

Závěrečná zpráva projektu specifického výzkumu

Název projektu . Elektronický elektroskop a souprava pomůcek pro elektrostatiku

Číslo zakázky: 2112

Řešitelé

Odpovědný řešitel: doc. RNDr. Josef Hubeňák, CSc.

Studenti doktorského studia na PdF UHK: Mgr. Markéta Klimentová, Mgr. Miroslav Tobyška

Školitel doktorandů: doc. RNDr. Josef Hubeňák, CSc.

Celková částka požadované dotace: **54 500,- Kč**

Postup řešení projektu

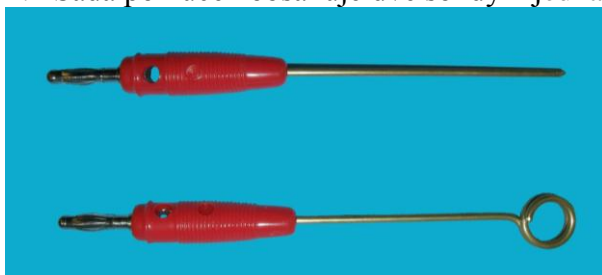
Cílem bylo vytvořit pomůcky a materiál pro učitele fyziky na základních školách a nižších ročnících víceletých gymnáziích, a to konkrétně z oblasti elektrostatika.

V rámci řešení projektu byly vyvinuty:

1. Elektronický elektroskop osazený operačním zesilovačem, který indikuje přítomnost elektrostatického pole, rozlišuje polaritu náboje, resp. určí orientaci vektoru elektrické intenzity. Přístroj je založen na vysokém vstupním odporu operačního zesilovače J-FET ($10^{13} \Omega$) a indikuje přítomnost volného náboje, který byl přiveden sondou na vstup, nebo přítomnost indukovaného náboje, který se vytváří na sondě, pokud se tato nachází v elektrickém poli. Kladné náboje jsou signalizovány červeně svítící diodou, záporné zeleně svítící diodou. Přístroj je napájen symetricky dvěma bateriemi 9V, nebo dvěma devítivoltovými akumulátory. Spotřeba je minimální – v klidovém stavu méně než 1 mA, při indikování náboje cca 15 mA.



2. Sada pomůcek obsahuje dvě sondy – jedna s hrotem, druhá s kroužkem.



Sonda s hrotem je určena pro demonstrační pokusy, provedené učitelem, sonda s kroužkem pro pokusy žákovské.

Dále jsou v sadě:

- plastové tyče z teflonu, polyamidu, organického skla, minerálního skla
- mosazná trubka s držákem z PVC
- vzorky látek z bavlny, lnu, polyesteru, sametu
- vzorek ze silikonu
- tabulka plechu (nerez)

Vývoj a výroba pěti sad byla ukončena v srpnu 2011. V další etapě byly navrženy a ověřeny experimenty z elektrostatiky a sestaven podrobný popis pro jejich provedení – tato práce trvala 3 měsíce a byla ukončena v listopadu 2011. V prosinci 2011 byly kontaktovány školy a učitelé, kteří jsou ochotni zařadit vyvinutou sadu pomůcek do výuky, ověřit didaktickou účinnost navržených experimentů a spolupracovat na vyhodnocení.

Oslovené školy:

- Základní škola Hradec Králové, Habrmanova 130, 500 02 Hradec Králové
- ZŠ a MŠ Hradec Králové- Svobodné Dvory, Spojovací 66, 503 11 Hradec Králové
- Gymnázium B. Němcové, Pospíšilova tř. 324, 500 03 Hradec Králové
- Základní škola, tř. SNP 694, 500 03 Hradec Králové
- Základní škola, K Sokolovně 452, 503 41 Hradec Králové Pouchov
- Základní škola a Mateřská škola Pohádka, Mandysova 1434, 500 12 Hradec Králové
- Základní škola, M. Horákové 258, 500 06 Hradec Králové – Třebeš
- ZŠ a MŠ Hradec Králové, Úprkova 1, 500 09 Hradec Králové
- ZŠ Hradec Králové, Bezručova 1468, 500 02 Hradec Králové

Odezva ze škol zatím není k dispozici a předpokládaný termín dokončení výzkumu na školách je konec března 2012.

Nato bude následovat zpracování příspěvku na konferenci *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 5: Vyučování fyziky v kontextu potřeb současné společnosti* pořádané Katedrou matematiky, fyziky a technické výchovy Fakulty pedagogické ZČU v Plzni. Současně připravují řešitelé článek pro časopis Matematika, fyzika a informatika.

Řešitel doc. Hubeňák informoval o projektu a výrobě sady pomůcek na konferenci Veletrh nápadů učitelů fyziky XVI v Olomouci.

Výsledek vývoje: **Elektroskop, sondy a plastové tyče, vzorky látek**



Rozpočet a čerpání dotace

Celková dotace má dvě části:

Stipendia pro doktorandy	24000,-
Materiálové náklady	30500,-

Stipendia byla vyplacena takto:

Mgr. Miroslav Tobyška – práce na kompletaci 5-ti experimentálních sad, zajištění materiálu a výroby obalů pro uložení sad, kontaktování učitelů a škol
datum 15.8.2011 12000,-

Mgr. Markéta Klimentová – příprava a ověření experimentů, sestavení popisu a návodu k soupravě, zajištění části materiálů pro sadu
datum 31.8.2011 12000,-

Poznámka: vyplaceno formou dohody o provedení práce

Celkem bylo doktorandům vyplaceno 24000,- v souladu s rozpočtem projektu.

Materiálové náklady byly čerpány průběžně. Na základě Výsledovky z 16.9.2011 a výzvy k dočerpání dotace bylo požádáno a souhlas k využití zbývajících prostředků. Přebytek vznikl úsporou na materiálu, jehož část zajistil Mgr. Tobyška za podstatně nižší cenu. Dodatečně byly zakoupeny navíc přístroje:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Vysokonapěťová sonda HV40 Voltcraft | 1ks cena s DPH 2590,- |
| 2. Digitální multimetr AT 200 Voltcraft | 1ks cena s DPH 1090,- |
| 3. Spínaný síťový zdroj VSP 2206HE Voltcraft | 1ks cena s DPH 8190,- |
| 4. Programovatelný spínaný síťový zdroj PSP 12020 Voltcraft | 1ks cena s DPH 6290,- |
- Poslední položka byla v závěru uhrazena z jiného projektu – zakázka 2302.

Výsledek k 2. lednu 2012 je

Náklady celkem 54816,-

Rozpočet projektu byl překročen o 316,- Kč.

Závěr

Vývoj experimentální sady pomůcek pro elektrostatiku na základních školách a nižším stupni gymnázií byl dokončen. Bylo vyrobeno celkem 5 sad. Je napsán návod k experimentům a navázán kontakt se školami, kde bude sada použita ve výuce fyziky.

Ověřování na školách dosud neproběhlo a bude ukončeno v prvním čtvrtletí 2012. Následně budou výsledky publikovány formou příspěvku na konferenci a v recenzovaném časopise.

3.1.2012

Doc. Josef Hubeňák

Přílohy:

Experimentální sada elektronický elektroskop – návod (17 stran)

Výsledovka ze dne 2.1.2012

