

Závěrečná zpráva projektu specifického výzkumu na rok 2013 – zakázka č. 2144

Název projektu: Reálné, modelové a virtuální experimenty ve výuce fyziky

Specifikace řešitelského týmu

Odpovědný řešitel: Mgr. Pavel Kabrhel, dříve doktorand PdF, nyní doktorand PřF

Studenti doktorského studia na PdF: Mgr. Simona Lehrausová a Mgr. Kateřina Vondřejcová, nyní doktorandi PřF

Školitelé doktorandů: prof. RNDr. Ivo Volf, CSc.

Další výzkumní pracovníci: prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

Celková částka přidělené dotace: 29 620,-Kč (po navýšení dle RD 24/2013)

Stručný popis postupu při řešení projektu

Projekt byl zaměřen na reálné, modelové a virtuální experimenty ve výuce fyziky na základních a středních školách. Cílem projektu bylo vytipování vhodných reálných, modelových a virtuálních experimentů. Řešení projektu vycházelo z analýzy existujícího stavu experimentování v soudobé výuce fyziky a z analýzy materiálů z historie fyziky, včetně starších učebnic fyziky. Tímto problémem se především zabývala Mgr. Vondřejcová již minulé roky ve svém pojednání k doktorské zkoušce a i nadále se zabývá při tvorbě disertační práce. Zároveň prof. Volf a prof. Vybíral se zabývali vývojem českých učebnic fyziky. Z analýzy byl připraven první výstup v časopise Matematika-Fyzika-Informatika – Vývoj českých učebnic fyziky do poloviny 20. století. V rámci projektu bylo zároveň nakoupeno několik publikací zabývajících se experimentováním a dnešních nových učebnic fyziky.

Řešitelský kolektiv se zabýval „klasickými“ a „virtuálními“ experimenty a možnostmi jejich zařazování do výuky fyziky v rámci povinné školní výuky i zájmové činnosti především v soutěži Fyzikální olympiáda. Výstupem řešení této problematiky byly články v časopise Matematika-Fyzika-Informatika – Několik reálných i virtuálních experimentů, Úlohy z termiky pro fyzikální olympioniky 1 a Úlohy z termiky pro fyzikální olympioniky 2 (poslední jmenovaný článek ještě nevyšel, předpokládaný termín je leden 2014). Zároveň prof. Volf se zúčastnil dvou konferencí (Veletrh nápadů učitelů fyziky 18 v Hradci Králové a Vyučování fyziky v kontextu potřeb současné společnosti v Kašperských Horách), kde se zabýval virtuálním experimentováním.

Tvořivostí žáků a jejího rozvoje pomocí experimentování se zabýval v projektu například Mgr. Kabrhel, který výsledky své práce sepsal v pojednání k doktorské zkoušce.

Po studiu publikací, které se týkaly experimentování ve fyzikální vědě, a provedení příslušných analýz byl rozšířen již existující materiál pro učitele fyziky, obsahující příklady reálných i virtuálních experimentů nejen z historie fyziky a jejich modelování ve výuce fyziky. Tento materiál byl částečně již představen na Národní konferenci doktorského studijního programu Teorie vzdělávání ve fyzice a je umístěn na internetových stránkách Centra talentů (cental.uhk.cz - tato stránka slouží jako metodická pomoc pro práci se žáky základních a středních škol, talentovanými na fyziku). Zároveň byl materiál připraven k vytištění jako brožura pro vyučující. Materiál bude i nadále rozšiřován a i již přes vyzkoušení na vzorku žáků, které vykonali Mgr. Kabrhel a Mgr. Lehrausová, bude i nadále probíhat jeho zařazování do výuky fyziky, bude k dispozici vyučujícím a upravován podle aktuálních potřeb.

Protože zájem současné mládeže, navštěvující základní a střední školy, o fyziku není příliš velký, pracovní kolektiv se také zaměřil na motivaci ke studiu fyziky zařazováním experimentální složky činnosti žáků. Jednou z možností je činnost v rámci celostátní předmětové soutěže Fyzikální

olympiáda, která se zaměřuje na vyhledávání a následnou péči o žáky základních a středních škol, talentovaných pro fyziku. V rámci projektu se kolektiv zaměřil na přípravu základního, okresního i krajského kola. Vytvořil úlohy s řešením a metodickými poznámkami pro vyučující. V rámci soutěže se zaměřil i na úlohy, k jejichž řešení je zapotřebí využití počítače. Výsledky byly publikovány na internetových stránkách Fyzikální olympiády, v časopise *Rozhledy matematicko-fyzikální* a v časopise *Školská fyzika*.

Kontrolovatelné výsledky řešení:

Byly napsány články do recenzovaného časopisu Matematika-fyzika-informatika. Časopis je věnovaný didaktickým otázkám matematiky, fyziky, informatiky a mezipředmětovým vztahům těchto školních vyučovacích předmětů, od roku 2013 vychází elektronicky + papírové vydání pro knihovny. Časopis je zařazen do seznamu recenzovaných časopisů v rámci hodnocení vědy, výzkumu a inovací.

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. *Několik reálných i virtuálních experimentů. Matematika-fyzika-informatika. 2013, roč. 22, č. 5, s. 362–368. ISSN 1210-1761.*

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. *Úlohy z termiky pro fyzikální olympioniky. Matematika-fyzika-informatika. 2013, roč. 22, č. 4, s. 287-293. ISSN 1210-1761.*

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. *Úlohy z termiky pro fyzikální olympioniky 2. Matematika-fyzika-informatika. roč. 23, č. 1. ISSN 1210-1761. Vyjde v lednu 2014.*

VOLF, Ivo a Bohumil VYBÍRAL. *Vývoj českých učebnic fyziky do poloviny 20. století. Matematika-Fyzika-Informatika. 2013, roč. 22, č. 4, s. P2-P15. ISSN 1210-1761.*

VOLF, Ivo a Kateřina VONDŘEJCOVÁ. *Historie fyziky ve Strouhalově akustice nalezená. Matematika-Fyzika-Informatika. 2013, roč. 22, č. 2, s. s. 110-115. ISSN 1210-1761*

Na základě toho, že se řešitelé zabývali strategií procesu řešení žákovských fyzikálních experimentů, byly připraveny pracovní listy, tuto strategii obsahující. Pracovní listy k modelovým a virtuálním experimentům s metodickou příručkou byly umístěny volně k dispozici na internetových stránkách Centra talentů, tedy <http://cental.uhk.cz> a jsou připraveny k vytištění jako brožura.

KABRHEL, Pavel a Ivo VOLF. *Experimenty z fyziky. Pracovní listy k laboratorním pracím a domácím experimentům.* Hradec Králové, MAFY 2013. 112 s.

KABRHEL, Pavel a Ivo VOLF. *Experimenty z fyziky. Pracovní listy k laboratorním pracím a domácím experimentům.* Volně dostupné z:
http://black-hole.cz/cental/wp-content/uploads/2013/02/Experimenty-Pracovni_listy.pdf

Kolektiv pracovníků se účastnil konferencí Veletrh nápadů učitelů fyziky 18 v Hradci Králové, Jak získat žáky pro fyziku, konference odborné skupiny pro výuku fyziky na základní škole při JČMF, ve Vlachovicích a Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky v Kašperských horách.

VONDŘEJCOVÁ, Kateřina. *Úlohy k tématu vodní pára v atmosféře jednoduše s pomůckou.* In: *Veletrh nápadů učitelů fyziky 18: Sborník příspěvků.* - vyjde v roce 2014.

VOLF, Ivo. *Reálné a virtuální fyzikální experimenty.* In: *Veletrh nápadů učitelů fyziky 18: Sborník příspěvků.* - vyjde v roce 2014.

KABRHEL, Pavel. *Fyzika ve skautingu.* In: *Veletrh nápadů učitelů fyziky 18: Sborník příspěvků.* - vyjde v roce 2014.

KABRHEL, Pavel. *Fyzikální úlohy s Youtube.* In: *Jak učím fyziku: Sborník příspěvků.* - vyjde v roce 2014.

VOLF, Ivo. *Jak jsem měřil na povrchu Země.* In: *Vyučování fyziky v kontextu potřeb současné*

společnosti: Sborník příspěvků. - vyjde v roce 2014.

LEHRAUSOVÁ, Simona. Jak ovlivňují specifické poruchy učení úspěšnost žáků při výuce fyziky na základní škole. In: *Vyučování fyziky v kontextu potřeb současné společnosti: Sborník příspěvků.* - vyjde v roce 2014.

KABRHEL, Pavel. Přínos fyzikálního experimentu ke zvyšování motivace žáků. In: *Národní konference doktorského studijního programu Teorie vzdělávání ve fyzice: Sborník příspěvků.* 1. vydání. Hradec Králové: Katedra fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové, 2013, s. 107-108.

VOLF, Ivo. Jízdní řád jako modelová situace. In: *Národní konference doktorského studijního programu Teorie vzdělávání ve fyzice: Sborník příspěvků.* 1. vydání. Hradec Králové: Katedra fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové, 2013.

V rámci projektu byla připravena soutěž Fyzikální olympiáda a byly do ní zařazovány úlohy, které k vyřešení problému potřebují informace z internetu. Byly publikovány články v časopise Školská fyzika a Rozhledy matematicko-fyzikální zabývající se soutěží Fyzikální olympiáda. Školská fyzika je elektronický recenzovaný časopis, který se věnuje vzdělávacím a výchovným problémům didaktiky fyziky; zatím není zařazen do seznamu recenzovaných časopisů pro hodnocení vědy, výzkumu a inovací (žádost podána). Redakce vyžaduje na každý článek dvě recenze – jednu zpracuje pracoviště vydavatele, druhou další nezávislý recenzent. Rozhledy matematicko-fyzikální je časopis pro mládež, talentovanou pro matematiku a fyziku, a její učitele na středních i základních školách. Jedná se o recenzovaný časopis nezařazený do seznamu hodnocení vědy, vývoje a inovací.

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. Okresní kolo 54. ročníku Fyzikální olympiády v kategoriích E a F. *Školská fyzika* [online]. 2013, roč. 10, č. 2, s. 31-40 [cit. 2013-08-28]. ISSN 1211-1511. Dostupné z: http://sf.zcu.cz/data/2013/sf2013_02_7.pdf

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. Krajské kolo 54. ročníku Fyzikální olympiády v kategoriích E a F. *Školská fyzika* [online]. 2014, roč. 11, č. 1. ISSN 1211-1511. - vyjde v roce 2014

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. Proč už nemusejí žáci základní školy nastupovat do jedoucího vlaku. *Školská fyzika* [online]. 2013, roč. 10, č. 1, s. 9-18 [cit. 2013-03-13]. ISSN 1211-1511. Dostupné z: http://sf.zcu.cz/data/2013/sf2013_01_3.pdf

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. Úlohy 54. ročníku Fyzikální olympiády, kategorie G - Archimédiáda 2013. *Rozhledy matematicko-fyzikální.* 2013, roč. 88, č. 1, s. 38-39. ISSN 0035-9343.

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. 55. ročník Fyzikální olympiády, úlohy pro kategorie E, F, G. Hradec Králové, MAFY 2013.

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. 55. ročník Fyzikální olympiády, verze úloh pro školní nástěnky. Dostupné z <http://fyzikalniolympiada.cz>.

VOLF, Ivo a Pavel KABRHEL. 55. ročník Fyzikální olympiády, instruktážní řešení pro opravu úloh. Hradec Králové, MAFY 2013.

Další publikace

VOLF, Ivo. Pedagogické aplikace modelování reality. Monografie pro didaktiku informatiky a fyziky. Využití jako studijní materiál pro doktorské studium Informační a komunikační technologie. Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta UHK 2013. 85 s. ISBN 978-80-7435-211-9

Výsledky specifického výzkumu budou použity i v doktorské práci řešitele.

Přehled realizovaných výdajů:

a) osobní náklady (mzdy, odměny, odvody na zdravotní, sociální a úrazové pojištění, tvorba

sociálního fondu, dohody o provedení práce a dohody o pracovní činnosti) a jejich stručné zdůvodnění

b) stipendia a jejich stručné zdůvodnění

c) materiálové náklady (výdaje na pořízení drobného dlouhodobého hmotného majetku, nehmotného majetku – software, kancelářské potřeby, ostatní materiál) a jejich stručné zdůvodnění

d) další náklady (služby, jiné výdaje) a jejich stručné zdůvodnění

e) náklady nebo výdaje na služby a jejich stručné zdůvodnění

f) doplňkové (režijní) náklady nebo výdaje v souladu s příslušným řídicím aktem UHK

g) cestovné a jeho stručné zdůvodnění.

Povinné přílohy:

a) kopie publikačních výstupů

b) výpis z OBD – výsledky publikační činnosti podpořené projektem

c) Výsledovka z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace

Zprávu podává dne 3. ledna 2014 (se souhlasným stanoviskem školitele) odpovědný řešitel

Mgr. Pavel Kabrhel

Výsledovka po účtech s pohyby
Pohyby za období 2013 / 01 - 12

2144 UKRIMOL

Pracoviště: ***** Všechny vybrané analytiky
 Činnost: **** Všechny vybrané analytiky
 Fullcost: ***** Všechny vybrané analytiky
 Zakázka: ***** Všechny zakázky
 Podzakázka: *** Všechny podzakázky

Účet	Název účtu	Má dati	Dal	Zůstatek k 2013 / 12
501 003	Spotřeba materiálu kancelářské DU			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0111/01120/13	16.12.2013	4 918,00	0,00 kancelářské potřeby	
501 003	Spotřeba materiálu kancelářské I	4 918,00	0,00	4 918,00
501 006	Spotřeba materiálu knihy, časopisy DU			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0111/01053/13	04.12.2013	1 179,00	0,00 učebnice,	
ZAV/0111/01113/13	13.12.2013	3 130,00	0,00 učebnice	
501 006	Spotřeba materiálu knihy, časopi:	4 309,00	0,00	4 309,00
501 099	Spotřeba materiálu ostatní DU			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0111/01150/13	19.12.2013	240,00	0,00 CD -box	
501 099	Spotřeba materiálu ostatní DU	240,00	0,00	240,00
501	Spotřeba materiálu	9 467,00	0,00	9 467,00
512 002	Cestovné tuzemské zaměst DU			
	Počáteční stav	0,00		
CES/0101/00117/13	05.06.2013	1 326,00	0,00 Kabrhel,CZ,24.04.13	
CES/0101/00284/13	28.11.2013	267,00	0,00 Kabrhel,CZ,,16.10.13-16.10.13	
512 002	Cestovné tuzemské zaměst DU	1 593,00	0,00	1 593,00
512	Cestovné	1 593,00	0,00	1 593,00
518 004	Poplatky konference, semináře, kurzy DU			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0116/00022/13	18.04.2013	1 000,00	0,00 konf. popl+ - Kabrhel 24.	
ZAV/0116/00063/13	13.08.2013	600,00	0,00 KP- Kabrhel - Vlachovice - 16.-19.10.13	
ZAV/0116/00075/13	22.08.2013	500,00	0,00 konf. popl. Kabrhel 30.8.-1.9.2013	
518 004	Poplatky konference, semináře, k	2 100,00	0,00	2 100,00
518 009	Ostatní služby tisk DU			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0111/01048/13	04.12.2013	7 820,00	0,00 tisk pracovních listů k laboratorním pracem	
518 009	Ostatní služby tisk DU	7 820,00	0,00	7 820,00
518 067	Strav. a ubyt..tuzemsko na fakturu DU			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0116/00022/13	18.04.2013	262,00	0,00 stravné	
ZAV/0116/00063/13	13.08.2013	2 300,00	0,00 ubytování, strava- Kabrhel - Vlachovice - 16.-19.1	
518 067	Strav. a ubyt..tuzemsko na faktur	2 562,00	0,00	2 562,00

Výsledovka po účtech s pohyby
Pohyby za období 2013 / 01 - 12

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky		
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky		
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky		
Zakázka:	*****	Všechny zakázky		
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky		
Účet	Název účtu	Má datí	Dal	Zůstatek k 2013 / 12
518 167	Strav. a ubyt..tuzemsko na fakturu DN			
	Počáteční stav	0,00		
	ZAV/0116/00022/13 18.04.2013	578,00	0,00 stravné	
518 167	Strav. a ubyt..tuzemsko na faktur	578,00	0,00	578,00
518	Ostatní služby	13 060,00	0,00	13 060,00
521 003	Mzdové náklady OON -práce DU			
	Počáteční stav	0,00		
	MZD/0101/00011/13 30.11.2013	300,00	0,00 Mzdy 2013/11	
	MZD/0101/00012/13 31.12.2013	7 500,00	0,00 Mzdy 2013/12	
521 003	Mzdové náklady OON -práce DU	7 800,00	0,00	7 800,00
521	Mzdové náklady	7 800,00	0,00	7 800,00
	Náklady celkem	31 920,00	0,00	31 920,00
691 006	Provoz.dotace věda MŠMTspecifický výzkum			
	Počáteční stav		0,00	
	MAN/0910/00006/13 08.02.2013	0,00	29 620,00 Dotace MŠMT spec.výzkum	
691 006	Provoz.dotace věda MŠMTspecif	0,00	29 620,00	29 620,00
691	Přijaté přis. mezi zúčt.mezi org.slož.	0,00	29 620,00	29 620,00
	Výnosy celkem	0,00	29 620,00	29 620,00
	Hospodářský výsledek k 2013 / 12:			-2 300,00
	Náklady za vybrané:	31 920,00		31 920,00
	Výnosy za vybrané:		29 620,00	29 620,00
	Hospodářský výsledek za vybrané k 2013 / 12:			-2 300,00

Výběrová kritéria (omezení sestavy se řídí právy uživatele noskope1 (uvedena v závorce))

Pracoviště: 01* (01**)

Činnost: (**)

Fullcost:

Zakázka: 2144 (*)

Podzakázka: