

Závěrečná zpráva o řešení rozvojového projektu č. 220/2006
„Heuréka III – rozvoj aktivizujících forem vzdělávání učitelů fyziky“

**v rámci programu MŠMT
Program 2 na přípravu a rozvoj studijních programů pro učitele**

Řešitel:
doc.RNDr. Leoš Dvořák, CSc.,
katedra didaktiky fyziky MFF UK Praha

Úvod

Projekt byl zaměřen na posílení didaktické, metodické a praktické stránky vzdělávacích programů pro učitele fyziky, matematiky a deskriptivní geometrie a na odborné a osobnostní formování studentů v programech připravujících tyto učitele. Byl výrazně orientován také na spolupráci s učiteli na školách tak, aby i jim pomáhal v jejich profesním rozvoji a v aktivitách směřujících ke zkvalitňování výuky a na druhé straně využil zkušeností nejlepších učitelů z praxe pro rozvoj přípravy budoucích učitelů.

1. Shrnutí stanovených cílů projektu a plánovaných konkrétních výstupů

a. Cíle projektu

Obecný cíl projektu byl zmíněn již výše v části Úvod. Souhrn dílčích cílů:

- Prakticky seznamovat budoucí učitele fyziky, matematiky a deskriptivní geometrie i učitele na školách s heuristickými a konstruktivistickými formami výuky fyziky a matematiky a nacvičovat jejich využití. V rámci seminářů a soustředění se věnovat i pedagogické a psychologické problematice a osobnostnímu rozvoji učitelů.
- V oblasti fyzikálního a matematického vzdělávání a jeho netradičních forem rozvíjet a zintenzivňovat spolupráci MFF UK s vybranými školami a učiteli v praxi. Do této spolupráce přirozeně zapojovat studenty učitelství a doktorandy. Rozvíjet a rozšiřovat „sít“ zúčastněných učitelů a pracovníků ze všech typů škol, která umožní lépe sdílet nové myšlenky, metody a podněty pro zlepšení výuky a zkušenosti z jejich využívání a „metodou dobrého příkladu“ šířit výsledky projektu i mezi další učitele.
- Na podporu uvedených forem vzdělávání vytvářet elektronické vzdělávací a metodické materiály jak pro účastníky projektu, tak obecně využitelné, které budou moci sloužit jako inspirace a podněty ke zlepšování výuky i pro učitele přímo nezapojené v projektu. Tyto materiály publikovat jak v tištěné podobě, tak prostřednictvím webu.
- V oblasti aktivizujícího fyzikálního a matematického vzdělávání využívat a intenzivněji rozvíjet spolupráci na mezinárodní úrovni. Umožnit učitelům a studentům zúčastněným v projektu (ev. i širšímu okruhu učitelů) přímý kontakt s vynikajícími učiteli fyziky a matematiky či pracovníky v oblasti fyzikálního a matematického vzdělávání ze zahraničí – alespoň formou participace těchto pracovníků na některých seminářích. Pokračovat v rozvíjení existujících a navazování dalších mezinárodních kontaktů a prezentovat výsledky projektu v rámci evropské komunity pracovníků v oblasti fyzikálního a matematického vzdělávání.

Další dílčí cíle, které projekt akcentoval:

- V návaznosti na současné proměny českého školství (zavádění rámcových vzdělávacích programů, zdůrazňování role klíčových kompetencí, nutnost tvorby školních vzdělávacích programů) pomáhat

zúčastněným učitelům na tyto změny pozitivně reagovat, využít je pro zkvalitnění vlastní výuky a dle možností být „dobrým příkladem“ i v této oblasti.

- Formou regionálních seminářů podporovat aktivní práci učitelů v regionech. Jde o důležitý dlouhodobý úkol zvýrazňující roli zkušených učitelů v projektu, rozvíjející vzájemnou spolupráci učitelů a perspektivně směřující ke kvalitnější, ne striktně centralizované, „síti“ učitelů a dalších pracovníků zmíněné výše.
- Rozvíjet rovnoprávné partnerství všech zúčastněných tak, aby zkušenosti učitelů z praxe pozitivně ovlivňovaly přípravu budoucích učitelů (v duchu posilování didaktické, metodické a praktické stránky vzdělávacích programů pro budoucí učitele) a na druhé straně aby nové impulzy a podněty z univerzitního prostředí a z mezinárodních kontaktů bezprostředně napomohly rozvíjet a zlepšovat práci učitelů na školách.

b. Plánované kontrolované výstupy

Jako zcela konkrétní a v zásadě nejdůležitější kontrolovatelné výstupy byly v návrhu projektu uvedeny semináře a soustředění:

- Osm seminářů pro učitele fyziky z praxe, kteří se projektu zúčastňují již déle (3 regionální okruhy po 2 seminářích a 2 společné semináře).
- Pět seminářů pro „nové účastníky“ – učitele fyziky z praxe.
- Výběrové semináře v průběhu semestru pro studenty učitelství fyziky a doktorandy MFF UK, kteří se s heuristickou výukou nově seznamují.
- Společný velký seminář pro všechny účastníky projektu zaměřené na fyzikální vzdělávání.
- Víkendový výjezd seminář orientovaný na pedagogicko-psychologickou problematiku.
- Jarní soustředění posluchačů učitelství fyziky na Malé Hrašticí.
- Práce některých účastníků na Letním MF soustředění pro středoškoláky.
- Soustředění pro studenty středních škol – potenciální zájemce o studium učitelství fyziky.
- Letní poznávací zájezd s odborným programem.
- Seminář o filozofických otázkách matematiky a fyziky.
- Letní škola v přírodě (geometrie).
- Víkendový seminář „Dynamická geometrie“.
- Nové resp. inovované semináře pro studenty učitelství matematiky a deskriptivní geometrie a pro učitele ze škol, např.: Doktorandská pracovní setkání, Matematický proseminář, výběrový seminář Vývoj matematického vzdělávání a další.

Kromě toho byly jako kontrolovatelné výstupy plánovány prezentace projektu a jeho výsledků na konferencích, seminářích a na webu. V plánu byly prezentace na konferencích a seminářích:

- Konference Pedagogický software 2006, České Budějovice, červen 2006.
- Kongres Československé společnosti pro umění a vědy, červen 2006.
- Mezinárodní konference z historie matematiky, Velké Meziříčí, 25. – 29.8. 2006.
- Mezinárodní konference GIREP 2006 (Amsterdam, srpen 2006).
- Konference *Veletrh nápadů učitelů fyziky II* (Olomouc, konec srpna 2006).
- Celostátní seminář učitelů SOŠ, SOU a ISŠ, Ústí nad Orlicí, říjen 2006,
- Slovenská konference s mezinárodní účastí DIDFYZ 2006, Račkova dolina, SR, říjen 2006.
- Slovenská konference *Šoltésove dni 2006* (Bratislava, prosinec 2006).

Podrobnější popis plánovaných konkrétních výstupů je uveden v návrhu projektu.

2. Jak byly splněny cíle projektu

a. Přehled splnění cílů projektu

Plnění cílů projektu je samozřejmě nejlépe dokumentováno na konkrétních výstupech. Přesto je užitečné nejprve stručně shrnout, jak byly naplněny dílčí cíle uvedené výše v části 1a.

- Praktickému seznamování učitelů a budoucí učitelů s heuristickou formou výuky jsou v oblasti fyziky věnovány dvě řady víkendových seminářů a výběrový seminář na MFF, v oblasti matematiky pak řada seminářů pro učitele i studenty učitelství. Pedagogické a psychologické problematice a osobnostnímu rozvoji učitelů se kromě částí uvedených seminářů věnoval speciální víkendový seminář.
- Spolupráce s učiteli na školách se rozvíjí. Jen v oblasti fyziky je celkem (včetně budoucích učitelů fyziky) do projektu zapojena již téměř stovka aktivních účastníků.
- Vedle interních materiálů byl vydán sborník „Dílny Heuréky 2005“.
- Rozvoj mezinárodních kontaktů lze mimo jiné dokumentovat tím, že na společný seminář Heuréky v Náchodě přijelo deset účastníků ze zahraničí, nepočítaje v to Slovensko: tři z Holandska, tři z Ukrajiny a čtyři z Belgie.
- Na seminářích se přirozeně dotýkáme i problematiky RVP a ŠVP a toho, jak k nim výuka fyziky může přispět.
- Tři „regionální okruhy“ již pořádají vlastní pravidelné semináře.
- Spolupráci a kontakty učitelů a budoucích učitelů na našich akcích účastníci pravidelně oceňují.

b. Konkrétní aktivity realizované v rámci projektu (kontrolovatelné výstupy)

Celkem se v rámci projektu v roce 2006 uskutečnilo **21 víkendových i delších akcí** (18 seminářů, dvě soustředění a jeden poznávací zájezd) **v celkové délce 66 dní** (do níž nepočítáme Letní MF soustředění pro středoškoláky) a řada inovací výběrových seminářů. O počtu aktivních účastníků již byla zmínka výše, počet žáků na školách, které projekt zasahuje nepřímě, prostřednictvím jejich učitelů, lze odhadnout na několik tisíc. Navíc se díky prezentacím při nejrůznějších příležitostech dozvídají o projektu desítky dalších učitelů.

V souladu s plánem proběhly v tomto roce následující akce a aktivity. Uvádíme je zde po jednotlivých typech aktivit a jen se stručným popisem:

- Semináře Heuréka pro učitele fyziky ze SŠ a ZŠ a pro budoucí učitele fyziky. Jednalo se o semináře pro „pokročilejší“ resp. „tradiční“ účastníky, kteří již prošli základním cyklem seminářů, ovládají základy heuristické metody výuky, případně ji už sami užívají v praxi. Cílem je výměna zkušeností, zejména mezi učiteli z praxe a studenty učitelství fyziky a doktorandy a další rozvoj jak odborných fyzikálních, tak didaktických a pedagogicko-psychologických znalostí a dovedností spolupracujících učitelů. Semináře byly zčásti rozvrženy do tří regionálních okruhů; kromě toho se uskutečnily dva velké společné semináře na ZŠ Červený Vrch věnované tématům „Fyzika a člověk“ a „Historie fyziky“. Tyto velké společné semináře byly vedeny odborníky z praxe. K tématu „Fyzika a člověk“ nám své zkušenosti předával MUDr. Marek Böhm. Seminář o historii fyziky (konkrétně o práci G. Galieiho, I. Newtona, J. Keplera) vedli doc. Jiří Podolský a doc. Petr Hadrava. Regionální semináře se konaly v jarních termínech 24. – 26. 2. (Olomouc, gymnázium Hejčín), 31. 3. – 2. 4. (Praha, PORG), 7. – 9. 4. 2006 (Praha, gymnázium Špitálská). Tyto semináře byly věnovány tématu „záření“. V podzimních termínech se semináře konaly 3. – 5. 11. 2006 (Praha, gymnázium Špitálská, téma „akustika“), 24. – 26. 11. (SPŠ ST Panská, téma „síly“). Ve dnech 8. – 10. 12. se poprvé v historii projektu konal regionální seminář mimo území ČR. Účastníci semináře z Moravy a Slovenska se sešli na Gymnáziu pro mimořádně nadané děti v Bratislavě a pod vedením řešitele projektu se věnovali tématu „akustika“. Všechny regionální semináře byly

organizovány a vedeny zkušenými a dlouholetými účastníky projektu Heuréka. Regionálních seminářů se zúčastňovalo v průměru 10 – 20 účastníků, na velkých společných seminářích se sešlo vždy kolem 40 lidí. Podzimních regionálních seminářů se již zúčastnili i někteří z absolventů seminářů pro nové účastníky.

- V květnu 2006 byl ukončen druhý běh dvouletého cyklu seminářů pro „nové účastníky“ – učitele fyziky z praxe, kteří se s heuristickou výukou a s netradičními metodami výuky vůbec teprve začínají seznamovat. Tento cyklus tematicky pokrývá všechny partie fyziky probírané na ZŠ. Jde o praktické seznámení s metodou výuky a o její nácvik. Získané dovednosti samozřejmě mohou ve vlastní výuce využívat i učitelé na SŠ. V seminářích je zařazena i nutná pedagogická a psychologická příprava učitelů, zaměřená na vytvoření kvalitního vztahu učitel – žák, učitel – rodič. Na jaře 2006 se uskutečnily poslední tři semináře tohoto končícího cyklu, a to ve dnech 6. – 8. 1. , 24. – 26. 3. a 12. – 14. 5. Semináře probíhaly na ZŠ Červený Vrch, fakultní škole MFF UK a účastnilo se jich zhruba 20 učitelů z ČR i ze Slovenska. Absolventům tohoto úvodního cyklu seminářů byla nabídnuta možnost pokračovat v účasti na projektu prostřednictvím regionálních seminářů a velkých společných seminářů. V termínu 16. – 18. 11. 2006 se uskutečnilo první setkání dalšího dvouletého cyklu seminářů pro „nové účastníky“. Do tohoto cyklu seminářů je přihlášeno téměř 40 učitelů, na první seminář přijelo 30 účastníků (mnozí se omluvili vzhledem k tomu, že z důvodu konání voleb musel být termín semináře změněn). Druhý seminář tohoto cyklu se do podzimních termínů již nevešel, uskuteční se v lednu 2007.
- V letním semestru školního roku 2005/2006 byl ukončen také čtyřsemestrální cyklus výběrových seminářů (jedenkrát týdně dvě hodiny) pro studenty učitelství fyziky a doktorandy MFF UK, kteří se s heuristickou výukou nově seznamují. Jedná se vlastně o podobný kurs, jako pro „nové účastníky“, pouze s jiným časovým rozvržením. Semináře rovněž tematicky pokrývají všechny základní partie fyziky a zahrnují potřebnou pedagogickou a psychologickou přípravu, koncipovanou s ohledem na to, že jde o posluchače, kteří se na profesi učitele teprve připravují. V zimním semestru byl zahájen další běh těchto volitelných seminářů, který navštěvuje 18 studentů. Zajímavostí snad může být, že čtyři absolventi předchozího běhu se rozhodli semináře navštěvovat znovu, i když si je již nemohou formálně zapsat a získávat za ně kredity.
- Společný velký seminář pro všechny účastníky projektu v oblasti fyzikálního vzdělávání. Seminář se konal ve dnech 22. - 24. 9. 2006 na Jiráskově gymnáziu v Náchodě a byl organizován formou paralelních dílen (workshopů) vedených zkušenými účastníky projektu. Bylo připraveno celkem 17 různých dílen v trvání 1,5 hodiny, paralelně běželo vždy pět až šest dílen, počet účastníků semináře se přiblížil stovce. Velmi nás potěšila vysoká účast hostů ze zahraničí (přičemž mezi zahraniční účastníky nepočítáme kolegy ze Slovenska, ti jsou běžnými účastníky našich seminářů). Z Belgie přijel vynikající učitel a experimentátor Wim Peeters, který mimo jiné získal jednu z hlavních cen na konferenci Science on Stage 2 v Ženevě za svůj „kufř pomůcek“. Tento „kufř“ nám také představil v Náchodě. Společně s ním přijeli z Belgie další 3 učitelé. Fyzikální show, kterou všem účastníkům semináře předvedl Patrick Waalravens, byla mimořádná. Z Ukrajiny přijel Alex Kazachov, který s sebou přivezl dva své studenty a pro účastníky semináře Heuréky vedl dílnu, zaměřenou na optické klamy. Z Holandska přijeli tři učitelé fyziky. Metodické materiály ze semináře budou shromážděny na CD a dány k dispozici nejen účastníkům semináře, ale i dalším zájemcům.
- Víkendový výjezdní seminář s pedagogicko-psychologickou problematikou, tentokrát věnovaný „skupinové dynamice“ se uskutečnil ve dnech 24. – 26. 11. v Cholině. Seminář vedl náš dlouholetý spolupracovník Mgr. Jakub Švec, doktorand na Filosofické fakultě UK. Semináře se zúčastnilo 24 studentů učitelství, doktorandů a pracovníků KDF MFF UK.

- Již tradiční a velmi úspěšné jarní soustředění studentů učitelství fyziky na Malé Hrašticí se v roce 2006 konalo v termínu 26. 4. – 1. 5. Jeho součástí byl jednak odborný program, ve kterém se účastníci formou „miniprojektů“ věnovali tématu „Na ramenou obrů“. Z tohoto tématu vycházel i mimoodborný program, zaměřený na rozvoj tvořivosti a sebepoznání studentů učitelského studia. Soustředění se zúčastnilo 25 účastníků.
- Práce některých účastníků na Letním matematicko-fyzikálním soustředění pro středoškoláky. Jednalo se o čtrnáctidenní letní soustředění pro mládež ve věku 15-19 let s bohatým odborným i mimoodborným programem. Studenti učitelství, doktorandi a vybraní učitelé z praxe zde působili jako vedoucí jednotlivých částí programu a projektů řešených v rámci odborného programu. Soustředění se konalo 1.-15. 7. 2006 v Plasnici v Orlických horách. Poznámka: Finanční podporu účasti na tomto soustředění se letos podařilo zajistit z jiných zdrojů.
- Soustředění pro studenty středních škol – potenciální zájemce o studium učitelství fyziky se v roce 2006 uskutečnilo v termínu 23. – 25. 6. 2006. Soustředění bylo vedeno převážně studenty učitelství fyziky MFF. Tato aktivita pro ně byla příležitostí prakticky si vyzkoušet aktivizující formy práce s mládeží (jak v části programu zaměřené na fyziku, tak v mimoodborné, zážitkově laděné části programu) a samozřejmě navázat kontakt se svými budoucími mladšími kolegy. Účastníkům (studentům SŠ) tato zkušenost s netradičními formami výuky a práce s lidmi pomáhá při rozhodování o jejich budoucím povolání. Po nástupu na fakultu pak tito studenti opakovaně zdůrazňují přínos tohoto soustředění ke svému vzájemnému poznávání, k lepší adaptaci na vysokoškolské prostředí.
- Letní poznávací zájezd s odborným programem. V termínu 13. – 20. 8. 2006 se uskutečnil zájezd účastníků projektu Heuréka a jejich rodinných příslušníků do Francie. Pod vedením doc. Miloše Rottera se účastníci zájezdu seznámili jak s bohatou kulturou Francie, tak i s místy, spojenými různým způsobem s fyzikou. Navštívili jsme například muzeum Leonarda da Vinci s venkovní expozicí v nádherných zahradách zámečku Clos-Lucé a přílivovou elektrárnu v Rance. V Paříži jsme pak prakticky celý den strávili ve vědeckotechnických centrech La Villette a Cité des Science. Další den nás pak ještě čekala návštěva Muzea Marie Curie, včetně prohlídky její pracovny a laboratoře. (Poznámka: Projekt podporoval tuto akci jen zlomkem celkových nákladů.)
- Seminář o filozofických otázkách matematiky a fyziky (za projekt zajišťují Doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc., RNDr. Martina Bečvářová, Ph.D., RNDr. Dag Hrubý) se uskutečnil ve dnech 21. – 24. 8. 2006 ve Velkém Meziříčí. Uspořádala jej komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky Jednoty českých matematiků a fyziků ve spolupráci s Gymnáziem Velké Meziříčí a Domovem mládeže Střední školy řemesel a služeb ve Velkém Meziříčí, hlavním organizátorem byl A. Trojánek. Semináře se zúčastnilo více než 50 osob (učitelé základních, středních a vysokých škol, několik postgraduálních studentů). Účastníci semináře získali při prezentaci tzv. předseminární brožuru, ve které našli nejdůležitější informace o semináři, sborník z XII. semináře o filozofických otázkách matematiky a fyziky nazvaný Matematika, fyzika – minulost, současnost (editoři A. Trojánek, J. Novotný, D. Hrubý) a dva nejnovější svazky edice Dějiny matematiky: K. Mačák: Vývoj počtu pravděpodobnosti v českých zemích do roku 1938 a Z. Kohoutová, J. Bečvář: Vladimír Kořínek (1899–1981).
- 13. letní škola v přírodě o geometrii proběhla ve dnech 1. 7. až 5. 7. 2006 v Dobřichovicích u Prahy. Přes čtyřletou pauzu (12.letní škola se konala v roce 2002) se mezi účastníky objevili „staří známí“ z minulých letních škol. Této školy se zúčastnili učitelé základních i středních škol (střední průmyslové školy, gymnázia) v celkovém počtu 21 a také studenti učitelství matematiky. Za projekt tuto akci zajišťovala a organizovala dr. A. Šarounová, CSc. Všichni účastníci si odnesli řadu didaktických materiálů pro další vzdělávání i hotové

pracovní listy k přímému využití ve výuce. S přednáškami a pracovními dílnami na letní škole vystoupili nejen členové katedry didaktiky matematiky, ale i studenti učitelství a zvaní hosté. Svě práce zde také prezentovali studenti učitelství. Účastníci projeví zájem o toto setkání také v roce 2007; na základě prezentace letní školy na různých akcích pro učitele se hlásí již další zájemci o 14.letní školu, a to i ze zahraničí (Slovensko, Polsko).

- Víkendový seminář „Dynamická geometrie“ se uskutečnil ve dnech 9. a 10. 6. 2006 (sobota) a zúčastnilo se ho 11 středoškolských učitelů matematiky z Prahy a Středočeského kraje (kapacita semináře byla omezena kapacitou počítačové laboratoře). Seminář organizovala dr. J. Robová, CSc., s přípravou pomáhali studenti učitelství matematiky, kteří se také spolupodíleli na tvorbě některých pracovních materiálů. Účastníci semináře aktivně pracovali během celého setkání, zejména oceňovali možnosti využití software dynamické geometrie k experimentování a heuristickým postupům ve výuce geometrie na střední či základní škole. Každý účastník semináře dostal k dispozici příručku s vzorovými příklady a stručnými návody řešení (včetně naznačeného metodického postupu). Na závěr semináře se přítomní učitelé dohodli, že by přivítali obdobné setkání na téma dynamická geometrie 3D.

Nově vznikla resp. inovována byla řada seminářů pro studenty učitelství matematiky a doktorandy:

- Doktorandská úterní odpoledne (vede doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc., celkem 10 čtyřhodinových setkání) byla určena zejména pro doktorandy oboru Obecné otázky matematiky a informatiky při MFF UK (případně PedF UK a PŘF MU). Jejich cílem je hlavně výměna znalostí a metodických zkušeností mezi doktorandy. Po krátké úvodní metodické instruktáži vedoucího semináře či zvaných hostů vždy referují jednotliví doktorandi o své práci na tématech disertace. V následných diskusích vystupují jejich školitelé, členové oborové rady, doktorandi a hosté. Tato setkání se konala vždy ve zkuškovém období. Jednotliví řečníci dodávají sylaby svých vystoupení, které jsou k dispozici všem účastníkům a následně tvoří jeden celek uložený na katedře. Připravuje se další cyklus akce.
- Matematický proseminář pro posluchače prvního ročníku učitelského studia na MFF UK (vede RNDr. Martina Bečvářová, Ph.D.) – výběrový proseminář z matematiky zaměřený na rozvoj myšlení, na procvičení a upevnění matematických znalostí a dovedností, s nimiž studenti přicházejí ze středních škol, na posílení správného matematického vyjadřování, na diskuse o symbolických zápisech a jejich jazykové interpretaci. Důraz byl kladen na souvislosti mezi vysokoškolskou a středoškolskou matematikou v kontextu vzdělávání v matematice s přihlédnutím k pedagogicko-psychologickým aspektům. Byla podporována vzájemná komunikace učitel–student, resp. student–student pomocí internetu (vystavování materiálů, řešitelská soutěž o ceny apod.). Řešeny byly zajímavé a netradiční příklady.
- Výběrový seminář Vývoj matematického vzdělávání (vede RNDr. Martina Bečvářová, Ph.D.) byl zřízen v letním semestru 2005/06. Je určen zejména pro studenty učitelského studia, doktorandy a učitele z praxe. Zaměřen byl na otázky matematického vzdělávání v kulturní historii lidstva (Egypt, Mezopotámie, Řecko, středověk, islámské země, renesance, novověk, současnost). Každý seminář začal krátkou přednáškou (30 minut) na některé z výše uvedených témat; v následné dílně (60 minut) byly diskutovány ukázky matematických učebních textů z různých dob a řešeny zajímavé úlohy, které se v minulosti objevovaly při nejrůznějším prověřování matematických znalostí a dovedností.
- Výběrový seminář „Geometrie a učitel“ (vede dr. A. Šarounová, CSc.). V zimním semestru 2006/07 zde studenti vytvářejí pracovní listy pro 14. letní školu geometrie, která se bude konat v létě 2007. Svě práce budou studenti prezentovat na lednovém semináři a po připomínkách je připraví pro 14. letní školu.

- Didakticko-historický seminář (v obou semestrech, vede doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc.). Jeho náplní jsou přednášky našich i zahraničních matematiků, didaktiků a historiků matematiky, zkušených středoškolských učitelů a následné diskuse o přednesených tématech. Seminář umožňuje všestrannou výměnu zkušeností. Koná se vždy v podvečerních hodinách (úterý), aby byl dostupný i učitelům z praxe.

c. Prezentace projektu a jeho výsledků

V roce 2006 byly výsledky projektu prezentovány formou vystoupení na českých i mezinárodních konferencích, seminářích a dalších akcích i formou příspěvků ve sbornících apod.

Prezentace na konferencích a seminářích:

- Konference GIREP 2006, Amsterdam, 21.-25. 8. 2006. Zde řešitel projektu (spolu s doktorandem J. Koupilem) vystoupil se dvěma příspěvky v sekci.
- Konference s mezinárodní účastí Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, Olomouc, 28.-30. 8. 2006. Přímo se zde projektu Heuréka věnovala ve svém vystoupení RNDr. I. Koudelková; další účastníci z řad řešitelů a účastníků projektu, zejména učitelé ze škol, prezentovali na konferenci školní fyzikální experimenty a aktivity s žáky – celkem šlo o 10 vystoupení.
- Seminář „Aktivity vo vyučovaní fyziky“, Smrekovice, SR, 6.-8. 9. 2006. (Řešitel projektu vedl několikrát opakovanou dílnu o pokusech z akustiky a vlnění, dr. I. Koudelková též několikrát opakovanou dílnu seznamující se základy heuristické výuky fyziky.)
- Mezinárodní konferenci *DIDFYZ 2006* v Račkovej doline, SR, 11.-14. 10. 2006. (Na této konferenci s příspěvky vystoupili čtyři účastníci projektu.)
- Konference Šoltésove dni 2006. Bratislava, 6.-7. 12. 2006 (řešitel projektu a dr. Koudelková vedli dvě dílny; každá se 4x opakovala)
- Pedagogický software 2006 v Českých Budějovicích v červnu 2006 (2 vystoupení řešitelů projektu).
- Mezinárodní konference Historie matematiky, Velké Meziříčí, 25. 8. – 29. 8. 2006 (3 vystoupení řešitelů projektu).
- 4. celostátní seminář učitelů SOU, SOŠ a integrovaných středních škol, Ústí nad Orlicí 2006 (2 vystoupení řešitelů projektu).
- 10. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol, Srní 2006 (2 vystoupení řešitelů projektu)

Další prezentace:

RNDr. I. Koudelková prezentovala projekt při několika výjezdech do Pedagogických center.

Příspěvky ve sbornících z konferencí:

- Dvořák L.: *Ladička, jak ji neznáte*. In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, (UP Olomouc, srpen 2004). Ed. Holubová R., UP Olomouc 2006, s.28-37
- Drozd Z.: *Fyzika s hrncem*. In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, (UP Olomouc, srpen 2004). Ed. Holubová R., UP Olomouc 2006, s.13-18
- Gottwald S.: *Pokusy z fyziky na CD II*. In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, (UP Olomouc, srpen 2004). Ed. Holubová R., UP Olomouc 2006, s.180-183

- Kopecká V.: *Model Sluneční soustavy v lekcích fyzikálního kroužku*. In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, (UP Olomouc, srpen 2004). Ed. Holubová R., UP Olomouc 2006, s.77-82
- Polák Z.: *Experimenty z elektřiny a magnetismu*. In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, (UP Olomouc, srpen 2004). Ed. Holubová R., UP Olomouc 2006, s.200-207
- Žilavý P., Koudelková V.: *Pár věcí (nejen) z tábora 9*. In: Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 11, (UP Olomouc, srpen 2004). Ed. Holubová R., UP Olomouc 2006, s.158-164

V daném sborníku vyšly ještě 4 další příspěvky autorů, kteří patří mezi učitele účastníci se projektu.

O aktivitách projektu informuje též v roce 2006 vyšlý příspěvek z mezinárodní konference:

- Dvořák L.: *Informal Physics Education and Teachers training – Some Examples and Experiences*. In: Selected contributions of 3rd International GIREP Seminář 2005, Univ. Of Ljubljana, Slovenia, 2006, pp. 86-95.

Vyšlé příspěvky týkající se matematické části projektu:

- Voráčová, Š.: Využití Derive pro výuku analytické geometrie na střední škole. Sborník příspěvků konference Pedagogický software. České Budějovice, 2006
- Bečvář, J.: Lineární úlohy ve staré Číně. In Sborník sylabů 27. mezinárodní konference Historie matematiky (ed. M. Bečvářová), Praha 2006, str. 9-10
- Bečvář, J.: Rekapitulace a perspektivy In Sborník sylabů 27. mezinárodní konference Historie matematiky (ed. M. Bečvářová), Praha 2006, str. 11-13
- Bečvářová, M.: Kořeny bulharské matematiky, s. 14–16
- Bečvář J.: Geometrie a vesmír. In: Zpravodaj ze 4. celostátního semináře učitelů středních odborných škol, středních odborných učilišť a integrovaných středních škol (ed. J. Minář), Suma, JČMF, Ústí nad Orlicí 2006, str. 24-27
- Bečvářová, M.: Odraz doby v matematických úlohách, In: Zpravodaj ze 4. celostátního semináře učitelů středních odborných škol, středních odborných učilišť a integrovaných středních škol (ed. J. Minář), Suma, JČMF, Ústí nad Orlicí 2006, 20-24
- Bečvář J.: Matematika, vzdělanost a vzdělávání, In: 10. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol, Srní 2006, ISBN 80-86843-09-2, str. 49-63

Příspěvky v tisku:

- Dvořák L.: Why a simple school model of AC generator does not produce sinusoidal voltage? (From false concepts to modeling and multipole expansion.) In: Sborník konference GIREP 2006 (Amsterdam, srpen 2006) – příspěvek zaslán do sborníku, měl by se objevit v CD verzi sborníku; až po recenzním řízení bude jasné, zda bude vybrán do tištěné verze
- Koupil J., Dvořák L.: Which side up? Falling bread revisited. In: Sborník konference GIREP 2006 (Amsterdam, srpen 2006) – příspěvek zaslán do sborníku, měl by se objevit v CD verzi sborníku; až po recenzním řízení bude jasné, zda bude vybrán do tištěné verze
- Dvořák L.: Lorentzova síla v akci. In: Sborník konference DIDFYZ 2006 (Račkova dolina, říjen 2006). V tisku.

- Broklová Z.: Principy zážitkové pedagogiky ve výuce fyziky. In: Sborník konference DIDFYZ 2006 (Račkova dolina, říjen 2006). V tisku.
- Drozd Z.: Netradiční laboratorní práce. In: Sborník konference DIDFYZ 2006 (Račkova dolina, říjen 2006). V tisku.
- Koudelková I.: Rozumějí žáci jednoduchému elektrickému obvodu?. In: Sborník konference DIDFYZ 2006 (Račkova dolina, říjen 2006). V tisku.

Významnou prezentací výsledků je vydání sborníku:

- Dílny Heuréky 2005. Sborník konferencí projektu Heuréka. (Náchod, 23.-25.9.2005) Ed.: L. Dvořák. Prometheus, Praha 2006. ISBN 80-7196-334-8, 148 stran. Sborník obsahuje celkem 17 příspěvků řešitelů a účastníků projektu a 2 příspěvky zahraničního hosta (G. Planinšič z University of Ljubljana).

Informace o projektu v mezinárodním časopise:

- O projektu, speciálně o loňské konferenci projektu Heuréka, informoval v časopise *Physics Education* dr. Gorazd Planinšič z University Ljubljana, Slovinsko, který byl hostem dané konference. Odkaz: Planinšič G.: " *Teachers share experiment know-how*". Phys. Ed.41 (Jan 2006), p.7-8.

Prezentace na webu:

Důležitou formou jak pro komunikaci s účastníky fyzikální části projektu, tak pro informace pro další zájemce samozřejmě zůstává i (na podzim 2006 inovovaná) prezentace na webu na adrese <http://kdf.mff.cuni.cz/Heureka>. Zahrnuje i stručnou prezentaci v angličtině (viz <http://kdf.mff.cuni.cz/Heureka/en>).

Webové stránky věnované matematické části projektu: V průběhu roku 2006 se podařilo upravit domácí stránku Katedry didaktiky matematiky tak, aby učitelé z praxe i studenti učitelství zde snadno a rychle našli informace o vzdělávacích akcích (odkaz "Akce pro učitele a studenty"), dále zde byly dány k dispozici kvalitní bakalářské a diplomové práce (odkaz "Studentské práce"), které lze využívat ve výuce matematiky. Na stránkách je také zveřejněn přehled spolupracujících středních škol, přehled doporučených učebnic pro výuku matematiky pro základní a střední školy a další literatura, kterou mohou učitelé matematiky ve své praxi potřebovat. Na tvorbě těchto stránek se podílejí nejen pedagogové z KDM, ale také studenti učitelství a doktorandi oboru M8.

Celkem byl projekt prezentován na devíti českých mezinárodních konferencích a seminářích, na nichž zaznělo 24 příspěvků účastníků projektu, 23 články ve sbornících konferencí (se započtením vlastního sborníku jde o 40 článků) a na webu. Pro projekt je významné i vydání vlastního sborníku.

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že cíle projektu, tak jak byly deklarovány v plánu, byly splněny a konkrétní plánované výstupy byly realizovány.

3. Změny v řešení projektu

Jak ukazuje výše uvedený přehled konkrétních výsledků, projekt probíhal v souladu s plánem.

Drobná nepodstatná změna v řešení projektu oproti textu plánu projektu se týká seminářů pro učitele fyziky. Jak již bylo zmíněno, z plánovaných pěti seminářů pro nové účastníky ze škol se uskutečnily čtyři; tito účastníci se ovšem zúčastnili i společného semináře (konference) v Náchodě a i jinak s nimi byl kontakt více než dostatečný. (Další seminář pro tyto účastníky se bude konat v lednu 2007.)

4. Návaznost na předchozí projekty a výhled

Projekt „Heuréka III“ byl novým samostatným projektem, který ovšem navazoval na předchozí projekty a aktivity obou zúčastněných didaktických kateder.

Vzhledem k tomu, že jde o aktivity, které mají dlouhodobý charakter, počítáme s tím, že i v následujících letech budeme tuto oblast činnosti dále rozvíjet, ať už formou seminářů, soustředění a dalších akcí i pro učitele a budoucí učitele, tak vývojem potřebných materiálů a rozvojem spolupráce na mezinárodní úrovni.

5. Přehled čerpání finanční dotace

Pro rok 2006 byla pro projekt plánována a přidělena částka 713 tisíc Kč, vše ve formě běžných (neinvestičních) prostředků. Vyčerpána byla celá přidělená částka.

V zaokrouhlení na celé tisíce je přehled struktury využití dotace ze státního rozpočtu uveden v tabulce níže.

V porovnání s návrhem projektu byla ve skutečném čerpání položka Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr nižší o 11.500,- Kč. Úspora byla zčásti využita na posílení položky Stipendia o 2 tis. Kč, zčásti na posílení dalších položek. Mzdy (resp. součet mezd a pohyblivých složek mezd) byly vyčerpány přesně v plánované výši. (108 tis. Kč na mzdy pracovníků KDF a 24 tis. na mzdy pracovníků KDM.) Odvody na pojistné byly oproti plánu vyšší o 200,- Kč; tento rozdíl je kompenzován výše uvedenou úsporou v položce Odměny dle dohod. Náklady na cestovné byly nižší o 23.436 Kč. Úspora byla využita na posílení položek Drobný majetek a materiál, stejně jako úspora v položce Služby, kde bylo čerpání oproti plánu nižší o 25.064,- Kč. Uvedené úspory pokryly vyšší čerpání v položkách Drobný majetek (o 39.646,- Kč) a Materiál (o 19.381,- Kč). Celkově byly náklady projektu vyšší o 280,- Kč – toto přečerpání bude uhrazeno z provozních prostředků katedry didaktiky fyziky. V členění prostředků podle jednotlivých aktivit uvedených v návrhu projektu odpovídalo čerpání v zásadě plánu.

Konkrétněji podle jednotlivých položek:

Vyplacené mzdy pokrývají část mezd pracovníků zúčastněných na projektu (z KDM dr. A. Šarounové, z KDF dr. I. Koudelkové, dr. Z. Broklové a řešitele projektu). Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr pokrývají práci řady pracovníků vedoucích semináře projektu (včetně regionálních seminářů) a zajišťujících další práce nezbytné pro běh projektu; v řadě případů jde o spolupracující učitele fyziky. Náklady na cestovné pokrývají konferenční poplatky a náklady na pobyt na zahraničních konferencích (konkrétně např. u konference GIREP šlo o 28.748,- Kč, u konference DIDFYZ o 11.066,- Kč, k tomu přistupují další náklady na cestu, např. v případě GIREPu 11.670,- Kč), náklady na cestovné a konferenční poplatky na domácí konference a semináře a na pobyt deseti zahraničních hostů na zářijovém semináři Heuréky (v celkové výši 20.517,- Kč). Stipendia byla vyplacena dvěma doktorandům za organizaci jarního soustředění (2 tis. Kč), čtyřem studentům za organizaci víkendového semináře a za související práce týkající se matematické části projektu a jedné studentce za organizační práci s přípravou materiálů pro CD s příspěvky ze zářijového semináře Heuréky. V rámci Drobného majetku byly hrazeny části nákladů na nákup LCD monitorů, laserové tiskárny a flash paměti (v celkové výši 48.846,-Kč), část nákladů na počítač (13.198,- Kč), kopírku (4.730,- Kč), příslušenství k notebooku (2.340,- Kč), část nákladů na program Cabri (8.836,- Kč) a registraci programu MathType (2.070,- Kč) a další drobný majetek. Materiál zahrnuje tonery, kancelářský materiál, baterie do notebooku a materiál zejména na vývoj a realizaci školních fyzikálních experimentů. Služby zahrnují pronájmy prostor (v celkové výši

28.450,- Kč), náklady na lektorskou činnost (15 tis. Kč), služby spojené s přípravou a organizací matematických seminářů (celkem 20 tis. Kč), opravu mechaniky počítače (13.362,- tis. Kč) a další služby.

Příspěvek fakulty na řešení projektu činil v roce 2006 celkem 272 tisíc Kč v souladu s plánem. Oproti plánované struktuře příspěvku se v příspěvku neprojevuje položka příspěvek na Letní MF soustředění, protože tyto výdaje se podařilo pokrýt z jiných zdrojů. Fakticky je však příspěvek fakulty, vzhledem k rozsáhlým aktivitám projektu a počtu zapojených pracovníků, ještě vyšší, než plánovaný. Počítáme-li jen mzdy v rozsahu 8 tis. Kč měsíčně na každou ze zúčastněných kateder, dávají mzdy s odvodem na pojištění přes 259 tis. Kč. Náklady na materiál pořizovaný pro účely projektu, na služby spojené s projektem (telefonní hovory, kopírování na pracovištích apod.) ve výši pouhých 7 tis. Kč na každou ze zúčastněných kateder dávají 14 tis. Kč; v součtu tedy přes 273 tis. Kč. Navíc bylo pro projekt významně využíváno vybavení obou didaktických kateder.

Přehled celkových nákladů projektu hrazených z dotace podle jednotlivých položek (kategorií) je v níže uvedené tabulce.

Při pořizování drobného dlouhodobého majetku byly prostředky výhodně slučovány s prostředky z jiných zdrojů (např. s provozními prostředky katedry), takže z projektu byla většinou hrazena jen část nákladů. Všechny pořízený dlouhodobý majetek a materiál budou i nadále využívány pro potřeby projektu a při přípravě budoucích učitelů matematiky a fyziky a učitelů v praxi.