaktivní tabule, u nichž se dá usuzovat na větší efektivitu podpory názornosti. Mezi problémy, se kterými se učitelé

obou věkových skupin potýkají, patří ukládání počítačových prezentací do formátu PDF a uložení prezentací jako samostatně spustitelných souborů.

Pro statistické vyhodnocení jsme formulovali nulovou hypotézu: „Mezi hodnoceními tvrzení respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe neexistuje statistický významný rozdíl“ a hypotézu alternativní: „Mezi hodnoceními tvrzení respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe existuje statistický významný rozdíl“. Statistickým vyhodnocením programem STATGRAPHICS Centurion XV. jsme zjistili, že T-test, F-test ani W-test nezamítnul nulovou hypotézu. Kolmogorov-Smirnovým testem jsme zjistili statistický významný rozdíl mezi kumulativními rozděleními. Podrobnější statistické vyhodnocení je v příloze (graf 17 a tabulky 145 – 146). Na základě získaných výsledků můžeme konstatovat, že neexistuje statistický významný rozdíl v hodnocení tvrzení respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe do 10 a nad 10 let.

Využití powerpointových prezentací v chemii (učitelé s praxí do 10 let)

Ve druhém bloku tvrzení bylo zjišťováno, jak učitelé s počítačovými prezentacemi pracují v chemii, jak často počítačové prezentace v hodinách využívají, popř. ve které fázi výuky vidí nejvýznamnější uplatnění počítačových prezentací. Bohužel se objevovaly od učitelů odpovědi před vyplněním dotazníku, že velice děkují a cení si zájmu, avšak dotazník vyplnit nemohou, jelikož nemají na škole dostatečné materiální zabezpečení pro chemii, aby mohli multimediální materiály a počítačové prezentace v chemii využívat.

**Tab. 27 – Využití powerpointových prezentací v chemii (učitelé s praxí do 10 let)**

	1	2	3	4	5
Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie pravidelně (alespoň 1x týdně).	12 (27,91 %)	6 (13,95 %)	9 (20,93 %)	10 (23,26 %)	6 (13,95 %)
Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie nepravidelně (méně než 1x týdně ale aspoň 1x měsíčně).	11 (25,58 %)	11 (25,58 %)	8 (18,60 %)	8 (18,60 %)	5 (11,63 %)
Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie velmi zřídka (méně než 1x měsíčně).	3 (6,98 %)	7 (16,28 %)	4 (9,30 %)	7 (16,28 %)	22 (51,16 %)

	1	2	3	4	5
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v motivační fázi výuky.	7 (16,28 %)	22 (51,16 %)	12 (27,91 %)	1 (2,33 %)	1 (2,33 %)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v expoziční fázi výuky (ve výkladu).	8 (18,60 %)	23 (53,49 %)	8 (18,60 %)	3 (6,98 %)	1 (2,33 %)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím ve fixační fázi výuky (při procvičování učiva).	4 (9,30 %)	10 (23,26 %)	19 (44,19 %)	7 (16,28 %)	3 (6,98 %)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v diagnostické fázi výuky.	1 (2,33 %)	8 (18,60 %)	17 (39,53 %)	13 (30,23 %)	4 (9,30 %)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v aplikační fázi výuky.	1 (2,33 %)	14 (32,56 %)	19 (44,19 %)	8 (18,60 %)	1 (2,33 %)
Vytvářím a přetvářím prezentace učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) pro každou třídu zvlášť, včetně paralelních tříd.	3 (6,98 %)	10 (23,26 %)	6 (13,95 %)	13 (30,23 %)	11 (25,58 %)
Dávám přednost software pro interaktivní tabule před kancelářským software pro počítačovou prezentaci (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	2 (4,65 %)	8 (18,60 %)	11 (25,58 %)	10 (23,26 %)	12 (27,91 %)
Zpřístupňuji vytvořené počítačové prezentace učiva chemie žákům pro opakování a žákům nepřítomným ve výuce.	10 (23,26 %)	9 (20,93 %)	12 (27,91 %)	9 (20,93 %)	3 (6,98 %)

Z tabulky 27 je patrný, že rozptyl hodnocení učitelů je již širší, než tomu bylo v bloku otázek vztahujících se k základům využívání počítačových prezentací. Porovnáním četností vyjadřujících souhlas, resp. nesouhlas bylo zjištěno, že učitelé považují nejvýznamnější uplatnění prezentací v expoziční fázi výuky, dalším významným využitím je pro učitele využití při motivaci žáků k tematickému celku, resp. konkrétnímu tématu hodiny. Z hlediska pravidelnosti využití počítačových prezentací se nejčastěji objevovalo využití nepravidelně v časovém horizontu méně než 1x týdně, ale naopak více než 1x měsíčně, což koresponduje i s hodnocením dalších tvrzení

vztahujících se k frekvenci využívání počítačových prezentací. Pravidelné využívání alespoň 1x do týdne se objevuje také, avšak méně často, nejméně souhlasných odpovědí bylo u využívání počítačových prezentací méně než 1x měsíčně, kdy 51,16 % respondentů zvolilo maximální nesouhlas.

Mezi odpověďmi s nejčastějším maximálním nesouhlasem se objevily také tvrzení vztahující se k vytváření, resp. přetváření počítačových prezentací pro každou třídu zvlášť (25,58 % respondentů projevilo maximální nesouhlas). Využívání interaktivních tabulí ve výuce chemie je individuální a záleží na vybavenosti konkrétní školy, čemuž odpovídá i zhodnocení prioritnějšího využívání software pro interaktivní tabule oproti kancelářskému software, kdy 27,91 % respondentů zvolilo maximální nesouhlas.

#### Využití powerpointových prezentací v chemii (učitelé s praxí nad 10 let)

Porovnáním výsledků dotazníkových šetření v bloku „Využití powerpointových prezentací v chemii“ mezi oběma věkovými skupinami je patrné, že učitelé s pedagogickou praxí nad 10 let využili spíše středních hodnot četností na úkor krajních hodnot (viz tabulka 28).

**Tab. 28 – Využití powerpointových prezentací v chemii (učitelé s praxí nad 10 let)**

	1	2	3	4	5
Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie pravidelně (alespoň 1x týdně).	18 (32,14%)	6 (10,71%)	16 (23,21%)	8 (14,29%)	11 (19,64%)
Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie nepravidelně (méně než 1x týdně ale aspoň 1x měsíčně).	11 (19,64%)	7 (12,50%)	12 (21,43%)	8 (14,29%)	18 (32,14%)
Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie velmi zřídka (méně než 1x měsíčně).	5 (8,93%)	3 (5,36%)	9 (16,07%)	9 (16,07%)	30 (53,57%)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v motivační fázi výuky.	4 (7,14%)	20 (35,71%)	23 (41,07%)	8 (14,29%)	1 (1,79%)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v expoziční fázi výuky (ve výkladu).	8 (14,29%)	21 (37,50%)	15 (26,79%)	8 (14,29%)	4 (7,14%)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím ve	3 (5,36%)	7 (12,50%)	37 (66,07%)	9 (16,07%)	0 (0,00%)

	1	2	3	4	5
fixační fázi výuky (při procvičování učiva).					
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v diagnostické fázi výuky.	0 (0,00 %)	3 (5,36 %)	25 (44,64 %)	18 (32,14 %)	10 (17,88 %)
Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v aplikační fázi výuky.	1 (1,79 %)	10 (17,86 %)	36 (64,29 %)	7 (12,50 %)	2 (3,57 %)
Vytvářím a přetvářím prezentace učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) pro každou třídu zvlášť, včetně paralelních tříd.	4 (7,14 %)	6 (10,71 %)	7 (12,50 %)	15 (26,79 %)	24 (42,86 %)
Dávám přednost software pro interaktivní tabule před kancelářským software pro počítačovou prezentaci (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	1 (1,79 %)	1 (1,79 %)	13 (23,21 %)	10 (17,86 %)	31 (55,36 %)
Zpřístupňuji vytvořené počítačové prezentace učiva chemie žákům pro opakování a žákům nepřítomným ve výuce.	15 (26,79 %)	5 (8,93 %)	17 (30,36 %)	10 (17,86 %)	9 (16,07 %)

Mezi nejčastější pozitivní četnosti ve škálách u skupiny učitelů s pedagogickou praxí nad 10 let patřilo využívání počítačových prezentací minimálně 1x týdně, což je porovnáním s hodnocením učitelů do 10 let praxe více. Mezi dalšími nejvíce hodnocenými škálami byly preference využití počítačových prezentací v konkrétní fázi výuky, kdy učitelé hodnotili jako nejvýznamnější využití v expoziční fázi výuky, resp. ve fázi motivační.

Hodnocení preference software pro interaktivní tabule na úkor kancelářského software dopadlo obdobně jako u učitelů s pedagogickou praxí kratší než 10 let. I u učitelů nad 10 let praxe převládá využití kancelářského software. Mezi další tvrzení, u nichž byla nejčastější četnost maximálního nesouhlasu, patřily dále tvrzení vztahující se k využívání počítačových prezentací méně než 1x měsíčně a vytváření počítačových prezentací pro jednotlivé třídy zvlášť.

Shrnutí bloku otázek „Využití powerpointových prezentací v chemii“

Celkovým zhodnocením výsledků tvrzení vztahujících se k využití počítačových prezentací v chemii lze říci, že obě skupiny respondentů využívají počítačové prezentace nejčastěji v expoziční nebo motivační fázi výuky, a to obvykle nepravidelně v rozmezí 1x týdně až 1x měsíčně. Mezi odpověďmi s maximálním nesouhlasem se nejčastěji objevovaly tvrzení vztahující se k software k interaktivní tabuli, kdy lze říci, že počítačové prezentace jsou pro obě skupiny stále dostupnější z hlediska jednoduchosti ovládaní a dostupnosti počítačového hardware (počítač, dataprojektor).

Statistickým vyhodnocením výsledků jsme zjistili, že existují patrné rozdíly mezi průměrnými hodnotami u učitelů chemie s rozdílnou délkou praxe. Učitelé s praxí do 10 let volili ve svých odpovědích spíše hodnocení tvrzení 2 a 3, u učitelů s praxí nad 10 let převládalo hodnocení tvrzení 1, u této skupiny se ale naopak nevyskytlo vůbec hodnocení 4 a 5. Pro statistické hodnocení jsme stanovili nulovou hypotézu: „Učitelé s pedagogickou praxí do 10 let hodnotí stejně využití powerpointových prezentací v chemii jako učitelé s pedagogickou praxí nad 10 let“ a alternativní hypotézu: „Hodnocení tvrzení učiteli s rozdílnou délkou pedagogické praxe se bude statisticky významně lišit“. Již průměrné hodnoty naznačily, že se výsledky hodnocení respondentů s rozdílnou pedagogickou praxí lišily. T-test a F-test nepřinesl zamítnutí nulové hypotézy, oproti W-testu a Kolmogorov-Smirnov testu, kde jsme prokázali statistický významný rozdíl. Celkově můžeme říci, že v některých parametrech existují statistický významné rozdíly mezi skupinami respondentů s rozdílnou pedagogickou praxí. Statistické hodnocení tvrzení je v shrnuto v příloze (viz tabulky 147 – 149 a graf 18).

**Tab. 29 – Multimediální části powerpointových prezentací v chemii (učitelé do 10 let praxe)**

Multimediální části počítačových prezentací bylo myšleno obecně využití multimédií, které mohou být v počítačových prezentacích využívány. Příkladem byly animace objektů a snímků, videosekvence v prezentacích, využití interaktivních tlačítek apod. Nedílnou součástí výše uvedeného bloku tvrzení bylo také získávání multimediálních objektů pro výuku.

	1	2	3	4	5
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vytvářím také	17 (39,53 %)	11 (25,58 %)	7 (16,28 %)	2 (4,65 %)	6 (13,95 %)

	1	2	3	4	5
pozadí snímků.					
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám nabídku pozadí snímků z aplikace.	15 (34,88 %)	17 (39,53 %)	6 (13,95 %)	1 (2,33 %)	4 (9,30 %)
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace snímků.	11 (25,58 %)	7 (16,28 %)	11 (25,58 %)	8 (18,60 %)	6 (13,95 %)
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace objektů.	12 (27,91 %)	10 (23,26 %)	7 (16,28 %)	9 (20,93 %)	5 (11,63 %)
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vkládám interaktivní tlačítka.	3 (6,98 %)	5 (11,63 %)	6 (13,95 %)	9 (20,93 %)	20 (46,51 %)
Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám audionahrávky.	6 (13,95 %)	2 (4,65 %)	9 (20,93 %)	8 (18,60 %)	18 (41,86 %)
Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám videonahrávky.	6 (13,95 %)	6 (13,95 %)	10 (23,26 %)	7 (16,28 %)	14 (32,56 %)
Ve vlastních prezentacích učiva chemie využívám hypertexty.	4 (9,30 %)	9 (20,93 %)	16 (37,21 %)	5 (11,63 %)	9 (20,93 %)
Při výuce chemie využívám v prezentacích učiva digitalizované pokusy (digitální videozáznamy pokusů).	8 (18,60 %)	9 (20,93 %)	15 (34,88 %)	7 (16,28 %)	4 (9,30 %)
Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie si vytvářím sám.	7 (16,28 %)	10 (23,26 %)	16 (37,21 %)	4 (9,30 %)	6 (13,95 %)
Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie získávám z Internetu.	17 (39,53 %)	15 (34,88 %)	9 (20,93 %)	2 (4,65 %)	0 (0,00 %)
S multimediálními objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) ve výuce chemie nepracuji.	1 (2,33 %)	1 (2,33 %)	10 (23,26 %)	8 (18,60 %)	23 (53,49 %)

	1	2	3	4	5
Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat pouze strukturovaný text.	5 (11,63 %)	14 (32,56 %)	4 (9,30 %)	5 (11,63 %)	15 (34,88 %)
Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat strukturovaný text i multimediální objekty.	21 (48,84 %)	19 (44,19 %)	3 (6,98 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, animace aj.) pro prezentaci učiva chemie získávám z tištěných zdrojů, které převádím do elektronické podoby.	4 (9,30 %)	8 (18,60 %)	13 (30,23 %)	9 (20,93 %)	9 (20,93 %)

Jak je vidět z tabulky 29, mezi nejčastější pozitivně hodnocená tvrzení patřila ta, která se vztahovala ke struktuře počítačové prezentace, kdy učitelé preferují počítačové prezentace obsahující strukturovaný text a multimediální prvky. Druhým nejvýznamnějším tvrzením je dle učitelů s praxí do 10 let získávání multimediálních objektů. Učitelé získávají nejčastěji multimediální prvky pro výuku na internetu. Neméně významným pozitivně hodnoceným tvrzením bylo využívání předpřipravených pozadí snímků z aplikace pro tvorbu počítačové prezentace.

Na opačném pólu hodnocení s největší četností negativních vyjádření bylo tvrzení, že učitelé nepracují s multimediálními objekty ve výuce, což ve výsledku znamená, že existuje většina učitelů s danou praxí, která s určitými formami multimediálních objektů pracuje. Dalším negativně hodnoceným tvrzením bylo vkládání interaktivních tlačítek do počítačové prezentace. Učitelé většinou interaktivní tlačítka do prezentací nevkládají. Důvodů, proč tomu tak je, může být několik. Mezi nejčastější bezesporu patří, že učitelé nevytváří interaktivní učebnici, ve které by bylo potřeba přecházet mezi určitými částmi prezentace, ale multimediální materiály pro svojí výuku (zpravidla přednáškového typu), které mají zpravidla lineární uspořádání jednotlivých slidů.

**Tab. 30 – Multimediální části powerpointových prezentací v chemii (učitelé nad 10 let praxe)**

	1	2	3	4	5
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vytvářím také	16 (28,57 %)	3 (5,36 %)	14 (25,00 %)	7 (12,50 %)	16 (28,57 %)



	1	2	3	4	5
pozadí snímků.					
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám nabídku pozadí snímků z aplikace.	16 (28,57 %)	9 (16,07 %)	18 (32,14 %)	4 (7,14 %)	9 (16,07 %)
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace snímků.	10 (17,86 %)	5 (8,93 %)	15 (26,79 %)	13 (23,21 %)	13 (23,21 %)
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace objektů.	12 (21,43 %)	7 (12,50 %)	10 (17,86 %)	16 (28,57 %)	11 (19,64 %)
Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vkládám interaktivní tlačítka.	2 (3,57 %)	4 (7,14 %)	4 (7,14 %)	15 (26,79 %)	31 (55,36 %)
Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám audionahrávky.	2 (3,57 %)	4 (7,14 %)	4 (7,14 %)	16 (28,57 %)	30 (53,57 %)
Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám videonahrávky.	5 (8,93 %)	4 (7,14 %)	13 (23,21 %)	11 (19,64 %)	23 (41,07 %)
Ve vlastních prezentacích učiva chemie využívám hypertexty.	8 (14,29 %)	7 (12,50 %)	11 (19,64 %)	12 (21,43 %)	18 (32,14 %)
Při výuce chemie využívám v prezentacích učiva digitalizované pokusy (digitální videozáznamy pokusů).	7 (12,50 %)	15 (26,79 %)	15 (26,79 %)	13 (23,21 %)	6 (10,71 %)
Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie si vytvářím sám.	4 (7,14 %)	9 (16,07 %)	19 (33,93 %)	15 (26,79 %)	9 (16,07 %)
Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie získávám z Internetu.	19 (33,93 %)	20 (35,71 %)	13 (23,21 %)	3 (5,36 %)	1 (1,79 %)
S multimediálními objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) ve výuce chemie nepracuji.	0 (0,00 %)	6 (10,71 %)	5 (8,93 %)	12 (21,43 %)	33 (58,93 %)

	1	2	3	4	5
Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat pouze strukturovaný text.	3 (5,36 %)	6 (10,71 %)	9 (16,07 %)	14 (25,00 %)	24 (42,86 %)
Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat strukturovaný text i multimediální objekty.	30 (53,57 %)	20 (35,71 %)	6 (10,71 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, animace aj.) pro prezentaci učiva chemie získávám z tištěných zdrojů, které převádím do elektronické podoby.	1 (1,79 %)	10 (17,86 %)	17 (30,36 %)	18 (32,14 %)	10 (17,86 %)

Dle názoru učitelů chemie s praxí nad 10 let by výuková prezentace měla obsahovat nejen strukturovaný text, ale také multimediální objekty, které názorně dokreslují prezentovaný tematický celek (viz tabulka 30). Dalším vysoce hodnoceným kritériem využití multimediálních prvků v počítačových prezentacích je získávání multimediálních objektů, které učitelé nejčastěji získávají na internetu. Neméně významné je pro učitele vhodné pozadí počítačové prezentace, které využívají z přednastavených možností programů pro vytváření počítačových prezentací.

Nejvíce záporných četností se objevilo u tvrzení, že učitelé s multimediálními objekty nepracují, což znamená, že více než 58,93 % učitelů chemie v různých formách a kontextech multimediální objekty ve výuce chemie využívá. Dalším tvrzením, které mělo nejvíce negativních četností, patřilo vkládání audionahrávek do počítačových prezentací. Dané hodnocení je způsobeno předmětem, pro který byl určen dotazník. Vkládání audionahrávek do počítačových prezentací si lze představit spíše např. u hudební výchovy, výuky cizích jazyků, popř. z přírodovědných předmětů v biologii, kdy mohou být žákům prezentovány nahrávky zvuků a hlasů z přírody nikoliv využití audionahrávek v chemii, ve které by spíše mělo jít o vizuální prezentaci informací. Mezi častými negativními četnostmi se také objevilo tvrzení, že by počítačová prezentace měla obsahovat pouze strukturovaný text bez multimediálních objektů, což je protipólem tvrzení, které učitelé hodnotili jako nejvýznamnější.

Celkové hodnocení bloku tvrzení „Multimediální části powerpointových prezentací v chemii“

Mezi nejčastěji preferovaný výrok patřil u obou skupin výrok vztahující se ke struktuře počítačové prezentace, která by měla obsahovat nejen strukturovaný text, ale také multimediální prvky. Nejméně preferovaný výrok byl přesným opakem, kdy učitelé obou skupin hodnotili jako nejméně významné počítačové prezentace, které zahrnují pouze strukturovaný text. Nejobvyklejším zdrojem multimediálních prvků pro výuku chemie je u obou skupin internet bez specifikace konkrétního zdroje. Mezi tvrzeními s nejvíce negativní četností se také objevilo u obou skupin tvrzení vztahující se k absenci využívání multimediálních prvků. Toto tvrzení mělo nejvyšší zápornou četnost u obou skupin, což znamená, že učitelé v různých formách a kontextech multimediální prvky do výuky chemie zařazují.

Z hlediska statistického vyhodnocení výsledků se u obou skupin učitelů objevovaly nejčastěji průměrné hodnoty (3). Další hodnocení výsledků se ale u skupin s rozdílnou délkou praxe lišilo. Zatímco u učitelů s praxí do 10 let převládaly hodnoty mírného souhlasu (2), u učitelů s pedagogickou praxí nad 10 let převládaly hodnoty zápornější (4 a 5). Pro zhodnocení vlivu pedagogické praxe na výběr hodnocení tvrzení byla formulována hypotéza: „Mezi hodnocením multimediálních částí počítačových prezentací v chemii u učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe existuje statistický významný rozdíl“. Pro statistickou verifikaci této hypotézy byla formulována nulová hypotéza: „Učitelé s rozdílnou délkou pedagogické praxe mají stejné hodnocení tvrzení vztahující se k multimediálním částem počítačových prezentací v chemii“ a pro verifikaci jsme využili T-test, F-test, W-test a Kolmogorov-Smirnovův test. T-test, F-test a W-test nulovou hypotézu nezamítly, Kolmogorov-Smirnovův test prokázal existenci statistický významného rozdílu při výpočtu maximální vzdálenosti mezi kumulativními rozděleními. Celkově lze ale říci, že nezamítáme nulovou hypotézu a tudíž že výsledky hodnocení tvrzení jsou u skupin s rozdílnou délkou pedagogické praxe stejné. Podrobnější statistické vyhodnocení výsledků je uvedeno v příloze (tabulky 150 – 152 a graf 19).

Položky dotazníku k vytvořeným multimediálním materiálům (učitelé do 10 let praxe) Vytvořené multimediální materiály byly zaměřeny na prvky skupiny mědi a jejich uspořádání a rozsah byly voleny na základě požadavků učitelů získaných dotazníkem z roku 2010. Veškeré materiály byly rozděleny do dvou základních skupin: jednotlivé multimediální objekty a počítačové prezentace s obsahem multimediálních objektů. Seřazení veškerých objektů vycházelo opět z požadavků učitelů a byla ponechána volba

na uživatelích, zda využijí získávání objektů z dílčích složek se specifickým pojmenováním nebo zda využijí vytvořené webové stránky, kde byly jednotlivé objekty propojeny hypertexty. Nedílnou součástí byla také elektronická příručka pro práci s multimediálními materiály (viz příloha V.), která byla také respondenty v roce 2010 požadována.

**Tab. 31 – Otázky k vytvořenému obsahu (učitelé do 10 let praxe)**

	1	2	3	4	5
Nabídku objektů pro zpracování prezentace učiva chemie preferuji jako databázi částí počítačových prezentací ve složkách na CD-Romu.	11 (25,58 %)	10 (23,26 %)	16 (37,21 %)	3 (6,98 %)	3 (6,98 %)
Nabídku objektů pro zpracování prezentace učiva chemie preferuji jako databázi částí počítačových prezentací ve formě www-stránky.	8 (18,60 %)	7 (16,28 %)	17 (39,53 %)	9 (20,93 %)	2 (4,65 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít kompletní prezentace.	10 (23,26 %)	12 (27,91 %)	16 (37,21 %)	3 (6,98 %)	2 (4,65 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít části prezentací.	7 (16,28 %)	16 (37,21 %)	15 (34,88 %)	3 (6,98 %)	2 (4,65 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít pouze multimediální objekty.	2 (4,65 %)	10 (23,26 %)	20 (46,51 %)	7 (16,28 %)	4 (9,30 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně nejrozsáhlejší materiály	4 (9,30 %)	8 (18,60 %)	26 (60,47 %)	4 (9,30 %)	1 (2,33 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně rozšiřující materiály.	1 (2,33 %)	10 (23,26 %)	22 (51,16 %)	7 (16,28 %)	3 (6,98 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny	0 (0,00 %)	18 (41,86 %)	19 (44,19 %)	3 (6,98 %)	3 (6,98 %)

	1	2	3	4	5
mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně základní materiály.					
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít šablony snímků s předdefinovanými symboly (prezentace bez obsahu).	6 (13,95 %)	9 (20,93 %)	20 (46,51 %)	4 (9,30 %)	4 (9,30 %)

Výsledky uspořádání a využití poskytnutých materiálů u respondentů s praxí do 10 let shrnutých do tabulky 31 byly překvapující. Nejpreferovanějším výrokiem bylo využití částí počítačových prezentací, kdy učitelé si výslednou počítačovou prezentaci pro vlastní výuku vytvoří tzv. stavebnicovým systémem, ve kterém budou kombinovat z různých rozsahů dílčích prezentací. Druhým nejčastěji preferovaným výrokiem bylo překvapivě využití kompletních předem připravených prezentací bez dalších úprav, což ale může na druhou stranu souviset s nedostatkem času učitelů chemie způsobeného různými příčinami. Třetí nejčastější výrok byl také překvapující, a to že učitelé často volili uspořádání prezentací ve složkách. U skupiny s pedagogickou praxí do 10 let by se dala předpokládat spíše preference uspořádání počítačových prezentací do formátu www-stránky, které bývají pro uživatele počítačů přehlednější.

Mezi nejméně preferované výroky patřilo právě zpracování prezentací do formátu www stránek a také využití pouze multimediálních objektů bez jejich zakomponování do počítačových prezentací.

**Tab. 32 – Otázky k vytvořenému obsahu (učitelé nad 10 let praxe)**

	1	2	3	4	5
Nabídku objektů pro zpracování prezentace učiva chemie preferuji jako databázi částí počítačových prezentací ve složkách na CD-Romu.	9 (16,07 %)	10 (17,86 %)	17 (30,36 %)	12 (21,43 %)	8 (14,29 %)
Nabídku objektů pro zpracování prezentace učiva chemie preferuji jako databázi částí počítačových prezentací ve formě www-stránky.	5 (8,93 %)	13 (23,21 %)	19 (33,93 %)	12 (21,43 %)	7 (12,50 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny	15 (26,79 %)	11 (19,64 %)	14 (25,00 %)	5 (8,93 %)	11 (19,64 %)

mědi jsem využil nebo hodlám využít kompletní prezentace.					
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít části prezentací.	8 (14,29 %)	15 (26,79 %)	25 (44,64 %)	6 (10,71 %)	2 (3,57 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít pouze multimediální objekty.	1 (1,79 %)	5 (8,93 %)	29 (51,79 %)	12 (21,43 %)	9 (16,07 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně nejrozsáhlejší materiály	4 (7,14 %)	5 (8,93 %)	24 (42,86 %)	12 (21,43 %)	11 (19,64 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně rozšiřující materiály.	3 (5,36 %)	8 (14,29 %)	32 (57,14 %)	10 (17,86 %)	3 (5,36 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně základní materiály.	8 (14,29 %)	11 (19,64 %)	25 (44,64 %)	8 (14,29 %)	4 (7,14 %)
Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít šablony snímků s předdefinovanými symboly (prezentace bez obsahu).	2 (3,57 %)	9 (16,07 %)	20 (35,71 %)	9 (16,07 %)	16 (28,57 %)

Nejčastějšími pozitivně hodnocenými výroky u učitelů chemie s praxí nad 10 let byly tvrzení vztahující se k využití vytvořených materiálů, kdy nejpreferovanějším byl výrok vztahující se k využití kompletní počítačové prezentace – viz tabulka 32. Velký význam kladli respondenti na využití částí prezentací. Z hlediska rozsahu prezentací učitelé volili nejčastěji základní rozsah materiálů. Toto tvrzení může být dáno typem školy, na které respondenti učí nebo také již určitým pedagogickým mistrovstvím těchto respondentů, kdy základní prezentace využijí pouze jako základní pilíře vlastního výkladu s názorným dokreslením problematiky využitím multimediálních objektů. Z hlediska preference uspořádání prezentací na nosiči informací uvítali respondenti

obdobně jako učitelé s pedagogickou praxí do 10 let uspořádání ve formě složek oproti uspořádání ve formátu www-stránek.

Učitelé s praxí nad 10 let preferují nejméně využití šablon s předdefinovanými symboly, které by využili ve vlastních prezentacích. Předdefinovanými symboly bylo myšleno různé rozvržení snímků, seznam nejčastějších symbolů využívaných v chemii, základní schémata i interaktivní tlačítka pro vytváření interaktivních multimediálních materiálů. Dalším nejméně se vyskytujícím tvrzením bylo využití nejrozsáhlejších vytvořených materiálů, což může souviset se znalostmi, schopnostmi a dovednostmi učitelů s delší pedagogickou praxí, kteří využívají počítačové prezentace pouze jako oporu při vlastním výkladu, např. pro posílení názornosti vkládáním videosekvencí nebo obrázků a schémat.

Celkové statistické vyhodnocení bloku otázek k vytvořeným multimediálním materiálům

Pro statistické vyhodnocení výsledků této části našeho výzkumu jsme formulovali hypotézu: „Mezi názory učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe je statisticky významný rozdíl“. Pro verifikaci této hypotézy byla formulována nulová hypotéza: „Názory učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe se neliší“. Z výsledků získaných programem STATGRAPHICS Centurion XV. jsme zjistili, že hodnocení tvrzení učitelů s rozdílnou pedagogickou praxí je obdobné a pohybuje se kolem střední hodnoty. Statistické testy (T-test a W-test) nezamítly nulovou hypotézu. Kolmogorovovým-Smirnovovým testem jsme zjistili existenci statisticky významného rozdílu při výpočtu maximální vzdálenosti mezi kumulativními rozděleními. Celkově můžeme říci, že nezamítáme nulovou hypotézu, tudíž neexistuje statisticky významný rozdíl mezi hodnocením tvrzení učitelů s rozdílnou délkou pedagogické praxe. Podrobnější výpočty a rozbor statistického vyhodnocení je uvedeno v příloze (tabulky 153 – 154 a graf 20).

Sumarizace statistického vyhodnocení dotazníkového šetření 2011

Statistické vyhodnocení zaměřené na srovnání výsledků vztahujících se k využívání počítačových prezentací jsme provedli s využitím programů MS Excel (chí-kvadrát test) a programu STATGRAPHICS Centurion XV. (popisná statistika, T-test, F-test, w-test, Kolmogorov-Smirnov test).

Porovnáním sumarizovaných výsledků mezi skupinami respondentů s využitím programu STATGRAPHICS Centurion XV. byla získána popisná statistika shrnutá v tabulce 33.

**Tab. 33 – Popisná statistika dotazníkového šetření 2011**

	Učitelé nad 10 let	Učitelé do 10 let včetně
Součet	45	45
Průměr	2,55556	2,83333
Směrodatná odchylka	1,03475	1,21075
Variační koeficient	40,4902%	42,7323%
Minimum	1,0	1,0
Maximum	5,0	5,0
Rozptyl	4,0	4,0
Šikmost	0,632918	-0,061166
Špičatost	-0,123936	-0,68056

Z hodnot získaných popisnou statistikou je patrná podobnost mezi hodnoceními respondentů. Rozdíly, které vznikly, jsou dány zejména blokem tvrzení vztahujících se k multimediálním částem počítačových prezentací. Z tabulky 33 je také patrné, že se skupiny respondentů liší v šikmosti, která určuje, zda je rozptýlení hodnot orientováno spíše směrem k nižším (hodnocení na škále 1 – 2) nebo k vyšším hodnotám (hodnocení na škále 4 – 5).

Z dílčích statistických vyhodnocení bloků otázek jsme zjistili, že mezi respondenty s rozdílnou délkou pedagogické praxe neexistuje statistický významný rozdíl ve vytváření a využívání počítačových prezentací, tudíž že respondenti odpovídali na předložená tvrzení obdobně.

Pro další zhodnocení jsme provedli statistickou analýzu s využitím testu dobré shody, který jsme aplikovali na každé ze 45 tvrzení se zjištěním, zda existují významné statistické rozdíly mezi skupinami s rozdílnou délkou praxe (do 10 let a nad 10 let). Test dobré shody byl vypočítán jak pro hladinu významnosti 0,05, tak pro hladinu 0,01. Před vlastním výpočtem jsme formulovali hypotézu: „V hodnoceních jednotlivých tvrzení existuje statistický významný rozdíl mezi skupinami učitelů s rozdílnou délkou



pedagogické praxe“. Pro statistickou verifikaci této hypotézy byla formulována nulová hypotéza: „V hodnoceních jednotlivých tvrzení neexistuje statisticky významný rozdíl mezi skupinami respondentů s rozdílnou délkou praxe. U jednotlivých výsledků chí-kvadrátů shrnutých v tabulce 34 je uvedeno, zda byla zamítnuta nulová hypotéza a přijata hypotéza alternativní (H1) nebo zda nebyla nulová hypotéza zamítnuta (H0).

**Tab. 34 – Test dobré shody pro jednotlivá tvrzení dotazníkového šetření 2011**

blok tvrzení	tvrzení	výsledek chí-kvadrátu	0,05	0,01
Základy práce s PowerPointem	Software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) je efektivním prostředkem k názorné demonstraci učiva chemie.	4,52	H0	H0
	Využívám software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) ve výuce chemie.	0,59	H0	H0
	Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.	1,55	H0	H0
	Dokážu vytisknout podklady a poznámky k aplikaci vytvořené v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	5,84	H0	H0
	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vytvořit nový snímek.	0,73	H0	H0
	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) umím změnit rozložení snímku (například z "Úvodního snímku" na typ "Nadpis a obsah").	2,24	H0	H0
	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat obsah snímku.	4,48	H0	H0
	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.	2,82	H0	H0
	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu uložit vytvořenou aplikaci jako samostatně spustitelný soubor.	2,31	H0	H0
	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu uložit vytvořenou aplikaci jako PDF soubor.	2,63	H0	H0
Využití powerpointových prezentací	Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie pravidelně (alespoň 1x týdně).	2,12	H0	H0

blok tvrzení	tvrzení	výsledek chí- kvadrátu	0,05	0,01
v chemii	Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie nepravidelně (méně než 1x týdně ale aspoň 1x měsíčně).	3,05	H0	H0
	Počítačové prezentace využívám ve výuce chemie velmi zřídka (méně než 1x měsíčně).	3,84	H0	H0
	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v motivační fázi výuky.	8,22	H0	H0
	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v expoziční fázi výuky (ve výkladu).	3,55	H0	H0
	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím ve fixační fázi výuky (při procvičování učiva).	4,23	H0	H0
	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v diagnostické fázi výuky.	5,32	H0	H0
	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v aplikační fázi výuky.	4,57	H0	H0
	Vytvářím a přetvářím prezentace učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) pro každou třídu zvlášť, včetně paralelních tříd.	2,57	H0	H0
	Dávám přednost software pro interaktivní tabule před kancelářským software pro počítačovou prezentaci (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	8,63	H0	H0
	Zpřístupňuji vytvořené počítačové prezentace učiva chemie žákům pro opakování a žákům nepřítomným ve výuce.	2,77	H0	H0
Multimediální části powerpointových prezentací v chemii	Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vytvářím také pozadí snímků.	10,43	<b>H1</b>	H0
	Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám nabídku pozadí snímků z aplikace.	9,85	<b>H1</b>	H0
	Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace snímků.	2,03	H0	H0
	Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace objektů.	2,66	H0	H0

blok tvrzení	tvrzení	výsledek chí- kvadrátu	0,05	0,01
	Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vkládám interaktivní tlačítka.	2,56	H0	H0
	Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám audionahrávky.	8,01	H0	H0
	Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám videonahrávky.	1,82	H0	H0
	Ve vlastních prezentacích učiva chemie využívám hypertexty.	5,68	H0	H0
	Při výuce chemie využívám v prezentacích učiva digitalizované pokusy (digitální videozáznamy pokusů).	2,05	H0	H0
	Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie si vytvářím sám.	6,43	H0	H0
	Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie získávám z Internetu.	0,3	H0	H0
	S multimediálními objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) ve výuce chemie nepracuji.	7,11	H0	H0
	Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat pouze strukturovaný text.	10,04	<b>H1</b>	H0
	Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat strukturovaný text i multimediální objekty.	0,92	H0	H0
	Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, animace aj.) pro prezentaci učiva chemie získávám z tištěných zdrojů, které převádím do elektronické podoby.	3,85	H0	H0
Otázky k vytvořenému obsahu	Nabídku objektů pro zpracování prezentace učiva chemie preferuji jako databázi částí počítačových prezentací ve složkách na CD-Romu.	5,41	H0	H0
	Nabídku objektů pro zpracování prezentace učiva chemie preferuji jako databázi částí počítačových prezentací ve formě www-stránky.	2,53	H0	H0
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít kompletní prezentace.	2,15	H0	H0

blok tvrzení	tvrzení	výsledek chí- kvadrátu	0,05	0,01
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít části prezentací.	1,85	H0	H0
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít pouze multimediální objekty.	4,43	H0	H0
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně nejrozsáhlejší materiály	5,58	H0	H0
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně rozšiřující materiály.	1,82	H0	H0
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně základní materiály.	11,41	<b>H1</b>	H0
	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít šablony snímků s předdefinovanými symboly (prezentace bez obsahu).	5,11	H0	H0

Z výsledků testu dobré shody jsme zjistili, že z hlediska hodnocení tvrzení se skupiny respondentů s rozdílnou délkou praxe liší pouze ve čtyřech tvrzeních, u kterých jsme zamítli nulové hypotézy a přijali hypotézy alternativní. Konkrétně se jedná o tvrzení:

- při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) vytvářím také pozadí snímků,
- při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám nabídku pozadí snímků z aplikace,
- prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat pouze strukturovaný text,
- z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně základní materiály.

Výše uvedené alternativní hypotézy jsme přijali pouze na hladině významnosti 0,05. V případě hladiny významnosti 0,01 jsme nezamítli nulovou hypotézu u všech tvrzení, tudíž u všech tvrzení respondenti s rozdílnou praxí odpovídali obdobně, resp. stejně. Jak je z tabulky 34 patrné, statistické rozdíly mezi skupinami respondentů se zcela vůbec neobjevily u bloků tvrzení „Základy práce s PowerPointem“ a „Využití powerpointových prezentací v chemii“. Největší počet přijatých alternativních hypotéz jsme zjistili v bloku otázek „Multimediální části powerpointových prezentací v chemii“, u kterého jsme zamítli tři nulové hypotézy. Učitelé se lišili zejména v názoru na

vytváření a využívání pozadí snímků a využití pouze strukturovaného textu v počítačové prezentaci. Pozadí snímků počítačových prezentací je standardně nastaveno na bílou barvu, můžeme ale konstatovat, že lepší je, pokud učitelé nevyužijí žádné pozadí snímků, než aby vytvořili nebo využili nedostatečně kontrastní pozadí, které by splývalo s textem, obrázky, popř. animacemi. Další neshodu jsme zjistili u tvrzení vztahujícího se k obsahu pouze strukturovaného textu. I zde můžeme polemizovat, zda je nutné, aby počítačová prezentace obsahovala některé multimediální prvky, popř. prvky grafické. Počítačová prezentace už z odvození od jejího názvu by měla prezentovat informaci jakéhokoliv charakteru, můžeme tedy říci, že někteří učitelé považují za adekvátní, aby tato informace byla pouze v textové podobě bez dalších prvků. Takto vytvořená prezentace může sloužit jak učiteli, který prezentací získá oporu svého výkladu tak žákům, kteří takto získají stručný zápis základních poznatků do sešitu.

#### **4.7 Metoda Q-třídění, Q-metodologie (včetně výsledků)**

Q-metodologii lze chápat jako určitou variantu ratingové metody (Pelikán, 2011). Základem výzkumného nástroje je metodologie Williama Stephensona, spočívající v kombinaci ratingových psychometrických a statistických procedur (Maňák, Švec, 2004). Stephensonova inovace spočívala v převrácení konvenční faktorové analýzy, kdy místo původního hledání latentních struktur mezi znaky došlo k obrácení pozornosti ke zkoumání podobnosti mezi lidmi (Zagata, 2008). Q-metodologie je velice vhodná pro případové studie, jelikož umožňuje:

- objevování nových oblastí výzkumu,
- mnoho respondentů,
- mapovat vybranou skupinu respondentů (Walterová et al, 2001).

Van Exel (2005) rozděluje postup při Q-metodologii do následujících kroků:

- definování výzkumu,
- vytvoření Q-typů,
- výběr respondentů,
- Q-třídění,
- analýza a interpretace výsledků.

U Q-metodologie jsou posuzovány jinak neměřitelné kvality určitých projevů tak, že posuzované hodnotě daného jevu je přiřazena určitá kvantitativní hodnota na škále.

Navzdory použití kvantitativní analýzy zůstává metodou kvalitativní, neboť staví na induktivní logice, která dává výzkumu explorativní charakter (Zagata, 2008). Hlavní odlišnosti od dotazníkového šetření je že zatímco u běžné škály je lhostejná četnost odpovědí na jednotlivé varianty, u Q-metodologie je respondent donucen zadavatelem, aby rozložení odpovědí mělo obdobu Gaussovy křivky, tj. normálního rozdělení. Tohoto rozdělení je dosaženo předem stanoveným počtem položek – tvrzení (Q-typů), k jednotlivým bodům škály. Výzkum uskutečněný pomocí Q-metodologie je obvykle vyhodnocován výpočtem korelace mezi reakcemi nebo odpověďmi osob na Q-typy (Doulík, Škoda, Bílek, 2004), kdy korelace poskytuje informace o podobnosti, resp. odlišnosti pohledu respondentů na dané téma (van Exel, 2005).

Q-typy jsou výroky, které se vztahují určitým způsobem k položené výzkumné otázce. Respondent dostává od zadavatele sadu výroků, které musí rozdělit do škály tak, aby bylo zachováno normální rozdělení. Tento počet nelze zvyšovat ani snižovat. Počet výroků se nejčastěji pohybuje v rozmezí 60 – 120. Zagata (2008) popisuje, že obvyklý počet Q-typů je v rozmezí 30 – 60 položek. Z hlediska statistické procedury je žádoucí, aby byl jejich počet alespoň čtyřnásobkem počtu dotazovaných. Fontana (1997) popisuje, že na počtu výroků nezáleží a klíčovým je spíše věk respondentů, kterým jsou tvrzení předkládána. Zatímco žákům druhého stupně základní školy vyhovuje přibližně 25 výroků, dospělým je možné dát i 100 výroků. V praxi se obvykle jedná o rozdělení Q-typů podle míry souhlasu či nesouhlasu s výroky, které Q-typy obsahují a které se vztahují k dané výzkumné otázce (Doulík, Škoda, Bílek, 2004).

Zpracování získaných dat je složité, proto Pelikán (2011) a Průcha et al (2008) navrhuji následující postup, který byl použit také při zpracování dílčích výsledků z Q-metodologie v disertační práci:

- seřazení položek (Q-typů) do sloupců od 1 do n,
- vytvoření paralelních sloupců pro každého respondenta s údaji, kolik bodů dostala v jeho hodnocení každá z položek,
- získání tabulky všech položek a všech hodnocení těchto položek respondenty,
- výpočet korelace mezi sloupci hodnocení jednotlivými respondenty s využitím Pearsonova koeficientu,
- vyhodnocení pomocí faktorové analýzy, kdy lze získat seskupení osob s obdobnými názory,
- vyhodnocení výsledků dle statistické významnosti.

Q-metodologie má obdobně jako ostatní metody pedagogického výzkumu své klady i zápory. Může být použita k hlubšímu, intenzivnějšímu a diferencovanějšímu studiu menších skupin respondentů. Touto metodou se dají získat pregnančnější informace než jinými, zejména explorativními technikami. Protože ji lze při menším počtu zkoumaných osob libovolně opakovat, je možné sledovat postupný vývoj např. postojů, názorů apod. Cenná je dle Chrásky (2007) také pro objevování nových oblastí výzkumu, kdy na základě práce s malým, ale pečlivě vybraným vzorkem můžeme získat první informace, které potom dalšími metodami a na základě přiměřeně velkého výběru ověřujeme. Nevýhodou může být menší počet osob, na nichž je možno šetření realizovat, i poměrně velká pracnost nejen při zpracování, ale i při zadávání, protože každé zadání je individuální, a výzkumník je přítomen při třídění výroků respondentem, což je časově náročné. Další nevýhodou ze strany respondenta je neúprosnost, jelikož metoda neumožňuje vyhýbavou odpověď jako některé jiné metody. Obecně lze říci, že Q-metodologie je vhodnou metodou k intenzivnějšímu zkoumání malého počtu osob, zejména pro objevování nových vztahů v edukační realitě.

Q třídění jsou při vyhodnocení korelována mezi sebou a podrobena faktorové analýze. Výsledkem výpočtu je určitý počet odlišných faktorů, které se ovšem nemusejí vzájemně vylučovat (Addams, 2000 in Zagata, 2008). Protože jsou korelovaná jednotlivá Q třídění odrážející subjektivní způsoby pohledu jednotlivých aktérů, výsledné faktory představují společně sdílené pohledy – ideální typy existujících sociálních diskurzů. Interpretace faktorů staví na sledování standardizovaných faktorových skóre, která prozrazují, jaká je typická struktura pohledu každého faktoru (tj. skupiny sledovaných lidí) (Zagata, 2008).

#### **4.7.1 Vyhodnocení Q-metodologie využité pro srovnání s dotazníkovým šetřením 2011**

Výzkumný vzorek tvořili učitelé z náhodně vybraných devíti gymnázií bez rozlišení zřizovatele z Moravskoslezského kraje z celkového počtu 40 (viz tabulka 67 v příloze). Gymnázia z Moravskoslezského kraje jsme vybrali záměrně, jelikož Q-metodologie patří mezi složitější metody pedagogického výzkumu. Je třeba jednotlivým respondentům přesně vysvětlit, jak provést hodnocení tvrzení a že je klíčové, aby dodrželi přiřazení přesného počtu tvrzení. Náhodný výběr byl proveden generátorem náhodných čísel. Ve výsledném souboru byla zastoupena gymnázia z Bílovce (1

gymnázium), Frýdku-Místku (1), Havířova (1), Hlučína (1), Nového Jičína (1), Opavy (1) a Ostravy (3).

Po oslovení gymnázií byl z každé školy náhodně vybrán vyučující, se kterým byla provedena Q-metodologie. Počet výroků, které byly zvoleny ke Q-třídění vztahující se ke zhodnocení využívání počítačových prezentací ve výuce chemie, byl 45, což je méně, než je pro počet Q-typů obvyklé. Cílem šetření, jak již bylo zmíněno výše, bylo zjištění využívání počítačových prezentací ve výuce chemie. Tato hlavní oblast šetření byla rozdělena na další čtyři podoblasti:

- základy práce s počítačovými prezentacemi (10 výroků),
- využití počítačových prezentací ve výuce chemie (11 výroků),
- využití multimediálních částí počítačových prezentací v chemii (15 výroků),
- otázky k vytvořenému obsahu (počítačové prezentace a multimediální objekty) (9 výroků).

Získané Q-tyпы měli respondenti rozdělit podle míry souhlasu. Škála pro rozdělení Q-typů měla jedenáct úrovní od úplného nesouhlasu s tvrzením (0) po maximální souhlas (10). Klíčové bylo, aby byl zachován přesný počet Q-typů v dané kategorii tak, jak demonstruje tabulka 35.

**Tab. 35 - Rozdělení Q-typů**

Škála	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet Q-typů, které bylo možné přidělit dané kategorii	1	2	3	5	7	9	7	5	3	2	1

Z celkem devíti respondentů bylo 5 žen a 4 muži. Průměrná délka praxe byla přibližně devět let. Při použití mediánu jsme vypočetli 7 let praxe. Aprobace byla u osmi respondentů chemie – biologie, u jedné respondentky chemie – fyzika.

Výsledky z Q-metodologie lze rozdělit do tří kategorií:

- sumární výsledky,
- Q-faktorovou analýzu,
- posouzení korelace mezi respondenty.

Sumární výsledky Q-metodologie



Jak již bylo uvedeno výše, respondenti měli za úkol rozdělit Q-typy do jedenácti kategorií podle míry svých osobních preferencí.

**Tab. 36 - Nejpreferovanější výroky hodnocené respondenty**

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
6	Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.	8,78
25	Software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) je efektivním prostředkem k názorné demonstraci učiva chemie.	7,44
37	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.	6,67
28	Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie získávám z Internetu.	6,67
8	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít kompletní prezentace.	6,33

Z tabulky 36 vyplývá, že respondenti hodnotili jako nejpreferovanější výroky vztahující se k základům práce s prezentačním programem (tvrzení 6, 25 a 37). Mezi další tvrzení, které byly preferované, patřily ty, které se týkaly tvrzení vztahující se k získávání multimediálních objektů a v neposlední řadě také tvrzení vztahující se k využití vytvořených materiálů k prvkům skupiny mědi, kdy učitelé nemají zájem vytvářet si vlastní prezentace z dostupných objektů, ale využívají prezentace již vytvořené.

**Tab. 37 – Nejméně preferované výroky hodnocené respondenty**

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
4	Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat pouze strukturovaný text.	2,33

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
21	S multimedialními objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) ve výuce chemie nepracuji.	3,00
14	Multimedialní objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie si vytvářím sám.	3,22
19	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v diagnostické fázi výuky.	3,33
40	Do počítačových prezentací učiva chemie vkládám audionahrávky.	3,33

Mezi nejméně preferované výroky patří výrok vztahující se k obsahu prezentace – viz tabulka 37. Učitelé zhodnotili jako nejméně vhodné tvrzení, že by prezentace měla obsahovat pouze strukturovaný text, což je pochopitelné vzhledem k využitelnosti v chemii, kde by mělo jít převážně o přiblížení učiva na základě přímého pozorování, popř. zprostředkovaného pozorování s využitím obrázků, nákresů popř. animací a videosekvencí. Výroky 21 a 14 souvisí s vytvářením multimedialních objektů – dá se říci, že učitelé s multimedialními objekty v určitém množství pracují vždy, avšak většinou si tyto objekty nevytváří sami, ale získávají je, jak již bylo prezentováno v nejpreferovanějších výroci, stahováním z internetu. Mezi nejméně preferované výroky také patří využitelnost počítačových prezentací při diagnostice vědomostí žáků, což koresponduje s problémem reflexe, resp. sebereflexe výsledků. Mezi nejméně preferované výroky také patřilo vkládání audionahrávek do počítačové prezentace, což je pochopitelné, jelikož chemie je spíše spojována s obrazovým vnímáním nikoliv auditivním, které lze využít spíše při výuce jazyků nebo v některých výchovách.

#### Q-faktorová analýza

Celkově lze rozdělit výroky do čtyř faktorů dle rozdělení do oblastí:

- základy práce s počítačovými prezentacemi,
- využití počítačových prezentací ve výuce chemie,
- využití multimedialních částí počítačových prezentací v chemii,
- otázky k vytvořenému obsahu (počítačové prezentace a multimedialní objekty).

**Tab. 38 – 1. faktor: Základy práce s počítačovými prezentacemi**

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
6	Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.	8,78
25	Software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) je efektivním prostředkem k názorné demonstraci učiva chemie.	7,44
37	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.	6,67

Učitelé práci s prezentačními programy na uživatelské úrovni ovládají velice dobře, o čemž svědčí i nejvyšší průměrné hodnocení ze všech předložených Q-typů v tabulce 38. Nejvýše postavené byly Q-typy vztahující se k základním operacím v prezentačních programech – spuštění prezentace, vymazání snímku. Velký význam má také Q-typ zaměřený na hodnocení posílení názornosti při použití prezentačních programů.

**Tab. 39 – 2. faktor: Využití počítačových prezentací ve výuce chemie**

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
13	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v expoziční fázi výuky (ve výkladu).	5,44
43	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím ve fixační fázi výuky (při procvičování učiva).	5,44
22	Nejvýznamnější uplatnění počítačové prezentace učiva chemie vidím v aplikační fázi výuky.	5,11
16	Dávám přednost software pro interaktivní tabule před kancelářským software pro počítačovou prezentaci (např. MS PowerPoint, Impress aj.).	5,11

Při dotazování se na konkrétní využití počítačových prezentací ve výuce nejvíce učitelů zodpovědělo, že nejvýznamnější uplatnění počítačových prezentací vidí ve využití v expoziční fázi výuky, popř. ve fázi fixační (viz tabulka 39). Toto využití je celkem pochopitelné, protože počítačová prezentace posiluje názornost v těchto fázích výuky a obrazová stránka posiluje vizuální vnímání, které je pro příjem informací nejdůležitější.

**Tab. 40 – 3. faktor: Využití multimediálních částí počítačových prezentací v chemii**

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
28	Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie získávám z Internetu.	6,67
34	Prezentace učiva chemie pro výuku by měla obsahovat strukturovaný text i multimediální objekty.	5,89
31	Při tvorbě prezentací učiva chemie v příslušném software (např. MS PowerPoint, Impress aj.) využívám animace objektů.	5,78

Při vytváření počítačových prezentací učitelé nejčastěji získávají multimediální objekty stahováním z internetu. Dle jejich tvrzení by prezentace neměla obsahovat pouze strukturovaný text, ale také multimediální objekty, které by dokreslovaly probírané téma. Učitelé při vytváření prezentací často využívají také animace objektů, které jsou jejich součástí (viz tabulka 40).

**Tab. 41 – 4. faktor: Otázky k vytvořenému obsahu (počítačové prezentace a multimediální objekty)**

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
8	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít kompletní prezentace.	6,33

číslo výroku	Q-typ	průměrné hodnocení
36	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít části prezentací.	5,78
45	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít převážně nejrozsáhlejší materiály	5,67

Jelikož byli cílovou skupinou učitelé chemie na gymnáziích, objevovala se nejčastěji volba, že z poskytnutých materiálů, které byly pro učitele vytvořeny, využijí zejména již kompletně vytvořené prezentace – viz tabulka 41. Tyto prezentace zahrnují nejen multimediální objekty, ale také interaktivní tlačítka a hypertextové odkazy. Další nejvíce hodnocené Q-typy se vztahovaly k rozsahu materiálů, kdy učitelé vybrali spíše části prezentací než nejrozsáhlejší prezentace. Jde zejména o to, že učitel volí postupně dle svých požadavků. Při využití částí prezentací může volit z různého rozsahu dílčích částí dle svého zájmu o zařazení těchto částí prezentací do výuky. Využití nejrozsáhlejších materiálů se vztahuje zejména k typu oslovených škol, pravděpodobně jinak by vypadaly výsledky u učitelů učících na středních odborných školách nebo na učilištích.

#### Korelace Q-typů mezi respondenty

Pro vyhodnocení korelací mezi Q-typy byl zvolen Pearsonův korelační koeficient, kdy byly porovnávány souhrnné výsledky jednotlivých respondentů mezi sebou.

**Tab. 42 – Pearsonův korelační koeficient mezi jednotlivými respondenty**

	1.	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	1	0,87	0,23	0,08	0,21	0,42	0,28	0,49	0,05	1. respondent
2	0,87	1	0,13	0,09	0,26	0,36	0,32	0,45	0,13	2. respondent
3	0,23	0,13	1	0,30	0,09	0,22	0,10	0,12	0,16	3.

										respondent
4	0,08	0,09	0,30	1	0,16	-0,01	-0,07	-0,01	0,13	4. respondent
5	0,21	0,26	0,09	0,16	1	0,16	0,04	0,34	0,09	5. respondent
6	0,42	0,36	0,22	-0,01	0,16	1	0,37	0,26	0,34	6. respondent
7	0,28	0,32	0,10	-0,07	0,05	0,37	1	0,32	0,28	7. respondent
8	0,49	0,45	0,12	-0,01	0,34	0,26	0,32	1	0,15	8. respondent
9	0,05	0,13	0,16	0,13	0,09	0,34	0,28	0,15	1	9. respondent

Rozdělení závislosti mezi výsledky respondentů jsou následující:

1 – 0,7	velmi vysoká závislost
0,69 – 0,5	vysoká závislost
0,49 – 0,4	střední závislost
0,39 – 0,2	nízká závislost
0,19 – 0 (popř. záporné hodnoty)	velmi nízká závislost

Jak je zřejmé z tabulky 42, mezi odpověďmi některých respondentů byla nalezena vyšší korelace (závislost). Velmi vysoká závislost byla nalezena mezi respondenty 1 a 2. Střední závislost existuje mezi respondenty 1, 6 a 8, ale také mezi Q-typy respondentů 2 a 8. Nízké závislosti a velmi slabé závislosti jsou naznačeny ve výše uvedené tabulce. Podobnost mezi respondenty může být způsobena obdobným věkovým složením respondentů, a tudíž i podobným názorem na předložená tvrzení.

Statistické zhodnocení výsledků získaných Q-metodologií

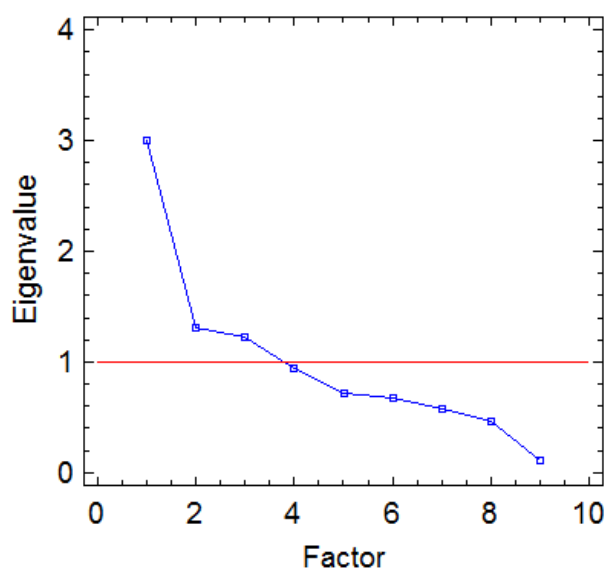
Výpočtem programu STATGRAPHICS Centurion XV. bylo zjištěno, že majoritní jsou tři faktory, které ovlivňují výsledek výzkumu. Následně byla provedena faktorová analýza s využitím programu STATGRAPHICS Centurion XV.

**Tab. 43 – Faktorová analýza pro Q-metodologii**

**Factor Analysis**

<i>Factor Number</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Percent of Variance</i>	<i>Cumulative Percentage</i>
1	3,00828	33,425	33,425
2	1,3143	14,603	48,029
3	1,21712	13,524	61,552
4	0,945513	10,506	72,058
5	0,708713	7,875	79,933
6	0,667519	7,417	87,349
7	0,57406	6,378	93,728
8	0,461159	5,124	98,852
9	0,103333	1,148	100,000

**Scree Plot**



**Graf 2 – Grafické znázornění faktorové analýzy pro Q-metodologii**

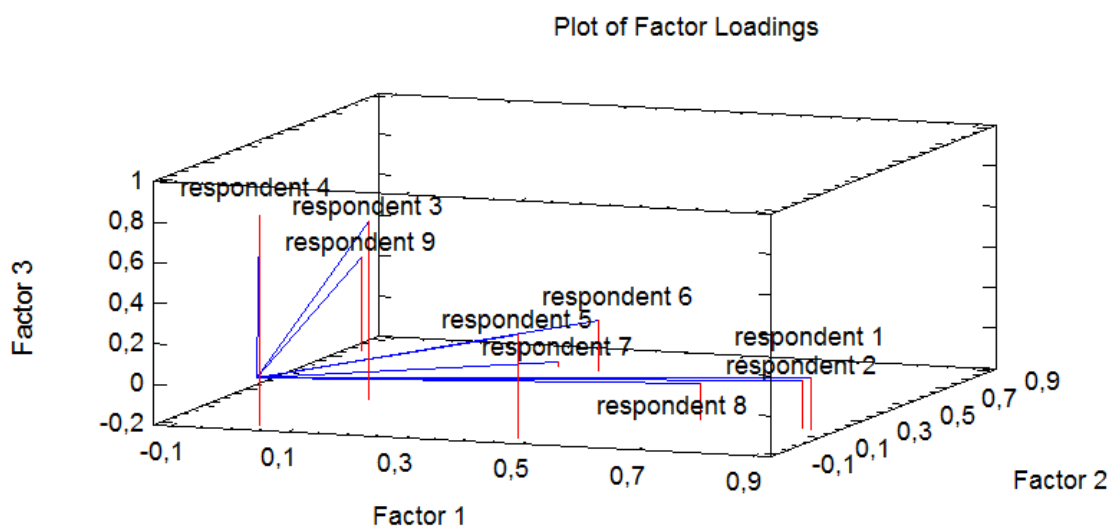
Cílem bylo zjistit počet faktorů, které mají vliv na variabilitu devíti proměnných. Programem byly vybrány celkem 3 faktory, které měly vlastní čísla (Eigenvalue) větší nebo rovna 1,0 a které celkem tvořily 61,5523 % variability původních dat. Výsledky faktorové analýzy jsou shrnuty v tabulce 43 a grafu 2.

**Tab. 44 – Výpočet jednotlivých faktorů zatížení matice před rotací**

**Factor Loading Matrix Before Rotation**

	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>	<i>Factor</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
respondent 1	0,835751	-0,184767	0,30108
respondent 2	0,82314	-0,201342	0,273617
respondent 3	0,353399	0,642065	-0,0106326
respondent 4	0,152578	0,780892	0,285023
respondent 5	0,414438	0,154463	0,375627
respondent 6	0,646569	0,0163608	-0,396333
respondent 7	0,549371	-0,177298	-0,511651
respondent 8	0,674948	-0,197003	0,142449
respondent 9	0,369993	0,351021	-0,624501

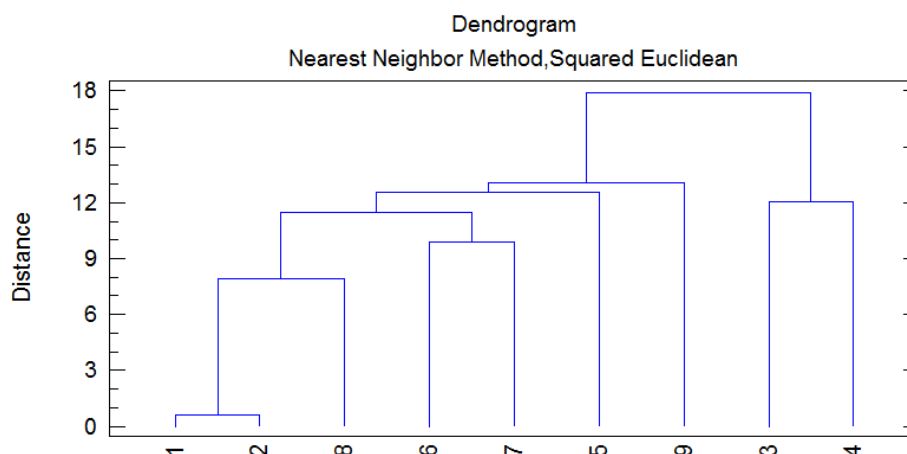
Programem STATGRAPHICS Centurion XV. byl proveden výpočet jednotlivých faktorů zatížení matice před rotací. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 44, které byly převedeny vyneseny do grafu 3.



**Graf 3 – Grafické znázornění jednotlivých působících faktorů zatížení matice před rotací**

Z grafu 3 je patrná podobnost mezi Q-typy respondentů 1 a 2. V ostatních případech jsou výsledky zhodnocení dílčích faktorů vzdálené. Pro zjištění podobnosti hodnocení respondenty bylo využito také dendrogramu (graf 4).



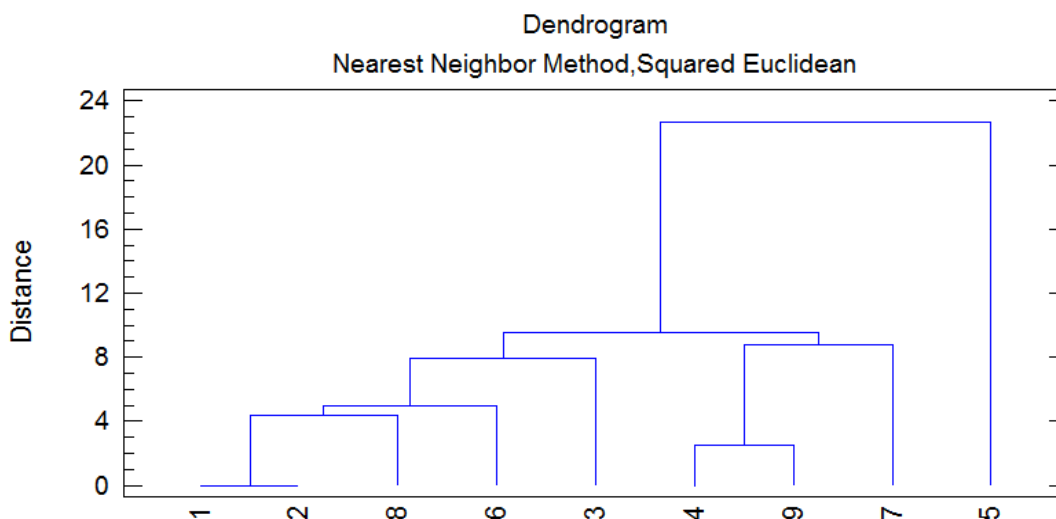


**Graf 4 – Dendrogram podobnosti hodnocení jednotlivých respondentů**

Z dendrogramu je patrná podobnost hodnocení Q-typů mezi respondenty 1 a 2, dále také mezi respondenty 6 a 7, resp. 3 a 4.

Kromě využití dendrogramu pro celkové zhodnocení odpovědí respondentů byly vytvořeny také dendrogramy pro dílčí skupiny otázek, které zjišťují podobnost odpovědí respondentů v dílčích skupinách Q-typů.

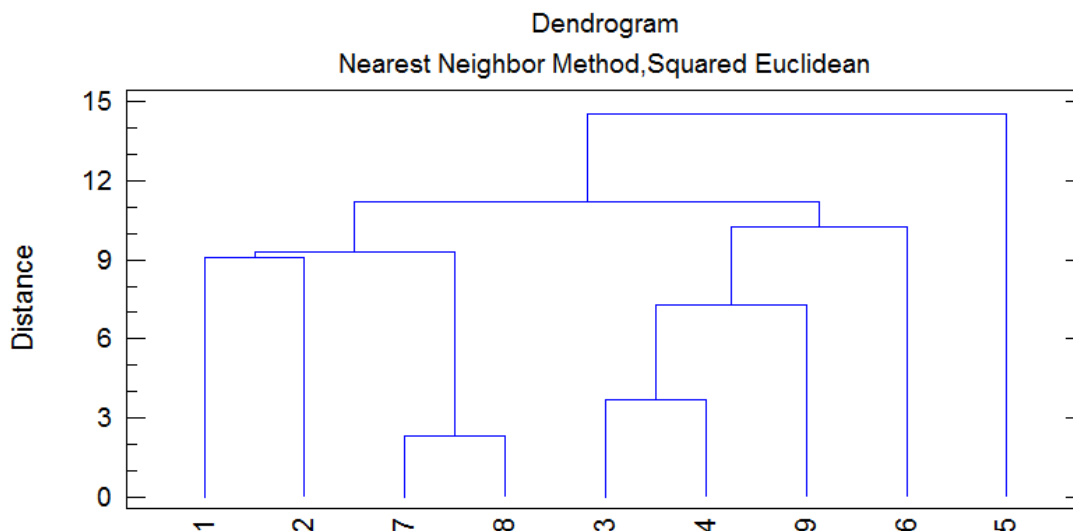
1) Základní práce s PowerPointem



**Graf 5 – Dendrogram podobnosti hodnocení jednotlivých respondentů v bloku otázek „Základy práce s PowerPointem“**

Z grafu 5 a tabulky 155 (v příloze) je zřejmé, že odpovědi respondentů 1 a 2 jsou stejné, blízká podobnost je také mezi výsledky respondentů 4 a 9. Z grafu je také vidět, že naopak respondent 5 se z hlediska svých odpovědí vůbec neztotožňuje s ostatními respondenty.

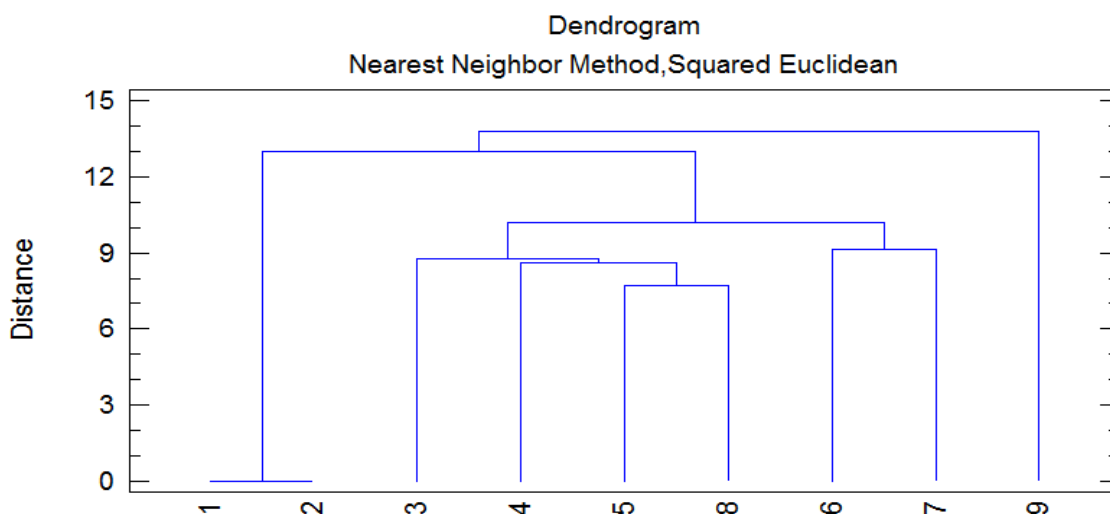
## 2) Využití PowerPointu v chemii



**Graf 6 – Dendrogram podobnosti hodnocení jednotlivých respondentů v bloku otázek „Využití PowerPointu v chemii“**

Odpovědi (Q-typy) vztahující se k využití PowerPointu v chemii jsou nejpodobnější u respondentů 7 a 8, následně také mezi respondenty 3 a 4 (viz graf 6 v textu a tabulka 156 v příloze). Obdobně jako u dendrogramu vztahujícího se k základním pracím v PowerPointu se liší nejvíce výsledky respondenta 5 od všech ostatních respondentů, rozdíl ale není tak markantní.

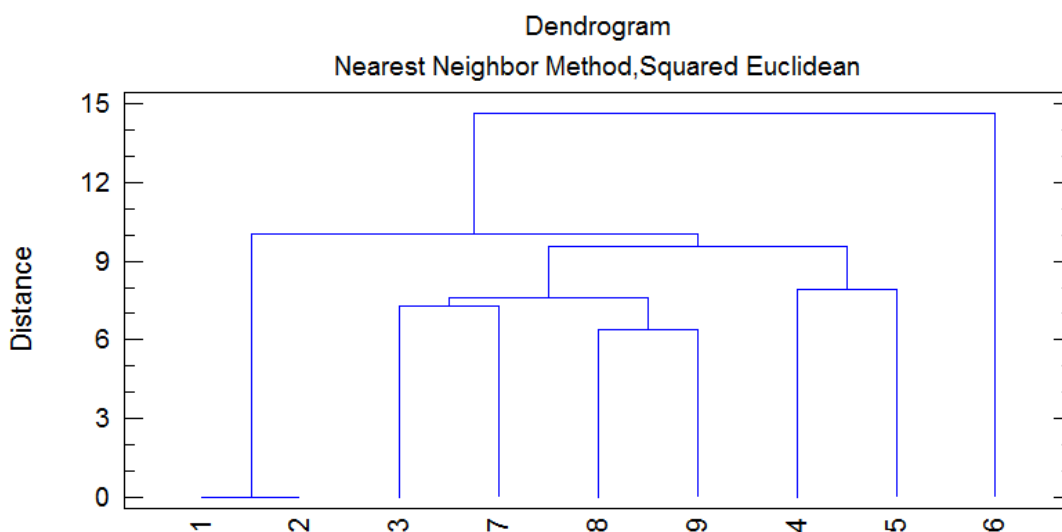
## 3) Multimediální části PowerPointu v chemii



**Graf 7 – Dendrogram podobnosti hodnocení jednotlivých respondentů v bloku otázek „Multimediální části PowerPointu v chemii“**

Nejpodobněji hodnocené Q-typy jsou u respondentů 1 a 2. Jistou podobnost, avšak ne tak těsnou jako mezi respondenty 1 a 2 vykazují také odpovědi respondentů 5 a 8. Největší rozdíl je u odpovědi respondenta 9, což je patrné z grafu 7 v textu a tabulky 157 v příloze.

4) Otázky k vytvořenému obsahu



**Graf 8 – Dendrogram podobnosti hodnocení jednotlivých respondentů v bloku otázek „Otázky k vytvořenému obsahu“**

Z grafu 8 v textu a tabulky 158 v příloze je patrné, že stejné hodnocení Q-typů je u respondentů 1 a 2, podobnost mezi sebou vykazují také odpovědi respondentů 8 a 9, 3 a 7, resp. 4 a 5. Odlišné hodnocení Q-typů bylo u respondenta 6.

**4.7.2 Srovnání výsledků dotazníkového šetření 2011 a výsledků získaných Q-metodologií**

Pro porovnání výsledků z dotazníkových tvrzení jsme vybrali pouze výsledky z roku 2011. Porovnání v daném roce jsme zvolili, jelikož lze srovnat stejná tvrzení, které jsme respondentům poskytli, avšak s využitím rozdílných metod pedagogického výzkumu. Z výsledků jsme posuzovali pět nejpreferovanějších tvrzení, které jsme shrnuli do následujících tabulek 45 a 46.

**Tab. 45 – Nejpreferovanější výroky při Q-dotazování**

Číslo tvrzení	Hodnocení	Popis tvrzení
6	8,78	Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.
25	7,44	Software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) je efektivním prostředkem k názorné demonstraci učiva chemie.
37	6,67	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.
28	6,67	Multimediální objekty (obrázky, grafy, schémata, videozáznamy, audiozáznamy, animace aj.) pro výuku chemie získávám z Internetu.
8	6,33	Z poskytnutých materiálů pro prezentaci učiva chemie na téma prvky skupiny mědi jsem využil nebo hodlám využít kompletní prezentace.

**Tab. 46 – Nejpreferovanější výroky v dotazníkovém šetření**

Číslo tvrzení	Hodnocení	Popis tvrzení
6	1,13	Aplikaci vytvořenou v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) zvládnou otevřít, spustit i zavřít.
37	1,26	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat snímek.
39	1,29	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vymazat obsah snímku.
9	1,37	Dokážu vytisknout podklady a poznámky k aplikaci vytvořené v software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.).
44	1,39	V software pro prezentaci učiva (např. MS PowerPoint, Impress aj.) dokážu vytvořit nový snímek.

Z výsledků je patrné, že zatímco učitelé, kteří vyplňovali dotazníkové šetření, preferují nejvíce výroky vztahující se k základům práce s prezentačními programy, tak učitelé, kteří rozdělávali Q-typy, preferovali i jiná tvrzení než pouze ta, která se vztahovala k základům práce s počítačovými programy, jednalo se o získávání multimediálních objektů nebo o konkrétní využití vytvořeného obsahu počítačových prezentací. Z tabulek 45 a 46 je ale patrné, že učitelé pracující s odlišnými metodami pedagogického výzkumu určili stejný nejvýznamnější výrok vztahující se k základům ovládnutí prezentačního programu. Prioritní je také tvrzení vztahující se k vymazání snímku z počítačové prezentace. Obě tvrzení nám ukazují, že učitelé mají velmi dobrou znalost základů práce s prezentačními programy.

#### 4.8 Verifikace hypotéz

Jak již bylo uvedeno v úvodu výzkumné části práce, v disertační práci bylo formulováno šest hypotéz. Hypotézy jsou zaměřeny na vztah počítačových prezentací k informační gramotnosti respondentů, resp. k věkové struktuře respondentů. V práci následuje vyhodnocení získaných dat a na jejich základě potvrzení nebo vyvrácení hypotéz.

**Hypotéza 1: Frekvence využívání multimediálních studijních opor ve výuce gymnaziálními učiteli chemie závisí na úrovni jejich sebehodnocené informační gramotnosti.**

Výsledky vycházejí pouze z hodnocení informační gramotnosti v roce 2010, jelikož v roce 2011 nebylo hodnocení informační gramotnosti součástí dotazníkového šetření. K posouzení frekvence využívání multimediálních studijních opor v chemii v závislosti na informační gramotnosti jsme použili výpočtu podobnost s výstupem ve formě dendrogramu pomocí statistického software STATGRAPHICS Centurion XV

Podobnost mezi jednotlivými výstupy vychází z mediánů skupin dle posouzení informační gramotnosti. Pro zjištění podobnosti mezi skupinami dle informační gramotnosti se vztahem k využívání multimediálních studijních opor jsme využili otázky zabývající se vztahem uživatelů k počítačovým prezentacím s výběrem: 1) pozitivní, vytvářím, 2) pozitivní, využívám, 3) neutrální, 4) negativní, 5) jiné.

Z grafu 21 vytvořeného dendrogramu (graf 22 a tabulka 159 v příloze) je patrné, že existuje podobnost v hodnocení mezi určitými skupinami učitelů dle informační gramotnosti. Je patrná podobnost mezi učiteli bez školení a se školením Z,P0,P1, následně také mezi učiteli se školeními Z,P0; Z,P0,P1,PM a ECDL, ale také mezi učiteli s informační gramotnosti Z,P0,P1,PM,PS; Z,P0,P1,S a učiteli označujícími svou informační gramotnost jako „jinou“ bez upřesnění. Z grafu 22 je patrné, že graf má klesající tendenci (s výjimkou hodnocení učitelů využívající interaktivní tabule). Tato klesající tendence hodnot naznačuje, že se vzrůstající počítačovou gramotností dochází k převaze vytváření multimediálních studijních opor oproti jejich pouhému využívání. Nižší hodnota u učitelů bez počítačových školení je způsobena tím, že v této kategorii se nachází učitelé s pedagogickou praxí menší než 10 let, kteří již nebyli proškoleni v informační gramotnosti dle SIPVZ.

*Zhodnocení hypotézy: jelikož se vzrůstající počítačovou gramotností dochází k využívání multimediálních studijních opor, lze hypotézu potvrdit.*

**Hypotéza 2: Frekvence vlastní tvorby multimediálních studijních opor včetně multimediálních objektů závisí na úrovni sebehodnocené informační gramotnosti gymnaziálních učitelů chemie.**

Z výsledků bylo zjištěno, že počítačové prezentace vytváří celkem 93 z 203 respondentů, kteří odpověděli v dotazníkovém šetření v roce 2010. Hypotéza 2 je také vztažena pouze k výsledkům z dotazníkového šetření v roce 2010, jelikož v roce 2011 nebyla u respondentů součástí dotazníkového šetření zjišťována informační gramotnost.

**Tab. 47 – Počet respondentů vytvářejících počítačové prezentace dle úrovně informační gramotnosti**

bez školení	16	40	40,00%
Z	6	20	30,00%
Z,P0	9	18	50,00%
Z,P0,P1	38	80	47,50%
Z,P0,P1,PM	13	26	50,00%
ECDL	2	4	50,00%
Z,P0,P1,PM,PS	1	1	100,00%
Z,P0,P1,S	6	9	66,67%
interaktivní tabule	1	4	25,00%
jiné	1	1	100,00%
celkem	93	203	

Z tabulky 47 a grafu 23 (v příloze IV) je také patrné, že nejvíce respondentů, kteří vytvářejí počítačové prezentace je těch, kteří patří mezi učitele s pokročilou informační gramotností (školení Z,P0,P1), resp. učitelé s pokročilou informační gramotností zaměřenou na chemii (Z,P0,P1,PM) a učitelé bez školení hodnoceného dle modelu SIPVZ. Výsledky byly vztaženy vždy k počtu respondentů dle informační gramotnosti. Procentuální podíl u kategorie učitelů s informační gramotností zaměřené na biologii a chemii (Z,P0,P1,PM,PS) je zkreslený, jelikož se jednalo pouze o jednoho respondenta. Ze statistického hodnocení výsledků mezi respondenty vytvářejícími a nevytvářejícími počítačové prezentace neexistuje statistický významný rozdíl (viz tabulky 160 – 165 a grafy 23 – 28).

**Tab. 48 – Získávání multimediálních objektů (MMO) dle úrovně informační gramotnosti**

	vytváření vlastních MMO	MMO získávám z internetu	MMO z tištěných zdrojů	s MMO nepracuji	MMO získávám jiným způsobem	počet respondentů
bez školení	14	33	14	3	3	40
Z	4	17	6	3	0	20
Z,P0	7	16	7	1	1	18
Z,P0,P1	35	69	30	2	11	80
Z,P0,P1,PM	14	23	10	2	1	26
ECDL	1	3	2	0	1	4
Z,P0,P1,PM,PS	1	1	1	0	0	1
Z,P0,P1,S	2	6	4	0	0	9
interaktivní tabule	1	3	3	1	0	4
jiné	1	1	1	0	0	1
celkem	80	172	78	12	17	203

Z tabulky 48 je zřejmé, že nejvíce respondentů účastnících se dotazníkového šetření mělo absolvováno školení, které absolventům zajišťovalo pokročilé znalosti v oblasti ICT, celkový počet respondentů této skupiny byl 80. Poloviční počet byl respondentů, kteří neměli absolvované žádné školení v rámci Státní informační politiky ve vzdělávání (SIPVZ), což ale neznamenalo, že by respondenti neměli adekvátní znalosti v oblasti ICT, spíše šlo jen o respondenty s kratší pedagogickou praxí, kteří již školení v modelu SIPVZ nezažili. Neméně významnou skupinou byli učitelé, kteří absolvovali kompletní školení SIPVZ a rozšířili si informační gramotnost o využití ICT v chemii, těchto respondentů bylo celkem 26. Z celkových hodnot vyplývá, že respondenti nejčastěji využívají pro získávání multimediálních objektů internet (172 respondentů), četnost vytváření vlastních multimediálních objektů a převádění multimediálních objektů z tištěných zdrojů je v dané kategorii přibližně stejná (80, resp. 78 respondentů). Z tabulky 48 ale vyplývá, že se vzrůstající počítačovou gramotností (Z → Z,P0 → Z,P0,P1) učitelé nejen vytváří, ale také využívají častěji MMO.

***Zhodnocení hypotézy: jelikož se vzrůstající počítačovou gramotností dochází k vytváření vlastních multimediálních studijních opor, lze hypotézu potvrdit.***

**Hypotéza 3: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let preferují využívání převzatých multimediálních materiálů než materiálů z vlastní produkce.**

Pro výpočet bylo využito dat jak z roku 2010, tak i z roku 2011. Pro statistické vyhodnocení jsme využili testu dobré shody – chí-kvadrát testu respondentů s pedagogickou praxí nad 10 let, kdy byly porovnávány pozorované četnosti s očekávanými četnostmi a výsledky chí-kvadrát testu byly srovnány s kritickými hodnotami.

**Výsledky chí-kvadrát testu 2010**

V dotazníkovém šetření se respondenti měli rozhodnout, zda vytváří nebo nevytváří multimediální objekty sami, popř. zda tyto objekty převádí do počítače z internetu nebo skenováním z tištěných zdrojů informací. Z tabulek kritických hodnot vyplývá pro jeden stupeň volnosti a hladinu významnosti 0,05 kritická hodnota 3,841. Tato hodnota bude využívána, stejně jako kategorie respondentů s pedagogickou praxí nad 10 let, pro všechny dílčí výsledky z roku 2010.

Z tabulky 49 vyplývá, že 64 % (80) respondentů nevytváří samostatně multimediální objekty. Neméně významnou skupinou je ale 36 % (45) respondentů, kteří multimediální objekty pro výuku chemie vytváří. Hodnota  $\chi^2$  byla 9,8, což je vyšší než kritická hodnota na hladině významnosti 0,05, tudíž lze zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní, tj. že mezi kategoriemi existuje statistická významnost.

**Tab. 49 – Test dobré shody mezi respondenty vytvářející, resp. nevytvářející multimediální objekty (2010)**

<b>Samostatná tvorba</b>	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
Nevytvářím MMO	80	62,5	17,5	306,25	4,9
Vytvářím MMO	45	62,5	-17,5	306,25	4,9
celkem	125	125			9,8

Z tabulky 50 je patrné, že pouhých 12,8 % respondentů nezískává multimediální objekty pro výuku chemie z internetu oproti 87,2 % respondentů, kteří takto multimediální objekty získávají. Porovnáním vypočtené hodnoty  $\chi^2$ , která byla 69,192



s kritickou hodnotou na hladině významnosti 0,05 bylo zjištěno, že lze zamítnout nulovou hypotézu a mezi dílčími kategoriemi existuje statistická významnost.

**Tab. 50 – Test dobré shody mezi respondenty využívající, resp. nevyžívající multimediální objekty z internetu (2010)**

<b>internet</b>	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
Nevyžívám MMO z internetu	16	62,5	-46,5	2162,25	34,596
Vyžívám MMO z internetu	109	62,5	46,5	2162,25	34,596
celkem	125	125			69,192

Poslední možností vytváření, resp. získávání multimediálních objektů, bylo převádění tištěných materiálů do elektronické podoby a jejich využívání v chemii (viz tabulka 51). Poměr mezi tímto způsobem vytváření multimediálních materiálů, resp. jejich nevytvářením byl obdobný, jako při posuzování samostatného vytváření multimediálních objektů, tudíž i výsledná hodnota je stejná a lze tedy zamítnout nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05 a přijmout hypotézu alternativní.

**Tab. 51 – Test dobré shody mezi respondenty vytvářející, resp. nevytvářející multimediální objekty převáděním z tištěných zdrojů (2010)**

<b>tištěné materiály</b>	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
Nevytvářím MMO	80	62,5	17,5	306,25	4,9
Vytvářím MMO	45	62,5	-17,5	306,25	4,9
celkem	125	125			9,8

Výsledky z dotazníkového šetření v roce 2011 byly hodnoceny také testem dobré shody, avšak zde již nebyla možnost striktní dichotomické odpovědi, ale výběru z pětibodové škály, kdy stupeň 1 znamenal maximální souhlas s tvrzením a stupeň 5 maximální nesouhlas. Rozdílná je oproti vyhodnocení dotazníkového šetření z roku 2010 kritická hodnota. Jelikož byla škála volená jako pětibodová, existují čtyři stupně volnosti, pro které je kritická hodnota 9,488 na hladině významnosti 0,05.

Z tabulky 52 je patrné, že učitelé vytváří samostatně multimediální objekty, avšak často nepravidelně a spíše výjimečně, čemuž odpovídají i zvýšené četnosti v odpovědích

s hodnocením 3 a 4. Zajímavostí je, že pouhých 16,07 % respondentů hodnotí samostatnou tvorbu multimediálních objektů hodnocením 5, tj. že multimediální objekty netvoří vůbec. Z hlediska hodnocení  $\chi^2$  byla vypočtená hodnota 9,8, což je hodnota vyšší než je hodnota kritická a tudíž lze zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní, kdy existuje závislost mezi samostatnou tvorbou multimediálních objektů a věkem respondentů.

**Tab. 52 – Test dobré shody mezi respondenty vytvářející, resp. nevytvářející multimediální objekty (2011)**

Samostatná tvorba	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
1	4	11,2	-7,20	51,84	4,63
2	9	11,2	-2,20	4,84	0,43
3	19	11,2	7,80	60,84	5,43
4	15	11,2	3,80	14,44	1,29
5	9	11,2	-2,20	4,84	0,43
celkem	56	56			12,21

Z tabulky 53 je zřejmé, že z 56 respondentů, většina získává multimediální objekty z internetu, pouze jeden respondent s daným tvrzením vůbec nesouhlasil. Vypočtená hodnota  $\chi^2$  byla 27,93, zatímco kritická hodnota pro čtyři stupně volnosti a hladinu významnosti 0,05 je 9,488. Jelikož je vypočtená hodnota větší než hodnota kritická, můžeme zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní, což znamená, že existuje závislost mezi pedagogickou praxí respondentů a získáváním multimediálních objektů z internetu.

**Tab. 53 – Test dobré shody mezi respondenty využívající, resp. nevyužívající multimediální objekty z internetu (2011)**

internet	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
1	19	11,2	7,80	60,84	5,43
2	20	11,2	8,80	77,44	6,91
3	13	11,2	1,80	3,24	0,29
4	3	11,2	-8,20	67,24	6,00
5	1	11,2	-10,20	104,04	9,29
celkem	56	56			27,93

Z pozorovaných četností v tabulce 54 je patrné, že převádění tištěných zdrojů do elektronických je záležitostí lišící se pouze četností využívání této možnosti. Maximální souhlas uvedl pouze jeden respondent, nejvíce respondentů uvedlo na škále hodnotu 3, popř. 4, což odpovídá na občasné využívání, resp. spíše nevyužívání převádění tištěných zdrojů do elektronického formátu. Výpočtem  $\chi^2$  bylo zjištěno, že vypočtená hodnota  $\chi^2 = 16,68$  byla vyšší než kritická hodnota pro čtyři stupně volnosti a hladinu významnosti 0,05. Kritická hodnota byla obdobně jako u předchozích výsledků 9,488. Z výsledku  $\chi^2$  je zřejmé, že můžeme zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní, která předpokládá vztah mezi pedagogickou praxí učitelů a převáděním tištěných materiálů do elektronické podoby.

**Tab. 54 – Test dobré shody mezi respondenty vytvářející, resp. nevytvářející multimediální objekty převáděním z tištěných zdrojů (2011)**

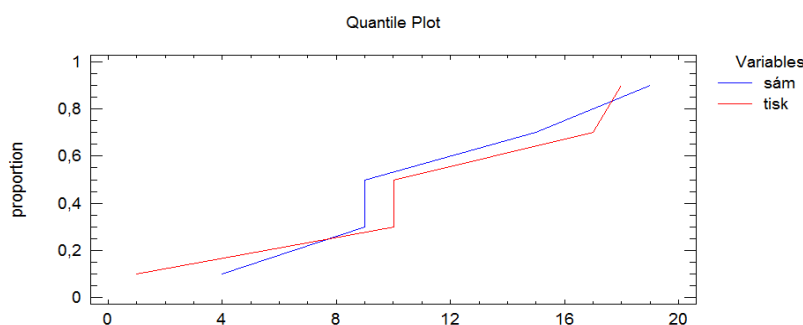
tisk	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
1	1	11,2	-10,20	104,04	9,29
2	10	11,2	-1,20	1,44	0,13
3	17	11,2	5,80	33,64	3,00
4	18	11,2	6,80	46,24	4,13
5	10	11,2	-1,20	1,44	0,13
celkem	56	56			16,68

Ze souhrnné tabulky 55 procentuálního výskytu četností je patrné, že nejčastějším zdrojem multimediálních objektů pro učitelé je internet, což je samozřejmé, protože jde o nejrychlejší zdroj informací. Podobné výsledky vykazují výsledky tvrzení pro samostatné vytváření MMO a převádění tištěných materiálů.

**Tab. 55 – Procentuální četností jednotlivých stupňů tvrzení (2011)**

škála	samostatné vytváření MMO	získávání MMO z internetu	převod tištěných materiálů
1	7,14%	33,93%	1,79%
2	16,07%	35,71%	17,86%
3	33,93%	23,21%	30,36%
4	26,79%	5,36%	32,14%
5	16,07%	1,79%	17,86%
celkem	100,00%	100,00%	100,00%

Pro statistické posouzení podobnosti výsledků mezi samostatným vytvořením MMO a převodem tištěných materiálů bylo využito Kolmogorova-Smirnovova testu, který slouží k porovnání rozložení dvou souborů. Výsledky podobnosti obou souborů jsou patrné také z grafu 9. Na základě výsledků lze říci, že respondenti vytváří svépomocí multimediální materiály přibližně stejně tak často, jako převádí tištěné zdroje do elektronické podoby.



**Graf 9 – Kolmogorov-Smirnovův test porovnávající výsledky vytváření a převádění MMO z tištěné podoby**

*Zhodnocení hypotézy: pro posouzení hypotézy jsme využili testu dobré shody. Celkově můžeme říci, že učitelé s pedagogickou praxí delší než 10 let preferují využívání převzatých multimediálních materiálů oproti jejich vytváření. Formulovanou hypotézu můžeme potvrdit.*

**Hypotéza 4: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují nabídku multimediálních objektů pro tvorbu výukových prezentací ve formátu interaktivní www-stránky než ve formě databáze na CD s rozřazením objektu do složek.**

Čtvrtou hypotézu jsme zaměřili na preference uspořádání multimediálních objektů na nosiči dat. Zda učitelé dávají přednost uspořádání ve složkách, nebo zda je pro ně výhodnější uspořádání ve formátu www-stránky, na které jsou jednotlivé objekty propojené hypertexty s názvem vystihující daný objekt. Pro statistické zpracování bylo využito vyhodnocení pomocí testu dobré shody (chí-kvadrát test, dotazníkové šetření 2010) a statistické vyhodnocení v programu STATGRAPHICS Centurion XV. (dotazníkové šetření 2011).

**Tab. 56 – Test dobré shody tvrzení vztahujících se k uspořádání MMO (2010)**

	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
1) MMO ve složce bez roztřídění	0	15,6	-15,6	243,36	15,6
2) MMO ve složkách s označením	50	15,6	34,4	1183,36	75,85641
3) www s názvy tematických celků	19	15,6	3,4	11,56	0,741026
4) www konkrétních MMO	9	15,6	-6,6	43,56	2,792308
5) jiné	0	15,6	-15,6	243,36	15,6
celkem	78	78			91,45641

Výpočtem bylo zjištěno (viz tabulka 56), že hodnota  $\chi^2$  je 91,4564, zatímco kritická hodnota pro hladinu 0,05 je při čtyřech stupních volnosti 9,488. Lze tedy zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní, z čeho vyplývá, že existuje statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými dílčími skupinami respondentů. Pro výsledky dotazníkového šetření lze zamítnout stanovenou hypotézu, jelikož 64,10 % respondentů volilo spíše rozdělení multimediálních objektů do složek oproti propojení objektů na www-stránkách (sloučení odpovědí „www s názvy tematických celků“ a „www konkrétních MMO“), které zvolilo 35,90 % respondentů.

#### Dotazníkové šetření 2011

Výsledky z dotazníkového šetření 2011 jsou globálně obdobné, jako v dotazníkovém šetření z roku 2010. Z četností, resp. procentuální četností (viz tabulky 57 a 58) je patrné, že zatímco procentuální četnost uspořádání složek se pohybuje v nižších třídách četností (1 – 3), uspořádání ve formátu www stránky má nejvyšší četnost ve vyšších třídách četností (3 – 4). Lze tedy říci, že učitelé s pedagogickou praxí do 10 let preferují spíše uspořádání multimediálních objektů do složek oproti uspořádání ve formátu www-stránky. Z výsledků tedy vyplývá, že lze zamítnout stanovenou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní, kdy učitelé preferují uspořádání multimediálních objektů do složek oproti uspořádání ve formátu www stránky.

**Tab. 57 a tab. 58 – Četností odpovědí na tvrzení vztahujících se k uspořádání MMO (2011)**

četnost	do 10 let praxe					
	1	2	3	4	5	celkem
složky	11	10	16	3	3	43
www stránka	8	7	17	9	2	43

% četnost	do 10 let praxe					
	1	2	3	4	5	celkem
složky	25,58%	23,26%	37,21%	6,98%	6,98%	100,00%
www stránka	18,60%	16,28%	39,53%	20,93%	4,65%	100,00%

*Zhodnocení hypotézy: na základě statistického vyhodnocení výsledků můžeme říci, že neexistuje statisticky významný rozdíl v preferencích uspořádání do složek a www stránek. Proto zamítáme nulovou hypotézu a potvrzujeme hypotézu alternativní: „Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí do 10 let preferují uspořádání multimediálních objektů pro tvorbu výukových prezentací ve formě databáze na CD s rozřazením objektu do složek“.*

**Hypotéza 5: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují vytváření vlastních multimediálních objektů pro počítačové prezentace než jejich získávání z internetu.**

Pro posouzení hypotézy byly využity data jak z roku 2010, tak z roku 2011. Statistické vyhodnocení dat z roku 2010 bylo provedeno testem dobré shody, tj. chí-kvadrát testem. Výsledky z roku 2011 byly podrobeny statistickému zhodnocení dvou souborů dat s pomocí programu STATGRAPHICS Centurion XV. (sumární statistika, srovnání středních hodnot, mediánů, směrodatných odchylek a výpočet Kolmogorovým-Smirnovým testem).

Dotazníkové šetření 2010

Celkový počet respondentů s pedagogickou praxí do 10 let bylo v dotazníkovém šetření 78, jak je patrné z tabulky 59.

**Tab. 59 – Četností odpovědí na tvrzení vztahujícího se k uspořádání MMO (2010)**

	Ano	Ne	celkem
MMO vytvářím sám	35	43	78
MMO získávám z internetu	65	13	78

Pro test dobré shody byly použity pouze tvrzení respondentů, kteří odpověděli kladně na vytváření, resp. získávání multimediálních objektů. Výsledky testu dobré shody poskytuje tabulka 60.

**Tab. 60 – Test dobré shody na tvrzení vztahujících se k uspořádání MMO (2010)**

	pozorovaná četnost	očekávaná četnost	P - O	(P - O) <sup>2</sup>	(P - O) <sup>2</sup> /O
MMO vytvářím sám	35	50	-15	225	4,50
MMO získávám z internetu	65	50	15	225	4,50
součet	100,00	100,00			9,00

Z výsledků je patrné, že hodnota  $\chi^2$  je 9,00. Jelikož je v daném případě tvrzení pouze jeden stupeň volnosti, je pro hladinu významnosti 0,05 kritická hodnota 3,841. Jelikož je kritická hodnota nižší než výpočet chí-kvadrát testu, existuje statistický významný rozdíl mezi tvrzeními. Z výsledků také vyplývá, že 44,87 % dotazovaných respondentů si vytváří multimediální objekty vlastní, zatímco z internetu multimediální objekty získává 83,33 %. Porovnáním výsledků se stanovenou hypotézou 5 lze zamítnout nulovou hypotézu, protože četnost odpovědí respondentů na využívání a získávání multimediálních objektů je vyšší pro získávání multimediálních objektů na internetu oproti vytváření vlastních multimediálních objektů. Proto je třeba přijmout alternativní hypotézu, kdy učitelé s pedagogickou praxí do 10 let nepreferují vytváření vlastních multimediálních objektů oproti jejich získávání z internetu.

#### Dotazníkové tvrzení 2011

Pro dotazníkové šetření v roce 2011 byla vybrána skupina respondentů se stejnou praxí, avšak počet respondentů byl nižší, jak ze patrné z tabulky 61 počet respondentů byl 43.

**Tab. 61 – Četností odpovědí na tvrzení vztahujícího se k uspořádání MMO (2011)**

Četnost	do 10 let praxe					
	1	2	3	4	5	celkem
MMO si vytvářím sám	7	10	16	4	6	43
MMO získávám z internetu	17	15	9	2	0	43

Z tabulky 62 je zřejmé, že nejvyšší procentuální výskyt četností vytváření vlastních multimediálních materiálů se pohybuje spíše ve středu škály, což znamená občasné vytváření multimediálních objektů. Vyšší četností, resp. posun k častějšímu získávání a využívání multimediálních objektů, jsou u tvrzení vztahujícího se k získávání multimediálních objektů z internetu. Nejvyšší četnost je u hodnocení 1 (39,53 %), zajímavostí je, že neexistoval respondent, který by nezískával multimediální objekty na internetu.

**Tab. 62 – Procentuální četností odpovědí na tvrzení vztahujícího se k uspořádání MMO (2011)**

Procentuální výskyt četnosti	do 10 let praxe					
	1	2	3	4	5	celkem
MMO si vytvářím sám	16,28%	23,26%	37,21%	9,30%	13,95%	100,00%
MMO získávám z internetu	39,53%	34,88%	20,93%	4,65%	0,00%	100,00%

Statistickým zhodnocením výsledků dotazníkového šetření 2011 (tabulky 169 – 171 a grafy 31 – 33 v příloze) jsme zjistili, že neexistuje statistický významný rozdíl mezi hodnoceními vytváření multimediálních objektů a jejich získáváním z internetu.

**Zhodnocení hypotézy: na základě statistického zhodnocení výsledků potvrzujeme alternativní hypotézu: „Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují získávání multimediálních objektů pro počítačové prezentace než jejich vlastní tvorbu“.**



**Hypotéza 6: Gymnaziální učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let dávají větší význam počítačovým prezentacím v motivační fázi výuky než ve fázi expoziční.**

Pro potvrzení nebo vyvrácení hypotézy 6 byly využity data jak z dotazníku z roku 2010, tak i výsledky dotazníkového šetření z roku 2011. Nejprve tedy ke statistickému zhodnocení dat z roku 2010.

Dotazníkové šetření 2010

Dotazníkové šetření v roce 2010 vyplnilo celkem 125 respondentů s pedagogickou praxí nad 10 let. Úkolem respondentů bylo mj. posoudit využití počítačových prezentací v konkrétní části výuky. Již před dotazníkovým šetřením bylo uvažováno, ve kterých fázích výuky učitelé nejčastěji počítačové prezentace využívají a k čemu prezentace využívají. Proto byly vybrány fáze motivační a expoziční, protože již předem bylo očekáváno, že tyto dvě fáze budou nejfrekventovanější z hlediska četností 1 a 2 na škále. Z tabulky četností 63 vyplývá, že využívání počítačových prezentací v motivační a expoziční fázi výuky má pozitivní ohlas, avšak je také zřejmé, že učitelé vidí spíše větší uplatnění v motivační fázi výuky a ve fázi expoziční až následně, ač relativní četností jsou u expoziční fáze také vysoce hodnocené.

**Tab. 63 – Četnosti a procentuální četností odpovědí respondentů na tvrzení vztahujícího se k využití ve fázi výuky (2010)**

	Četnost		%	
	motivace	expoziční	motivace	expoziční
1	66	37	52,80%	29,60%
2	24	48	19,20%	38,40%
3	22	24	17,60%	19,20%
4	9	7	7,20%	5,60%
5	4	9	3,20%	7,20%
	125	125	100,00%	100,00%

Ze statistického zhodnocení výsledků v příloze (viz tabulky 172 – 174 a grafy 34 – 35) jsme nezjistili statisticky významný rozdíl mezi četnostmi u hodnocení využití počítačových prezentací v motivační a expoziční fázi výuky.

Dotazníkové šetření 2011

Z výsledků dotazníkového šetření v roce 2011 již neplyne tak jednoznačné určení preferencí učitelů chemie s pedagogickou praxí nad 10 let, jelikož procentuální rozdělení je posunuto spíše směrem k využívání v expoziční fázi výuky oproti fázi motivační, jak napovídají četností v tabulkách 64 a 65.

**Tab. 64 a 65 – Četnosti a procentuální četností odpovědí respondentů na tvrzení vztahujícího se k využití ve fázi výuky (2011)**

	nad 10 let praxe					celkem
	1	2	3	4	5	
motivace	4	20	23	8	1	56
expoze	8	21	15	8	4	56

	nad 10 let praxe					celkem
	1	2	3	4	5	
motivace	7,14%	35,71%	41,07%	14,29%	1,79%	100,00%
expoze	14,29%	37,50%	26,79%	14,29%	7,14%	100,00%

Ve statistickém zhodnocení tvrzení vztahujících se k využití počítačových prezentací v motivační a expoziční fázi výuky jsme nenalezli statisticky významné rozdíly (viz tabulky 175 – 177 a graf 36 v příloze).

**Zhodnocení hypotézy: jednoznačně potvrzení nebo vyvrácení hypotézy nelze stanovit (viz výsledky výše).**

## 5. Diskuse výsledků empirických šetření a doporučení pro praxi

Výzkumem v disertační práci jsme zjišťovali vztah učitelů k vytváření a získávání počítačových prezentací. Vždy jsme uvažovali, že jako výzkumný vzorek využijeme všechna gymnázia v České republice bez rozlišení zřizovatele. Zajímavé bylo, že počet gymnázií rok od roku klesá. Zatímco v prvním dotazníkovém šetření jsme oslovili 406 gymnázií, v následujícím roce již dle rejstříku škol MŠMT bylo pouhých 332 gymnázií. Tento počet souvisí s klesající tendencí počtu žáků, a s tím souvisejícím slučováním škol. Počet gymnázií neodpovídá výzkumu Prášilové a Kameníčka (2011), kteří ve svém článku popisují, že celkový počet gymnázií v České republice je 373. Toto zkreslení může být způsobeno započítáním i některých zaniklých škol.

Nyní k vyhodnocení výsledků jednotlivých šetření. Q-metodologie poskytla data, která jsou přesnější oproti dotazníkovým šetřením, jelikož respondenti musí rozdělit tvrzení tzv. normálním rozdělením se striktně daným počtem výroků k jednotlivým kategoriím. Mezi nejpreferovanější výroky patřily ty, které se vztahovaly k základním operacím v počítačových prezentacích, tj. jejich otevření, spuštění, uzavření, popř. vymazání části prezentace. Respondenti zvolili také jako jeden z nejvýznamnějších Q-typů využívání počítačové prezentace jako efektivního prostředku k názorné demonstraci učiva, což koresponduje s některými výzkumy např. Teplé a Šulcové (2011). Neméně významným výrokem bylo pro respondenty získávání multimediálních objektů pro počítačové prezentace z internetu, jelikož jde o obrovský a rychlý zdroj informací. Na opačném pólu bylo zjištěno, že učitelé nevidí příliš velký význam v počítačových prezentacích, které obsahují pouze strukturovaný text, a s tím související nevyužívání multimediálních objektů v počítačových prezentacích. Prezentace pouze se strukturovaným textem mohou sice zobrazovat základní body výkladu učitele, avšak chybí zde podpora názornosti např. zobrazení mikrosvěta nebo průmyslových procesů, které je možné v počítačových prezentacích názorně ukázat. Při globálním shrnutí Q-typů, které byly rozděleny do čtyř bloků (základy práce s prezentačním programem, využití prezentačních programů v chemii, využití multimediálních objektů v chemii, otázky vztahující se k vytvořenému obsahu) bylo zjištěno, že nejvyšších hodnocení dosahovaly tvrzení z prvního bloku, tj. základů práce s prezentačním programem, což koresponduje s informační gramotností učitelů, kdy 98 % učitelů by mělo mít dostatečnou informační gramotnost (závěry České školní inspekce in Zákostelná,

Šulcová, 2011). V rámci Q-metodologie byla také zjišťována podobnost mezi Q-typy jednotlivých respondentů s využitím výpočtu Pearsonova koeficientu zjišťujícího podobnost mezi respondenty. Nejvyšší podobnost hodnocení vykazovali respondenti 1 a 2. Q-metodologie patří mezi metody přesné, protože neumožňuje respondentovi bezmyšlenkovité rozdělení tvrzení, ale musí jít o normální rozdělení odpovědí. Problémem je v současné době nalézt respondenty, kteří jsou ochotni s výzkumníkem spolupracovat. Q-metodologie zabírá mnohem více času oproti dotazníkovému šetření, řádově jde o několik desítek minut a existuje bohužel i ta možnost, že mnoho respondentů z řad učitelů chemie odmítne vypracovat Q-metodologii, což jsme také zažili a bylo nutné následně oslovit další vyučující pro vypracování. Bohužel jsme se u některých setkali s názorem, že v budoucnu by již obdobné šetření absolvovat nechtěli. Dotazníkové šetření realizované v roce 2010 přineslo řadu poznatků, které sloužily nejen ke verifikaci hypotéz, ale zejména pro vytváření multimediálních objektů a počítačových prezentací vztahujících se k tématu „Prvky skupiny mědi“, které byly vzhledem k výsledkům dotazníkového šetření upraveny dle požadavků respondentů. Součástí dotazníkového šetření bylo zjišťování informační gramotnosti učitelů chemie dle systému SIPVZ. U učitelů s pedagogickou praxí nad 10 let se často objevovalo uzavřené školení Z,P0,P1, zatímco u učitelů s pedagogickou praxí nižší než 10 let bylo častým tvrzením, že neabsolvovali žádné školení, což je dle modelu SIPVZ pravda, jelikož mnozí učitelé tento model posuzování informační gramotnosti již nezažili, avšak není tak zcela přesné, že by tito učitelé byli informačně negramotní, mnozí zvládají práci s počítačem velice dobře a účastní se mnoha školení, kde získávají potřebné znalosti a dovednosti práce s počítačem. Informační gramotnost tato skupina učitelů prokazuje mj. i sebehodnocením vytváření a využívání multimediálních objektů a počítačových prezentací. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že z hlediska popisné statistiky respondenti s pedagogickou praxí do 10 let, resp. nad 10 let vykazují podobnost, čemuž odpovídají hodnoty průměrů, směrodatných odchylek a variačních koeficientů, což potvrzují i výpočty F-testu a W-testu. Statisticky významný rozdíl prokázal pouze Kolmogorův-Smirnovův test porovnávající kumulativní rozdělení. Z dotazníku také vyplynulo, že učitelé často vytváří počítačové prezentace, někteří učitelé zaujímají k počítačovým prezentacím neutrální postoj, kdy v současnosti počítačové prezentace využívají, ale jejich mínění je takové, že jde pouze o současný trend, který bude v budoucnu překonán např. využitím interaktivních tabulí. U respondentů s pedagogickou praxí nad 10 let se také často objevovalo hodnocení, že

využívají prezentace, které vytvořil někdo jiný. Toto hodnocení může být způsobeno nedostatečnou znalostí prezentačních programů, popř. nedostatkem času, který učitelé mají, jelikož zastávají i další pozice, a to nejen v pracovní oblasti, ale také v soukromém životě. Využívání již vytvořených počítačových prezentací úzce souvisí s hodnocením částí počítačových prezentací, ze kterých učitelé vytváří vlastní výslednou prezentaci do výuky. Učitelé také preferují, pokud jsou počítačové prezentace a multimediální objekty seřazeny ve formě databáze objektů, ze kterých mohou čerpat. Jestliže mají učitelé k dispozici kompletní prezentace, často si z nich do vlastní výuky vybírají vyhovující části, což je pochopitelné, protože rozsah počítačové prezentace se může lišit dle potřeb učitele, typu školy a počtu vyučovacích hodin vyhrazených dané problematice dle Školního vzdělávacího programu konkrétní školy a časově tematických plánů učitele. Multimediální objekty, které mohou být součástí počítačových prezentací nebo mohou být prezentovány žákům samostatně, získávají učitelé nejčastěji stahováním z internetu, popř. odkazováním na konkrétní internetové zdroje. Obě skupiny respondentů s rozdílnou pedagogickou praxí vytváří také vlastní multimediální objekty pro výuku, popř. převádí objekty z tištěných zdrojů do elektronických. Překvapením dotazníkového šetření bylo uspořádání multimediálních objektů a počítačových prezentací. Předpokladem bylo, že zejména učitelé s pedagogickou praxí do 10 let preferují uspořádání do formátu www-stránek, jelikož tato skupina učitelů má lepší orientaci na internetu a práci s hypertextem ovládají velmi dobře. Výsledky dotazníkového šetření ukázaly opak, učitelé obou skupin s rozdílnou praxí preferovali převážně uspořádání objektů do složek. Náзор, že by měly být počítačové prezentace a multimediální objekty uspořádány do formátu www stránky se objevoval minoritněji. Z hlediska vlastního využití ve vyučování vidí učitelé největší význam ve využití v motivační fázi výuky oproti fázi expoziční, nejmenší využitelnost je dle učitelů ve fázi diagnostické. S využitím počítačových prezentací v motivační fázi výuky koresponduje tvrzení vztahující se k obsahové stránce prezentací. Učitelé vidí největší význam grafických objektů v prezentacích, které působí nejnázorněji (obrázky, schémata, fotografie), naopak v menší míře by se měl vyskytovat text, popř. videosekvence. Obdobná hodnocení otázek byla charakteristická pro obě skupiny respondentů dle délky praxe. Součástí vytvářených multimediálních materiálů měly být také šablony snímků a objektů, které by učitelé mohli přímo využít ve výuce, což by jim ušetřilo čas, protože by danou šablonu snímku, resp. symbol nemuseli složitě vyhledávat v nabídkách programu. Potřebnost výše uvedených materiálů potvrdilo přibližně 75 % respondentů.

Obdobný počet respondentů uvítal příručku pro vytvářené multimediální materiály k tématu „Prvky skupiny mědi“. Součástí vytvářených materiálů byly videosekvence pokusů, bylo tedy nutné zjistit představu respondentů, které prvky by měl dle jejich názorů videopokus obsahovat. Nejpreferovanějšími částmi pokusu byly chemické rovnice a vysvětlení principu, nedílnou součástí by dle respondentů měl být také název pokusu. Posledním tvrzením dotazníkového šetření byl dotaz na realizaci workshopu k problematice využití multimediálních materiálů ve výuce chemie se zaměřením na prvky skupiny mědi. Přibližně 75 % respondentů by uvítalo workshop k výše uvedené problematice. Učitelé ale zároveň svou odpověď doplňovali o podmínku eliminace nákladů na školení vč. problémům s dojížděním na workshop, proto nakonec workshop realizován nebyl.

Dotazníkové šetření v roce 2011 bylo reflexí na vytvořené materiály a jejich ověření v praxi. Dotazník byl realizován ve formě škálových otázek rozdělených do čtyř bloků tvrzení vztahujících se k základům práce s počítačovými prezentacemi, k využívání prezentací v chemii, k multimediálním částem počítačových prezentací a objektům a k otevřenému obsahu, kterým byly právě vytvořené multimediální objekty k prvkům skupiny mědi. Z vyhodnocení tvrzení vyplynulo, že učitelé ovládají velmi dobře základy práce s prezentacemi, tudíž otevření, vytvoření snímku, ukládání a uzavření prezentace nečiní učitelům problém. Jediným problémem, se kterým se potýkají učitelé skupin s rozdílnou pedagogickou praxí, je ukládání prezentací ve formátu PDF, což učitelé pravděpodobně nepoužívají, ač v současnosti, kdy existují projekty „EU peníze do škol“ a jedním z výstupů mohou být digitální učební materiály (DUM), je tento drobný nedostatek s podivem, jelikož učitelé by měli ukládat své materiály právě ve formátu PDF, a to i počítačové prezentace.

Frekvence využívání počítačových prezentací v chemii byla u respondentů nejčastěji v rozmezí pravidelnosti 1x do týdne až 1x do měsíce. Pravidelnost využívání počítačových prezentací v chemii potvrzuje i výzkum Vašíčkové a Klečkové (2009), ve kterém bylo zjištěno pravidelné využívání počítačových prezentací u 37,93 % respondentů a časté používání u 31,03 % respondentů. Podporu výuky chemie počítačovými prezentacemi potvrzuje také výzkum Hraškové a Brestenské (2010), ve kterém 49 % respondentů dotazníkového šetření potvrdilo podporu výuky chemie počítačovou prezentací. Výše uvedené hodnocení je však závislé na dvou faktorech: informační gramotností učitelů a vybavenosti adekvátní technikou ve škole, resp. v chemii.

Z hlediska fáze vyučovací hodiny vidí respondenti největší význam počítačové prezentace v motivační fázi, následně také ve fázi expoziční, což je klíčové pro obě skupiny respondentů dle délky pedagogické praxe.

Nejméně se naopak objevilo u obou skupin tvrzení vztahující se k využívání software pro interaktivní tabule. Proč učitelé nemají příliš v oblibě software k interaktivním tabulím? Na prvním místě je to, že software k počítačovým prezentacím je na trhu již velmi dlouho a většina učitelů již ovládá alespoň základy práce se software pro vytváření počítačových prezentací. Dalším pozitivem prezentačních programů může být jednoduchý import do software pro interaktivní tabule, opačně se tato operace realizuje problematicky. Kromě tohoto problému nastávají také nedostatky s kompatibilitou různých software dle odpovídající interaktivní tabule mezi sebou, zatímco současné verze prezentačních programů navzájem komunikují velice dobře.

Z hlediska srovnání multimediálních částí počítačových prezentací v chemii se nejčastěji objevovalo využívání přednastavených pozadí snímků a získávání multimediálních objektů pro výuku z internetu, což je samozřejmě rychlejší oproti vytváření vlastních multimediálních objektů. Obě skupiny respondentů s rozdílnou délkou pedagogické praxe vidí největší význam propojení textu s multimediálními objekty v počítačových prezentacích, kdy multimediální objekty jsou doplňovány o informaci vloženou jako text, resp. textová složka je obohacena o názornou obrazovou část snímku. Nejméně se objevovalo negativní tvrzení, a to nepracování s multimediálními objekty, což ve výsledku označuje pozitivní odpověď. Problém dvou negativních odpovědí, které se vyskytly, byl odhalen až při vyhodnocování tvrzení a objevil se pouze jednou v daném dotazníkovém šetření 2011. Mezi nejméně preferovaným výrokem u učitelů do 10 let praxe bylo také vkládání interaktivních tlačítek, které slouží při přesunu uvnitř prezentace. Interaktivní tlačítka jsou vhodnými prvky pro vytváření např. elektronického studijního textu pro samostudium žáků, kdy dochází k nelineárnímu, až adaptivnímu posunu mezi částmi prezentace, pokud se ale jedná o počítačovou prezentaci určenou pro výuku, často jde o lineární posun snímků, zde jsou interaktivní tlačítka zbytečná. Učitelé s pedagogickou praxí nad 10 let vidí jako nejméně vhodné u multimediálních částí počítačových prezentací vkládání audio-nahrávek. Hudební složka počítačové prezentace je velice vhodná pro výuku hudební výchovy popř. výuku cizích jazyk nebo biologie pro poslech etologických projevů živočichů, v chemii je pouhá audio-sekvence zbytečná. Jako zbytečné vidí učitelé chemie s praxí nad 10 let také počítačové prezentace pouze se strukturovaným textem.

Strukturovaný text se může objevit, avšak neměl by být v celé počítačové prezentaci, v tomto případě nebude mít žádný význam pro žáky a bude pouhou oporou učitele ve výkladu nikoliv jako prostředek pro podporu názornosti ve výuce.

V bloku otázek vztahujících se k vytvořenému obsahu se obě skupiny respondentů vyslovily k uspořádání veškerých objektů ve složkách a k využití kompletních počítačových prezentací. O uspořádání objektů ve složkách lze polemizovat, zda je toto rozdělení vhodnější nebo zda je přehlednější uspořádání ve formátu www-stránek propojených s konkrétními objekty hypertexty, dle našeho názoru je přehlednější uspořádání ve formě www stránek, jelikož konkrétní objekt je skrytý za hypertext, který popisuje, o jaký objekt se jedná. Nejméně preferované výroky se lišily, zatímco učitelé s praxí do 10 let vidí nejmenší význam v uspořádání multimediálních objektů ve formátu www stránek, což je překvapující, vzhledem k délce praxe respondentů, kdy tato skupina přichází do kontaktu s internetem, který je založen na www stránkách a jejich propojení dnes a denně. Učitelé s praxí nad 10 let vidí nejmenší využití nejrozsáhlejších materiálů, což může vyplývat z délky pedagogické praxe, kdy učitelé obohacují svou výuku o vlastní znalosti a zkušenosti a počítačovou prezentaci využívají pouze pro dokreslení problematiky.

Výsledky z dotazníkového šetření v roce 2011 byly statisticky zhodnoceny. Dle výsledků existovala statistická podobnost hodnocení skupiny respondentů s praxí do 10 let i nad 10 let z hlediska hodnocení průměru, směrodatné odchylky, variačního koeficientu, minima, maxima i rozptylu. Tyto výsledky nebyly potvrzeny jen popisnou statistikou, ale také F-testem, W-testem a Kolmogorovovým-Smirnovovým testem. Dílčí hodnocení bloků tvrzení bylo obdobné z hlediska výše uvedených charakteristik a to jak v popisné statistice, tak i při statistických testech. Výjimkou bylo hodnocení využití počítačových prezentací v chemii, kde u respondentů s pedagogickou praxí nad 10 let převládalo pozitivnější hodnocení oproti učitelům s pedagogickou praxí do 10 let. U respondentů s pedagogickou praxí do 10 let se pohybovalo hodnocení využití počítačových prezentací spíše ve středních hodnotách škály. Proč nastal takový rozdíl ve využití počítačových prezentací je zřejmé, učitelé do 10 let praxe často využívají další možné zdroje videí a animací umístěné na internetu, kterými obohacují hodiny a počítačové prezentace berou pouze jako součást materiálů využitelných ve výuce chemie, zatímco učitelé s delší pedagogickou praxí nemají často takový zájem a tolik času, aby multimediální materiály na internetu vyhledávali.



Vzhledem k častému vztažení hypotéz právě k informační gramotnosti učitelů, bylo provedeno statistické vyhodnocení podobnosti s využitím Pearsonova koeficientu a následně zhotoveným dendrogramem. Největší podobnost vykazovali učitelé s informační gramotností „bez školení“ a se školením „Z“, následně se k těmto skupinám dle podobnosti přidávaly skupiny „Z,P0“ a „Z,P0,P1“. Určitou podobnost vykazovaly vzájemně také skupiny „Z,P0,P1,PM,PS“ a „Z,P0,P1,S“. Z výše uvedeného vyplývá, že učitelé, kteří vykazovali informační gramotnost „bez školení“ nemají absolvované žádné školení dle modelu SIPVZ, ale jejich informační gramotnost je srovnatelná s učiteli, kteří mají informační gramotnost „Z“, „Z,P0“, popř. „Z,P0,P1“. Hodnocení informační gramotnosti modelem SIPVZ je subjektivní, avšak žádný jiný centralizovaný systém hodnocení informační gramotnosti v současné době neexistuje, tudíž mezi učiteli „bez školení“ jsou často i ti, kteří mají krátkou pedagogickou praxi, avšak tím není řečeno, že tito učitelé neovládají práci s počítačem. Mezi učiteli „bez školení“ dle modelu SIPVZ jsou takoví, kteří navštěvují kurzy pořádané v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků se zaměřením na rozvíjení počítačové gramotnosti.

Statistické vyhodnocení získaných empirických dat přineslo následující výsledky pro verifikaci formulovaných hypotéz:

- **se vzrůstající informační gramotností učitelů chemie dochází ve větší míře k využívání multimediálních studijních opor.** Verifikace předchozí této hypotézy je v souladu s výsledky Zákostelné a Šulcové (2011), které ve svém článku popisují, že na využívání informačních a komunikačních technologií má vliv stupeň informační gramotnosti učitele.
- **Čím vyšší je informační gramotnost učitelů, tím častěji učitelé vytvářejí vlastní multimediální studijní opory ve formě multimediálních počítačových prezentací.** Vyhodnocením výsledků bylo zjištěno mj. že učitelé využívají programy pro tvorbu počítačových prezentací mnohem častěji než software pro interaktivní tabule. Tento fakt je dán větší dostupností a mobilitou dataprojektoru oproti celé interaktivní tabuli s příslušenstvím i možností převádění formátu počítačové prezentace do souboru pro interaktivní tabule, kdežto převádění souboru pro interaktivní tabule do formátu souboru pro počítačové prezentace je často problémem z hlediska kompatibility.
- **Mezi vytvářením multimediálních objektů a sebehodnocenou informační gramotností je u učitelů chemie pozitivní vztah.** Učitelé často získávají

multimediální objekty z internetu, kdy se vzrůstající informační gramotnosti učitelé častěji vyhledávají multimediální objekty na internetu. Zvýšená frekvence vyhledávání multimediálních informačních zdrojů v závislosti na informační gramotnosti je způsobena tím, že učitelé umějí vyhledávat na internetu, což je ale naopak kontraproduktivní, jelikož učitelé nejsou nuceni si multimediální objekty vytvářet sami. Navzdory možnost vyhledávat materiály na internetu skoro 40 % respondentů v dotaznících potvrdilo, že vytváří vlastní multimediální objekty a přibližně stejný počet respondentů převádí objekty do elektronické podoby z tištěných zdrojů.

- **Učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let preferují využívání převzatých multimediálních materiálů než materiálů z vlastní produkce.** Statistické zhodnocení výsledku potvrdilo stanovenou hypotézu. Z výsledků obou dotazníkových šetření je patrné, že dochází k nárůstu získávání multimediálních objektů z internetu – zatímco v roce 2010 se jednalo o 87,2 % respondentů, v roce 2011 z internetu získává 98,21 % respondentů. Získávání multimediálních objektů z internetu je dáno jejich stále větší dostupností. Příkladem může být např. stále větší rozmach vyhledávače Google, který stále rozšiřuje možnosti vyhledávání a získávání různých multimediálních objektů. Získávání multimediálních objektů je také časově méně náročné než jejich vlastní tvorba, i proto se učitelé uchylují k této variantě.
- **Učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují nabídku multimediálních objektů pro tvorbu výukových prezentací ve formě CD s rozřazením objektů do složek než ve formátu interaktivní www-stránky.** Výsledky výše uvedené hypotézy byly překvapující, jelikož jsme předpokládali, že učitelé s kratší pedagogickou praxí budou mít větší zájem o rozřazení objektů do formátu www-stránek, protože každodenně přichází do styku s elektronickými informačními zdroji umístěnými na internetu a internetové stránky s vloženými hypertexty jsou přehledné. Učitelé raději volí alternativu rozřazení do složek a dílčích složek, které jsou výstižně označeny stejně jako jednotlivé multimediální objekty. Bílek (2007) popisuje, že respondenti vítají uspořádání, resp. dostupnost multimediálních studijních opor dle aktuálních možností nikoliv striktně ve složkách nebo ve formátu www-stránky, s tímto tvrzením lze souhlasit i na základě našeho výzkumu.

- **Učitelé chemie s pedagogickou praxí kratší než 10 let preferují získávání multimediálních objektů z internetu než jejich vlastní tvorbu.** Učitelé s pedagogickou praxí kratší než 10 let mají sice většinou odpovídající znalosti a dovednosti pro tvorbu vlastních multimediálních materiálů, avšak často z časových důvodů tyto materiály nevytváří a přiklání se k získávání multimediálních objektů z internetu. Na základě statistického zhodnocení se nelze zcela ztotožnit se závěry Bartoše (2008), který ve svém článku popisuje, že učitelé chemie plánují tvorbu vlastních výukových programů. Autor dále v článku píše, že jde o 72 % učitelů na gymnáziích, kteří plánují vytváření vlastních výukových programů, což náš výzkum zcela nepotvrdil.
- **Učitelé chemie s pedagogickou praxí delší než 10 let dávají větší význam počítačovým prezentacím v motivační fázi výuky než ve fázi expoziční.** Učitelé vidí velký význam počítačových prezentací v obou zmíněných fázích výuky, avšak větší význam přikládají využití v motivační fázi, ve které se učitelé snaží více zaujmout žáky různými zajímavostmi, počítačovým experimentem, popř. obrázkem nebo fotografií vloženou do počítačové prezentace. Velký význam má ale počítačová prezentace také v expoziční fázi, jelikož strukturovaný text může žákům sloužit jako zápis z vyučovací hodiny, může být vhodně doplňován mediální, resp. multimediální složkou prezentace, která dokresluje celou problematiku.

Na základě verifikace dílčích hypotéz lze potvrdit hlavní hypotézu: „Mezi využíváním počítačových prezentací a věkem respondentů není statistický významný rozdíl“.

Z výzkumu Saka et al (2007) vyplynulo, že pouhých 30 % lidí nevyužívá počítače vůbec oproti 70 % těch, kteří jej využívají pro pracovní i soukromé účely. Z uživatelů počítačů je celkem 68 % těch, kteří jej využívají denně. Sak et al (2007) se také zaměřil na využívání počítačů ve vzdělávání, kdy využití počítačů pro vytváření prezentací využívá 36 % uživatelů do 30 let a 18 % uživatelů s věkem nad 30 let. Vzdělávací materiály na multimediálních médiích využívá 50 % respondentů ze škol, což je dle výzkumu Saka méně než těch, kteří využívají vzdělávací materiály na internetu. Předchozí výzkum pochází z roku 2007 a byl zde uveden pro srovnání se současným stavem, kdy došlo k posunu ve využívání nejen počítačů ve výuce, ale také v počtu uživatelů z řad učitelů, kteří vytváří počítačové prezentace i těch, kteří v různé formě využívají multimediální materiály pro vzdělávání.

## 6. Závěr

V předložené práci „Efektivita tvorby a využití multimediálních studijních opor ve výuce chemie na SŠ (přechodné prvky)“ bylo stanoveno několik dílčích cílů, které měly přinést sumární pohled na vytváření a využívání multimediálních studijních opor učiteli ve formátu počítačové prezentace.

V úvodu zpracování byla klíčová rešerše odborné literatury nejen k problematice informačních a komunikačních technologií a počítačovým prezentacím, ale také k problematice prvků skupiny mědi, jelikož nedílnou součástí byly také multimediální studijní opory pro učitele chemie, které byly ověřovány ve výuce. Po ukončení rešerše odborné literatury následovalo v roce 2010 dotazníkové šetření, které mělo poskytnout pohled učitelů chemie na problematiku počítačových prezentací ve výuce a také názor učitelů na strukturu vytvářených multimediálních materiálů. Dotazníkového šetření vyplnilo 203 učitelů chemie učících na gymnáziích z celé České republiky. Díky získaným názorům učitelů byly upraveny vzniklé multimediální materiály k prvkům skupiny mědi.

Ve druhé fázi, v roce 2011, byl na všechna gymnázia v České republice rozeslán dotazník vztahující se k problematice multimediálních studijních opor v chemii. Součástí dotazníkového šetření bylo také DVD s multimediálními materiály k prvkům skupiny mědi. Na DVD byla umístěna i příručka pro práci s DVD a elektronická forma dotazníku. Dotazníkové šetření vyplnilo a zaslalo zpět 99 učitelů chemie. Ve druhém dotazníkovém šetření bylo osloveno 332 gymnázií v České republice bez rozlišení zřizovatele. Nedílnou součástí druhé fáze bylo také oslovení devíti učitelů chemie z Moravskoslezského kraje pro vyplnění Q-metodologie a získání tak přesnějších dat k problematice multimediálních studijních opor v chemii.

Z disertační práce vyplynulo, že informační gramotnost má vliv na vytváření multimediálních studijních opor ve formátu počítačových prezentací i na vytváření multimediálních objektů. Co naopak vliv na vytváření nemá je délka praxe učitelů. Záleží pouze na učitelích, jejich kreativitě a časových možnostech jak naloží s počítačovými prezentacemi, jež patří mezi základní počítačové programy a kterými by měl disponovat každý počítač. Znalosti i dovednosti prezentačních programů by měl v současné době ovládat každý uživatel.

## 7. Použitá literatura a internetové stránky

1. AMBROZY, Marián . E-learning a blended learning při vyučování filosofie. In *Alternativní metody výuky 2008*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 3.
2. APPERSON, Jennifer M.; LAWS, Eric L.; SCEPANSKY, James A. The impact of presentation graphics on students' experience in the classroom. *Computers & Education*. 2006), 47, s. 116–126.
3. BARKOVIK, Michael. *DailyTECH* [online]. 2009 [cit. 2011-12-02]. Internet Addiction Among Teenagers Linked to ADHD, Aggression. Dostupné z WWW: <<http://www.dailytech.com/Internet+Addiction+Among+Teenagers+Linked+to+ADHD+Aggression/article16434.htm>>.
4. BARTOSZEWICZ, Małgorzata . ICT in training of chemistry teachers and chemical education. In CHUPÁČ, Aleš; VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2010. s. 23 - 26 . ISBN 978-80-7368-426-6.
5. BARTOŠ , Ivan . Chemický zájmový útvar na střední škole. In *Alternativní metody výuky 2008*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 4.
6. BARTSCH, Robert A.; COBERN, Kristi M. Effectiveness of PowerPoint presentations in lectures. *Computers & Education*. 2003, 41, s. 77–86.
7. BELLOVÁ, Renata ; DURDIK, Jaroslav . Vplyv informačních a komunikačních technologií na efektivnost vyučování chemie. In *Badania w dydaktyce przedmiotów przyrodniczych*. Kraków, Poland : JAXA Sp., 2006. s. 42 - 46. ISBN 83-85886-12-5.
8. BÍLEK , Martin. Aktuální trendy ICT ve výuce chemie: minulost, současnost a perspektivy. In *XX. Mezinárodní seminář o výuce chemie – Aktuální trendy ICT ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2010. s. 38-41.
9. BÍLEK, Martin. *ICT ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2005. 119 s. ISBN 80-7041-631-9.
10. BÍLEK, Martin, et al. *Interaction of real and virtual environment in early science education: tradition and challenges*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. 144 s. ISBN 978-80-7435-019-1.

11. BÍLEK, Martin, et al. *Výuka chemie s počítačem*. první. Hradec Králové : Gaudeamus, 1997. 134 s. ISBN 80-7041-769-2.
12. BÍLEK, Martin, et al. *Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů*. Hradec Králové : M&V Hradec Králové, 2007. 180 s. ISBN 80-86771-21-0.
13. BÍLEK, Martin; HELLBERG, Jindřich. Metodologické aspekty využívání informačních technologií ve výuce chemii. In *Aktuální otázky výuky chemie X.* Hradec Králové : Gaudeamus, 2001. s. 156 - 161 . ISBN 80-7041-304-2.
14. BÍLEK, Martin ; TOBOŘÍKOVÁ, Petra . Aktuální výzvy pro počítačem podporované školní chemické experimenty. In CHUPÁČ, Aleš; VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2010. s. 32 - 36. ISBN 978-80-7368-426-6.
15. BÍLEK, Martin; ZEMANOVÁ, Monika. *Internet ve výuce chemie na základní škole*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2007. 198 s. ISBN 978-80-7041-237-4.
16. BUREWICZ, Andrej ; MIRANOWICZ, Malgorzata . Information technology at the faculty of chemistry at Adam Mickiewicz university. In *European variety in chemistry education*. Kraków, Poland : Jagiellonian University, 2005. s. 35 – 36 . ISBN 83-921505-5-4.
17. BURIANOVÁ , Eva<sup>a</sup> . *Vybrané kapitoly z didaktiky informatiky*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2003. 56 s. ISBN 80-7042-870-8.
18. BURIANOVÁ , Eva<sup>b</sup> . *Využití aplikačních programů ve výuce*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2003. 146 s. ISBN 80-7042-858-9.
19. BURIANOVÁ , Eva ; SEHNALOVÁ, Vladimíra . *Výukový software*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2009. 57 s.
20. BURIANOVÁ, Eva ; SMOLKA , Pavel . *Příprava učitele na výuku s využitím prezentačního programu PowerPoint*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2009. 62 s.
21. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání. *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky : platný od školního roku 2009/2010*. Praha : CERMAT, 2008. 22 s.
22. CORBEIL, Giselle. Can PowerPoint Presentations Effectively Replace Textbooks and Blackboards for Teaching Grammar? Do Students Find Them an Effective Learning Tool?. *CALICO Journal*. 2007, 24, s. 631-656.

23. CRAIG, Russell J.; AMERNIC, Joel H. PowerPoint Presentation Technology and the Dynamics of Teaching. *Innov High Educ.* 2006, 31, s. 147–160.
24. ČERNOCHOVÁ, Miroslava; KOMRSKA, Tomáš; NOVÁK, Jaroslav. *Využití počítače při vyučování : Náměty pro práci dětí s počítačem.* Praha : Portál, 1998. 168 s. ISBN 80-7178-272-6.
25. ČIPERA, Jan. *Rozpravy o didaktice chemie I.* Praha : Karolinum, 2000. 149 s. ISBN 80-246-0134-6.
26. ČIPERA, Jan. *Rozpravy o didaktice chemie II.* Praha : Karolinum, 2001. 207 s. ISBN 80-246-0309-8.
27. ČIPERA, Jan , et al. Tvorba rozličných ŠVP z prostředků ICT. In *Počítač ve škole 2006.* Nové Město na Moravě : Gymnázium V.Makovského, 2006. s. 23 .
28. ČTRNÁCTOVÁ, Hana. Chemické vzdělávání a moderní technologie. In *ChemZi.* Bratislava : Slovenská chemická spoločnosť, 2005. s. 99-100. ISSN 1336-7242.
29. ČTRNÁCTOVÁ , Hana ; ČÍŽKOVÁ , Věra ; ŘEZNÍČKOVÁ, Dana . Přírodovědná gramotnost – rozvoj klíčových a specifických kompetencí. In . *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie.* Ostrava : Ostravská univerzita, 2006. s. 21 - 26. ISBN 80-7368-244-3.
30. ČTRNÁCTOVÁ, Hana ; POLÁKOVÁ, Lenka ; NOVÁ, Pavlína . D-Prvky ve středoškolské chemii - prezentace učiva. In *Aktuální otázky výuky chemie XV.* Hradec Králové : Gaudeamus, 2005. s. 356 - 361 . ISBN 80-7041-511-8.
31. DLUHOŠ, Luděk. *Vybrané kapitoly z didaktiky chemie.* Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 1995. 101 s. ISBN 80-7042-082-0.
32. DOSTÁL, Jiří . *Počítač ve vzdělávání : Modul 1.* Olomouc : Votobia, 2007<sup>a</sup>. 124 s. ISBN 80-7220-295-3.
33. DOSTÁL, Jiří . *Počítač ve vzdělávání, Modul 2,* Olomouc : Votobia, 2007<sup>b</sup>. 124 s. ISBN 80-7220-295-2.
34. DOSTÁL, Jiří . *Tvorba digitálního videa pro učitele.* Olomouc : Univerzita Palackého, 2007<sup>c</sup>. 72 s.
35. DOULÍK, Pavel ; ŠKODA , Jiří . Využití reálných a virtuálních experimentů při výuce přírodovědných předmětů. *Chemické rozhledy : DIDCHEM 2010, Aktuální stav a vývojové trendy vo vyučování chémie.* 2010, 11, 5, s. 147 - 154 . ISSN 1335-8391.

36. DOULÍK, P., ŠKODA, J., BÍLEK, M.: Cvičebnice vybraných metod pedagogického výzkumu – CD-ROM. Pdf UJEP, Ústí nad Labem, 2004. [online] Dostupné na: <<http://cvicebnice.ujep.cz/>> [cit. 15.11.2011]
37. DOULÍK, Pavel ; ŠKODA , Jiří ; BÍLEK, Martin . Vybrané metody pedagogického výzkumu a jejich aplikace při zkoumání experimentálních činností v přírodovědném vzdělávání. In *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. s. 11 . ISBN 978-80-7435-018-4.
38. DROZD, Pavel; KUBICOVÁ, Svatava; DROZDOVÁ, Michaela. *Informační a komunikační technologie ve výuce přírodopisu a biologie*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2005. 70 s.
39. DRTINA, René; CHRZOVÁ, Martina; MANĚNA, Václav. *Auditoriologie učeben pro učitele*. Hradec Králové : Balustráda, 2006. 161 s. ISBN 80-901906-9-3.
40. FECHOVÁ , Erika. Využitie informančno-komunikačných prostriedkov vo vyučovaní fyziky. In *Alternatívni metody výuky 2008*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 18.
41. FESZTEROVÁ, Melánia . Možnosti využitia e-learningu v chémii bežného života. In *Alternatívni metody výuky 2008*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 19.
42. FOJTÍK , Rostislav . *Didaktika informatiky II*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2005 . 65 s.
43. FOJTÍK , Rostislav . *Hardware počítačů*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2003. 118 s.
44. FONTANA, David. *Psychologie ve školní praxi : příručka pro učitele*. Praha : Portál, 1997. 384 s. ISBN 80-7178-063-4.
45. GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2. rozšířené české vydání. Brno : Paido, 2010. 261 s. ISBN 978-80-7315-185-0.
46. GAZDÍKOVÁ , Viola; ŠKOLKOVÁ , Katarína; MIŠÚT , Martin. Integration of information and communication technology into education. In *Information and education technology in education*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2004. s. 165 - 168 .
47. GERHÁTOVÁ, Žaneta ; OVOLDOVÁ , Miroslava . Energy via computer aided project integrated e-learning. In *Research in didactics of chemistry – extended*



- with the research in didactics of the sciences*. Kraków, Poland : Pedagogical university, 2008. s. 24 .
48. GÖRNER, Tomáš; ČIPERA, Jan . Motivace a zpětná vazba v prostředcích ICT. In *Alternativní metody výuky 2008*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 14.
  49. HÖFER, Gerhard, SVOBODA, Emanuel . Některé výsledky celostátního významu "Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky". In *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky. 2, Rámcové vzdělávací programy*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2005, s. 52-70.
  50. HOLOUŠKOVÁ, Alexandra . Integrace ICT do škol. *Chemické listy*. 2004, 98, 8, s. 746. ISSN 0009-2770.
  51. HRAŠKOVÁ, Stanislava ; BRESTENSKÁ, Beáta . Analýza současného stavu digitálních kompetencí učitelův vo vyučování chémie na sloveských školách a návrh požadovaných digitálních kompetencí pre učitelův chémie. *Chemické rozhľady : DIDCHEM 2010, Aktuálny stav a vývojové trendy vo vyučování chémie*. 2010, 11, 5, s. 155 - 163. ISSN 1335-8391.
  52. CHRÁSKA, Miroslav . *Metody pedagogického výzkumu : Základy kvantitativního výzkumu*. Praha : Grada Publishing, 2007. 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
  53. JAKABOVÁ , Silvia, et al. Využitie multimedialnej učebnej pomôcky vo vyučbe instrumentálných analytických metód. In *XX. Mezinárodní seminář o výuce chemie – Aktuální trendy ICT ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2010. s. 102 - 106.
  54. JAKUBÍKOVÁ, Dagmar . Význam médií ve vzdělávání. In *Média a vzdělávání 2007*. Praha : Vysoká škola hotelová v Praze 8, spol. s r. o., 2007. s. 9 - 12. ISBN 978-80-86578-73-6, ISSN 1214-9187.
  55. JAMES, Karen E.; BURKE, Lisa A.; HUTCHINS, Holly M. POWERFUL OR POINTLESS? : Faculty Versus Student Perceptions of PowerPoint Use in Business Education. *Business Communication Quarterly*. 2006, 69, 4, s. 374-396.
  56. JANČAŘ, Luděk . Využití informačních technologií ve výuce chemie. In *Aktuální problémy vyučovania chémie, DIDCHEM*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 1998. s. 195 - 198. ISBN 80-85756-40-4.
  57. JODAS, Bořivoj; GRÉGR, Jan ; SLAVÍK, Martin . PowerPoint v hodinách chemie, Soudobé trendy v chemickém vzdělávání. In . *Aktuální otázky výuky*

- chemie XVI.*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2006<sup>a</sup>. s. 91 - 95 . ISBN 80-7041-560-6.
58. JODAS , Bořivoj ; GRÉGR , Jan ; SLAVÍK , Martin . Prezentační software v hodinách chemie. In *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2006<sup>b</sup>. s. 116 - 122 . ISBN 80-7368-244-3.
59. JOHNSON, Kathy; SHARP, Vicki. Is PowerPoint Crippling Our Students?. *Learning & Leading with Technology*. 2005, 11, s. 6-7.
60. JONES, Allan M. The use and abuse of PowerPoint in Teaching and Learning in the Life Sciences: A Personal Overview. *BEE-j*. 2003, 2, s. 1 - 13. Dostupný také z WWW: <<http://bio.ltsn.ac.uk/journal/vol2/beej-2-3.pdf>>.
61. KALHOUS, Zdeněk; OBST, Otto. *Školní didaktika*. Praha : Portál, 2002. 448 s. ISBN 80-7178-253-X.
62. KAPOUNOVÁ, Jana. *Používání informační a komunikační technologie ve výuce*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 1999. 74 s. ISBN 80-7042-145-2.
63. KAPOUNOVÁ, Jana; PAVLÍČEK, Jiří. *Počítače ve výuce a učení*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. 118 s. ISBN 80-7042-265-3.
64. KAPOUNOVÁ, Jana; KOSTOLÁNYOVÁ, Kateřina; NAGYOVÁ, Ingrid. *Multimédia v práci učitele*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2004. 97 s. ISBN 80-7042-366-8.
65. KJELDTSEN, Jens E. The Rhetoric of PowerPoint. *Seminar.net : International journal of media, technology and lifelong learning*. 2006, 2, 1, s. 1-17.
66. KLÁN, Petr, et al. *Chemická informatika : Úvod do používání Internetu*. Praha : Ústav informatiky AV ČR, 1999. 255 s. ISBN 80-86238-01-6.
67. KLAPALOVÁ, Monika . Nové trendy implementace ICT v edukačním procesu na uměleckých školách - začlenění žáků se specifickými poruchami učení. In *Nerovné cesty k rovným příležitostem*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2009. s. 93 - 96 . ISBN 978-80-7368-654-3.
68. KOLÁŘ, Karel, et al. *Počítačové modely ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2006. 74 s. ISBN 80-7041-991-1.
69. KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc : HANEX, 2006. 130 s. ISBN 80-85783-50-9.

70. KOSTOLÁNYOVÁ, Kateřina. *Úvod do multimédií : (grafika, hudba a zvuk)*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. 54 s. ISBN 80-7042-924-0.
71. KRÁL, Mojmir; MAGERA, Ivo. *PowerPoint 2007 : Podrobná uživatelská příručka*. Brno : Computer Press, a.s., 2007. 360 s. ISBN 978-80-251-1619-7.
72. KRIČFALUŠI, Dana . Informační gramotnost a vzdělávání učitelů chemie v nových podmínkách. In *Aktuální otázky výuky chemie XIX.*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. s. 458 - 466. ISBN 978-80-7041-827-7.
73. KRIČFALUŠI, Dana. Rozvíjení informační gramotnosti - podmínky a realizace. In *Badania w Dydaktyce Chemii*. Kraków, Poland : Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, 2004. s. 136 - 139. ISBN 83-7271-299-0.
74. KULIČ, Václav. *Člověk - učení - automat. 2., doplněné*. Praha : SPN, 1989. 296 s. ISBN 80-04-23845-9.
75. KURELOVÁ, Milena, et al. *Pedagogika II. : Kapitoly z obecné didaktiky. 2., upravené vydání*. Ostrava : Ostravská univerzita, 1999. 168 s. ISBN 80-7042-156-8.
76. LOUNEK , Josef . Příprava kurzu „Tvorba dynamických výukových materiálů“ na fakultě informatiky a managementu. In *Alternativní metody výuky 2009*. Praha : Gaudeamus, 2009. s. 30 . ISBN 978-80-7041-515-3.
77. LOWRY, Roy B. Electronic Presentation of Lectures – Effect upon Student Performance. *University Chemistry Education*. 1999, 3, 1, s. 18-21.
78. MALACH, Josef . *Materiální didaktické prostředky : Obecná didaktika*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2002. 190 s.
79. MAŇÁK, Josef; ŠVEC, Vlastimil. *Cesty pedagogického výzkumu*. Brno : Paido, 2004. 78 s. ISBN 80-7315-078-6.
80. MAŇÁK, Josef; ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno : Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
81. MAŇÁK, Josef; ŠVEC, Štefan; ŠVEC, Vlastimil. *Slovník pedagogické metodologie*. Brno : Paido, 2005. 134 s. ISBN 80-7315-102-2.
82. MAREŠ, Jiří. Styly učení a eLearning. In MECHLOVÁ, Erika. *Information and Communication Technology in Education*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2002. s. 35 - 52. ISBN 80-7042-828-7.
83. MATOUŠKOVÁ, Šárka ; ČTRNÁCOVÁ, Hana . Alternativní metody výuky přírodovědných předmětů – spolupráce napříč kontinenty. In *Alternativní metody výuky 2009*. Praha : Gaudeamus, 2009. s. 35 . ISBN 978-80-7041-515-3.

84. MAYER, R. E., MORENO, R.. *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles* . Paper presented at the annual meeting of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Los Angeles, CA. (1998, April)
85. MECHLOVÁ, Erika . *Obecné problémy vzdělávání fyzice 1*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě , 2006. 72 s.
86. MELICHERČÍK , Milan; HARVANOVÁ , Lenka. Školský chemický experiment a internet. *Chemické listy*. 2004, 98, 8, s. 745. ISSN 0009-2770.
87. Microsoft PowerPoint. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, 27.5.2004, last modified on 13.7.2011 [cit. 2011-07-18]. Dostupné z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_PowerPoint](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint)>.
88. NAGY, Tibor ; VETRECIN, Michal ; NAGYOVÁ , Soňa . Modely usmernovania riešenia úloh z chémie oprotrednictvom on-line SQL databázy. *Chemické rozhľady : DIDCHEM 2010, Aktuálny stav a vývojové trendy vo vyučovaní chémie*. 2010, 11, 5, s. 253 - 259. ISSN 1335-8391.
89. NIKL, Jiří. *Didaktická technika I*. Hradec Králové : Pedagogická fakulta v Hradci Králové, 1984. 310 s.
90. NIKL, Jiří. *Didaktické aspekty technických výukových prostředků*. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2002. 63 s. ISBN 80-7083-635-0.
91. PACHMANN, Eduard; HOFMANN, Viktor. *Obecná didaktika chemie*. Praha : SPN, 1981. 334 s.
92. PELIKÁN, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. 2. Praha : Karolinum, 2011. 270 s. ISBN 978-80-246-1916-3.
93. PODŠKUBOVÁ, Jaroslava, et al. *Didaktika distančního vzdělávání v prostředí vysoké školy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. 151 s. ISBN 80-244-1541-0.
94. POLECHOVÁ, Pavla. *Školní vzdělávací programy* [online]. 20?? [cit. 2011-08-26]. Využití Q-metodologie pro vlastní hodnocení a rozvoj školy. Dostupné z WWW: <<http://svp.muni.cz/ukazat.php?docId=520>>.
95. PRÁŠILOVÁ, J., KAMENÍČEK, J.: Selected industrial technologies in the teaching; the analysis of chemistry books for secondary schools: Zborník abstraktov Metodologické otázky výskumu v didaktice chemie, Trnavská univerzita 2011, str. 11. ISBN 978-80-8082-438-9

96. PREVITE, Josephine, Greg HEARN a Susan DANN. Profiling Internet Users' Participation in Social Change Agendas: An Application of Q-Methodology. In: *29th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy*. Brisbane, Australia: Faculty of Business, Queensland University of Technology, 2001.
97. PRŮCHA, Jan, et al. *Pedagogická encyklopedie*. 1. Praha : Portál, 2009. 936 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
98. PRŮCHA, Jan; WALTEROVÁ, Eliška; MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 4., aktualizované vydání. Praha : Portál, 2008. 322 s. ISBN 978-80-7367-416-8.
99. *Příručka pro tutora : Počítač*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 200?. 30 s.
100. RABE, Vlasta . Výuka v 21.století podporovaná ICT. *Media4u Magazine*. 2010, 2, s. 69-72. ISSN 1214-9187.
101. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 100 s. [cit. 2011-08-28]. Dostupné z WWW: <[http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07\\_final.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf)>. ISBN 978-80-87000-11-3.
102. ROHÁL, Andrej ; BÍLEK, Martin . K efektivitě multimediálních prezentací ve výuce kurzu „Přepřava nebezpečných látek (dohoda ADR)“, Výuka chemie a informační technologie. In VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. *Výuka chemie a informační technologie : Sborník přednášek, 18. Mezinárodní konference o výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2011. s. 86 - 91 . ISBN 978-80-7435-111-2.
103. ROŠTEJNSKÁ , Milada ; KLÍMOVÁ, Helena . Vytváření nových didaktických pomůcek pro výuku biochemie na SŠ. In *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2006. s. 214 - 217. ISBN 80-7368-244-3.
104. ROŠTEJNSKÁ, Milada ; ŠULCOVÁ, Renata . Modelování biochemických pochodů pomocí prezentací. In , *Modelování ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2005. s. 128 - 135. ISBN 80-7041-463-4.
105. ROUBAL, Pavel. *Počítač pro učitele*. Brno : Computer Press, a.s., 2009. 312 s. ISBN 978-80-251-2226-2.

106. RVP Metodický portál [online]. 20?? [cit. 2011-08-26]. Q-metodologie. Dostupné z WWW: <[http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky\\_lexikon/Q/Q-metodologie](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/Q/Q-metodologie)>.
107. SAK, Petr, et al. *Člověk a vzdělání v informační společnosti*. Praha : Portál, 2007. 296 s. ISBN 978-80-7367-230-0.
108. SEDLÁČEK, Jan . Multimédia a jejich využití ve výuce. In *Aktuální otázky výuky chemie X.* Hradec Králové : Gaudeamus, 2001. s. 146 - 149. ISBN 80-7041-304-2.
109. SHALLCROSS, Dudley E.; HARRISON, Timothy G. Lectures: electronic presentations versus chalk and talk – a chemist’s view.. *Chemistry Education Research and Practice*. 2007, 8, 1, s. 73-79.
110. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. rozšířené a aktualizované vydání. Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
111. SKUTIL, Martin, et al. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha : Portál, 2011. 256 s. ISBN 978-80-7367-778-7.
112. SOCHOROVÁ, Hana . *Informační technologie a technika administrativy ve zdravotnictví*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2002. 57 s.
113. SOLÁROVÁ, Marie, et al. *Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2008. 180 + 100 s. ISBN 978-80-7368-447-1.
114. SOLÁROVÁ , Marie. , *Vybrané kapitoly z didaktiky chemie – názornost výuky*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2004. 59 s.
115. SUSSKIND, J. E., Limits of PowerPoint’s Power: Enhancing students’ self-efficacy and attitudes but not their behavior, *Computers & Education* (2007), doi:10.1016/j.compedu.2006.12.001
116. SZABO, Attila; HASTING, Nigel. Using IT in the undergraduate classroom: should we replace the blackboard with PowerPoint?. *Computers & Education*. 2000, 35, s. 175 - 187.
117. ŠULCOVÁ , Renata; ZÁKOSTELNÁ , Barbora. Elektronické hry – efektivní prostředek chemického vzdělávání. In *XX. Mezinárodní seminář o výuce chemie – Aktuální trendy ICT ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2010. s. 154 - 161.
118. ŠVECOVÁ, Milada ; HORYCHOVÁ, Ilona ; VAŠÍČKOVÁ, Radka . Zkušenosti s multimediální podporou výuky v sekundárním vzdělávání. In

- Alternativní metody výuky 2009*. Praha : Gaudeamus, 2009. s. 55. ISBN 978-80-7041-515-3.
119. TEPLÁ, Milada ; ŠULCOVÁ, Renata . Modelování biochemických pochodů pomocí prezentací. In VERMIŘOVSKÝ, Jan. *Výuka chemie a informační technologie : Sborník přednášek, 18. Mezinárodní konference o výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2011. s. 73 - 78 . ISBN 978-80-7435-111-2.
120. TEPLÝ, Pavel ; ČIPERA, Jan ; SLOUP , Radovan . Význam videa jako součástí interaktivních flexibilních programů. In *Alternativní metody výuky 2011*. Praha : Gaudeamus, 2010. s. 50 . ISBN 978-80-7435-104-4.
121. TÓBLOVÁ, Eva ; TINÁKOVÁ, Katarína . Využívanie prezentácií vo vzdelávaní učiteľov technických profesijných predmetov. In *Média a vzdelávaní 2008*. Praha : Vysoká škola hotelová v Praze 8, spol. s r. o., 2008. s. 89 – 92. ISBN 978-80-86578-73-6.
122. TUFTE, Edward. PowerPoint Is Evil. *WIRED* [online]. 2003, 11.09, [cit. 2011-12-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.wired.com/wired/archive/11.09/ppt2.html>>.
123. TURČÁNI, Milan; BAUEROVÁ, Mária . Výučba prírodovedných predmetov s multimedialnou pc podporou. In *SCHOLA 2001*. Trnava : Slovenská technická univerzita, 2001. s. 328 - 331. ISBN 80-227-1610-3.
124. URBANOVÁ , Klára; ČTRNÁCTOVÁ , Hana. Powerpointové prezentace jako prostředek zvyšování efektivity výuky chemie. In *XX. Mezinárodní seminář o výuce chemie – Aktuální trendy ICT ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2010. s. 8 - 15.
125. URBANOVÁ, Klára ; ČTRNÁCTOVÁ, Hana . Stavba látek - prezentace učiva v PowerPointu. In *Aktuální otázky výuky chemie XVI.*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2006. s. 101 - 105 . ISBN 80-7041-560-6.
126. URBANOVÁ , Klára; ČTRNÁCTOVÁ , Hana. Tvorba obsahu učiva obecné chemie s ohledem na jeho grafické zpracování. In *Current Trends in Chemical Curricula*. Praha : Univerzita Karlova, 2008<sup>a</sup>. s. 86 - 90 . ISBN 978-80-86561-60-8.
127. URBANOVÁ, Klára; ČTRNÁCTOVÁ, Hana. Vliv prezentací na učební proces. In *Alternativní metody výuky 2008<sup>b</sup>*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 45.

128. VALIŠOVÁ, Alena; KASÍKOVÁ, Hana. *Pedagogika pro učitele*. 1., dotisk. Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. 402 s. ISBN 978-80-247-1734-0.
129. VASILESKÁ, Marie. *výzkumné metody v chemickém vzdělávání – statistické metody : metodický materiál pro doktorandské studium*. Praha : Přírodovědecká fakulta Karlovy univerzity, 2007. 24 s.
130. VAŠÍČKOVÁ, Martina ; KLEČKOVÁ, Marta . Konkrétní náměty na využití informačně komunikačních technologií v chemii. In VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. *Výuka chemie a informační technologie : Sborník přednášek, 18. Mezinárodní konference o výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2011. s. 97 - 101 . ISBN 978-80-7435-111-2.
131. VAŠÍČKOVÁ, Martina ; KLEČKOVÁ, Marta . Průběžné výsledky výzkumu „Využití ICT ve výuce chemie na gymnáziích v ČR“. In *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. s. 44 . ISBN 978-80-7435-018-4.
132. VAŠŤÁKOVÁ, Jana; POLECHOVÁ, Pavla. Možnosti využití Q-metodologie při autoevaluaci a při stanovení oblasti budoucího vývoje škol. In *11.konference ČAPV - Sociální a kulturní souvislosti výchovy a vzdělávání* [online]. Brno : Masarykova univerzita, 2003 [cit. 2011-08-26]. Dostupné z WWW:  
<[http://www.ped.muni.cz/capv11/1sekce/1\\_CAPV\\_Vastatkova,%20Polechova.pdf](http://www.ped.muni.cz/capv11/1sekce/1_CAPV_Vastatkova,%20Polechova.pdf)>.
133. VAN EXEL, Job. *Q methodology: A sneak preview* [online]. Amsterdam: Vrije Universiteit, Dept. of Public Administration , 2005 [cit. 2011-12-30]. Dostupné z: [www.jobvanexel.nl](http://www.jobvanexel.nl)
134. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan . Implementace powerpointových prezentací a multimediálních objektů do výuky chemie na SŠ – dotazníkové šetření. In *Alternativní metody výuky 2010*. Praha : Gaudeamus, 2010. s. 52 . ISBN 978-80-7435-043-6.
135. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan . Multimediální studijní opora s využitím aplikace PowerPoint pro učitele chemie SŠ. In , *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. s. 45 . ISBN 978-80-7435-018-4.



136. VEŘMIŘOVSKÝ , Jan . Multimediální opory a jejich aplikace do středoškolské výuky chemie. In *Počítač ve škole 2011*. Nové Město na Moravě : Gymnázium V.Makovského, 2011. s. 17 . ISBN 978-80-254-9426-4.
137. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. *Optimalizace využití multimediálních vzdělávacích objektů ve výuce přírodovědných předmětů*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2009. 39 s.
138. VEŘMIŘOVSKÝ , Jan; BÍLEK , Martin. Názory učitelů chemie na způsoby využívání MS PowerPointu a multimediálních objektů. In *XX. Mezinárodní seminář o výuce chemie – Aktuální trendy ICT ve výuce chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2010. s. 16-20.
139. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan; VRKOČOVÁ, Martina. E-learningový program SLMS Class a jeho využití ve výuce chemie na základních a středních školách. *Chemické listy*. 2008, 102, 2, s. 152 - 155. ISSN 0009-2770.
140. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan ; VRKOČOVÁ, Martina . Flexibilita multimediálních studijních opor v chemii na SŠ. In *Alternativní metody výuky 2009*. Praha : Gaudeamus, 2009. s. 61 . ISBN 978-80-7041-515-3.
141. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan ; VEŘMIŘOVSKÁ , Martina . Multimediální opory a jejich aplikace v chemii na středních školách. In *Alternativní metody výuky 2011*. Praha : Gaudeamus, 2011. s. 55 . ISBN 978-80-7435-104-4.
142. VRKOČOVÁ, Martina; VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. PowerPoint : Učební pomůcka v rámci podpory integrace žáků s lehkým mentálním postižením. *Moderní vyučování*. 2008, 12, 5, s. 20. ISSN 1211-6858.
143. VEŘMIŘOVSKÝ, Jan; SOLÁROVÁ, Marie; VEŘMIŘOVSKÁ, Martina. Projekt EQUAL versus diagnostika kompetence pro práci s informacemi. In VEŘMIŘOVSKÝ, Jan . *Výuka chemie a informační technologie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2011. s. 113 - 117. ISBN 978-80-7435-111-2.
144. VETEŠKA, Jaroslav; TURECKIOVÁ, Michaela. *Kompetence ve vzdělávání*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. 160 s. ISBN 978-80-247-1770-8.
145. VLADIMÍROVÁ, Marcela; GANAJOVÁ, Mária; KALAFUTOVÁ, Júlia. *Informačné a komunikačné technológie v práci učiteľa chémie*. Košice : Equilibria, s.r.o., 2008. 68 s. ISBN 978-80-89284-18-4.

146. VŠETULOVÁ, Monika, et al. *Příručka pro tutora*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 230 s. ISBN 978-80-244-1641-0.
147. WALTEROVÁ , Eliška , et al. *Rozvoj národní vzdělanosti a profesionalizace učitelů v evropském kontextu*. Praha : Pedagogická fakulta UK, 2001. 97 s. Dostupné z WWW: <<http://userweb.pedf.cuni.cz/uvrv/adminaj/download/b6.pdf>>.
148. ZAGATA, Lukáš . *Aplikace Q-metodologie v sociologickém empirickém výzkumu*. Plzeň : Filosofická fakulta ZČU, 2008. 22 s. Dostupné z WWW: <[http://www.kss.zcu.cz/data/blob.php?table=internet\\_list&type=FileType&file=Data&name=&idname=IDInternet&id=41](http://www.kss.zcu.cz/data/blob.php?table=internet_list&type=FileType&file=Data&name=&idname=IDInternet&id=41)>.
149. ZÁKOSTELNÁ, Barbora ; ŠULCOVÁ , Renata . Realizace školního vzdělávacího projektu s multimediální podporou - Pozitiva a možnosti multimédií z pohledu vzdělávání. In *Alternativní metody výuky 2010*. Praha : Gaudeamus, 2010. s. 54 . ISBN 978-80-7435-043-6.
150. ZÁKOSTELNÁ, Barbora ; ŠULCOVÁ, Renata . Role multimediálních prostředků ve školních přírodovědných projektech. In CHUPÁČ, Aleš; VEŘMIŘOVSKÝ, Jan. *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava : Ostravská univerzita, 2010. s. 304 - 309 . ISBN 978-80-7368-426-6.
151. ZÁKOSTELNÁ, Barbora ; ŠULCOVÁ , Renata . Srovnávací průzkum využití ICT v přírodovědném vzdělávání na ZŠ a SŠ . In *Alternativní metody výuky 2011*. Praha : Gaudeamus, 2011. s. 59 . ISBN 978-80-7435-104-4.
152. ZATLOUKAL , Karel ; KŘIVÁNEK , Vítězslav . Elektronické výukové materiály z pohledu studenta. In *Alternativní metody výuky 2008*. Praha : Gaudeamus, 2008. s. 48.
153. ZELENÝ, J.; MANNOVÁ, B. *Dějiny počítačů*. Praha : Scientia, 2006.

#### Citace knih použitých pro multimediální materiály

154. BANÝR Jiří et al: *Chemie pro střední školy*, SPN, Praha, 1995, 160 s., ISBN: 80-85937-11-5
155. BAREŠ Josef et al: *Základy průmyslové chemie – 2.díl – technologie anorganických sloučenin*, Praha, Práce, 1953, 248 s.

156. BENEŠ Pavel, PUMPR Václav, BANÝR Jiří: *Základy chemie 1*, Fortuna, Praha, 1996, 2.vyd., 143 s., ISBN 80-7168-324-8
157. BENEŠ Pavel, PUMPUR Václav, BANÝR Jiří: *Základy chemie 2*, Fortuna, Praha, 1995, 96 s., ISBN 80-7168-205-5
158. BENEŠOVÁ Marika, SATRAPOVÁ Hana: *Odmaturuj z chemie*, DIDAKTIS, první vydání – dotisk, 2002, 208 s., 80-86285-56-1
159. BÍLEK Martin, RYCHERA Jiří: *Chemie Krok za krokem*, MOBY DICK, Praha, 1999, 1.vydání, 200 s., ISBN: 80-86237-03-6
160. BÍNA Jaroslav et al: *Malá encyklopédia chémie*, Obzor, Bratislava, 1981, 816 s.
161. BRAUNER Georg: *Handbook of preparative inorganic chemistry*, Academic press, London, 1963, 1906 s.
162. CZERWINSKI Andrzej et al: *Chemia 1*, Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 407 s., 978-83-02-08215-3
163. ČIPERA Jan, BLAŽEK Jaroslav, BENEŠ Pavel: *Chemie A – pro střední odborná učiliště*, SPN, Praha, 1984, 1.vydání, 432 s.
164. ČIPERA Jan, *Chemie I – pro 1.ročník studijního oboru SOU chemik-operátor*, Praha, SNTL, 1990, 272 s.
165. ČTRNÁCTOVÁ Hana et al: *Chemické pokusy pro školu a zájmovou činnost*, PROSPEKTRUM, Praha, 2000, 296 s. , ISBN 80-7175-071-9
166. ČTRNÁCTOVÁ Hana et al: *Chemie pro 8.ročník ZŠ*, SPN, Praha, 2000, 144 s., ISBN 80-7235-011-0
167. ENGELS Siegfried, NOWAK Alois: *Chemické prvky – historie a současnost*, SNTL, Praha, 1977, 386 s.,
168. GAŽO Ján et al: *Všeobecná a anorganická chémia*, 3.vydání, SNTL, Praha, 1987, 664 s.
169. GREENWOOD N.N., EARNSHAW A.: *Chemie prvků – svazek II.*, Praha, naklad. INFORMATORIUM, 1635 s., 1993, ISBN 80-85427-38-9
170. HESLOP R.B., JONES K.: *Anorganická chemie*, SNTL, Praha, 1982, 836 s.
171. HOLZBECHER Záviš et al: *Analytická chemie*, SNTL, Praha, 1987, 664 s.
172. HONZA Jaroslav, MAREČEK Aleš: *Chemie pro čtyřletá gymnázia – 2.díl*, Nakladatelství Olomouc, Olomouc, 1998,231 s., ISBN 80-7182-056-3

173. [Http://wilsonici.unas.cz/nemoc.html](http://wilsonici.unas.cz/nemoc.html) [online]. 20?? [cit. 2011-08-26].  
Wilsonici. Dostupné z WWW: <<http://wilsonici.unas.cz/nemoc.html>>.
174. HÜBENER Siegfried et al: *Encyclopedia of Physical Science and Technology – Inorganic chemistry*, Third edition, 398 s.
175. JANKŮ Mojmir: *Anorganická chemie – pro .ročník SPŠCH a škol s chemickým zaměřením*, SNTL, Praha, 1980, 248 s.
176. JIRKOVSKÝ R., TRŽIL J., MAŽÁRIOVÁ G.: *Abeceda chemických prvkov*, Alfa, Bratislava, 1981, 240 s.
177. JIRKOVSKÝ Rudolf: *Jak chemikové a fyzikové objevovali a křtili prvky*, Albatros, Praha, 1986, 1.vyd., 223 s.
178. KINCL Miloslav, KRPEŠ Václav: *Základy fyziologie rostlin*, MONTANEX, Ostrava, s2000, 2.doplňené vydání, 80-7225-041-8
179. KOVALČÍKOVÁ Tatiana: *Obecná a anorganická chemie*, Ostrava, 1997, 124 s., 80-902155-4-8
180. KLIKORKA Jiří, HÁJEK Bohumil, VOTINSKÝ Jiří: *Obecná a anorganická chemie*, Praha, 1985, SNTL, 592 s.
181. KŮTEK František: *Anorganická chemie – kovy vedlejších podskupin*, VŠCHT, Praha, 1972, 140 s.
182. LEŠKO Juraj, TRŽIL Jan, ŠTARHA Roman: *Anorganická chemie*, VŠB – TU, Ostrava, 1999, 1.vyd., 256 s., ISBN 80-7078-692-2
183. LIBKIN O.M.: *Pokusy bez výbuchů*, SNTL, Praha, 1983, 116 s.
184. MARVÁNOVÁ Hana, ČTRNÁCTOVÁ Hana, VASILESKÁ Marie: *Nebezpečné látky ve školní laboratoři*, Univerzita Karlova, Praha, 2007, 978-80-86561-88-2
185. MEDENBACH Olaf, SUSSIECKOVÁ-FORNEFELDOVÁ Cornelia: *Minerály*, IKAR, Praha, 1995, 287 s., ISBN 80-85830-97-3
186. NEISER Jan et al.: *Základy chemických výrob*, SPN, Praha, 1988, 1.vyd., 256 s.
187. PALEČEK Jaroslav, PALATÝ Jiří: *Toxikologie, hygiena a bezpečnost práce v chemii*, VŠCHT, Praha, 1991, vydání 3., 99 s.
188. PÁNEK Petr: *Kovy a jejich využití v praxi – 1.díl*, Schola forum, Atelier Milata, Ostrava, 1994, 33 s.
189. PÁNEK Petr: *Kovy a jejich využití v praxi – 2.díl*, Schola forum, Atelier Milata, Ostrava, 1995, 26 s.

190. PÁNEK Petr: *Kovy a jejich využití v praxi – 3.díl*, Schola forum, Atelier Milata, Ostrava, 1995, 23 s.
191. PavelMach.cz [online]. 20?? [cit. 2011-08-26]. Wilsonova choroba. Dostupné z WWW: <<http://www.pavelmach.cz/wilson.htm>>.
192. *Přča – přírodovědný časopis* (téma: „Barvy“) 1/06, I.ročník, 28 s. (Chemie v malířství 4 – 7 s.), tisk: Epava, Olomouc
193. REMY Heinrich: *Anorganická chemie II.díl*, Praha, 1962, SNTL, 808 s.
194. SOTORNÍK Vladimír, PETRŮ František: *Anorganická chemie pro I.ročník středních všeobecně vzdělávacích škol*, Praha, SPN, 3.vyd., 1969, 296 s.
195. Soubor:Colossus of Rhodes.jpg. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 28. 3. 2005, last modified on 1. 8. 2010 [cit. 2011-08-26]. Dostupné z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Colossus\\_of\\_Rhodes.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Colossus_of_Rhodes.jpg)>.
196. SVEHLA G.: *Vogel's textbook of macro and semimicroqualitative inorganic analysis*, fifth edition, Longman, Great Britain, London, 1979, 617 s., ISBN 0-582-44367-9
197. ŠIMEK Zdeněk: *Anorganická technologie*, SNTL, Praha, 1954, 482 s.
198. ŠKODA Jiří, DOULÍK Pavel: *Chemie 9 – učebnice pro ZŠ a víceletá gymnázia*, FRAUS, 2007, 1.vydání, 128 s., ISBN 978-80-7238-584-3
199. ŠRÁMEK Vratislav, *CHEMIE – obecná a anorganická*, nakladatelství OLOMOUC, 2.vydání, Olomouc, 262 s. ISBN: 80-7182-099-7
200. ŠRAMKO Tibor et al: *Chemie O – pro I.ročník gymnázií*, pokusná učebnice, SPN, Praha, 1979, 360 s.
201. TOMÍK Bohuslav, POLJAK Bohuslav, JIRKOVSKÝ Rudolf: *Analytická chemie pro hutníky*, SNTL, Praha, 1988, 264 s.
202. *TZB Systém* [online]. 20?? [cit. 2011-08-26]. Měď. Dostupné z WWW: <<http://www.tzbsystem.cz/default.asp?nDepartmentID=2&nLanguageID=1>>.
203. VACÍK Jiří et al.: *Chemie I – Obecná a anorganická pro gymnázia*, SPN, Praha, 1995, 248 s., 3.doplňené vydání, ISBN: 80-85937-00-X
204. VACÍK Jiří et al.: *Přehled středoškolské chemie*, SPN, Praha, 1995, 3. doplňené vydání, 368 s., ISBN 80-85937-08-5
205. VOHLÍDAL Jiří, JULÁK Alois, ŠTULÍK Karel: *Chemické a analytické tabulky*, Grada Publishing, Praha, 1999, 652 s., ISBN 80-7169-855-5

206. VOTOČEK Emil: *Anorganická chemie – sešity 1 – 3*, SNTL, Praha, 1954, 900 s.
207. *Wikimedia* [online]. 20?? [cit. 2011-08-26]. Kupra\_turbo. Dostupné z WWW:  
<[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Kupra\\_turbo.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Kupra_turbo.jpg)>.
208. *Wikimedia* [online]. 20?? [cit. 2011-08-26]. *Canones\_Invalidos.jpg*. Dostupné z WWW: <56.  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/01/Canones\\_Invalidos.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/01/Canones_Invalidos.JPG)>.