

**Závěrečná výroční zpráva projektu specifického výzkumu v roce 2016,  
zakázka č. 2106**

**Název projektu:** Molekulární modely jako nástroj inovace výuky organické chemie

**Specifikace řešitelského týmu**

Odpovědný řešitel: Mgr. Natálie Karásková (doktorand PřF UHK, 2014–2018)

Další výzkumní pracovníci: prof. Ing. Karel Kolář, CSc.

**Celková částka přidělené dotace:**

**Datum zahájení řešení projektu: 1. 3. 2016**

**Předpokládané datum ukončení řešení projektu: 30. 11. 2017**

**Stručný popis postupu při řešení projektu (max. 2 strany).**

Stručný popis řešení problematiky včetně metodiky a časového plánu řešení:

Molekulární modely se stávají nástroji názorné prezentace struktury sloučenin a s tím souvisejících chemických, ale i fyzikálních nebo biologických vlastností, což je významné pro výuku, adekvátně na různých typech škol. Je proto nezbytné vyhodnotit reálný stav využívání modelů ve výuce, obzvláště pak molekulárních modelů ve výuce organické chemie na různých typech škol. Následně je zapotřebí zvolit typy modelů a vybrat příslušné tematické celky učiva organické chemie, v rámci jejichž výuky bude zkoumán vliv aplikace molekulárních, případně jiných modelů.

**Časový plán řešení:**

1. Březen – duben 2016 – zpracování výsledků dotazníkového šetření, týkající se názorů učitelů základních škol a gymnázií na využívání modelů ve výuce organické chemie.
2. Květen – říjen 2016 – výuka vybraných tematických celků organické chemie s použitím molekulárních modelů (ale i materiálních či bioorganických). Zpracování různých typů úloh z organické chemie využívajících modelů, zkoumání efektivity využití modelů ve výuce, porovnávání výsledků výuky s využitím molekulárních modelů, s využitím jiných typů modelů a bez využití modelů.
3. Listopad – prosinec 2015 – vyhodnocení výsledků studií, zpracování souboru učebních úloh z organické chemie s využitím molekulárních i jiných modelů pro různé typy škol. Prezentace výstupů a jejich publikace.

Projekt byl rozdělen do několika částí:

- 1) Zjišťování postojů učitelů k využití počítačových modelů určených pro výuku organické chemie, což bylo propojené s předchozím projektem.
- 2) Následovalo studování výukových plánů a souvisejících tematických celků na vybraných typech škol v Moskvě. V neposlední řadě byla uskutečněna volba příslušných molekulárních modelů určené pro výuku organické chemie na gymnáziu. Příprava úloh a konstrukce molekulárních modelů, konkrétně byly vytvořeny modely molekul vybraných alkoholů, aldehydů, karboxylových kyselin a aminokyselin, určených pro výuku organické chemie na gymnáziu. Konstrukce počítačových modelů byla uskutečněna s využitím programu PC Spartan Pro. Před vlastní realizací experimentu byl zpracován pretest a posttest, které byly ve výuce následně využity. Následně byl realizován vlastní pedagogický experiment, a to konkrétně

kvaziexperiment, v rámci něhož byli studenti rozděleni do dvou skupin, a to na skupinu kontrolní a skupinu experimentální. Do výuky v experimentální skupině byly zařazeny počítačové modely, ve skupině kontrolní probíhala výuka bez použití těchto modelů. Šetření se zúčastnili studenti z Gymnázia No. 491 v Moskvě a také studenti z gymnázia v Penze. Kvaziexperimentu se zúčastnili studenti především z 10. ročníků.

3) Dále následovalo zpracování dosažených výsledků z pretestu a posttestu. a statistické zpracování dosažených výsledků z experimentálních a kontrolních skupin.

#### **Splnění cílů řešení a přínos projektu.**

- Zjišťování postojů učitelů, týkající se využití molekulárních modelů ve výuce na různých typech škol v Ruské federaci.
- Analýza pedagogické dokumentace na vybraných typech škol, volba vhodných tématických celků a v této souvislosti tvorba odpovídajících molekulárních modelů.
- Zpracování pretestu a posttestu.
- Realizace kvaziexperimentu v Penze a Moskvě.
- Analýza výsledků získaných z pretestu a posttestu.
- Statistické zpracování dosažených výsledků.
- Přínos aplikace molekulárních modelů pro zkvalitnění výuky organické chemie na vybraných školách.

Pokud jde o publikační výstupy, původní záměr představoval jeden článek v recenzovaném časopise a dva články ve sborníku. Ve skutečnosti byly publikovány dva články v českém odborném recenzovaném časopise (ze seznamu RČ) a jeden článek ve sborníku, který byl vydán v souvislosti s konferencí na RGPU im. Gercena v Sankt Peterburgu.. Dále je však v recenzním řízení článek spojený s využitím molekulárních modelů ve výuce organické chemie v Ruské federaci, konkrétně v Penze. Zmiňovaný článek bude doplněn v průběhu roku 2017 v monografii Teaching of science subjects in higher education.

#### **Splnění kontrolovatelných výsledků řešení.**

##### **1. D – článek ve sborníku**

KARÁSKOVÁ, Natálie a Karel KOLÁŘ. Kompyuternyje modeli kak vizualnaya interpretaciya molekul. In: *Aktualnyje problemy khimicheskogo i ekologicheskogo obrazovaniya: 63 Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya khimikov s mezhdunarodnym uchastijem, g. Sankt-Peterburg, 14-16 aprelya 2016 goda*. St. Petersburg: RGPU im. A. I. Gercena, 2016, s. 18-20. ISBN 978-5-8064-2255-3.

##### **2. Jrec - článek v českém recenzovaném časopisu**

[1] KARÁSKOVÁ, Natálie, Naděžda MALCEVSKAJA, Karel MYŠKA a Karel KOLÁŘ. Molekulární modely a konjugace v heterocyklických sloučeninách (2). In: *Biologie-Chemie-Zeměpis*. Praha: SPN, 2016, s. 189-192. ISSN 1210-3349.

[2] KARÁSKOVÁ, Natálie, Naděžda MALCEVSKAJA, Karel MYŠKA a Karel KOLÁŘ. Molekulární modely přírodních látek obsahujících konjugované systémy dvojných vazeb. In: *Biologie-Chemie-Zeměpis*. Praha: SPN, 2016, s. 229-231. ISSN 1210-3349.

[3] KARÁSKOVÁ, Natálie, Naděžda MALCEVSKAJA, Karel MYŠKA a Karel KOLÁŘ. Using computer models to teach organic chemistry at chosen school in Russian Federation. In: *Science teaching in the XXI century*. Krakow: Pedagogical University of Kraków, 2017, s. 37 – 43.

**Prezentace dosažených výsledků na následujících konferencích:**

1. Aktual'nyje probl'my khimicheskogo i ekologicheskogo obrazovaniya, St. Petersburg 2016
2. 7<sup>th</sup> Internation Conference on Research in Didactics of the Sciences, Krakov, 2016 (abstrakt vyšel v tišt'ěné verzi, zařazen do OBD)
3. 12. Miendzynarodowe Seminarium Doktoranckie z Dydaktyki Chemii, Krakov 2016

**Tab. 1 Sumář výstupů řešení projektu<sup>1</sup>**

Typ výstupu	Plán v žádosti o projekt	Splněno	Plán do konce projektu	Poznámka (např. vyšlo, přijato, v redakčním řízení apod.)
Počet obhájených dizertačních prací				
Počet obhájených diplomových prací				
Počet Jimp (databáze WoS)				
Počet Jsc (databáze SCOPUS)				
Počet Jneimp (databáze ERIH PLUS)				
Počet Jrec (seznam českých rec. čas.)	1	2		
Počet B (odborná kniha)				
Počet C (kapitola v odborné knize)		1		
Počet D (článek ve sborníku)	2	1		
Počet výsledků celkem	3	4		

**Podrobné zdůvodnění výdajů a doložení dodatečných žádostí o změnu rozpočtu:**

- a) Osobní náklady (mzdy odměny; odvody na zdravotní, sociální a úrazové pojištění = 34,42 % z mezd a odměn; tvorba sociálního fondu = 0,1 % mezd a odměn, dohody o provedení práce a dohody o pracovní činnosti) a jejich stručné zdůvodnění  
Odměny pro spoluřešitele projektu: prof. Ing. Karel Kolář, CSc. – 2 500 Kč.  
Odvody na zdravotní, sociální a úrazové pojištění a tvorba sociálního fondu – 850 Kč
- b) Stipendia a jejich stručné zdůvodnění (seznam studentů s uvedenými údaji – IČ studenta, obor, ročník a bankovní spojení). Výše stipendia by měla odrážet náročnost práce studenta (po odborné stránce i časovou náročnost, případně hradit čas nezbytných cestovních nákladů. Vše je třeba náležitě odůvodnit.  
Stipendium pro studenta doktorského studia – 7 000 Kč jako náhrada za výdaje vzniklé při přípravě a realizaci empirických šetření a úhrady části nákladů k účasti na konferencích (Kč)  
Mgr. Natálie Karásková (S14CH001DP, Didaktika chemie, 1. ročník, č. u. 2560468153/0800).  
Aktualnyje problemy chimicheskogo i ekologicheskogo obrazovaniya, Sankt-Peterburg 2016 (letenka, vízum, konferenční poplatek, metro, ubytování, pojištění) – 23 000 Kč

<sup>1</sup> V případě, že vznikly typy výsledků neuvedené v tabulce, přidejte si do ní řádky. Přesná definice definice jednotlivých typů výsledků viz Metodika hodnocení VaVal



Konferencja DidSci 2016, Kraków (cestové, pojištění, ubytování, konferenční poplatek) – 9 000 Kč

Popřípadě výjezdy do škol za realizací

- c) Materiálové náklady (výdaje na pořízení drobného dlouhodobého hmotného majetku – pořizovací cena do 40 tis. Kč.; nehmotného majetku – software – pořizovací cena do 60 tis. Kč, kancelářských potřeb, ostatního materiálu) a jejich stručné zdůvodnění,
- d) Další provozní náklady nebo výdaje a jejich stručné zdůvodnění, Kancelářské potřeby (papír, tonery, barevný tisk aj.) – 1 000 Kč.
- e) Náklady nebo výdaje na služby a jejich stručné zdůvodnění (do služeb nemohou být zařazeny dohody o provedení práce),
  - Tvorba modelů – 2 000 Kč
- f) Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje v souladu s příslušným řídicím aktem UHK,
- g) Cestovné a jeho stručné zdůvodnění,

Výsledek čerpání finančních prostředků uveďte v jednotné přehledné tabulce 2.

**Tab. 2 Čerpání finančních prostředků v Kč**

Položka	Plán	Žádost o změnu rozpočtu	Skutečnost
Počet členů řešitelského týmu čerpajících mzdové prostředky	2		2
Počet studentů čerpajících mzdové prostředky	1		1
Stipendia	39 000 Kč		39000 Kč
DPP, DPČ - studenti			
Odměny, DPP, DPČ - ostatní	2 500 Kč		2500 Kč
Zákonné zdravotní a sociální pojištění	850 Kč		850 Kč
<b>Celkem osobní náklady</b>	<b>42 350 Kč</b>		
Spotřební materiál	1 000 Kč		1072,06 Kč
Drobný hmotný majetek			
<b>Materiálové náklady celkem</b>	<b>1 000 Kč</b>		<b>1072,06 Kč</b>
<b>Služby celkem</b>	<b>2 000 Kč</b>		<b>2000 Kč</b>
<b>Cestovné celkem</b>			
<b>Celkové náklady</b>	<b>45350 Kč</b>		<b>45422,06 Kč</b>

**Ke zprávě přiložte:**

- a) kopie publikačních výstupů,
- b) výpis z OBD – výstupy podpořené tímto projektem,
- c) výsledovku z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace.

Datum: 6.12.2017

Podpis odpovědného řešitele

Kovářová