

**Závěrečná zpráva projektu specifického výzkumu v roce 2010 –  
zakázka č. 2125**

**Optimalizace podmínek demonstračního  
experimentu ve výuce chemie s využitím moderních  
didaktických prostředků**

**Odpovědný řešitel projektu:**

Doc. PaedDr. Jiří Rychtera, Ph.D.

**Spoluřešitelé projektu:**

Jana Hlaváčková

**Katedra chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové  
2010**

## 1. SPECIFIKACE ŘEŠITELSKÉHO TÝMU

Odpovědný řešitel: Doc. PaedDr. Jiří Rychtera, Ph.D., oddělení didaktiky chemie, Katedry chemie PdF UHK

Studenti doktorského studia na PdF UHK: xxx

Studenti magisterského studia na PdF UHK: **Jana Hlaváčková**, studentka 5. ročníku učitelství, aprobace chemie - matematika (téma diplomové práce: „Učitelovy otázky ve vyučování chemii“ - vedoucí práce doc. Rychtera)

**2. CELKOVÁ ČÁSTKA PŘIDĚLENÉ DOTACE:** 54 500,- Kč

## 3. ROZBOR ŘEŠENÍ PROJEKTU A JEHO VÝSLEDKY (KOPIE PUBLIKACÍ JSOU UVEDENY V PŘÍLOHÁCH).

Projekt výzkumu byl zaměřen především na výzkum demonstračního chemického experimentu jako prostředku komunikace mezi učitelem a žáky a jeho základ spočíval ve vyhodnocování typů otázek kladených učitelem při interpretaci experimentu. Současně s řešením specifikované problematiky bylo hledáno řešení spojené s efektivní vizualizací experimentálních dat při realizaci demonstračního experimentu prostřednictvím moderních informačních technologií a řešení spojené s vizualizací výsledků experimentální činnosti prostřednictvím počítače (počítačová podpora chemického experimentu). Zapojení studentky magisterského studijního programu učitelství chemie pro SŠ do výzkumu v oblasti nových přístupů zprostředkování informací z demonstračních chemických experimentů jako organické součásti jednotlivých fází vyučovacího procesu bylo realizováno především v 1. fázi, ve které byl výzkum zaměřen na specifikaci komunikativních dovedností učitele spojených s pokládáním otázek při experimentální činnosti

Jednou z nejvýznamnějších možností, jak žáky přimět k aktivní účasti na hodině, je získání jejich spoluúčasti na rozhovoru, který vedeme nad poznávanou problematikou vycházející zpravidla ze závěrů pozorování navozeného prostřednictvím chemického experimentu. Vedení takového rozhovoru, označovaného v pedagogicky orientované literatuře jako „heuristický“, je závislé na technice kladení vhodných otázek. Tato významná součást komunikativní složky vyučovací hodiny, rozhoduje o úrovni závěrů vyvozovaných poznávajícími subjekty, stojí za naplňováním vymezených funkcí výuky chemii i realizací stanovených cílů. Je všeobecně známo, že otázky zastoupené paradigmatickým „**jak**“ **případně**

„co“ vedou k pouhému popisu zkoumaných jevů, otázky typu „proč“ zpravidla napomáhají odhalování jejich podstaty případně principů analyzovaných procesů.

Školní chemický experiment, považovaný v didakticky orientované literatuře za základní prostředek poznávání, za základní zdroj informací pro žáka v rámci jeho poznávacího procesu, představuje v souladu s výše uváděnými specifikacemi, množinu zcela neuspořádaných, relevantních, ale i zdánlivě nepotřebných informací. V zájmu zvyšování efektivity percepčních procesů, které pro žáka představují nezbytný předpoklad pro uplatnění postupů racionálních, je třeba celý proces interpretace experimentu řídit, aby žák odlišil informace podstatné od nepodstatných a byl tak schopen objevovat principy zkoumaných dějů, které mu jinak zůstávají zpravidla utajeny. Je všeobecně známo, že interpretace experimentu je po stránce metodické dostatečně rozpracovaná a spočívá ve vymezení cíle experimentu, v realizaci přípravné fáze jak po stránce technické tak didaktické, dále pak ve vlastním provedení experimentu a vyvození konkrétních závěrů. S ohledem na řízení percepčních procesů je však třeba, v průběhu vlastní interpretace, vést žáka k upřesnění tzv. informačního centra. Informačním centrem rozumíme tu část aparatury nebo senzoričského prostoru poznávajícího subjektu, kde se odehrávají podstatné změny, nezbytné pro pochopení principů zkoumaného děje.

Z hlediska pedagogické efektivity se považuje za vhodnější nepřímé vymezení informačního centra. Spočívá ve výběru elementárních otázek, které vedou poznávající subjekt k samostatnému objevení a upřesnění centra informací. Vlastní proces vymezování popisovaného centra uskutečňujeme zpravidla v průběhu přípravné fáze interpretace experimentu a můžeme jej podpořit také prostřednictvím ICT.

**Problematika zefektivňování experimentální činnosti a problematika specifikace informačního centra byla tedy považována za základní cíl uváděného výzkumu a ten se odehrával ve dvou fázích:**

**Fáze 1. Analýza demonstračního chemického experimentu jako prostředku komunikace mezi učitelem a žáky z hlediska typologie otázek kladených učitelem v průběhu vlastní interpretace. Tato analýza byla uskutečňována na základě rozboru cca 30 videozáznamů vyučovacích hodin. (Podrobně rozpracováno v literatuře: 1;2;3;)**

**Fáze 2. Vyhodnocení efektivity využívání videotechniky v rámci vizualizace experimentálních dat při interpretaci demonstračního chemického experimentu. Tento výzkum byl realizován na vybraném souboru experimentů spolu s posluchači učitelského studia s využitím zpětnovazebního (hlasovacího) zařízení. (Uvedeno v 5;)**

#### **4. SPLNĚNÍ KONTROLOVATELNÝCH VÝSLEDKŮ ŘEŠENÍ**

Výsledky výzkumu získané s podporou analyzovaného projektu byly publikovány v těchto výstupech:

**1. RYCHTERA, J., BÍLEK, M., HLAVÁČKOVÁ, J.: Chemical Experiments in the Process of Developing Key Competences; Research in Didactics of the Science (Monograf) UP Kraków, 2010, s. 324 ISBN 978-83-7271-636-1**

RYCHTERA, J., BÍLEK, M., HLAVÁČKOVÁ, J.: Místo chemického experimentu v procesu osvojování klíčových kompetencí; Research in Didactics of the Science (Monograf) UP Kraków, 2010, s. 324 ISBN 978-83-7271-636-1

**Příspěvek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu PdF UHK č. 2125/2010 a je publikován v anglickém jazyce. Zadáno do OBD.**

**2. RYCHTERA, J., BÍLEK, M., HLAVÁČKOVÁ, J.: Monitoring otázek učitele při vyučování chemii; Media4u Magazín, 7.ročník, X3/2010, s. 25-29; ISSN 1214-9187**

Příspěvek ve čtvrtletním časopise pro podporu vzdělávání. Časopis je archivován Národní knihovnou České republiky a je na seznamu recenzovaných, neimpaktovaných periodik, který vydává Rada pro výzkum a vývoj ČR. Časopis je dostupný na [www.media4u.cz](http://www.media4u.cz)

**Příspěvek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu PdF UHK č. 2125/2010 a je publikován v českém jazyce. Zadáno do OBD.**

**3. HLAVÁČKOVÁ, J.: Učitelovy otázky ve vyučování chemii; Diplomová práce. Hradec Králové: PdF UHK, 2010, 77 s.**

**4. RYCHTERA, J., BÍLEK, M.: Monitoring biochemických procesů v akváriu jako základ pro aplikovanou výuku chemie; CHEMICKÉ ROZHLEDY 5/2010, 11.roč., IUVENTA Bratislava, 2010, ISSN 1335-8391**

**Příspěvek v recenzovaném časopise v zahraničí (Slovensko) . Zadáno do OBD.**

**5. RYCHTERA, J., BÍLEK, M., HLAVÁČKOVÁ, J.: Meze a možnosti reformace školního chemického experimentu;**

**Příspěvek v přijímacím řízení časopisu „Chemické listy“ - recenzovaný časopis s impaktem, příspěvek v českém jazyce**

## 5. PŘEHLED REALIZOVANÝCH VÝDAJŮ

**CELKOVÁ ČÁSTKA PŘIDĚLENÉ DOTACE:** 54 500,- Kč

**REALIZOVANÉ VÝDAJE :**

A) Osobní náklady – neplánovány a nerealizovány

B) Stipendia – vyplaceno **5000,- Kč** pro studentku Janu Hlaváčkovou (IČ 15104); úhrada za práce nad rámec studijních povinností (pomoc při realizaci výzkumu po základních školách a náklady spojené s publikováním příspěvku v zahraničí)

C) Materiálové náklady –

- drobný dlouhodobý hmotný majetek (hlasovací zařízení) 35400,- Kč
- drobný dlouhodobý hmotný majetek (dig. váhy a pH-metr) 8771,- Kč
- nákup odborné literatury 2044,- Kč
- kancelářské potřeby (toner, papír, krabice na DVD apod.) 2432,55 Kč
- spotřební chemikálie 1020,- Kč

D) Další náklady – nerealizovány; plánované vložné na konferenci převedeno se svolením proděkana na nákup drobného hmotného majetku.

**REALIZOVANÉ VÝDAJE CELKEM..... 54667,55 Kč**

## 6. PŘÍLOHY:

- a) Žádost o změnu čerpání přidělených prostředků
- b) Kopie publikovaných prací
- c) Kopie publikovaných prací – výpis z OBD
- d) Výsledovka z ekonomického informačního systému Magion

**V Hradci Králové 29.12.2010**

**Doc. Paeddr.. Jiří Rychtera, Ph.D.**