

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0093-09**

Nanomateriály pre environmentálne aplikácie: budúcnosť je v rukách študentov

Zodpovedný riešiteľ **Doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.**

Príjemca **Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Košice
2. Ústav experimentálnej fyziky, SAV, Košice
3. Cirkevné gymnázium sv. Jána Krstiteľa, Trebišov
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. J. Heyrovský Institute of Physical Chemistry, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, Czech Republic
2. Desy, HASYLAB, Hamburg, Germany
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. V. Zeleňák, A. Zeleňáková, J. Partilová: Nanomateriály pre environmentálne aplikácie: budúcnosť je v rukách študentov. Zborník príspevkov z III. odbornej konferencie s medzinárodnou účasťou Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010, Bratislava, s. 105-111, ISBN 978-80-970496-4-5.
2. M. Zentková, M. Mihalik, M. Šviková, M. Horváthová, VEDECKÝ INKUBÁTOR PRE ŽIAKOV A ŠTUDENTOV, bude publikované v zborníku z konferencie DIDFYZ2012, október 2012, Račkova dolina.
3. V. Zeleňák: Pohľad do vnútra nanopórov, Zborník príspevkov z konferencie Anorganická chémia v treťom tisícročí, 3.-5.jún 2010, Štrbské Pleso, s. 26-27, ISBN 9788070978023.

4. M. Almaši, V. Zeleňák, R. Gyepes, A. Zukal, J. Čejka, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects: Synthesis, characterization and sorption properties of zinc(II) metal–organic framework containing methanetetra benzoate ligand, In Press 2013.

5. V. Zeleňák, A. Zeleňáková, D. Halamová, M. Badaničová, J. Magura: Periodic nanoporous silica and its composites as promising materials for magnetic, drug delivery or sorption applications, 42. Symposium on Catalysis, november 2010, Praha, s. OP04, ISBN 9788087351123.

Uplatnenie výsledkov projektu

Počas riešenia projektu APVV LPP-0093-09 sme zrealizovali mnohé popularizačné aktivity pre študentov stredných škôl tak, ako je to uvedené v nasledovnej časti aj v častiach ZS1 a príslušných správach RS1 za jednotlivé roky. Počas riešenia projektu sme nadviazali priame kontakty medzi učiteľmi stredných škôl a vedeckými pracovníkmi vedeckých inštitúcií. Tieto kontakty budú môcť školy využívať pre konanie exkurzií vo vedeckých laboratóriách aj po ukončení projektu. Pokračovanie aktivít projektu sa predpokladá aj formou spolupráce na témach prác SOČ. Aj po ukončení projektu predpokladáme vzájomnú koordináciu popularizačných aktivít v oblasti prírodných vied zúčastnených stredných škôl. Rovnako, aj po ukončení projektu budeme využívať zakúpenú infraštruktúru na didaktické účely pre študentov ako aj širokú verejnosť. Nakoľko máme veľa pozitívnych ohlasov a záujemcov zo strany učiteľov a študentov, budeme pokračovať v organizovaní popularizačných stretnutí Dopoludnie s Nano-Fyzikou a Dopoludnie s Nano-Chémiou.

Založenie a činnosť regionálneho koordinačného centra pre prírodovedné predmety pri CGJK v Trebišove jedinečným spôsobom umožnilo roziahlu spoluprácu medzi strednými školami vo východoslovenskom regióne a činnosť tohto centra bude pokračovať aj po ukončení projektu naďalej.

Počas riešenia projektu sme pripravili a navrhli mnohé zostavy demonštračných experimentov, názorne demonštrujúcich niektoré fyzikálne a chemické javy, prípadne problémy v oblasti nanomateriálov, napr. zostavu "Ako funguje hardisk", "Ako vtesnať futbalové ihrisko do 1g látky", "Môže byť sklo vodičom elektrického prúdu?", "Ako pripravovali nanočastice zlata v stredoveku", a iné. Rovnako, akreditované vzdelávacie kurzy, ktoré sme zorganizovali pre učiteľov stredných škôl na metodiku prípravy fyzikálnych a chemických experimentov so systémom Vernier otvorili mnohým učiteľom bránu ako názornejšie a zaujímavejšie vysvetliť niektoré problémy z oblastí fyziky a chémie. Prví študenti zavedenie fyzikálnych a chemických experimentov na hodinách už náležite ocenili. Poznatky získané z týchto prezentácií a kurzov budú učelia využívať počas výučby prírodovedných predmetov pre mnohé ďalšie ročníky.

Formou riešenia odborných problémov z oblasti problematiky nanomateriálov vo všetkých stupňoch záverečných prác študentov, bakalárskych, magisterských, doktorandských ako aj prác stredoškolskej odbornej činnosti SOČ mali študenti možnosť nahliadnuť, ako sa získavajú a spracovávajú najnovšie vedecké výsledky. Vzájomný kontakt týchto študentov a vzájomné si vymieňanie skúseností a znalostí im umožnilo pochopiť, že experimentálna akademická práca funguje na princípoch kolegiálnosti a vzájomnej spolupráce.

Domnievame sa, že táto netradičná, ale veľmi osobná cesta sprístupňovania vedeckých poznatkov žiakom stredných škôl (cez nich aj ich rodičom, známym a priateľom) formou pritiahnutia ich do vedeckých laboratórií, otvorí cestu pre širšie prijatie myšlienky o potrebe kvalitného vzdelávania mladej generácie.

Je potrebné konštatovať, že počas zrealizovaných popularizačných aktivít sme cieľovej skupine študentov stredných škôl a ich učiteľom, ktorí pochádzali zo škôl z okresov východného Slovenska ako Trebišov, Michalovce, Stará Ľubovňa, Gelnica, Spišská Nová Ves, kde vysoká miera nezamestnanosti, neprítomnosť vedeckých parkov a vedeckých inštitúcií, v porovnaní s inými časťami Slovenska, môže čiastočne deformovať predstavy o spoločenskom uplatnení a životnom smerovaní. Týmto študentom sme poskytli úplne nový pohľad na úlohu vedy a rozvoja poznania v modernej rozvinutej spoločnosti.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Hlavným cieľom riešeného projektu APVV LPP 0093-09 bola snaha, priblížiť študentom stredných škôl myšlienku, že cesta k budovaniu vyspelej spoločnosti vedie predovšetkým cez rozvoj vedy a výskumu. K dosiahnutiu tohto cieľa sme počas riešenia projektu v rokoch 2009-2013 usporiadali a zrealizovali 30 popularizačných prednášok na tému nanomateriálov a ich environmentálnych aplikácií pre študentov stredných škôl ako aj širokú verejnosť, 14 exkurzií vo vedeckých laboratóriách PF UPJŠ, 16 celodenných popularizačných stretnutí pod názvom „Dopoludnie s Nano-fyzikou“ a „Dopoludnie s Nano-Chémiou“, pozostávajúce z úvodných prednášok a následných experimentálnych demonštrácií javov, vlastností, aplikácií nanomateriálov. Hlavný dôraz počas našich stretnutí so študentmi smeroval na využitie nanomateriálov pri riešení globálnych problémov ľudstva ako problém znižovania CO₂, rozvoj vodíkových technológií, problém nanomateriálov v automobilovom priemysle, použitie magnetických nanomateriálov pri MRI technikách, cieleňom transporte liečiv a liečbe nádorov pomocou nanočastíc. Sústredili sme sa na cieľovú skupinu študentov z regiónov s vysokou nezamestnanosťou a absenciou blízkosti vedeckej inštitúcie a podujatí sa zúčastňovali hlavne študenti stredných škôl z Michaloviec, Trebišova, Starej Ľubovne, Gelnice, Spišskej Novej Vsi, Kežmarku. Počas riešenia projektu bolo vypracovaných celkovo 12 bakalárskych, 13 diplomových záverečných prác, 7 doktorandských prác a 2 práce SOČ, zrealizovali sme 2 akreditované vzdelávacie kurzy pre učiteľov stredných škôl a zorganizovali 1 konferenciu na tému nanomateriálov. Spätná väzba a kladná odozva od učiteľov a študentov na zrealizované podujatia poukazuje na fakt, že reálny experiment má nezastupiteľnú úlohu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Main goal of the project APVV LPP 0093-09 was to bring secondary school students the idea that the way to developed society leads particularly through the development of science and research. To achieve this goal we have organized 30 popularisation lectures on nanomaterials and their environmental applications for the students of secondary schools and the general public during the years 2009-2013, 14 excursions to scientific laboratories of Faculty of Science, P.J. Šafárik University in Košice, 16 popularization meetings entitled "Day with Nano-physics" and "Day with Nano-chemistry", consisting of introductory lectures and experimental demonstrations of properties and applications of nanomaterials to students. The main interest during our meetings with students pointed to the use of nanomaterials to solve global problems of human society such as the problem of reduction of CO₂ emissions, the development of hydrogen technology, the problem of nanomaterials in the automotive industry, the use of magnetic nanomaterials in MRI techniques, targeted transport of drugs and treatment of tumors using nanoparticles. We have focused on the group of students from regions with high unemployment and lack of nearby scientific institutions. Mainly students from secondary schools from Michalovce, Trebišov, Stará Ľubovňa, Gelnica, Spišská Nová Ves, Kežmarok participated in our activities. During the project a number of students elaborated their theses, namely 12 theses of undergraduate students, 13 theses to obtain master degree, 7 theses of PhD students and 2 students from secondary schools (SOČ). We have received a very positive feedback from teachers and students who stressed, that real scientific experiments have irreplaceable role in the education in natural sciences.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.

V Košiciach 26.03.2013

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof. MUDr. Ladislav Mirossay, DrSc.

V Košiciach 26.03.2013

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu