

**Závěrečná zpráva projektu specifického výzkumu PŘF UHK
zakázka č. 2110/2013**

Název projektu:

**Vliv interaktivity na efektivitu multimediálních
prezentací učiva ve výuce chemie**

Řešitelský tým:

Odpovědný řešitel:

Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Studenti doktorského studia:

Mgr. Veronika Machková (Specializace v pedagogice – ICT ve vzdělávání)

Studenti magisterského studia:

Bc. Kateřina Chroustová (Matematika, Chemie – Učitelství matematiky a chemie pro SŠ)

Celková částka přidělené dotace: 52.750,- Kč

Katedra chemie, Přírodovědecká fakulta

Univerzita Hradec Králové

2013

Stručný popis postupu při řešení projektu

Cílem projektu bylo na základě empirických šetření a didaktických analýz materiálních didaktických prostředků formulovat doporučení pro efektivní zařazování interaktivních multimediálních materiálů zaměřených na prezentaci učiva chemie na různých stupních školského systému. Řešení projektu spočívalo v návaznosti na projekt SV úspěšně řešený a obhájený na PřF UHK v roce 2012 s tím, že aktuální projekt se zaměřil především na zkoumání role interaktivity multimediálních výukových materiálů. Šlo o provedení experimentálního šetření ve výuce chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu při porovnání různých typů prezentace učiva, a to jak multimediální s různými úrovněmi interaktivity tak tradiční verbální, a také o didaktickou analýzu volně dostupných výukových objektů (simulátorů acidobazických titrací). V obou případech byly výsledky zkoumání využity v přípravě učitelů chemie. Konkrétně byly formulovány následující cíle projektu:

1. Analyzovat dostupné multimediální materiály (Web, komerční software) pro výuku chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu zejména z hlediska typu jejich interaktivity.
2. Provést experimentální šetření ve výuce chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu při porovnání různých typů prezentace učiva, multimediální s využitím komerčního software a tradiční verbální.
3. Zpracovat a publikovat výsledky provedených analýz a empirických šetření na konferencích a v odborném tisku.

Ad 1) Výsledky didaktické analýzy v oblasti využití na Webu volně dostupných simulátorů acidobazických titrací byly v souladu s plánem řešení projektu prezentovány na mezinárodní konferenci IGIP v Kazani (Rusko), kde text přednášky byl uveřejněn ve sborníku konference dle předchozích zkušeností aspirujícím na evidenci v databázi Scopus. Komplexní výsledky didaktické analýzy acidobazických simulátorů, na níž se podílelo z části i řešení tohoto projektu, byly prezentovány na konferenci ICT in Science Education v Šiauliai (Litva) a publikovány v šestém čísle aktuálního ročníku (12, 2013) impaktovaného časopisu Journal of Baltic Science Education (viz část ad 3).

Ad 2) Druhým cílem řešení projektu bylo provedení experimentálního šetření k ověření hypotézy předpokládající vyšší efektivitu závěrečného opakování dříve probraného názvosloví anorganických sloučenin za využití didaktického softwaru na interaktivní tabuli než při obsahově stejné frontální výuce bez použití didaktického softwaru a interaktivní tabule.

Výzkumné šetření se uskutečnilo v dubnu a květnu 2013 v sekundě jednoho středočeského gymnázia. Výzkumný vzorek tvořilo 26 žáků, kteří v hodinách chemie dosud s výukovými programy ani s interaktivní tabulí nepracovali. Výzkumné šetření mělo design pedagogického experimentu. Jako nezávislou proměnnou jsme volili využití didaktického softwaru Didakta - Chemie na interaktivní tabuli, závislou proměnnou byly výsledky žáků dosažené v didaktickém testu vlastní konstrukce. Využili jsme pre-test k hodnocení rozdělení žáků do kontrolní a experimentální skupiny, post-test k verifikaci hypotézy o vlivu technologií na efektivitu výuky a retenční test k zjištění vědomosti žáků po vlivu zapomínání.

Žáci kontrolní skupiny procvičovali anorganické názvosloví podle jednotně vytvořené přípravy tak, že při procvičování nevyužívali žádné ICT prostředky. Experimentální skupina pracovala s výukovým programem Didakta - Chemie na interaktivní tabuli SMART Board. U žáků bylo patrné nadšení z práce s novou technologií. Post-test ověřující efektivitu opakování u jednotlivých skupin jsme zařadili až následující vyučovací hodinu chemie. Retenční test žáci absolvovali po šesti týdnech od opakování učiva.

Výsledky pre-testů ukázaly vyrovnanost obou skupin v oblasti znalostí názvosloví anorganických sloučenin po provedeném výkladu, a tedy bylo možné konstatovat stejné startovní podmínky žáků pro následující fázi experimentu – opakování učiva. Při porovnání průměrných výsledků v pre-testech a post-testech u obou skupin párovým t-testem jsme zjistili, že ani u jedné skupiny nedošlo po souhrnném opakování ke statisticky významnému rozdílu ve výsledcích. V post-testu se u skupiny A, která procvičovala názvosloví bez didaktického softwaru a bez interaktivní tabule, dokonce objevil horší průměrný výsledek než v pre-testu. Při porovnání výsledků post-testů obou skupin nebyl objeven statisticky významný rozdíl. Skupina B (experimentální) však vykazovala v post-testu po procvičování s didaktickým softwarem na interaktivní tabuli mírné zvýšení průměrných hodnot v didaktickém testu. Tato skutečnost nás vedla k podrobnějšímu prozkoumání výsledků testů. Úlohy jsme rozřadili do dvou skupin. Do první skupiny jsme zařadili standardní úlohy na tvorbu názvu a vzorce sloučeniny, do druhé skupiny úlohy s netradičním zadáním na tvorbu názvu a vzorce sloučeniny, které ověřuje hlubší pochopení látky. V prvním typu úloh můžeme u skupiny B při srovnání párovým t-testem pozorovat statisticky významný rozdíl mezi výchozími znalostmi žáků a jejich znalostmi po opakování učiva. U skupiny A jsme v tomto typu úloh statisticky významné změny nezaznamenali. Naopak u druhé skupiny úloh jsme získali po aplikaci párového t-testu statisticky významný rozdíl u skupiny A v neprospěch efektivitu procvičování, žáci tedy po procvičování učiva tradiční formou statisticky významně

zhoršili. U skupiny B nebyl u tohoto typu úloh po opakování zaznamenán statisticky významný rozdíl v nabytých znalostech.

V retenčním testu bylo patrné očekávané zhoršení znalostí žáků. Při srovnání výsledků post-testu a retenčního testu párovým t-testem pozorujeme u obou skupin na dané hladině významnosti statisticky významný rozdíl, ale mezi výsledky obou skupin žáků statisticky významný rozdíl zjištěn nebyl.

Je možné konstatovat, že využití ICT při procvičování názvosloví přineslo průměrně lepší výsledky žáků v položkách testů hodnotících schopnosti tvorby názvů a vzorců, které byly explicitní složkou výkladu i procvičování učiva. Přínos technologií k hlubšímu pochopení tohoto učiva a k ozřejmění jeho širších souvislostí však nebyl potvrzen. Podrobné výsledky provedeného šetření jsou připraveny k publikování v časopise *Media4uMagazine* (viz část ad 3).

Ad 3) Splnění kontrolovatelných výsledků řešení

a) publikace v časopise s IF (bude zařazena ve WoS)

Machková, V., Bílek, M. Didactic Analysis of the Web Acid-Base Titration Simulations Applied in Pre-Graduate Chemistry Teachers Education. *Journal of Baltic Science Education*, 12(6), 2013, s. 829 – 839. ISSN 1648-3898

b) publikace aspirující na zařazení do databáze SCOPUS (sborník konference IGIP 2013)

Bílek, M., Machková, V. Web-based Simulators Applied in the Pre-graduate Teacher Training. *IGIP 2013*. Piscataway : IEEE, 2013. 4s. ISBN: 978-1-4799-0152-4

c) publikace v časopise ze seznamu RVVVI

Chroustová, K., Bílek, M. Efektivita využívání didaktického softwaru ve výuce chemie se zaměřením na názvosloví anorganických sloučenin. *Media4uMagazine* (v recenzním řízení).

Přehled realizovaných výdajů

a) osobní náklady – čerpáno dle plánu

Mzdy – odměna řešiteli projektu (prof. M. Bílek) 2.200,- Kč

Odvody ze mzdy a tvorba SF – (kalkulace z odměny) 748,- Kč

b) stipendia - byla použita dle plánu na kompenzaci výdajů spolupracujících studentů při řešení projektu a prezentaci jeho výsledků

Mgr. Veronika Machková 3.000,- Kč

Bc. Kateřina Chroustová 2.000,- Kč

c) materiálové náklady – kancelářské potřeby 155,- Kč

d) cestovné a jeho stručné zdůvodnění.

Účast na konferencích IGIP a ICT in Science Education.. 44.873,- Kč

CELKEM 52.976,- Kč

Komentář k rozpočtu: čerpání rozpočtu proběhlo v plánovaném rozsahu, převedení částky z položky Služby (18 tis. Kč) do položky Cestovné bylo provedeno na základě žádosti a jejího schválení proděkanem PřF doc. J. Tůmou ze dne 24. 9. 2013 (viz příloha I).

Čerpání finančních prostředků v Kč

Položka	Plán	Skutečnost
Stipendia	5.000,-	5.000,-
Odměny a DPP, DPČ	2.200,-	2.200,-
Zákonné zdravotní a sociální pojištění	800,-	748,-
Celkem osobní náklady	8.000,-	7.948,-
Spotřeba materiálu celkem		155,-
Drobný hmotný a nehmotný majetek		
Služby celkem	18.000,-	
Cestovné celkem	26.750,-	44.873,-
Celkové náklady	52.750,-	52.976,-

Sumář výstupů řešení projektu

Typ výstupu	Plán	Skutečnost	Poznámka (např. vyšlo, přijato, v redakčním řízení apod.)
Počet členů řešitelského týmu čerpajících mzdové prostředky	3	3	
Z toho studenti	2	2	
Počet dizertačních prací	1	1	
Počet diplomových prací	1	1	
Zařazeno do kategorie excelence			
Jimp - výstup v impaktovaném časopisu		1	Vyšlo v 12/2013 v JBSE
J – ostatní odborná periodika	1	1	V recenzním řízení Media4uMagazine
B – odborná kniha			
C – kapitola v odborné knize			
D – článek ve sborníku	2	1	Jeden vyšel v 09/2013, aspiruje na zařazení v databázi Scopus; místo druhého plánovaného příspěvku ve sborníku byl publikován příspěvek v impaktovaném časopise JBSE
F – užitný vzor aj.			

V Hradci Králové dne 3. 1. 2014

Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Příloha I. – Žádost o změnu rozpočtu v položce zahraniční cestovné

Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.,

vedoucí Oddělení didaktiky chemie Katedry chemie PřF Univerzity Hradec Králové

Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, tel. 493331164, fax 493331166

e-mail: Martin.Bilek@uhk.cz

URL: <http://lide.uhk.cz/bilekma1>

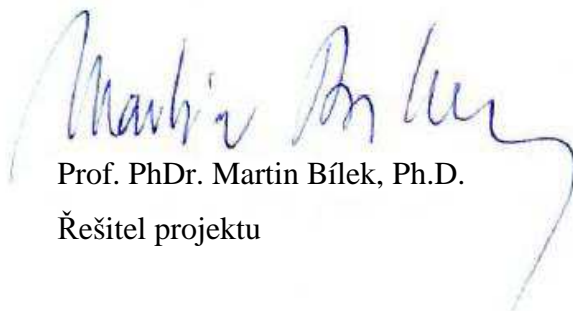
┌
Vážený pan
Doc. Ing. Jiří Tůma, CSc.
Proděkan PřF UHK
└

Věc: Žádost o změnu v čerpání prostředků projektu specifického výzkumu PřF UHK č. 2110 pro rok 2013

Vážený pane proděkane,

v souvislosti s řešením letošního projektu specifického výzkumu PřF UHK (č. z. 2110) žádám o změnu ve struktuře plánovaných finančních prostředků přidělených řešenému projektu, a to konkrétně ve využití zbylých prostředků v položce služby ve výši 18 tis. Kč (plánováno bylo vložné na konferenci IGIP v Kazani, které uhradila Česká pobočka společnosti IGIP zástupci ČR, a ICTE v Rožnově pod Radhoštěm, které nebylo organizátory požadováno z důvodu recenzní činnosti pro sborník konference) na cestovné (doplňk zvýšených cestovních nákladů na konferenci IGIP v Kazani a částečné financování cestovních nákladů a vložného na konferenci ICT in Science Education v Šiauliai, Litva).

S pozdravy a poděkováním za zvážení souhlasu s navrhovanou změnou



Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
Řešitel projektu

V Hradci Králové dne 24. září 2013

Příloha II. – Výpis z OBD k 6. 1. 2014

Machková, V., Bílek, M. Garant: G. Didactic Analysis of the Web Acid-Base Titration Simulations Applied in Pre-Graduate Chemistry Teachers Education. *Journal of Baltic science education*. Šiauliai : Scientia educologica, 2013. 11s. ISSN: 1648-3898. Kód RIV: AM - Pedagogika a školství. granty: 0 Spec. výzkum: S. Forma: J_ČLÁNEK V ODBORNÉM PERIODIKU (ID: 43868557) (RIV ID: 50001719)

Bílek, M. Garant: G. , **Machková, V.** Web-based Simulators Applied in the Pre-graduate Teacher Training. *IGIP 2013*. Piscataway : IEEE, 2013. 4s. ISBN: 978-1-4799-0152-4. Kód RIV: AM - Pedagogika a školství. granty: 0 Spec. výzkum: S. Forma: D_ČLÁNEK VE SBORNÍKU (ID: 43868473) (RIV ID: 50001637)

Příloha III. – Výpis z účetního systému Magion

Příloha IV. – Kopie publikovaných výstupů