

Katedra chemie a didaktiky chemie

Charles University – Faculty of Education

Department of Chemistry and Chemistry Education

12. Mezinárodní studentská konference / 12th International student conference

**PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ V PŘÍRODOVĚDNÝCH
PŘEDMĚTECH**

PROJECT-BASED EDUCATION IN SCIENCE EDUCATION

XII.

Martin Rusek, Dagmar Stárková, Iva Metelková (eds.)

6.-7. 11. 2014

Praha / Prague

ISBN 978-80-7290-817-2

MEZINÁRODNÍ VĚDECKÝ VÝBOR KONFERENCE

THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Čestný předseda / Honorary chairman:

prof. Ing. František Liška, CSc.

Vedoucí katedry chemie a didaktiky chemie,
Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze
Head of Department of Chemistry and Chemistry Education,
Charles University in Prague, Faculty of Education

Předseda / Chairman:

prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.

Univerzita Karlova v Praze,
Pedagogická fakulta, Katedra chemie a didaktiky chemie

Členové / Members:

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta, Katedra chemie

prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie

Prof. Dr. Martin Lindner

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Didaktik der Biologie / Geographie

prof. RNDr. Miroslav Prokša, Ph.D.

Univerzita Komenského v Bratislave,
Přírodovědecká fakulta, katedra didaktiky přírodních věd,
psychologie a pedagogiky

doc. RNDr. Marie Solárová, Ph.D.

Ostravská univerzita v Ostravě,
Přírodovědecká fakulta, Katedra chemie

RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky chemie

RECENZENTI / REVIEWERS

prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Prof. Dr. Martin Lindner

Mgr. Iva Metelková

prof. RNDr. Miroslav Prokša, Ph.D.

PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

doc. RNDr. Marie Solárová, Ph.D.

Mgr. Dagmar Stárková

RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

THE ORGANISATION COMMITTEE

Předseda / Chairman:

PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

Členové / Members:

prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.

Mgr. Jitka Benešová

Simona Čábelová

Linda Honskusová

Kateřina Chlumová

Mgr. Iva Metelková

Anna Rážová

Mgr. Dagmar Stárková



Konference je podpořena projektem PRVOUK.

ISBN 978-80-7290-817-2

OBSAH

THE TABLE OF CONTENTS

Úvodní slovo	8
Editorial	9
Inquiry on Project Oriented Science Education or Project Orientation of IBSE? BÍLEK Martin, MACHKOVÁ Veronika	10
Outdoor Projects in STEM: Results of a Research on Students' Learning and Motivation LINDNER Martin	21
Ways of Student Motivation towards Interest in Science JANŠTOVÁ Vanda, RUSEK Martin	28
Výuka o rozmanitosti kultur prostřednictvím multimédií MÜLLEROVÁ Lucie, ODCHÁZELOVÁ Tereza, HYBŠOVÁ Aneta	34
Cooperation of companies and schools in projects of the Saline-SummerAcademy RUDOLPH Sandra, LINDNER Martin, AMMANN Andreas	42
Znáte sklo? DLOUHÁ Michaela, GABRIEL Štěpán, MESNEROVÁ Iveta	51
Vražda klenotníka Beketova PRAŽIENKA Miroslav	57
Bílé zlato TRČKOVÁ Kateřina	64
Slané děti, aneb jak se žije bez chloridových kanálů BUKÁČKOVÁ Eva, JANŠTOVÁ Vanda	71
Slon v keramice BÓNOVÁ Nikola, VITVAR Jakub	76
„Víš, co jíš?“ KREJČÍKOVÁ Alena, VOJTAJOVÁ Markéta	80
Využití m-technologií v problémové, badatelské a projektové výuce STÁRKOVÁ Dagmar, RUSEK Martin	85
EKO-projekt MACHALOVÁ Magdaléna	92

Porovnanie postojov rodičov zo štyroch Európskych krajín k projektovému vyučovaniu FORDINÁLOVÁ Petra.....	100
Zpátky do minulosti, aneb na noc alchymistou FRÁŇOVÁ Štěpánka, SOCHOROVÁ Klára.....	106
Ekologický život začíná u nás POPELKOVÁ Kateřina, SVOBODOVÁ Kristýna, BORTLÍČKOVÁ Adéla.....	111
Ochrana člověka za mimořádných událostí jako motivační a integrující téma METELKOVÁ Iva.....	117
Čo vieme o guli? IVAN Matúš, ŠULCOVÁ Renata.....	123
Není nám jedno, co jíme! MOLDASCHLOVÁ Jana, STUHLÍKOVÁ Sandra, ŠULCOVÁ Hana.....	130
Seznam autorů / The list of authors	136

Úvodní slovo

Letošní, již dvanáctý, ročník konference má za cíl pokračovat v tradici započaté již v roce 2001. Je příjemným trendem, že o konferenci jeví zájem čím dál více účastníků. Účastnická základna se rozrůstá především o studenty doktorského studia, čímž je zvyšována úroveň konference. Jednání v jednotlivých sekcích nabízí nejen možnost podělit se o výsledky vlastní práce, ale i získat zpětnou vazbu s cennými náměty, jakým způsobem dál postupovat nebo co upravit.

Výstupem z konference je již tradičně sborník příspěvků. Ten vychází jak v elektronické podobě umístěné na webových stránkách konference, tak v papírové podobě. Je velkým úspěchem pořadatelů, že sborníky z 9. a 10. ročníku konference byly přijaty na Web of Science a autoři příspěvků tak z konference mají bodovanou publikaci. I sborník z dvanáctého ročníku má takové ambice.

Autoři opět předkládají zajímavé náměty a výsledky vlastní práce. Nechť je čtenář s výstupy konference spokojen.

*Praha, říjen 2014
Martin Rusek (editor)*

Editorial

This year's already twelfth year of student conference has for its object to continue in the tradition initiated already in 2001. It is a pleasant trend that more and more participants interest themselves in the conference. The base of participants expands especially by postgraduate students, which rises the level of the conference. Discussions in particular sections offer not only a possibility to share one's work results, but also to get a feedback with valuable tips where to proceed and what to adjust.

The outputs of this conference are already traditionally conference proceedings. It is published both in the electronic and in paper version. It is a great success of the organizers that the proceedings from the 9th and 10th year of the conference have been enlisted to Web of Science and the authors of the conference papers gained a scored publication.

The authors bring interesting topics and results of their own work. May the reader enjoy the outcome of the conference.

Prague, October 2014
Martin Rusek (editor)

INQUIRY ON PROJECT ORIENTED SCIENCE EDUCATION OR PROJECT ORIENTATION OF IBSE?

BÍLEK Martin, MACHKOVÁ Veronika

Abstract

In the paper authors discuss new challenge for science education which one is to change paradigm of teaching and learning towards inquiry approach. How to connect inquiry with project orientation? It is valid to state “Inquiry on Project Oriented Science Education” or “Project Orientation of Inquiry Based Science Education”? A couple of possible answers are announced and one example of developed complex task “Superabsorbents – Polymers of Amazing Structure and Qualities” (in framework of project MaSciL) is presented.

Key words

Project oriented science education; inquiry approach; project Mascil; super-absorbent polymers

INTRODUCTION

The project-oriented instruction is a method of motivating students to active problem-solving with connection to searching meaningful product. This approach means the educational process in which students work on one rather complex or abstract task of the group of subsequent or connected tasks, which are devoted to concrete objects, effects, relations etc. Students use all available materials, knowledge and skills from various school subjects, gain information from literary sources, journals and magazines, the internet, teachers and other specialists, and make products. Students usually work in groups, or sometimes individually organize the work on the project, select adequate materials and work with them. Such co-operation appears to be one of the most important features. Finally, presentation of results is part of the project, where students introduce the final product, either in the form of posters, or exhibition of products popularizing the topic, followed by discussion with colleagues etc. (Rusek & Dlabola, 2013).

One of new challenges for science education is to change paradigm of teaching and learning towards inquiry approach. How to connect inquiry with project orientation? It is valid to state “Inquiry on Project Oriented Science Education” or “Project Orientation of Inquiry Based Science Education”? A couple of possible answers we can announce in our next proposals close connected with paradigm of constructivist approach.

WAYS TOWARDS TO INNOVATION IN SCIENCE EDUCATION

Lately, the constructivist paradigm has been penetrating the approaches to the science education, which is reflected in increased frequency of publication activities, mainly in English and German literature (Nezvalová et al., 2005). The Czech scientists have been publishing some works but the occurrence in the field of science education is relatively rare (e.g. Doulik, 2005). The cognition as a construction activity relates both to the pupil’s cognitive activities and supportive role of the science teacher or science didactic researcher. The starting point is to accept the science concepts and pupils’ pre-concepts to be equal sources for content structure re-construction. In time of running curricular re-formation in the Czech Republic a new opportunity is provided, i.e. to increase pupils’ interest in science education, further science studies, job positions in science and technologies and last but not least to improve the general science literacy within the whole population. These ideas are reflected in several lines of innovations in the science instruction listed below:

- pupils’ interest in natural sciences and science instruction (What am I interested in?; What would I like to learn?; What will I need to know?) – responses to these questions were dealt e.g. in analyses of the international comparative study ROSE (Relevance of Science Education) (e.g. Bílek, 2005; Gedrovics et al., 2008),
- context of instruction (the ideal – “school science”, application context, social context, personality context) (e.g. Lavonen et al., 2006),
- learning content (standards; framework and school education programmes; tradition; new topics (e.g. Čtrnáctová & Zajíček, 2010),
- competences (key competences; “scientific literacy”; science activities, inquiry-based instruction (Held et al., 2011; Profiles Project, 2012; Primas Project, 2012).

The criticized trans-missive approach to instruction at schools is characterized by the dominant position of teacher and receptive passivity of pupils. Scientific information is received in such a form which hardly includes its later application and use. Pupils are not able to use the knowledge in concrete situ-

ations because they do not recognize its relation to the reality; they are not able to apply the knowledge in real situations. Teachers should focus on creating content-rich communicative environment which will address the subjective field of experience and at the same time it will contain new “riddles and mysteries” which invite pupils to creative self-orientation. The teacher’s art is in predicting the chain of consequences between the pupil’s original construction of reality and scientific information which the pupil understands as the state of expected contradiction and solves and overcomes it using various approaches, including the trial-error way (Bílek & Klečková, 2006). Here we are very close both topic of our discussion, project oriented and inquiry oriented science education. Above we defined main purposes for project orientation and in next chapter we will focus to inquiry.

INQUIRY-BASED INSTRUCTION IN SCIENCE EDUCATION

The inquiry-based science education or science instruction is frequently called IBSE in English. The Czech equivalent is still under discussions, so currently other terms describing the same concept can be also used, e.g. “inquiry-based science instruction” (Bílek & Kričfalusi, 2010), “inquiry-oriented conception of science instruction” following the Slovak terminology (Held et al., 2011), or “discovery-based science instruction” which is close to the concept of complex teaching methods of problem solving and the project method. In any case, the IBSE is based on turning away from the only acquiring the presented facts to the transformation in such a process of instruction that emphasizes the conceptual understanding and entire process of acquiring knowledge. This process arises from learner’s engagement in inquiring (discovering) science principles, connecting information to the meaningful context, developing critical thinking and supporting the positive approach to natural sciences (Kyle, 1985; Rakow in Stuchlíková, 2010). The emphasis is paid on the process of instruction based on learners’ activity, i.e. on inquiring, not memorizing facts (Profiles Project, 2012). The term “to inquire” has other meanings in the educational context, e.g. to survey, investigate, research, question, and it is also used in the substantive form – a question. That is why we agree with the Czech approach defined by Stuchlíková (2010) or Papáček (2010) saying that “to inquire is a purposive process of formulating problems, critical experimenting, considering alternatives, planning and running research, deducing conclusions, searching for information, creating models of the studied phenomena, having discussions and defining coherent arguments.” Some authors understand the “inquiry-based orientation” (mainly in the science edu-

cation) to be the transition from the deductive to inductive instruction (Held et al., 2011). Although it includes the strengthening of inductive aspects of the cognitive process, we do not consider desirable to leave deductive ways to cognition in science education. As shown in the complex schema of science cognition (Bílek et al., 2011, p. 16) both approaches to the process of cognition work in co-action, i.e. in mutual complementarity of tools of cognition of both the empirical-inductive and theoretical-deductive types. Within the practical IBSE applications it is obvious that school inquiry will not be always identical with work of scientists. Age consequences, content consequences and material-technical consequences must be considered. Banchi and Bell (2008) characterized four IBSE levels regarding to the teacher's involvement in managing pupils' activities – the confirmed, structured, guided and open inquiry (see Tab. 1 with explanation of these levels by du Plessis, 2014).

Table 1: Explanation of Four Types of Inquiry (du Plessis, 2014)

The four levels of inquiry and the information given to the student in each one			
Inquiry Level	Question	Proce- dure	Solution
1. Confirmation Inquiry Students confirm a principle through an activity when the results are known in advance	✓	✓	✓
2. Structured Inquiry Students investigate a teacher-presented question through a prescribed procedure	✓	✓	
3. Guided Inquiry Students investigate a teacher-presented question using student designed/selected procedures	✓		
4. Open Inquiry Students investigate questions that are student formulated through student designed/selected procedures			

Questions, Procedures and Solutions (Products) are three (or four) angles of best instructional practice which one follows principles of both project and

inquiry oriented approach. By Barseghian (2013) “The Inquiry Process Step by Step” we can detect wide spectrum of activities filling appropriate questions (see Fig. 1).

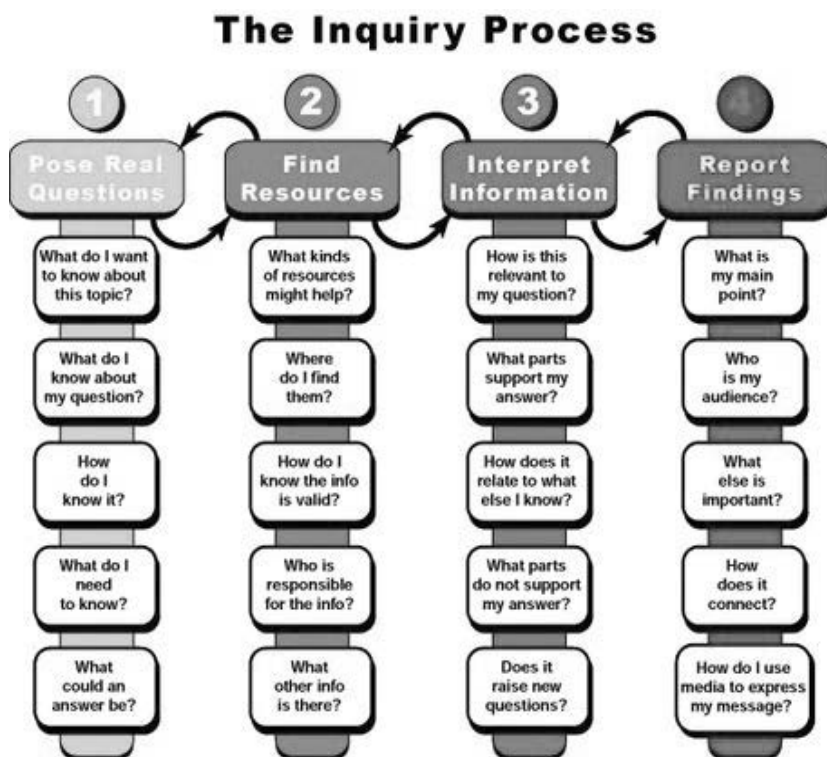


Figure 1: The Inquiry Process Step by Step - Appropriate question for motivation of activities of learners (Barseghian, 2013)

We can speak in this sense about *Inquiry Classroom Culture* which enables:

- Productive Ideas Environment,
- Starting of Project Thinking,
- Scientific Approach,
- Critical Thinking,
- Effective Oral and Written Communication,
- Accessing and Analysing Information,
- Curiosity and Imagination,
- Initiative and Entrepreneurialism.

ONE EXAMPLE INSTEAD THE CONCLUSION



Figure 2: Web-portal of project MaSciL (<http://www.mascil-project.eu>)

Very good examples of connecting inquiry and project orientation bring international project MaSciL (Math and Science for Life) on 7th Framework Programme of EU (2013 – 2016) (Mascil Project, 2014). Project MaSciL is aimed at promoting a widespread use of inquiry-based science teaching and learning in primary and secondary schools. Main goals are to connect mathematics and science education to the world of work. Both inquiry-based science teaching and learning and the connection to the world of work will make mathematics and science more meaningful to students. When doing inquiry-based tasks, students work like scientists and engineers and by doing so, they acquire competencies they need for their future professional and personal lives as active citizens. The participants of the project activities develop tasks in vocational contexts, leading to a European repository of inquiry-based tasks, which can be found on Web-portal of the project (Doorman, et al., 2014). See Fig. 2.

On the platform of the MaSciL project we, as one of project team members, develop complex task (project and inquiry oriented) with chemical context “Superabsorbents – Polymers of Amazing Structure and Qualities”. The proposed task deals with studying structure, qualities and use of special polymers, so called “superabsorbent polymers (SAP)”, which can be found e.g. in diapers (irreversible SAP), toys “Growing Beasts” (reversible SAP) or other humidity absorbers (Bílek, 2012). The aim of the project is to innovate students’ laboratory activities and form their attitude to currently used materials and technologies. Activities with a molecule simulating set are followed by several experiments with SAP and toys “Growing Beasts”. The SAPs are found in diapers (irreversible SAP), toys “Growing Beasts” (reversible SAP) and other humidity absorbers. This type of polymers also includes so called hydro absorbers, which retain liquid in the ground and are used in oil industry and agriculture. The project aims at:

- Getting information on polymers via active working – on the functioning, history, positive and negative influences when they are used in various fields of human activities,
- Innovating laboratory activities with SAP as products of everyday life,
- Contributing to gaining critical view on getting information and work with it, especially searching for information in professional literature, on the Internet etc.,
- Supporting creative students’ activities, ability to present results of their work and active teamwork.

The introductory part of the students’ project (about one hour long) will be devoted to creating teams (two teams), planning schedule of the tasks and discussions with the teacher. Teams are expected to be heterogeneous (according to the sex, school results, interest, etc.). The first team – Searching for Information – Polymers and World of Materials has the task to define basic macromolecular chemistry terms and structure them. The necessary information will be gained from the library (studying professional literature), Internet and professional magazines. The questions below may work as a clue (inquiry approach is applied): What is it a macromolecular stuff, polymer?; What are other types of polymers?; What is the difference among polymer, oligomer and monomer?; What we can say about the reaction course in macromolecular stuff? The second team – Searching for Information – Special Polymers has the task to study basic structure of superabsorbent polymers and describe them. Sources for searching are the same as in the team one. The questions below may work as a clue (inquiry approach is applied): How can we structure special polymers?; What is the definition of superabsorbent polymers (SAP) and what are their features?; What is the widest and last field of the SAP use?; What are the advantages and disadvantages of the SAP use?; How is influenced the environment by the SAP?

Students in both groups prepare detailed materials on the topics mentioned above, partly during lessons; partly they study on their own. Having finished this phase, the results will be presented in lessons where members of both teams will participate. Preparing and presenting posters or editing down the results on the flipchart might be suitable ways of presentation. In following part of the practice students deal with activities oriented to work with molecular simulating set, i.e. building the SAP structure and then laboratory activities with superabsorbent polymers, i.e. with powdered SAP and toys on the basis of reversible superabsorbent polymers “Growing beasts” will follow in two teams, it enables division of tasks (see Fig. 3).

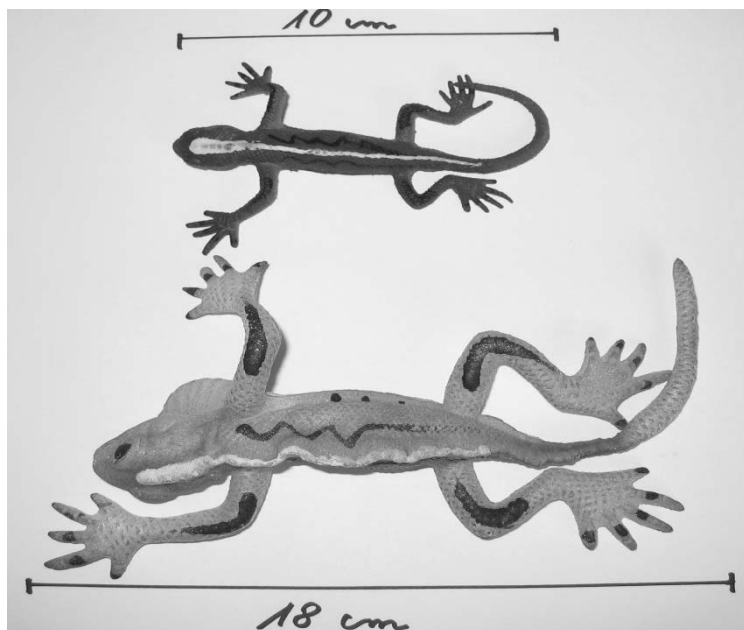


Figure 3: Growing Beasts – “Gekon” – before and after 24-hour period of drinking water absorption

In the following lesson students each other present the results of their work. First of all the function of superabsorbent in relation to the human organism should be emphasized (the independence of the absorption speed on temperature, pH a NaCl water solution concentration). The presentation and interpretation of results in graphic should be necessary part. Final task is an Internet survey on searching for the firms in the Czech Republic, which deal with SAP production and in what extend, e.g. Degussa Krefeld, Kimberly-Clark etc., supported by photos from the firms and educational excursion.

CONCLUSION

The suggested “inquiry and world of work oriented” school project aims at presenting interesting and currently used SAP materials in everyday life. With the reference is displayed their negative influence on the environment because of their problematic biodegradability and recycling.

Finally we can result that connection between inquiry and project orientation is very close and reasonable. It is not possible to make strong border between both approaches. But inquiry culture is big challenge for all kind of science education not only project oriented.

This paper is based on the work within the project Mascil – Mathematics and Science for Life (www.mascil-project.eu). Mascil has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement no. 320693. This paper reflects only the authors' views and the European Union is not liable for any use that may be made of the information contained here.

REFERENCES

- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Barseghian, T. (2013). *The Inquiry Process, Step by Step*. [online]. [cit. 29. 9. 2014] Available from: <http://blogs.kqed.org/mindshift/2013/10/the-inquiry-process/>.
- Bílek, M. (1999). Elements of Project Method in Computer Supported Chemistry Education. In M. Bílek (ed.), *Science Education and Society*. Didactics of Science and Technical Subjects. Vol. 1, Hradec Králové, Gaudeamus, pp. 55-61.
- Bílek, M. (2004). Why to Learn Science and Technology? Selected Results of the International ROSE Project. In Mechlová, E. (Ed.), *Information and Communication Technology in Education – Proceedings*, Ostrava: University of Ostrava, pp. 11-14.
- Bílek, M. et al. (2011) *K virtualizaci školních experimentálních činností : Reálný a virtuální experiment – možnosti a meze využití jejich kombinace v počítačební přírodovědné výuce (s příklady z výuky chemie)*. Hradec Králové : M&V, Hradec Králové, 174 p.
- Bílek, M. (2012). Superabsorbents - Polymers of Amazing Structure and Qualities: Proposal of Chemistry Class Mini-project. *Dydaktyka chemii w dobie reformy edukacji*. Poznań : Sowa, pp. 121-128.
- Bílek, M., & Klečková, M. (2006). K možnostem inovace výuky chemie

- na základní škole v době kurikulární reformy. In Kričfaluši, D. (Ed.), *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie – sborník přednášek*. Ostrava: PřF OU, pp. 13-16.
- Bílek, M., & Kričfaluši, D. (2011). Real and Virtual Environment Interactions in Early Chemistry Education. In *Information and communication technology in education 2011*. Ostrava : Ostravská univerzita, pp. 63-70.
- Čtrnáctová, H., & Zajíček, J. (2010). Současné školství a výuka chemie v České republice a v EU. *Chemické listy*, 104, 811-818.
- Doorman, M., Fechner, S., Jonker, V., & Wijers, M. (2014). *Guidelines for Teachers for Developing IBST-oriented Classroom Materials for Science and Mathematics Using Workplace Contexts. Connecting Inquiry-based Learning (IBL) in Mathematics and Science to the World of Work (WoW)* (translation to Czech version – M. BILEK). Project MaSciL [online] [2014-10_07] <http://www.fisme.science.uu.nl/en/mascil/>
- Doulík, P. (2005). Geneze dětských pojetí vybraných fenoménů. *Acta Universitatis Purkynianae 107 – Studia Pedagogica*, Ústí nad Labem: UJEP.
- Du Plessis, A. (2014). *IBL Approach in Science Education Supported by ICT: Promoting Higher Order Thinking, Rigour & Depth*. Presentation at FS UHK 16. 9. 2014 [PPoint].
- Gedrovics, J., Bílek, M., et al. (2008). Trendy změn v zájmech a postojích patnáctiletých žáků k přírodním vědám. In *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Série D – Vedy o výchově a vzdělávání*, 12, 2008; Supplementum 2 – Aktuálně vývojové trendy vo vyučovaní chémie. Trnava: PF TU, pp. 13-17.
- Held, L. et al. (2011). *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania. IBSE v slovenskom kontexte*. Bratislava: Vydavateľstvo TYPI Universitatis Tyrnaviensis.
- Kyle, W. C. (1985). What research says: Science through discovery: Students love it. *Science and Children*, 23(2), 39-41.
- Lavonen, J., Juuti, K., Byman, R., & Meisalo, V. (2006). Contexts and Teaching Methods in School Science. In Marnauza, M. (Ed.) *Theory for Practice in the Education of Contemporary Society – Scientific articles and Conference proceedings*. Riga: RPIVA, pp. 277-281.
- MASCIL Project. (2014). [online]. [cit. 29. 9. 2014] Available from: <http://www.mascil-project.eu/>
- Nezvalová, D. et al. (2005). *Konstruktivismus v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání – Bibliografie publikací k projektu GAČR 406/05/0188*. Olomouc: PřF UP, 2005.
- Papáček, M. (2010). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33 – 49. [online]. [cit. 29. 8. 2012] Available from: <http://www.scied.cz/>

- Default.aspx?ClanekID=330&PorZobr=1&PolozkaID=122
- Primas Project. (2012). *PRIMAS to promote inquiry-based learning in mathematics and science at both primary and secondary levels across Europe*. [online]. [cit. 29. 8. 2012] Available from: <http://www.primas-project.eu>
- Profiles Project. (2012) *Profesní reflexně-orientované zaměření na badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání (IBSE)*. [online]. [cit. 29. 8. 2012] Available from: <http://profiles.ped.muni.cz/ibse.php>
- Rusek, M. & Dlabola, Z. (2013). What is and what is not a project? In Rusek, M. Köhlerová, V. (Eds.) *Project Based Education in Chemistry and Related fields*. Praha : PedF UK, pp. 15-21.
- Stuchlíková, I. (2010). O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček, M. (Ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování – DiBi*, pp. 129-135. [on-line]. [cit. 29. 8. 2012] Available from: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

CONTACT ADDRESSES

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D., Mgr. Veronika Machková, Ph.D.
Section for Chemistry Didactics,
Department of Chemistry,
Faculty of Science,
University of Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
e-mail: martin.bilek@uhk.cz; veronika.machkova@uhk.cz

OUTDOOR PROJECTS IN STEM: RESULTS OF A RESEARCH ON STUDENTS' LEARNING AND MOTIVATION

LINDNER Martin

Abstract

The call for outdoor education is not new. Out of the classroom is the “real world”, which seems to be much more interesting, fascinating and convincing than classroom work. This does not only concern Biology and Geography, but other school subjects like economy. However, teachers are not easy to convince: they find several reasons not to leave the classroom. Our team of Biology and Geography education has been doing research on these topics for nearly 5 years now. The results of our studies as well as the research methods and their difficulties are presented.

Key words

Outdoor education; science education; student activation

INTRODUCTION

What is outdoor learning? Let's go outside – this call is often heard, but seldom realized in “normal” schools. Teachers are reluctant to leave the classroom – they find many concerns and they feel many restrictions. This is a bit confusing, as may know that “One lesson outdoors is worth seven lessons inside” (Brighouse, 1993).

Outdoor learning means leaving the classroom. This situation confronts teachers and learners with a more open situation, learning environments with less control than inside the classroom or lab. Of course these situations need another preparation, a preparation which is unusual for the teacher, and which at first sight is an extra work for her or him. And, as the situation is not so much under control, the teacher might feel the learning outcomes are more arbitrary than inside the classroom, in which a lesson ends with a completed paper or at least a completed schedule. But who knows what a student really has taken from a classroom? He or she might have completed his workbook

text, but what effectively is learned is not obvious. Or, in other words: also under the more controlled conditions inside the classroom the learning outcomes are not predictable.

A good example for outdoor learning takes place in our 5days summer holiday camps, where students in the age of 13-15 deal with scientific tasks. We have performed eight camps since 2010. The participants build – among others – a solar collector. This work starts with a raw material (copper tubes, an old window, a water tank) and after few days it ends with measuring and calculating. In many years we saw the building of the solar collector by girls and boys and refining the heating system by many additional tools. For example, in one year the students added a solar powered pump to enhance the water circulation in the solar collector. They usually use electronic thermometers to measure the heat of the water during certain amount of time. Our solar collectors are able to heat water up to more than 95 °C. But how much energy is collected with the tool? This question could only be solved by taking Physics into the discussion, and soon it is clear that not only Physics, but also Mathematics, Techniques and ICT are useful tools to solve scientific question (see Fig. 1, 2).

Time	Type of thermometer			
	Glass		Digital	
12:18	19	21,0	19,0	20,9
12:20	20	20,9	20,0	20,9
12:25	20,8	20,9	20,8	22,9
12:30	20,8	22,6	20,8	22,6
12:35	21	23,2	21,0	23,2
12:40	21,3	23,4	21,3	23,4
12:45	20,7	22,7	20,7	22,7
12:50	21	23	21,0	23,0
12:55	21,2	23	21,2	23,0

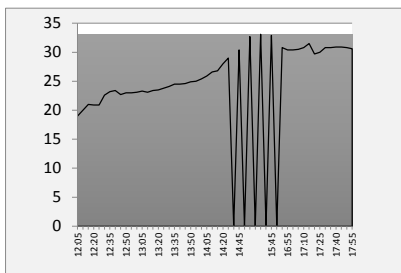


Figure 1: Table and Graph made by students collecting temperature (°C) of a water tank heated by a self-constructed solar collector



Figure 2: Students discussing the energy gain by a self-constructed solar collector. The collector is in the right, the tank below the collector. The laptops are connected to the thermometer.

Source: author

WHAT PROJECTS ARE POSSIBLE IN STEM OUTDOORS?

The range of outdoor projects is wide. It starts with more “controlled” activities, like visits in school labs, Science education centres, Science museums etc. New trends are science labs run by companies, like the BayLab activities by the Bayer company (see <http://www.baylab-plastics.de/>). They offer a fixed program for classes, with a range of activities like design, financing and production beside the STEM content.

A more open situation is given in excursions with STEM activities. These could lead to industrial plants, to workshops and factories and could help students to improve their skills and their knowledge on technology. The meeting with people working in the STEM field is also a very important aspect of those trips.

Field trips to the countryside are usually more open than visits described above. The influence of natural environment is not so easy to predict – it is for example very much influenced by weather conditions. And if the field trip intends to meet animals, this is a situation, which could not be prepared easily. For example, to listen to birds singing, to record these songs, to identify them by the help of online tools, you do not only need the adequate weather conditions, but also birds which are willing to sing.

HOW TO RESEARCH ON PROJECTS LIKE THIS?

As a department of a German university we are not only interested in conducting outdoor activities or in training our pre-service teachers in such activities to prepare them to a more outdoor-oriented teaching practice. We are also interested in researching on such activities to find proof what difference it makes to go outside – and might also find proof to convince more teachers to leave the school building. Efficiency of projects (see Rusek & Becker, 2012) is at stake here.

The research methods are: observation, videotaping, questionnaires.

Observation

To observe students outside the classroom is done by observers, who were trained to observe crucial activities. They are using a template with prepared activities, which they have to tick. When the students are talking, the comments are also recorded by short text.

Videotaping

Videotaping is a very important method to record learners' activities. The advantage against observation is the fact, that the video could be repeatedly evaluated, and it could be evaluated by different people (raters). Outdoor videotaping has its own challenges, e.g. the protection of the camera against rain, the sound recording, the light reflections on screens, etc.

Questionnaires

We use pre-post-questionnaires to collect information on motivation of students. Sometimes we are also interested in the attitude of students, which might change during the outdoor activity. This attitude could be evaluated also by questionnaires, using the semantic differential. This method uses pairs of opposed adjectives, which are ticked by the students on that side they feel more appropriate to the topic (example shown below).

WHAT RESULTS DO WE FOUND?

Research on outdoor STEM projects find positive effects on motivation and interest, and also a change of attitude towards STEM, e.g. jobs in Science companies. We could by this support the intention to go outside the classro-

om, because we all results indicate the same direction. The learning outcome (results are not shown in the graphs below) is as well acceptable, at least in the amount of classroom work.

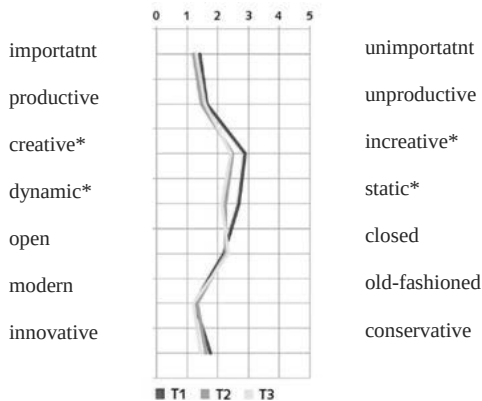


Figure 3: Semantic differential: Change of attitude towards Physics after one day in BayLab plastics.

The graph (Fig. 3) shows the opposite pairs of adjectives on both sides and the mean answers of students who ticked a number on a 0-5 scale. T1: at the morning before the activity started, T2 at the evening of that day, T3 a few weeks later (Weßnigk, 2013) * The positive attitude towards “creative” and “dynamic” changed significantly. (n: 342, mean age 16 years)

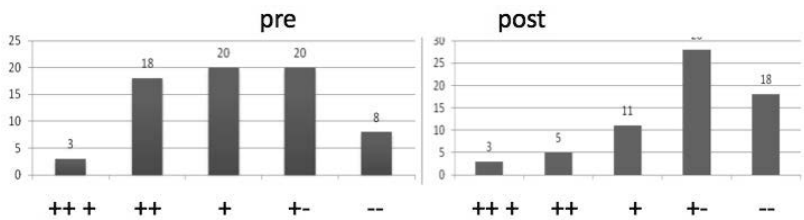


Figure 4: How 45 students (8th grade) answered to the sentence: “Dead trees mean death and devastation” before and after a field trip to a national park in Germany.

This national park has dead pine trees, killed by insects. At the bottom of the dead trees many young trees are growing. The students answered to a Li-kert scale with a range between ++ (fully agree), -- (fully disagree), see Fig. 4 and 5 - source: Schmidt, 2012.

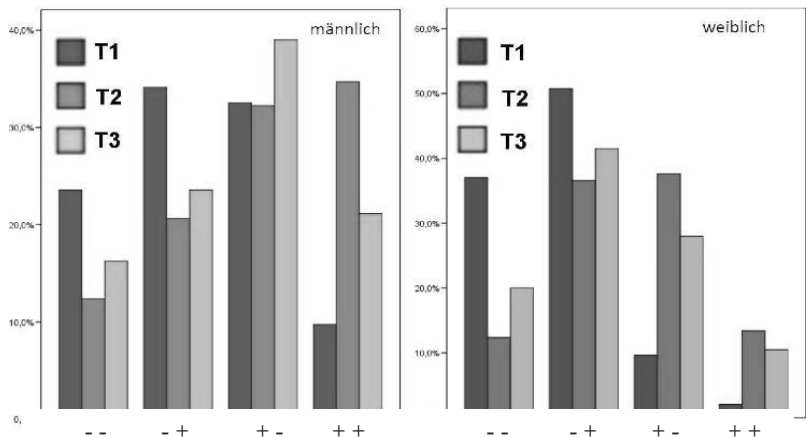


Figure 5: Change of answers to the question “Could you imagine to have a job at the Bayer Company?” The three times T1-T3 are the same as in table. Left are boys, right are girls (n: 342, mean age 16 years)

CONCLUSION

As our research clearly indicates the positive effects of outdoor projects for students concerning motivation and interest as well as attitude towards STEM, we could emphasise the value of outdoor activities. Of course, also outdoor projects are not perfect and need improvement, but it is much better to use these opportunities than to stay at home. The statement “One lesson outdoors is worth seven lessons inside” could not be literally proved, but the tendency is clear: teachers should be more open to risk outdoor projects, even when the outcome is not clearly controlled.

REFERENCES

- Brighouse, T. In May, S., Richardson, P., & Banks, V. (1993) *Fieldwork in Action: Planning Fieldwork*. Sheffield: Geographical Society.
- Rusek, M., & Becker, N. (2011). "Projectivity" of Projects and Ways of its Achievement. In M. Rusek (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 9–19). Praha: UK PedF.
- Schmidt, D. (2013). *Die Evaluierung einer virtuellen Exkursion in Kombination mit einer Realexkursion im Nationalpark Harz (Evaluation of a virtual excursion in combination with a real excursion in the National Park Harz)*. Master Thesis (Staatsexamensarbeit), Univ. Halle, Germany.
- Weßnigk, S. (2013). *Kooperatives Arbeiten an industrienahen außerschulischen Lernorten (Cooperative Work at School Labs of Industry Companies)*. Dissertation Univ. Kiel, Germany. 237p.

CONTACT ADDRESSES

Prof. Dr. Martin Lindner
Biology / Geography-Education,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Biologikum, Weinbergweg 10
06099 / S., Germany
e-mail: martin.lindner@biodidaktik.uni-halle.de

WAYS OF STUDENT MOTIVATION TOWARDS INTEREST IN SCIENCE

JANŠTOVÁ Vanda, RUSEK Martin

Abstract

Teachers have been struggling with declining students' interest in science for the last decades. Students' attitude and motivation towards learning science is one of the main topics for field didactics. There are studies focused on measuring as well as improving students' attitudes towards science. Different teaching methods and approaches have been tested. The possible impact of extracurricular activities like subject olympiads and competitions or science camps on motivation has also been evaluated. Describing what triggered interest in science and nature for the students who took part in science olympiads can help us identify possible ways to improve attitudes toward science among students.

Key words

Motivation; science education; summer camp; biology olympiad

INTRODUCTION

The decline in students' motivation to study science has been reported from Western countries (Dawson, 2000) including Czech Republic (PISA, 2012). This is in contrast to the huge progress science and especially biology has been making. Modern biotechnologies such as cloning, genetic modifications or DNA sequence based diagnosis are becoming parts of our lives and we need to make decisions based on them. Science teacher should therefore teach the principals for everybody as we all need it in our lives. There are many studies investigating the reason of the decline and projects trying to improve students' motivation and attitudes toward science. As motivation is one of key elements in the initial phase of project-based education, inquiry-based education or problem education, this paper summarizes results of published studies in this field.

MOTIVATION POSSIBILITIES

There are different approaches how to motivate students toward science (or individual disciplines like biology). In general, learning should be relevant (Lindner, 2014). It was shown that choosing a topic students are interested in can help them learn and explore more (see Rusek & Becker, 2012). Students found searching for physical explanations of processes they knew from their lives and hobbies enriching (Chalupková & Demkanin, 2011) and students with biology related hobbies had higher motivation towards biology (Prokop et al., 2007).

Inquiry based science education (IBSE)

IBSE is effective in improving students' understanding of concepts (Prince & Vigeant, 2006) but has to be done properly to increase motivation, possibly by trained teachers (Brand & Moore, 2010).

Information and communication technologies (ICT)

The use of computers can help students find education more relevant. Younger pupils and boys have been shown to have more positive attitudes toward the use of computers at school (Kubiátko & Haláková, 2009). For example bioinformatics (processing sequences, modelling molecular structures of phylogeny) has a big potential in secondary school biology. The use of organic chemistry formulas editors help visualize molecules, therefore make the subject matter more understandable for students (Stárková & Rusek, 2012).

Field trips

Well prepared field trips can improve relations among pupils and teachers as well as attitudes towards science and achievement in ecology (Sellmann & Bogner, 2012). Although the organisation of field trips is time consuming, the effects are worth it.

Project based education

Taking part in project-based education can not only improve pupils' knowledge and motivation because they should choose their topic but teamwork is also crucial. The pupils are therefore also learning different competences (Lindner, 2014).

Practical courses

It has been shown that practical courses have the power to improve students' attitude towards school subject in which they are taught and also to improve their achievements (Freedman, 1997). This is true also from our experience with molecular biology practical courses (Falteisek et al., 2013; Janštová et al., 2014). Many pitfalls in this area were summarised by van den Berg (2013).

Science summer camps

Summer camps have a great potential to motivate young scientists (Oliver & Venville, 2011) including girls. High school students' knowledge and skills significantly increased together with interest in science and desire for career in science after a science summer camp (Knox et al., 2003). Long term impact of such a summer camp on students' attitudes and interest in scientific career have been reported as well (Markowitz, 2004). Some of the summer camps are organised by Science Olympiads e.g. Biology Olympiad.

Competitions and Olympiads

Biology Olympiad has also been shown to be a useful tool to motivate the participants (Staziński, 1988) as well as other scientific olympiads like European Union Science Olympiad (Janštová et al., 2013). The participants in Biology Olympiad have better nature of science understanding compared to other high school pupils (Philpot, 2007). They are also good examples of young and motivated biologists (scientists). Therefore, we plan to describe what triggered their interest in nature and trace their careers.

CONCLUSION

The motivation towards studying science has been declining for many years now as it was reported by a number of studies and researches. It is obvious that this state can no longer be ignored for this would lead to a serious decline in the number of scientists and researchers in the field of science or at least to a considerable decline of their abilities.

However, there are some powerful tools which can increase students' motivation as well as their interest in Science. These can be used at school (practical courses, inquiry, projects or field trips) as well as out of school (summer camps, science olympiads). As in different matters, teachers' informedness and methodical support are crucial. The change needs to stem from the teachers

as there is no curricular change which could make them alter their educational approach. Quite a lot of teachers feel it is important to rise their students' awareness in Science rather than just go through the subject matter. The above described methods and educational forms may soon be adapted more widely in Czech schools.

This study was funded by GAUK 1168214.

REFERENCES

- OECD (2013), *PISA 2012 Results: Ready to Learn Student's engagement, drive and self-beliefs (Volume III)*. PISA, OECD Publishing, Paris.
- Brand, B. R., & Moore, S. J. (2010). Enhancing Teachers' Application of Inquiry-Based Strategies Using a Constructivist Sociocultural Professional Development Model. *International Journal of Science Education*. 33(7), 889–913.
- Dawson, Ch. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*. 22(6), 557–570.
- Falteisek, L., Černý, J., & Janštová, V. (2013). Simplified technique to evaluate human CCR5 genetic polymorphism. *American Biology Teacher*. 75(9), 704–707.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among Laboratory Instruction, Attitude toward Science, and Achievement in Science Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 34(4), 343–357.
- Chalupoková, S., & Demkanin, P. (2011). Vyučovanie fyziky v kontexte záľub študentov. *Scientia in educatione*. 2(1), 15–22.
- Janštová, V. et al. (2013). Euroepan Union Science Olympiad (EUSO) as a mean to increase motivation towards science. In: *6th International Conference of Education, Research and Innovation: ICERI2013 Proceedings*. Seville: (pp. 2334–2343).
- Janštová, V., Pavlasová, L., & Černý J. (2014). Inquiry based practical course focused on proteins. In: M. Rusek & D. Stárková (Ed.), *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech*. Praha (pp. 40–45). Praha: UK PedF.
- Knox, K. L., Moynihan, J. A., & Markowitz, D. G. (2003). Evaluation of Short-Term Impact of a High School Summer Science Program on Students' Perceived Knowledge and Skills. *Journal of Science Education and Technology*. 12(4), 471–478.

- Kubiátko, M., & Haláková, Z. (2009). Slovak high school students' attitudes to ICT using in biology lesson. *Computers in Human Behavior*. 5(3), 743–748.
- Lindner, M. (2014). Project learning for university students. In: M. Rusek & D. Stárková (Eds.), *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech*. (pp. 10–15). Praha: UK PedF.
- Markowitz, D. G. (2004). Evaluation of the Long-Term Impact of a University High School Summer Science Program on Students' Interest and Perceived Abilities in Science. *Journal of Science Education and Technology*. 13(3), 395–407.
- Oliver, M., & Venville, G. (2011). An Exploratory Case Study of Olympiad Students' Attitudes towards and Passion for Science. *International Journal of Science Education*. 33(16), 2295–2322.
- Philpot, C. (2007). *Science Olympiad Students' Nature of Science Understandings*. (Ph.D.), Georgia State University. Dostupné z: http://scholarworks.gsu.edu/msit_diss/20
- Prince, M., & Vigeant, M. (2006). Using inquiry-based activities to promote understanding of critical engineering concepts. In: *Conferences & Exhibition of the American Society of Engineering Education: Conferences & Exhibition of the American Society of Engineering Education*.
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S., D. (2007a). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*. 42(1), 36–39.
- Rusek, M., & Becker, N. (2011). "Projectivity" of Projects and Ways of its Achievement. In M. Rusek (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 9–19). Praha: UK PedF.
- Sellmann, D., & Bogner F., X. (2012). Effects of a 1-day environmental education intervention on environmental attitudes and connectedness with nature. *European Journal of Psychology of Education*. 28. 1–10.
- Stárková, D., & Rusek, M. (2012). Editory vzorců organických sloučenin ve školní třídě v roce 2012. *Media4u*, 9(X4), 84–88.
- Staziński, W. (1988). Biological competitions and Biological Olympiads as a means of developing students' interest in biology. *International Journal of Science Education*. 10(2), 171–177
- van den Berg, E. (2013). Didaktická znalost obsahu v laboratorní výuce: Od práce s přístroji k práci s myšlenkami. *Scientia in educatione*. 4(2), 74–92.

CONTACT ADDRESSES

RNDr. Vanda Janštová^{1), 2)}, PhDr. Martin Rusek, Ph.D.³⁾

¹⁾ Department of Biology and Environmental Studies.

Faculty of Education,
Charles University in Prague
M. Rettigové 4, 116 39, Praha 1

²⁾ Department of Teaching and Didactics of Biology,

Faculty of Science,
Charles University in Prague
Viničná 7, 128 43 Praha 2
Tel.: +420 221 95 1866

³⁾ Department of Chemistry and Chemistry Education,

Faculty of Education,
Charles University in Prague
M. Rettigové 4, 116 39, Praha 1
e-mail: vanda.janstova@natur.cuni.cz, martin.rusek@pedf.cuni.cz

VÝUKA O ROZMANITOSTI KULTUR PROSTŘEDNICTVÍM MULTIMÉDIÍ

Teaching about the Diversity of Cultures with the Use of Multimedia

MÜLLEROVÁ Lucie, ODCHÁZELOVÁ Tereza, HYBŠOVÁ Aneta

Abstract

This model of a science lesson interfaces multicultural education, biology and psychology. The main aim is to acquaint pupils with the diversity of cultures and natural behaviors. Through the multimedial support the differentiation of human populations is primarily shown. Then the pupils observe the manifestations of a variety of emotions identical to all cultures. Pupils are encouraged to discuss the importance of multiculturalism. Consequently using photos pupils evaluate and recognize expressions of different emotions. Part of the lesson is a research that validates the performance of recognition of expressions with specific emotions. It is also focused on the multimedia effect on the attractiveness of teaching.

Key words

Culture; expression; emotion; multimedia

ÚVOD

Multikulturní výchova patří mezi průřezová témata českého vzdělávacího kurikula (RVP, 2007) a dostává se do popředí zájmu i v odborných periodikách (Odcházelová, 2014). Díky své složitosti a širokému obsahu je toto téma ideální pro integrační přístup k výuce. Pomocí multikulturní výchovy může být propojena výuka biologie, etologie, psychologie, geografie, historie a dalších vědeckých disciplín. Zároveň vybízí k aplikaci různých výukových metod, které by toto téma žákům maximálně přiblížily a motivovaly je. Za jeden z účelných didaktických prostředků jsou považována multimédia, respektive jejich vhodná implementace do výuky (Mayer, 2009). Při aplikaci multime-

diálních prostředků dochází k aktivaci dvou rozdílných informačních kanálů – sluchového a zrakového – proto je jejich použití při výuce vysoce efektivní (Lindstrom, 1994).

Tento příspěvek představuje možnost výuky multikultury s přesahem do biologie, etologie a psychologie. Jako majoritní výukový prostředek byla zvolena právě multimédia, respektive video a fotografie. Ve dvou vyučovacích hodinách si žáci mají uvědomit význam pojmu multikultura v pravém slova smyslu, naučit se hledat shodné prvky napříč všemi kulturami a především začít vnímat problematiku multikultury komplexněji.

Výuka byla aplikována v 6. třídě základní školy a celkem se jí zúčastnilo 26 žáků.

STRUKTURA PROJEKTU

Tento projekt, respektive modelová ukázka výuky multikulturní výchovy, je koncipován pro libovolný ročník druhého stupně základních škol. Může být realizován během jedné nebo dvou vyučovacích hodin v závislosti na počtu zvolených aktivit. Z hlediska materiálního zajištění je potřeba pouze promítací technika (tj. projektor, plátno) a případně předtištěný záznamový arch pro žáky, který zrychlí průběh jednotlivých aktivit. Pomyslně je výuka rozdělena na dva hlavní celky: rozmanitost kultur a vyjádření emocí.

Rozmanitost kultur

V úvodu hodiny byla vyvolána žákovská diskuse prostřednictvím dvou hlavních otázek. První z nich se tázala na to, co je podle žáků multikultura. Druhá otázka naopak zjišťovala, zda máme s lidmi odlišných kultur něco společného. Žáci zaznamenávali hlavní myšlenky do předem připraveného pracovního listu. Zároveň byla žákům promítnuta fotografie (viz Obr. 1), a poté měli možnost vyjádřit, zda obrázek vystihuje koncepci multikultury. Všichni z dotazovaných žáků se shodli na tom, že uvedená fotografie skutečně vyjadřuje daný obsah. Žákům v podstatě unikla skutečnost, že obrázek, ačkoli znázorňuje odlišné antropologické typy lidí, nezobrazuje rozdílnou kulturu, naopak všichni lidé na fotografii vykazují prvky totožné kultury.



Obrázek 1: Multikultura. Fotografie zdánlivě ilustruje pojem „multikultura“.

Po této krátké diskusi byla žákům promítnuta ukázka dokumentárního filmu Baraka od režiséra Rona Fricke z roku 1992. Dokument žáky seznámil s rozmanitostí kultur celého světa a poskytl jim vizuální ukázkou toho, co znamená pojem multikultura v pravém slova smyslu. Krátká diskuse vztahující se k filmu dokázala, že žáci si pod pojmem multikultura přestali představovat pouze rozdílnou barvu kůže, ale vnímali jej i v sociálním kontextu.

Vyjádření emocí

Druhá část výuky byla věnována projevům emocí. Mimikou emocí se jako první významně zabýval Ch. R. Darwin (1872), který poukázal na podobnost některých výrazů s vyššími primáty, ale především vědecky dokazoval, že „*všechny hlavní výrazy projevované člověkem jsou tytéž na celém světě*“ (Darwin, 1872, s. 361). Projevy emocí se od té doby staly předmětem mnohých zkoumání. Výsledky výzkumu Ekmana et al. (1971) například ukázaly, že ačkoli jsou projevy emocí vnímány v odlišných kulturách podobně, je velmi obtížné z fotografií vyhodnotit rozdíl mezi výrazem vyděšení a překvapení. Tyto závěry se proto staly předmětem dané výuky a následného pilotního výzkumu.

Žáci v první řadě v jednotlivých skupinách demonstrovali konkrétní výrazy před celou třídou a sami na sobě tak ověřovali, zda je pro spolužáky snadné dané výrazy rozpoznat. Následně samostatně posuzovali projevy emocí dle fotografií (viz Obr. 2). Fotografie obrázků byly žákům postupně promítnuty a každý žák popsal, jakou emoci obrázek znázorňuje.



Obrázek 2: Projevy emocí. Fotografie znázorňují různé projevy emocí.

Další aktivitou bylo posoudit pravdivost, respektive přirozenost vyjádřené emoce (viz Obr. 3). Žáci na škále od 1 do 5 měli obodovat, zda je úsměv hravý (symbol 1) nebo naopak zcela přirozený (symbol 5).



Obrázek 3: Přirozenost úsměvu. Fotografie znázorňují různé typy úsměvů.

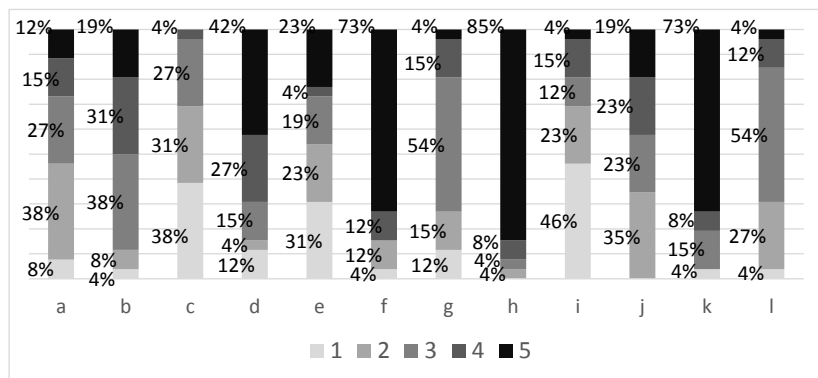
Na závěr všichni žáci pomocí otevřené otázky písemně hodnotili absolvovanou výuku.

VYHODNOCENÍ A VÝSLEDKY

Na základě získaných odpovědí je vyhodnoceno, zda žáci rozpoznali jedny ze základních projevů emocí (Tab. 1). Následně je ukázáno, které úsměvy se jeví žákům nejvíce přirozené (Graf 1) a nakonec je z hodnocení žáků zjištěno, u kolika respondentů měla multimédia vliv na atraktivitu výuky (Graf 2).

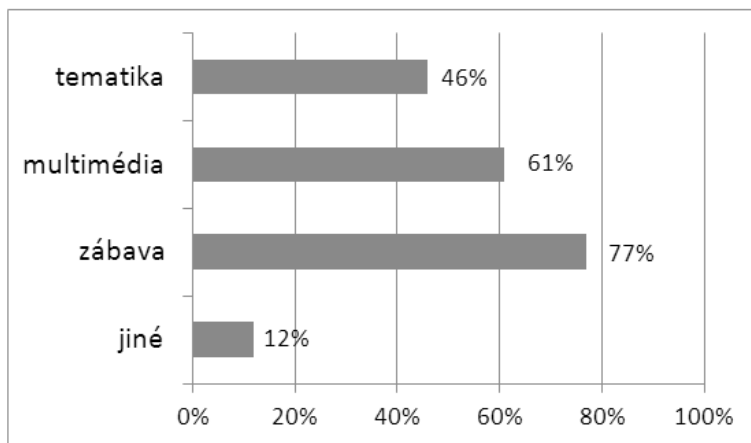
Tabulka 1: Rozpoznání emocí dle výrazu. Tabulka shrnuje seznam emocí a procentuální zastoupení žáků, kteří danou emoci uvedli na základě promítnutých fotografií (viz Obr. 2).

číslo fotografie	název emoce dle výrazu	počet žáků, kteří danou emoci uvedli
1	vyděšený	50 %
	překvapený	46 %
	jiná emoce	4 %
2	emoce související se smutkem	77 %
	jiná emoce	23 %
3	naštvaný nebo rozzuřený	88 %
	jiná emoce	12 %
4	vyděšený	42 %
	překvapený	54 %
	jiná emoce	4 %
5	emoce související s radostí	88 %
	jiná emoce	12 %



Graf 1: Přirozenost úsměvů. Graf znázorňuje, jak žáci hodnotili přirozenost jednotlivých úsměvů (viz obr. 3). Žáci na škále od 1 do 5 bodovali, zda je úsměv naprosto umělý (symbol 1) nebo naopak zcela přirozený (symbol 5).

Výsledky grafu ukazují (viz Graf 1), že žákům se jeví nejvíce přirozený úsměv šimpanze (písmeno h) a následně úsměv batolete (písmeno k) a „roze-smáté“ ženy (písmeno f), jelikož většina klasifikovala jejich úsměv hodnotou 5, tzn. jako zcela přirozený.



Graf 2: Kladné hodnocení výuky. Graf znázorňuje, kolik žáků se při hodnocení výuky v rámci otevřené otázky odkázalo na téma výuky, použití multimediálních prostředků, na zábavu, popř. uvedli jiné důvody.

Na závěr měli žáci možnost ohodnotit výuku prostřednictvím otevřené otázky. Všichni z dotazovaných žáků hodnotili výuku pozitivně, přičemž se odkazovali na různé důvody. Dané argumenty byly v rámci vyhodnocení rozděleny dle obsahu do čtyř základních kategorií, tzn. vztahující se 1) k tématu; 2) k použití multimediálních prostředků – obrázky, video; 3) obecně k zábavě; a 4) jakékoli jiné důvody. Z grafu 2 vyplývá, že žáci většinou hodnotili výuku jako zábavnou (77 %), významnou roli v atraktivitě výuky sehrálo použití multimédií (61 %) a zvolená tematika (46 %).

ZÁVĚR

Tento návrh výuky multikulturní výchovy integruje biologii, etologii a psychologii. Hlavním cílem výuky bylo vytvořit komplexnější náhled žáků na problematiku multikultury. Naplnění tohoto cíle dokazují závěry, které žáci formulovali: „Rozdílná barva kůže nemusí znamenat, že je člověk příslušníkem jiné kultury.“, „Spoluzák, který pochází například z Číny, s námi sdílí stejnou kulturu.“

Před začátkem výuky vnímali žáci multikulturu jako společnost lidí různých národností především s rozdílnou barvou pleti. Zároveň nebyli schopni hovořit o jiných shodných znacích všech světových kultur, kromě anatomických a fyziologických znaků (např. máme stejné orgány, potřebujeme dýchat, rozmnožujeme se, atp.). V závěru vyučování hovořili žáci o multikultuře v širších souvislostech a neopomíjeli společenské zázemí, zvyky jednotlivých kultur a jiné sociální aspekty. Uvědomovali si, že i napříč kulturami mohou kromě anatomických znaků existovat i jiné shodné prvky. Nejčastěji uváděli například hierarchické uspořádání skupiny, potřebu volnočasových aktivit, projevy nálad a emocí.

Z výzkumu vyplývá, že výrazy znázorňující smutek, rozrušenost a radost jsou žáky snadno rozpoznávány. Naopak problematické se jeví výrazy představující vyděšení a překvapení. Tyto závěry se shodují s poznatky Ekmana et al. (1971). Také se prokázal pozitivní vliv multimediálních prostředků aplikovaných ve výuce, což koresponduje s názory Mayera (2009).

Z hlediska projektového vyučování by výše uvedené aktivity mohly být doplněny samostatnou prací žáků ve skupinách. Každá skupina žáků by si zvolila jednu emoci a zjišťovala například, jaký je fyziologický průběh dané emoce a jejího následného projevu. Dále by pomocí internetu žáci vyhledávali konkrétní fotografie s danými výrazy u lidí rozmanitých etnických skupin. Výsledky své práce by na závěr prezentovali před třídou.

Příspěvek byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy v Praze; projekt č. 1006213.

LITERATURA

- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124–129.
- Darwin, C. R. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray.
- Lindstrom, R. (1994). Create dynamic presentations that inspire. In R. Lindstrom, *The business week guide to multimedia presentations: create dynamic presentations that inspire*. New York: McGraw-Hill Osborne Media.
- Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Odházellová, T. (2014). Role multimédií ve výuce přírodních věd. *Scientia in educatione*, 5(2), 2–12.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha:

Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2014-11-15]. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.

Obrázek 1: Rawpixel. [cit. 2014-11-16]. Dostupný pod licencí fotobanky Bigstock na WWW: <<http://www.bigstockphoto.com/cs/image-62227487/>>.

Obrázek 2: upraveno podle: olly2. [cit. 2014-11-16]. Dostupný pod licencí fotobanky Bigstock na WWW: <<http://www.bigstockphoto.com/cs/image-30332987/>>.

Obrázek 3: upraveno podle: Life on White. [cit. 2014-11-16]. Dostupný pod licencí fotobanky Bigstock na WWW: <<http://www.bigstockphoto.com/cs/image-5081585/>>; khorzhevska. [cit. 2014-11-16]. Dostupný pod licencí fotobanky Bigstock na WWW: <<http://www.bigstockphoto.com/cs/image-50948138/>>; Franck Boston. [cit. 2014-11-16]. Dostupný pod licencí fotobanky Bigstock na WWW: <<http://www.bigstockphoto.com/cs/image-33134759/>>.

KONTAKTNÍ ADRESY

PhDr. Lucie Müllerová, PhDr. Tereza Odcházelová, Ing. Aneta Hybšová

Katedra biologie a environmentálních studií,

Pedagogická fakulta,

Univerzita Karlova v Praze

M. D. Rettigové 4

116 39 Praha 1

e-mail: lucka.mullerova@seznam.cz, tereza.odchazelova@pedf.cuni.cz, anetahybsova@gmail.com

COOPERATION OF COMPANIES AND SCHOOLS IN PROJECTS OF THE SALINE-SUMMERACADEMY

RUDOLPH Sandra, LINDNER Martin, AMMANN Andreas

Abstract

The “Saline-SummerAcademy” is a STEM activity in the museum of salt making in Halle, the Saline. This activity supported by many stakeholders in the region like companies, energy-suppliers, public institutions and universities, lasts of 14 days and includes a job-fair for technical and science jobs. The academy offers several courses of each 3-4 hours for students of all age, who join the academy with their school class. Some of the classes are returning during the two weeks of rare returning after having been there a year before. The 125 courses have various shapes and content. They last from workshops on computers, on salt making, on ecological topics, on construction to presentations and talks of well-known professors. The age of the participants range from 8 to 16 years, teacher professional development courses are taking place in the afternoons. This year for the first time overall evaluation started on projects offered by companies. The courses were evaluated with questionnaires for students focusing on interest in Science and job orientation.

Key words

Saline-SummerAcademy; workshops; project activity evaluation

INTRODUCTION

Since 2011 pupils and little kids can visit the “Saline-SummerAcademy” before the summer holidays. In 2010 the Saline-Technikum founded this Academy. The Saline-Technikum is supported by different institutions like companies, schools, energy-suppliers and universities, but all in all it is an extracurricular educational institution. All these stakeholders create projects for kids of the age from 8 to 16. The Saline-Technikum and also the Academy have set the focus of their work in technical education and job / study orientation in STEM. Therefore they want to improve the self-concept of the participants

and different abilities like creativity, persistence, accuracy and frustration tolerance. To achieve this, the “Saline-SummerAcademy” is an interface between companies, science and citizenry and they want to practice eventful, action-oriented and intrinsic learning. Working methods and the content of the projects are based on discovering, inventing, finding solutions and the understanding of contexts between technology, nature, economy, quality of life and environment.

Therefore, they will follow five different didactical concepts: action orientation, orientation to curriculum, experience orientation, everyday and regional references and the most important: follow the way of an idea to a product. The pupils will get an instruction and afterwards they decide what, when and how long they practice. At the end they have to present a product. All in all the pupils should receive the chance to get to know the most possibilities which STEM represents.

STUDY DESIGN

In Germany, there are too less pupils who want to study or learn jobs in science, technology or something else of STEM. Just 10 % of the kids want to be an engineer (acatech & VDI, 2009). Also only half of the students, who are interested in science and technology, can imagine working in such profession (BMBF, 2012). In the last few years more students finished a study in STEM fields, but there are still too less professionals (MINT Zukunft, 2011). Because of these facts the “Saline-SummerAcademy” wants to make STEM interesting and improve its image. Nevertheless, there are still no evidences about the effect of the projects. For four years pupils and kids visit the “Saline-SummerAcademy” in Halle. This year it was evaluated for the first time. Therefore seven different projects with the focus on different topics (technological, physical, chemical etc.) were chosen. For example “Roberta learns to walk, see, hear, grope, speak”: In this project pupils program a LEGO-Robot with the help of a software. Or another project was “Follow the way of current – we build a conductivity current tester”: This project is a mix of chemistry, physics and technology. The pupils use different tools like a screwdriver or a soldering bolt to build a tester made of acrylic glass, batteries, copper etc.

The goals of the evaluation are to gather the interests, the job orientations, the appreciation of technology and science and the intrinsic motivation to work on the projects. With the help of the interests and the career aspirations new projects can be developed. Also maybe there is a connection between the interests of pupils and the intrinsic motivation.

RESEARCH METHOD AND DATA ACQUISITION

Evaluation of project-based education is not an easy task. However several attempts have been made lately in order to support this project phase (see Németh, 2011; Vonášek & Rusek, 2011).

For the evaluation of this project a questionnaire consists of 20 questions and an observation protocol was used. The questionnaire was concentrated on the interests, job orientations, appreciation of technology and science and the intrinsic motivation. Also the pupils got the chance to answer open questions where they could mention what they liked or didn't like at taking part of course and which projects they can imagine. The observation protocol was used to realize the social contact between the students and the staff members, the visible interest and motivation and the progress of working.

To gather the intrinsic motivation, a short questionnaire of Wilde, Bätz, Kovaleva and Urhahne was used, "Kurzsкала intrinsischer Motivation [short-scale of intrinsic motivation]" (Wilde et al., 2009). A few questions of interest and career aspirations were taken from the study by Hartmann (2005): "Untersuchung zum Einfluss technischer Bildung auf technikbezogene Sach- und Handlungskompetenz von Schülerinnen und Schülern an allgemeinbildenden Schulen [Studies on the influence of technical education on technology-related material and competence of students in general education schools]". Also a few questions of the international questionnaire of PISA 2006 deliver some items for interest, career orientations and appreciation of technology and science (PISA-Consortium, 2006).

Unfortunately, the study was just evaluated by a post-test. The questionnaire contained closed questions with a four- or five-point Lickert-Scale. In total, 65 pupils (31 girls, 29 boys, 5 unknown) of 4 classes (6th till 9th) participated in the evaluation. They got the questionnaire directly after the project, only twice the questioning was a few days later because of organizational reasons. During the four-hour projects the students were observed. The head of the investigation did not talk to the pupils during their observation. The kids were 12 to 17 years old (MD: 13.74). All in all, the participation in the evaluation was entirely voluntary and anonymous.

RESULTS

At the beginning of the questionnaire the students had to state, who chose the project: the teacher or them. 96 % of the participants said that the teacher chose the project. Actually, the students should work on the project which they are interested in.

The students further stated they are still not interested in STEM. The participants are interested in sports (73.4 %), art (61.5 %) and home management (66.7 %), but they don't prefer math (35.4 %), medicine (23.3 %), politics (16.1 %) and literature (19 %). If we take a look to the gender differences, the data shows that the girls prefer art, sports and home management and the boys computer, sport, science and technology. A significant difference is found in art (Chart 1).



Chart 1: Gender differences in interest (Girls N=31, Boys N=29, midpoint and standard deviation, significance at $p < .05$)

Regarding the career aspirations there is a similar picture. The students want to work in areas that deal with art, education, computer and management. The other fields like science, medicine and technology are not that popular. A differentiated analysis of the data shows that the girls prefer significantly educational and artistic jobs and boys like to work in technological professions. Most of the other professions don't show major differences between girls and boys (Chart 2).

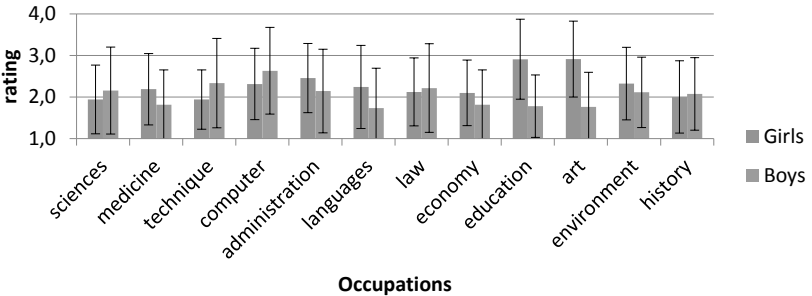


Chart 2: Gender differences in occupation (Girls N=31, Boys N=29, midpoint and standard deviation, significance at $p < .05$)

The appreciation of technology and science is a factor which shows that the students do really know how important these areas are for the progress of our society, also for the own person. The students realize that technology and sciences are important to foster the progress and the understanding of the world (MD: 2.87). Furthermore, they slightly believe that the subjects are essential for themselves and some students can imagine to use contents of STEM in their life (MD: 2.72) (Tab. 1).

Table 1: Scale value of the scale “General benefits of science and technology” (N = 54) and “Personal Benefits of science and technology” (N = 54) (midpoint of the items of each scale).

	general benefits	personal benefits
mid point	2.87	2.70
standard deviation	0.57	0.66
maximum	4	4
minimum	1	1

After the general results were presented, now the intrinsic motivation will be described which are directly related to the project. The intrinsic motivation consists of four dimensions: fun, expertise, freedom of choice and tension. It is important for a highly intrinsic motivation that the students have fun, they feel themselves competent and freedom of choice. The feeling of tension and pressure, however, must remain lowly. The accomplishment of the tasks amused the students, according to the questionnaire. Also the participants stated that they were interested in the project and it was entertaining (MD: 3.06). Another positive effect is observed in the expertise. They are convinced that they managed the tasks without problems and the students are satisfied with themselves (MD: 2.92). The last positive factor is the freedom of choice and also in this point the students had no major limitation. Most of the time, they could choose the kind of course and its duration (MD: 2.65). The students were able to directly indicate whether they felt pressure or tension and whether they thought that they cannot solve the problems correctly. Both things were mostly negated (MD: 2.12). See Chart 3.

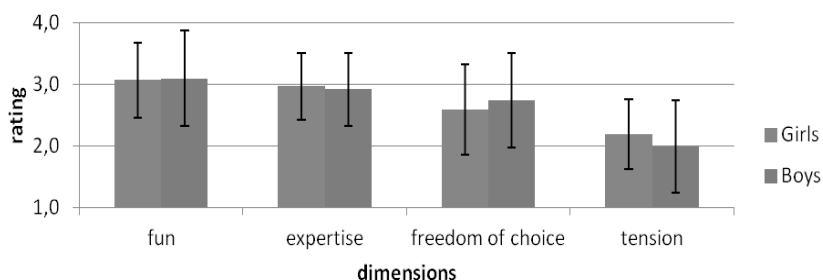


Chart 3: Dimensions of experienced motivation (Girls: N=40, Boys: N=34, midpoint, standard deviation of scale value of the dimensions)

Table 2: Illustration of the relationship between the areas of interest “Science, Technology and Mathematics” and the dimensions of the intrinsic motivation (N = 65, Indication of percentage which fits to the relations; positive: interest “much” or “very much” and scale value of the dimension ≥ 2.5 ; negative: interest “barely” or “not a bit” and the scale value of each dimension ≤ 2.5).

	inte- rest in science	no inte- rest in science	interest in tech- nology	no interest in tech- nology	interest in math	no inte- rest in math
Positive (fun)	38.5 %	36.9 %	40 %	36.9 %	27.7 %	49.2 %
negative (fun)	9.2 %	9.2 %	7.1 %	10.8 %	4.6 %	13.8 %
positive (expertise)	41.5 %	41.5 %	44.6 %	41.5 %	32.3 %	50.8 %
negative (exper- tise)	7.7 %	4.6 %	3.1 %	7.7 %	1.5 %	12.3 %
positive (freedom of choice)	27.7 %	27.7 %	27.7 %	29.2 %	21.5 %	35.4 %
negative (freedom of choice)	21.5 %	13.8 %	18.5 %	16.9 %	12.3 %	23.1 %
positive (tension)	10.8 %	13.8 %	18.5 %	7.7 %	4.6 %	20 %
negative (tension)	29.2 %	36.9 %	30.8 %	38.5 %	27.7 %	41.5 %

It is to mention that the students who are not that interest in math, technology and science had also fun during the projects like students who are interested in the areas. Also the feeling of competence is nearly the same, just

the students who are not that interested in math felt less competent compared to the others. When considering the freedom of choice and its relation to the areas of interest, several differences are present. Students who are interested in science show in almost equal proportion freedom of choice and a low-level of non-existent freedom of choice. The dimension “tension and pressure” applies the following: the higher the negative percentage the less tension and pressure. So some students who are interested in technology and who do not prefer math felt tension and pressure (Tab. 2).

DISCUSSION

The students are still not that much interested in science, math and technology and most of them do not want to work in such area, also the students who prefer these subjects. Gender roles which have arisen early in the childhood are still presented in the society. Activities are divided into: typically male and typically female (Hempel & von Maltzahn, 2012). Boys want to know how things work and want to work practically. The girls need everyday references in chemistry, physics etc., otherwise they consider these subjects more irrelevant and boring (Meuche, 1997). So, the projects should combine practical work and every day-life to catch both girls and boys. That is the way how some projects and lessons can help to break fixed structures.

The appreciation of technology and science is not strong as well. The students are using both every day and sure the most of them have problems to live without technology. But why do they not recognize how important these fields really are? In school they learn a lot of facts about science and partly technology, but this subject is a part of biology, physics and chemistry. Unfortunately, appraisal as an area of competence is not practiced in science lessons. The students do not learn how to assess phenomena and methods correctly. That is why it is important that the teachers of science and technology place a greater focus on this area of competence. All in all, the markedness is too low.

The intrinsic motivation is important for learning. The students do or learn something because it is funny, interesting or challenging and they expect no reward. It is a great success for the project to evoke this art of motivation, although the students are not interested in STEM. In school the teachers often support false attribution. If students don't complete tasks correctly, it usually has negative consequences (bad grade, do not understand the other learning material etc). After a while the students think that they are not good in the areas and they make themselves responsible for any errors. It is a vicious circle. But based on the observation protocols it is to mention that the social contact between the students and the staff members were really positive. The staff members motivated the students and supported them all the time. When the

students made a mistake, the supervisor responded sympathetically and did not followed by negative consequences. During the project the students believe more in their own abilities, although they used some tools for the first time. That seems to be an important point to develop motivation despite the fact the participants are not interested in STEM.

For the next years, there should be further evaluations by a pre/post/follow-up test, in order to determine short-term changes and after a while long-term changes in interests, career aspirations and appreciation. Therefore, especially those, who participate every year, should be important for the evaluation. These first evaluation shows that the “Saline-SommerAcademy” can have a positive effect on students. Furthermore, the communication between the organization SalineTechnikum and schools as well as teachers and students must be improved.

REFERENCES

- Acatech, VDI. (2009). *Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften [Barometer of science and engineering]*. Druckhaus Ley + Wiegandt GmbH + Co. Wuppertal.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2012): *Perspektive MINT. Wegweiser für MINT-Förderung und Karrieren in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik [STEM perspective. Guide for STEM promotion and careers in mathematics, computer science, natural sciences and engineering]*. Bertelsmann Verlag, Bielefeld.
- Hartmann, Elke (Hrsg.) (2005): *Technische Bildung in Unterrichtsforschung und Lehrerbildung Tagung der EGTB und der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg [Technical education in educational research and teacher training, session of the EGTB and the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg]*. Verlag: Peter Lang, Frankfurt am Main.
- Hempel, Marlies / von Maltzahn, Katharina (2012): „Endlich haben wir richtige Physik!“. *Naturwissenschaftliche Interessen von Mädchen beim Übergang von der Grundschule in die weiterführenden Schulen [„Finally we have right physics!“. Scientific interests of girls in the transition from primary school to secondary school]*. Vechtaer fachdidaktische Forschungen und Berichte, Heft 19. Vechta.
- Meuche, Katrin. (1997). *Bewusstseinskonflikt von Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht [Awareness conflict of girls in science education]*. Peter Lang GmbH. Frankfurt am Main.
- OECD (2007). *PISA '06. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichs-*

- studie [PISA ,06. *The results of the third international comparative study*]. Waxmann Verlag GmbH. Münster.
- OECD (2009). *PISA '06. PISA 2006 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente [PISA ,06. PISA 2006 scale manual. Documentation of survey instruments]*. Waxmann Verlag GmbH Münster.
- Németh, G. (2011). Objektívne hodnotenie žiackej práce v rámci projektového vyučovania In. M. Rusek (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 24-34). UK PedF.
- Vonášek, M., & Rusek, M. (2013). And Will They Learn Anything? In M. Rusek & V. Köhlerová (Eds.), *Project-based Education in Chemistry and Related Fields X*, Praha (pp. 55–61). Praha: UK PedF.
- Wilde, Matthias, Bätz, Katrin, Koaleva, Anastassiy & Urhahne, Detlef. (2009). Überprüfung einer KurzskaIa intrinsischer Motivation (KIM) [Validation of a short scale of intrinsic motivation (KIM)]. In Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften; Jg. 15, 2009.
- Informations MINT Zukunft. [online 29.07.2014] Retrieved from: <http://www.mintzukunftschaffen.de/mint-luecke-20.html>

CONTACT ADDRESSES

Sandra Rudolph, Prof. Dr. Martin Lindner, Andreas Ammann
 Department of Biology Education,
 Faculty I of Natural Science – Biological Sciences,
 Martin-Luther-University Halle-Wittenberg
 Biologicum, Weinbergweg 10
 06099 Halle / S., Germany
 e-mail: martin.lindner@biodidaktik.uni-halle.de, sandra.rudolph@biodidaktik.uni-halle.de

ZNÁTE SKLO?

Do You Know Glass?

DLOUHÁ Michaela, GABRIEL Štěpán, MESNEROVÁ Iveta

Abstract

The “Do you know glass?” project is designed for 8th and 9th grade students of elementary schools. At the first stage, pupils choose group, in which they work. Second stage is used for work in groups, oriented to varied views on glass. Third stage follows – the presentation of created works and evaluation. The collective work of all groups is concentrated into excursions in the glassworks. The output of the project is dealing with the subject of student portfolio. This project was partly applied by authors during their pedagogical practice on primary schools.

Key words

Glass; glasswork; excursions; student's portfolio

Úvod

Projekt je určen pro žáky osmých až devátých tříd základních škol, případně odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Jeho námětem, jak už samotný název napovídá, je komplexní zpracování tematiky jedné ze základních recyklovatelných surovin.

Sklo patří v běžném životě mezi vůbec nejpoužívanější materiály. V České republice má jeho výroba velmi dlouhou tradici, která naši zemi celosvětově proslavila (Drahotová, 2005). Ačkoli je v poslední době stále diskutovanějším tématem konkurence z východní Asie (Drbohlavová, 2013), tradice sklářství u nás stále pokračuje, především díky jeho kvalitě.

Aktuální rámcové vzdělávací programy pro základní vzdělávání na téma sklo odkazují hned v několika oblastech (RVP ZV, 2013), např. Člověk a příroda, Člověk a společnost.

Vzhledem k časové dotaci a množství jednotlivých předmětů, do kterých téma projektu zasahuje, je v zájmu průběhu projektu velmi vhodná vzájemná dohoda vyučujících a využití vyučovacích hodin z vícera předmětů (Švecová

et al, 2003; Picková & Novotná, 2011). Součástí projektu je i exkurze (případně nahrazená laboratorní prací), což je časově náročná metoda výuky (Maňák & Švec, 2003). Pomocí tohoto projektu lze realizovat i výuku některých průřezových témat (environmentální výchova; výchova a myšlení v evropských a globálních souvislostech).

Svým rozsahem tento projekt patří spíše do kategorie střednědobých (2 týdny–1 měsíc). Využití by jistě našel i v „projektových týdnech“, tato doba je na mnoha základních školách věnována právě zpracovávání projektů.

CÍLE A VÝSTUPY PROJEKTU

Ústředním cílem veškeré práce při zpracování tohoto projektu je získat komplexní přehled o sklu a naučit se je vnímat v souvislostech. Právě tyto souvislosti osvětlí i některé jinak zdánlivě opomíjené problémy.

Vzhledem k povaze navrhovaných úkolů a jejich charakteru je při jejich zpracování nutná vzájemná kooperace žáků uvnitř jednotlivých pracovních skupin. Dochází tak k rozvoji klíčových kompetencí, a to nejen kompetencí k řešení problémů a komunikativních kompetencí, ale i sociálních a personálních kompetencí. Předpokládá se alespoň minimální zkušenost dané třídy s projektovou výukou. Z tohoto důvodu není zcela vhodné tento projekt realizovat ve třídě, která se tímto způsobem ještě neučila. Záleží však čistě na intuíci jednotlivých vyučujících, jednotlivé úkoly lze poměrně snadno měnit, obohacovat, případně hlouběji strukturovat.

Hmotným výstupem projektu jsou zpracované podklady jednotlivých skupin, ve kterých mapují získané znalosti. Nehmotným výstupem je zvýšení povědomí a upevnění postojů o potřebě recyklace surovin a jejím vlivu na výrobu těchto surovin. Během pilotního ověřování projektu se pro tento účel ukázala jako velmi vhodná tvorba posterů a pojmových map. Spojením všech posterů vzniká společné třídní portfolio, mapující dané téma. Vedlejší, neméně cenným výstupem, je možnost na základě získaných znalostí zdokonalit systém recyklace surovin ve vlastní základní škole. Žáci během pilotáže projevili o tuto činnost spontánní zájem, lze ho předpokládat i v dalších školách a kolektivech (viz kapitolu Realizace).

ČASOVÝ HARMONOGRAM A NAVRHOVANÉ ÚKOLY

Celý soubor úloh a aktivit v rámci projektu lze rozdělit do několika fází:

1. Úvodní motivace a rozdělení žáků do skupin
2. Zpracování dílčích témat ve skupinách
3. Společné úkoly, laboratorní práce & exkurze
4. Dokončení práce ve skupině, prezentace výsledků
5. Závěr a zhodnocení

Úvodní motivace, rozdělení žáků do skupin

Pro zahájení projektu je nutné zjistit úroveň dosavadních znalostí žáků o skle. Orientovat se jistě lze dle školních vzdělávacích programů konkrétních škol, nelze ale předpokládat u všech žáků stejnou míru znalostí, nebo naopak dobrovolného osvojení informací nad rámec výuky.

K tomuto kroku využíváme zpracování pojmové mapy, činnosti svým rozsahem realizovatelné v jedné vyučovací hodině. Ústředním bodem je samozřejmě heslo „SKLO“, které žáci rozvádějí do širšího kontextu. Smyslem není pouze zmapovat kvantitu informací, ale také vytipování skupin, ve kterých budou žáci následně pracovat. Po uplynutí adekvátní doby (20 minut) je učitelem udělen prostor pro zformování skupin: na základě vyplněných map, které si žáci vzájemně porovnají, mají vytvořit zhruba stejně početné skupiny. Motivaci k práci lze realizovat několika činnostmi - od předávání faktů, přes diskusi o tématu a hledání oblastí vhodných ke zpracování, až po zapojení některých úmyslně informačně nadsazených otázek (například barvení skla; lze očekávat, že správnou odpověď nebude v osmém ročníku základní školy znát téměř nikdo). Smyslem je vzbudit u žáků „hlad“ po informacích.

Práce ve skupinách

Skupiny vzniklé v předchozí části za pomoci libovolných zdrojů a materiálů následně zpracovávají ústřední téma svým vlastním způsobem. Společným činitelem je zde komplexní pojetí tématu. Během prvního ověřování úloh projektu vznikly skupiny zaměřené na výrobu skla, užití skla, recyklaci skla, historický význam skla a zdroje jeho surovin, vlastnosti skla (myšleno chemické a fyzikální). Učitel kontroluje, zda se skupina příliš neodklání od zvoleného tématu, případně práci v rozumných mezích koriguje a radí. Úkolem každé ze skupin je na samém konci projektu představit sklo z pohledu jimi zvoleného tématu. Doba věnovaná této části se odvíjí od časových možností učitele, doporučujeme alespoň 2 týdny, během nichž proběhnou 3-4 hodiny chemie.

Společné úkoly

Nejenom prací ve skupinách, ale i absolvováním společného programu získají žáci znalosti potřebné ke zpracování tématu. Pro společné úlohy jsme navrhli dvě různé možnosti realizace, uzpůsobené pro možnosti jednotlivých škol:

1. Návštěva místní sklárny: učitel si připraví pracovní listy, týkající se výroby a zpracování skla. Se žáky navštíví sklárnu, v níž žáci postupným plněním úkolů (spojeným například s výkladem průvodce) získávají prostor pro zjištění nových informací. Aby nebyla zanedbána ani manuální činnost žáků, je návštěva sklárny doplněna o soubor pokusů se sklem v chemické laboratoři (např. výroba skla v mikrovlnné troubě a jiné).
2. Návštěva skláře ve škole: pokud není možné navštívit ve výuce sklárnu, připadá v úvahu možnost návštěvy skláře přímo ve škole. Tato varianta je vhodná i v případě, že škola nedisponuje vlastní chemickou laboratoří. Většinu z vhodných laboratorních prací je možné provést přímo na sklářském kahanu.

Do společných úkolů jsme zařadili také laboratorní práce, věnované sklu a jeho výrobě. Úlohy byly cíleně vybírány tak, aby vyžadovaly co nejmenší množství chemikálií, ale zároveň zachovaly určitou míru atraktivity (Šulcová & Böhmová, 2007).

Prezentace skupin

Aby prokázali míru osvojení informací, absolvují všechny skupiny „minikonferenci“, na níž spolužákům objasní průběh své práce a rovněž svá zjištění. Učitel by měl být schopen tuto konferenci adekvátně vést a řídit, nevstupovat nadměrně do žakovských výstupů a nenarušovat tak průběh. Nedílnou součástí minikonference je adekvátní vizualizace žakovských prací, například formou posterů.

Závěr a zhodnocení

Vlastní závěr je rozdělen do dvou částí. V první žáci opět tvoří pojmovou mapu na téma sklo. Porovnáním s původně vzniklou mapou si žáci velmi rychle ověří, jak se jejich informace zdokonalily a jaký udělali během projektu pokrok. Druhou částí zhodnocení je diskuse nad průběhem a jednotlivými částmi projektu. Prostor je věnován jak hodnocení žáků navzájem, tak komentářům žáků k průběhu projektu směrem k učiteli.

REALIZACE (PILOTÁŽ)

Během pedagogické praxe na základních školách jsme využili prostor ve výuce v osmém a devátém ročníku k ověření některých činností a úkolů (z časových důvodů nebylo možné realizovat celý projekt jako souvislou aktivitu). Žáci osmé třídy ze Základní školy Kladno-Amálská se stali účastníky exkurze do blízké sklárny, zpracovávali jednotlivé části tématu ve skupinách a jejich starší spolužáci z deváté třídy navštívil přímo ve škole sklář (viz Obr. 1).

Návštěvu skláře ve výuce jsme uvítali především proto, že po předchozí domluvě umožnil provádět žákům jednoduché operace se sklem v sklářském kahanu, čímž i v pilotním ověření úloh projektu došlo k zapojení laboratorních úloh z chemie. Žáci si vyzkoušeli nejen vyfukování skla, ale také jeho natavování, výrobu kapilár a další drobné práce. Provádění zejména těchto úkolů (manuální činnost) bylo samotnými žáky vnímáno velmi pozitivně – jejich výuka chemie se až na výjimky do té doby obešla bez pokusů, respektive bez jiných než demonstračních, prováděných učitelem.



Obrázek 1: Návštěva skláře na základní škole. Zdroj: autoři

ZÁVĚR

Žáci prokázali během zpracování úkolů svůj zájem o porozumění tématu nejen jako holým faktům z několika oborů, ale jako souvislým komplexním informacím. Se sklem se setkávají ve svém běžném životě velmi často, což také hraje nemalou roli v ochotě věnovat se zpracování tématu.

Naším cílem bylo umožnit jim získání informací o skle nejen teoretickou rešerší, ale také činnostmi mimo školu a laboratorními pracemi. Především tyto části byly v závěrečném zhodnocení samotnými žáky hodnoceny velmi kladně. Sami přiznali, že s tímto způsobem výuky se setkávají spíše okrajově, proto jeho zapojení do výuky vítají.

LITERATURA

Drahotová, O. (2005) *Historie sklářské výroby v českých zemích. Díl 1. Od počátků do konce 19. století*. Praha: Academia.

Drbohlavová, E. (2013) České sklo opět na vzestupu?. In: *Ekontech.cz*. 27. 3. 2013 [cit. 2015-01-22]. Dostupné z: <http://ekontech.cz/clanek/ceske-sklo-opet-na-vzestupu>

Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.

Picková, M., & Novotná, L. (2011): Projekt Co(fo)la aneb integrace projektové výuky v rámci přírodovědného vzdělávání. Paper presented at the Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech - IX. ročník konference, Praha.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2013). (pp. 146). Retrieved from <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>

Šulcová, R., & Böhmová, H. (2007) *Netradiční experimenty z organické a praktické chemie*. UK v Praze, PřF: Praha. 108 s.

Švecová, M., Pumpr, V., Beneš, P., & Herink, J. (2003). Školní projekt jako kreativní forma výuky přírodovědných předmětů na základní a střední škole. *Pedagogika*, 53(4), 396–403.

KONTAKTNÍ ADRESY

Bc. Michaela Dlouhá, Bc. Štěpán Gabriel, Bc. Iveta Mesnerová

Katedra chemie a didaktiky chemie,

Universita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta,

M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

e-mail: michaeladlouha.md@gmail.com, sgabriel.cl@gmail.com, ivcus.2003@volny.cz

VRAŽDA KLENOTNÍKA BEKETOVA

The Murder of the Jeweler Beketov

PRAŽIENKA Miroslav

Abstract

Electrochemical series of metals is an important topic within all levels of the chemistry teaching. The article is focused on the combination of common chemical topic and inquiry-based science education with mystery (TEMI - teaching enquiry with mysteries incorporated). The result of the work is a teaching material, which is adjusted and modified and could be used as a laboratory theme for teachers not only at the high school. At the beginning the pupils actively familiarize with the story about murders of the goldsmith, Jeweler Beketov and the police commissioner Markovnikov. In the second part they finish the experiments that Markovnikov had not finished and which lead to revelation of the murder. At the end the pupils discover which metal supplier killed Beketov and Markovnikov just by using the chemical experiment methods. The lesson was carried out at secondary school, high school as well as in a lifelong learning course. For all participants the conclusion was every time surprising.

Key words

IBSE; TEMI; inspiration for laboratory lesson; electrochemical series; metal reactivity

Úvod

V moderních konstruktivistických přístupech ke vzdělávání se rozvíjejí různé metody a postupy. Tak, jako se stále vyvíjí projektová výuka, nalezneme i u badatelsky orientované výuky IBSE (Inquiry Based Science Education) nově se rozvíjející odvětví a variace. Příkladem může být POGIL (*Process Originated Guided Inquiry Learning*) (Staněk, 2014) nebo TEMI (*Teaching Enqui-*

ry with Mysteries Incorporated) (Science in Society, 2012), kterým se zabývá tento příspěvek. Jako motivace pro žákovské bádání byl vybrán detektivní příběh s chemickou tematikou, kde zločin žáci vyřeší sami s pomocí bádání nad reaktivitou kovů.

PRINCIP A POPIS VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Cílem žákovského bádání je na základě svých pokusů stanovit pořadí 4 kovových prvků a tím odhalit vraha. Úloha může sloužit k opakování, ale je primárně určena k praktické expozici nového tématu (elektrochemická nebo také Beketovova řada kovů). Předpokládají se minimální znalosti žáků a není vyžadována velká laboratorní zručnost ani zkušenost. Praktickému bádání předchází motivace, kdy se žáci aktivní formou a svým přičiněním seznámí s detektivním příběhem, který není dokončený. Po bádání následuje evaluace – vyhodnocení výsledků, porovnání výsledků ve skupinách a rovněž se skutečnou Beketovovou řadou kovů.

Námět na laboratorní práci má tři fáze – motivační, badatelskou a evaluační. V první fázi jsou na chodbu před chemickou laboratoří umístěny nastříhané lístečky s příběhem (viz Tab. 1).

Tabulka 1: Motivační příběh pro laboratorní práci VRAŽDA KLENOTNÍKA BEKETOVOVA:

Ve dvě hodiny odpoledne je přivoláno četnictvo k vraždě zlatníka Beketova.	KRU
Četníci objevují zlatníka Beketova s proraženou lebkou přímo v jeho obchodě na hlavní třídě.	TA
Podle očitých svědků byl Beketov prokazatelně živ a zdrav v jednu po poledni.	VOJ
Po výslechu pomocnice pana Beketova je zjištěno, že kolem třetí hodiny přijel do obchodu jeden z dodavatelů.	NAS
Který z dodavatelů dorazil v osudné odpoledne, se neví, a všichni tři zlatníkoví dodavatelé mají na osudné odpoledne alibi.	OBN

Četnictvo se rozhodne zveřejnit informaci do novin, že podezřelý je jeden z dodavatelů s domněním, že ho vystraší a že se přijde přiznat.	A
Ráno po vydání novinového článku s podezřelými dodavateli je v dílně zlatníka Beketova nalezeno mrtvé tělo četníka Markovnikova obklopené chemikáliemi a nádobím.	AZD
Bylo zjištěno, že četník Markovnikov byl usmrčen ránou do lebky přímo při chemickém pokusu, který, dle výpovědi jeho kolegů, měl vést k odhalení vraha.	A!

Žáci před motivační fází laboratorních prací utvoří dvojice a dostávají jednoduché instrukce:

- na chodbě před laboratoří jsou umístěny lístečky s částmi příběhu
- na chodbu smí z dvojice pouze jeden
- při jedné cestě na chodbu je možné přinést pouze jeden lísteček
- v hledání lístečků se ve dvojici střídáte
- naleznete a přineste si na pracovní stůl celkem 8 různých lístečků
- chronologicky seřadte příběh na lístečcích, správné řešení vám zkontrolují písmena na okraji lístečků, které tvoří tajenku

Po kontrole správnosti pořadí lístečků se příběh přečte nahlas a žáci jsou tázáni, zda ví, co bude dnes při laboratorních pracích jejich úkolem. Žáci většinou přijdou na to, že jejich úkolem bude odhalit vraha. Žáci mají k dispozici školní chemickou laboratoř (samozřejmě pod bedlivým dohledem učitele), plně vybavenou běžným chemickým nádobím a pomůckami. Jak zjistili Rusek a Gabriel (2013), experimenty bývají v projektech opomíjeny. Badatelská činnost v jádru projektu však k využití experimentu přímo vybízí.

Badatelskou fází žáky provádí níže uvedený pracovní list. Úkolem žáků v druhé fázi je naplánovat a realizovat badatelskou činnost. Jako zpětná vazba, jestli je jejich řešení správné, slouží příběh a jeho vyřešení. Učitel během žákovského bádání dbá především na bezpečnost žáků, kteří s ním konzultují prováděné pokusy z hlediska bezpečnosti. Učitel u žáků hodnotí nejen odevzdaný a vyplněný pracovní list, ale hlavně jak se účastní samotného bádání. Přesto, že správný výsledek je zde klíčový, je nutné zohlednit, ocenit a vyhodnotit i cestu k němu v případě, že se některé skupině nepodaří ke správnému řešení dojít. Ale i to k bádání patří a je třeba žáky motivovat že například u vědců během jejich práce převažují slepé uličky a negativní výsledky pokusů nad těmi úspěšnými.

Schéma výukového materiálu

Úroveň: 9. ročník ZŠ či odpovídající ročník víceletých gymnázií, 1. ročník SŠ

Doporučený věk žáků: 14–16 let, počet žáků ve skupinách: 2

Doba trvání: 1 vyučovací hodina (laboratorní práce)

Seznam potřebného materiálu: běžné laboratorní nádoby (zkumavky, pipety, petriho misky a pinzety), roztoky (AgNO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ZnSO_4 , HCl – vše ředěné, cca 5%), pevné kovy a (Zn, Al a nějaký stříbrolesklý kov vzhledem i tvarem připomínající stříbro, př. Sn nebo Fe)

Časové a činnostní rozvržení jednotlivých částí projektu:

V tabulce 2 je znázorněno, které aktivity během bádání probíhají a kolik jim je věnováno času.

Tabulka 2: časové rozvržení a popis činností žáků i učitele během laboratorní práce

fáze	čas	potřebné pomůcky a materiál	činnost učitele	činnost žáků
motivační	10 min	nastříhané lístečky viz tabulka 1	dohlíží na klidný průběh skupinového získávání lístečků z chodby	získávají 8 různých lístečků rozmístěných na chodbě před laboratorii dle určitých pravidel
badatelská	25 min	pevné kovy (Zn, Al a nějaký stříbrolesklý kov vzhledem i tvarem připomínající stříbro, př. Sn), roztoky AgNO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ZnSO_4 , HCl (ředěná)	dohlíží na bezpečný průběh pokusů, je k dispozici pro případné dotazy, zda kov reaguje/nereaguje v daném roztoku, protože někteří žáci nemají takové laboratorní a pozorovací zkušenosti	žáci provádějí křížové pokusy, zda kovy reagují v příslušných roztocích a výsledky zanášejí do tabulky

eva- luační	5 min	vyplněný žákovský protokol	vyhodnocuje společně se všemi skupinami žáků výsledky pokusu, na závěr žákům odhalí skutečnou Beketovovu řadu kovů	prezentují výsledky svých pokusů a vyřešenou vraždu
----------------	----------	-------------------------------	---	---

Pracovní list

Pracovní list pro žákovské skupiny, který je jejich badáním provází, je vložen jako příloha k tomuto textu. List je nápovědou, metodickým rádčem a záznamovým archem najednou.

ZÁVĚR

Badatelská výuka Beketovovy řady kovů je vytvořena jako alternativní přístup k tradiční výuce v oblasti reaktivity kovů. Námět je možné použít pro expozici nového tématu, nebo pro opakování. Materiál lze také upravit, přidat více kovů a roztoků a použít na 2 vyučovací hodiny v laboratoři. Uvedený námět na badatelskou výuku se zapojením záhady byl odučen na Gymnáziu Lovosice (červen a září 2014) a dále prezentován na kurzu celoživotního vzdělávání pro učitele a doktorandské studenty didaktiky chemie. Jak žáci na gymnáziu, tak učitelé v kurzu celoživotního vzdělávání naráželi na stejné potíže a zajímavým fenoménem byl stejný čas k vyřešení záhady, který byl potřebný pro badání nezávisle na věku účastníků.

Uvedený materiál je rozdělený na tři fáze – motivační, badatelskou a evaluační. V první fázi si žáci vlastními silami získají a poskládají příběh o dvojnásobné vraždě, který není vyřešený. V druhé fázi na základě indicií provádějí žáci chemické pokusy, které musí sami naplánovat, zapsat do tabulky a vyhodnotit. Zde je kladen důraz na paralelu s vědeckou prací – provedený a povedený pokus není ničím, pokud není správně vyhodnocený a interpretovaný. Výsledkem je na první pohled jasné, ale do poslední chvíle skryté a pro všechny (i pro učitele v kurzu celoživotního vzdělávání!) překvapující rozluštění dvojnásobné vraždy. Ve třetí fázi skupiny žáků prezentují své výsledky. Učitel jim rovněž závěrem ukáže skutečnou Beketovovu řadu kovů a ukáže jim i tu část, kterou svými pokusy sami objevili.

LITERATURA

- Rusek, M., & Gabriel, Š. (2013). Student Experiment Insertion in Project-based Education. In M. Rusek & V. Köhlerová (Eds.), *Project-Based Education in Chemistry and Related Fields X.*, Praha (pp. 38–44). Praha: UK PedF. <Go to ISI>://WOS:000339813900006
- Staněk, M. (2014). Naučme se učit (se): POGIL – přírodní vědy badatelsky. *Moderní vyučování*, 20(9-10), 20–23.
- Science in Society 2012. TEMI project. (©2014). [cit. 2014-09-15]. Dostupné z: <http://teachingmysteries.eu/en/about/>

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Miroslav Pražienka^{1), 2)}

¹⁾ Katedra učitelství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
Albertov 6, 128 43 Praha 2

²⁾ Gymnázium Lovosice
Sady pionýrů 600/6
410 02 Lovosice
e-mail: prazienkam@gymlovo.cz

PŘÍLOHA Č. 1

Jména:	Datum:	Třída:		
Laboratorní protokol: Vražda klenotníka Beketova				
Dokonči práci Markovnikova!				
Následující informace jsou ze tří zdrojů: ze zápisníku , který Markovnikov našťěstí nechal osudný den doma; z politého, ale čitelného archu papíru , který měl po vraždě v kapse; a z četnického zápisu po ohledání místa činu:				
- v dílně byly nalezeny následující chemikálie: roztok síranu zinečnatého, roztok síranu hlinitého, roztok dusičnanu stříbrného, kyselina chlorovodíková, tři kovy od dodavatelů (stříbro, hliník a zinek) a tři kovy donesené Markovnikovem z depozitáře vrchního četnického inspektorátu (stříbro, hliník a zinek) - Markovnikov prováděl křížové reakce kovů s roztoky a naopak a sestavil dle reaktivnosti kovů přinesené z inspektorátu (a vodík) do řady, výsledkem je: Al Zn H Ag - výsledky reakcí kovů od dodavatelů Markovnikov nestihl - dokončete Markovnikovy pokusy dle tabulky, využijte také jeho radu - vyřešte dvojnásobnou a úkladnou vraždu dokončením Markovnikova pokusu!!!				
	AgNO_3 název:	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ název:	ZnSO_4 název:	HCl název:
Ag				
Al				
Zn				
součet bodů:	stříbro	hliník	zinek	vodík
Markovnikova rada: kov reaguje - 2 body, kov je v roztoku soli stejného prvku - 1 bod (reakce vůbec neprobádím - zbytečné), kov nereaguje - 0 bodů; potom sečtu body ve sloupcích a sestavím řadu kovů dle bodů vzestupně Sestavená řada kovů: Vyřešení záhady:				

BÍLÉ ZLATO

White Gold

TRČKOVÁ Kateřina

Abstract

“White gold” project was prepared theoretically and practically in high school and college. Students were divided into four groups. They prepared four different stories – Story of seed and beet root, Story of sugar production, Story of sugar in the kitchen and laboratory and Story of sugar in the human body. The result of the project was a presentation and an A2 format poster. Then students filled in a questionnaire. The project-based education prepares students for the future profession and their family education. The students learn to solve complex problems, mutual tolerance, teamwork, responsibility, enterprise and communication.

Key words

Project-based education; motivation; sugar; preparation phase; implementation phase; evaluation phase

ÚVOD

Projektová metoda patří mezi netradiční, problémové, motivační, velmi populární vyučovací metody. Jedná se o velmi efektivní metodu, která napomáhá osvojení a upevnění nových vědomostí a dovedností. Prostřednictvím této metody žáci řeší komplexní problémy, získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním. Projekt přináší podmínky, za nichž žáci zkouší svou podnikavost, rozhodování a aktivitu. Žák při zpracování projektu překonává překážky a začíná myslet, učí se odpovědnosti, vytrvalosti, toleranci a sebekritičnosti. K největším přednostem projektové výuky patří propojení teorie s praxí, posilování mezipředmětových vztahů, týmové spolupráce a práce s informačními zdroji (viz Zormanová, 2014, s. 118). Negativem této metody je časová náročnost na přípravu, řešení a hodnocení. Žák není mnohdy

vybaven potřebnými kompetencemi, není schopen opatřit adekvátní zdroje informací, nerespektuje princip posloupnosti a systematickosti, projektová výuka je náročná na materiální vybavení a jsou v ní opomenuty některé fáze učení (viz Kratochvílová, 2006, s. 54-55). Proto by měla být používána jako doplněk tradičních metod.

Projekt „Bílé zlato“ byl zpracován teoreticky a ověřen prakticky ve výuce na SŠ (Gymnázium J. Kainara, Hlučín) a VŠ (Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta). Cílovou skupinou byli žáci 5. ročníku šestiletého studia, volitelného předmětu Cvičení z chemie a studenti 2. ročníku NMgr. předmětu Motivační prvky v chemii. Na gymnáziu projekt zpracovávalo celkem 19 žáků rozdělených do 3 pětičlenných skupin a 1 čtyřčlenné. Na OU projekt zpracovávalo celkem 8 studentů ve 4 dvoučlenných skupinách.

REALIZACE PROJEKTU

Zadání projektu na gymnáziu i na VŠ proběhlo začátkem listopadu 2013. Žáci byli seznámeni s dílčími tématy (viz Tab. 1) a harmonogramem realizace projektu (viz Tab. 2) v prezentaci pomocí názorných obrázků.

Tabulka 1: Dílčí témata projektu

Dílčí témata	Dílčí kroky zpracované učitelem
1. Příběh osiva a řepné bulvy	• Pěstování řepy (půda, oblasti). • Řepa ve šlechtitelství. • Ošetřování osiva a cukrovky (ochrana proti chorobám a škůdcům). • Vznik cukru v řepné bulvě. • Cukrová řepa jako zdroj bioplynu a cukru.
2. Příběh výroby cukru	• Historie cukrovarnictví v ČR. • Fáze výroby cukru. • Druhy cukru (od homole ke kostce cukru). • Odpadní produkty výroby cukru a jejich využití. • Fotodokumentace z exkurze Cukrovar Vávrovice.

3. Příběh cukru v kuchyni a v laboratoři	• Vzorec, triviální název sacharosy, složení. • Analytické důkazy cukru (sacharosy, fruktosy a glukosy). • Cukr ve výživě a při dalších výrobcích. • Kritéria výběru cukru. • Ochutnávka cukerných výrobků.
4. Příběh cukru v lidském těle	• Výskyt cukru v lidském těle. • Funkce cukru v lidském těle. • Metabolismus cukru v lidském těle. • Množství cukru v lidském těle. • Onemocnění, prevence, léčba.

Tabulka 2: Harmonogram realizace projektu

	SŠ	VŠ
Doba trvání	1 měsíc	1 měsíc
Zadání projektu	6. 11. 2013	11. 11. 2013
Exkurze do cukrovaru Vávrovice	13. 11. 2013	-
Vyhledávání informací, tvorba prezentace	20. 11. 2013	25. 11. 2013
Příprava posterů	27. 11. 2013	25. 11. 2013
Prezentace a hodnocení projektu	4. 12. 2013	9. 12. 2013

Realizace tohoto střednědobého projektu probíhala 1 měsíc ve 3 fázích: přípravné, realizační a hodnotící.

Přípravná fáze

Přípravná fáze projektu je vždy fází učitele i žáka. Učitel vybírá vhodné téma, navrhuje jeho rozpracování na dílčí kroky pro vlastní potřebu a získání informací o možném zpracování tématu. Byl sestaven časový harmonogram a projektové týmy (viz Solárová & Kubicová, 2009, s. 36). Během této fáze studenti gymnázia navštívili Cukrovar Vávrovice, kde se inspirovali a provedli fotodokumentaci. Žáci se rozdělili do pracovních skupin. Každá skupina dané téma rozpracovala na dílčí kroky a úkoly, které byly přiděleny jednotlivým členům týmů.

Realizační fáze

Projektové týmy zpracovávaly nejprve v rámci této fáze doma prezentaci pomocí prezentačního programu Microsoft PowerPoint. Komunikace členů v týmu probíhala přes komunikační síť. Snímky obsahovaly texty, obrázky, schémata, tabulky, grafy, pokusy, videa a fotografie. Prezentace projektů proběhla před spolužáky. Učitelem byly korigovány výstupy žáků na SŠ i VŠ. Byla provedena doporučení na doplnění obsahu tématu a způsob prezentace.

Dalším úkolem této fáze bylo zpracovat toto téma na poster formátu A2. Při přípravě posteru žáci využívali materiál a informace získané při zpracování prezentací. Posledním úkolem bylo stručné shrnutí poznatků na posteru formou prezentace před třídou.

Hodnotící fáze

V diagnostické fázi bylo provedeno celkové zhodnocení projektu. Žáci vyplnili připravený dotazník, ve kterém se vyjádřili k jednotlivým skupinám, zhodnotili přínos projektu, tématu a spolupráce (viz Tab. 3).

Tabulka 3: Vyhodnocení dotazníků

Otázky v dotazníku	Vyhodnocení SŠ	Vyhodnocení VŠ
Čas věnovaný práci na projektu	2-3 hodiny (6 vyučovacích hodin)	2-3 hodiny (6 vyučovacích hodin)
Pracoval jsi se zájmem?	15x ANO, 4x MÉNĚ	8x ANO
Líbila se ti aktivita?	18x ANO, 1x MÉNĚ	8x ANO
Měl jsi dost času?	17x ANO, 2x NE	8x ANO

Mé osobní zapojení do práce na projektu:		
Aktivní spolupráce v rámci skupiny.	15x	8x
Pasivní spolupráce – plnil jsem zadané úkoly	4x	
Při práci na projektu jsem:		
Získal mnoho nových informací a zkušeností.	6x	2x
Získal několik nových informací a zkušeností.	13x	5x
Získal jen minimum nových informací a zkušeností.		1x
Největším kladem bylo: (je možné vybrat několik odpovědí).		
1. Získání nových informací.	17x	5x
2. Zábavná forma výuky.	13x	6x
Nemuseli jsme se učit klasickým způsobem.	11x	4x
Možnost samostatné práce a práce ve skupině.	4x	6x
Možnost realizace vlastních nápadů.	4x	5x
Největším zápurem bylo: (je možné vybrat několik odpovědí).		
Téma.	6x	1x
Nutnost samostatné práce.	1x	1x
Nízká informovanost ze strany učitelů.		1x
Ohodnoťte prezentaci a projekt jednotlivých týmů známkou 1-5: (známka určena průměrem).		
Příběh osiva a řepné bulvy.	1,45	1,125
Příběh výroby cukru.	2,4	1,375
Příběh cukru v kuchyni a laboratoři.	1,1	2,063
Příběh cukru v lidském těle.	1,1	1,5

ZÁVĚR

Zavedení projektové metody do výuky žáci hodnotili kladně. Pracovali aktivně, se zájmem. Rozvíjeli komunikační dovednosti, týmovou spolupráci a práci s informačními zdroji. Naučili se vzájemné toleranci a sebehodnocení. Největším přínosem dle žáků bylo získání nových informací, zavedení zábavné formy výuky, samostatné práce a práce ve skupině a nové netradiční metody. Největším zápořem pro některé týmy bylo téma.

Pro mě jako učitele SŠ a VŠ bylo zajímavé srovnání přístupu jednotlivých týmů na zpracování jednotlivých témat. Výsledek jednotlivých skupin byl ovlivněn složením týmů, přístupem jednotlivých členů, ochotou respektování názorů spolužáků, mírou znalostí o dané problematice, schopností nabyté vědomosti zjednodušovat a vybírat jen podstatné. Zpracování některých témat zvládli lépe žáci SŠ. Potvrdil se předpoklad o nízké sebekritice žáků SŠ. Při závěrečném hodnocení bylo 9 hodnocení týmů vyřazeno, nekriticky byla přiřazena všem týmům známka 1. Budoucí učitelé byli při zpracování ovlivněni svou aprobací, svou přísností k sobě i ostatním a všechny své nabyté znalosti a vědomosti pokládali za velmi důležité.

Projektovou metodu doporučuji všem učitelům zařadit alespoň 1x ročně. Stejně téma lze realizovat různými způsoby. Výukový projekt Sacharidy byl zařazen i do výuky 3. ročníku čtyřletého gymnázia ve Dvoře Králové nad Labem (viz Šedivá, 2013). Projektová metoda se při výuce tohoto tématu osvědčila i tam. Mezi hlavní přednosti patří podpora všech klíčových kompetencí – k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské a pracovní. Přípravuje žáky k budoucí profesi a rodinné výchově.

LITERATURA

- Kratochvílová, J. (2006). *Teorie a praxe projektové výuky*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita.
- Solárová, M., & Kubicová, S. (2009). *Integrovaná projektová výuka v biologii a chemii*. Ostrava: OU. Registrační číslo projektu: cz.1.07/1.3.05/11.0011.
- Šedivá, R. (2013). Výukový projekt sacharidy In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 101-107). Praha: UK PedF.
- Zormanová, L. (2014). *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada.

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Kateřina Trčková
Katedra učitelství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
Albertov, 128 43 Praha 2
e-mail: katerina.trckova@osu.cz

SLANÉ DĚTI, ANEB JAK SE ŽIJE BEZ CHLORIDOVÝCH KANÁLŮ

Salty Children: What Is Life with Cystic Fibrosis Like?

BUKÁČKOVÁ Eva, JANŠTOVÁ Vanda

Abstract

This practical class for pupils of 3rd or 4th grade of high school presents cystic fibrosis (CF) as the most common genetic disease of its type, and also demonstrates some general principles of how organisms work. Starting with stories of CF patients, we get through the molecular background to heritability of CF. Pupils discover how perfectly our immunity works (in comparison with the immunity of CF patients) to protect our lungs from bacterial infection, and also how antibiotics kill bacteria and how bacteria resist them. Thanks to the variety of methods used, the pupils' involvement is high.

Key words

Practical class; project-based learning; methods of activation; cystic fibrosis

ÚVOD

Aktivní zapojení žáků do výuky v rámci praktického cvičení je efektivní formou předávání nových informací a osvojování klíčových kompetencí (Freedman, 1997; Stohr-Hunt, 1996). Praktické cvičení „Slané děti, aneb jak se žije bez chloridových kanálů“ se snaží o maximální aktivizaci a využívá proto také široké spektrum metod. Cílem je představit cystickou fibrózu (CF) jako nejčastější geneticky podmíněné autozomálně recesivní onemocnění v kavkazské populaci, zároveň však na tomto modelu odhalit také obecnější principy fungování prokaryotních a eukaryotních organismů.

Cvičení je určeno pro žáky 3. a 4. ročníku vyššího gymnázia, avšak může být využito i při výuce mladších talentovaných žáků, zvláště v semináři nebo biologickém kroužku. V červnu 2014 byla teoretická příprava ověřena rovněž

v praxi a na základě sebereflexe a zpětné vazby od žáků i učitelů došlo k optimalizaci pro použití ve výuce.

METODIKA PRAKTICKÉHO CVIČENÍ

Hlavní ideou tohoto cvičení je „zosobnění problematiky“ pomocí demonstrace obecných jevů na příkladu konkrétního onemocnění, kdy lze např. velmi názorně srovnat, jak se liší situace u zdravého člověka a u pacienta s CF, tzv. slaného dítěte.

Co se týká použitých aktivizačních metod, žáci pracovali zejména s informačními technologiemi (počítačem, internetem), dále pak s videem, s textem, nebo formou diskuze či prezentování nově nabytých poznatků ostatním spolužákům. Jako podklad k celému cvičení sloužil pracovní list, kam žáci zaznamenávali získané informace a postřehy, a dále powerpointová prezentace, kterou využil učitel k uvedení i shrnutí každého úkolu.

Bezprostředně před cvičením a také těsně po jeho skončení vyplnili žáci dotazník, zjišťující jejich znalosti a postoje týkající se tematiky CF. To posléze umožnilo vyhodnotit, zda došlo po absolvování cvičení k nějakému posunu a jestli byl tedy jeho cíl naplněn.

NÁPLŇ PRAKTICKÉHO CVIČENÍ

Cvičení je plánováno na 4 vyučovací hodiny, ideálně rozdělené do dvou 90minutových bloků. První blok je zaměřen na onemocnění samotné: od průběhů pacientů přes molekulární příčinu nemoci až po principy genetického přenosu. Druhý blok se věnuje převážně bakteriím, které mohou velmi komplikovat nejen životy pacientů s CF, ale také životy nás ostatních.

První blok praktického cvičení

První blok zahájil krátký „reklamní spot“ o CF, z kterého vyplynulo, proč se pacientům s tímto onemocněním říká slané děti – mají slanější pot. Následně žáci ve skupinkách sledovali příběh vybraného pacienta (video sestříhané z televizních dokumentů o CF), aby zjistili, jak se s touto nemocí žije a která omezení s sebou přináší. Projevy cystické fibrózy si pak shrnuli formou práce s webovými stránkami www.cfklub.cz, kde dohledávali slova chybějící v textu popisujícím běžný den pacienta s CF. Objevíli, že největší komplikací je špatné trávení, obtížné dýchání, infekce a záněty dýchacích cest a rovněž neplodnost u mužů.

Poté přemýšleli, co všechny tyto projevy vyvolává. Příčinou CF jsou nefunkční chloridové kanály lokalizované v membráně epitelálních buněk.

U zdravého člověka těmito kanály prochází ven z buňky chloridové ionty a s nimi po osmotickém gradientu putuje stejným směrem také voda, což napomáhá zvlhčení vrstvy hlenu vylučovaného na povrch všech sliznic v těle. U pacienta s CF však tyto kanály fungují nedostatečně či dokonce chybějí úplně, tudíž dochází k zadržování chloridových iontů i vody v epiteliálních buňkách. Taková sliznice je potom pokrytá vysušenou, vazkou a nepohyblivou hlenovou vrstvou, čímž si můžeme vysvětlit výše zmíněné projevy CF pozorované u jednotlivých pacientů (Vávrová a kol., 2009). Při hlubším zkoumání molekulární podstaty CF žáci zjistili, že za vším stojí mutace v genu pro zmiňovaný chloridový kanál, a že těchto mutací jsou známy tisíce, takže k chybě může dojít v jakékoli fázi exprese tohoto genu. Proto se také u různých pacientů setkali s různě těžkou formou nemoci.

Na závěr žáci hledali, jakým způsobem se CF dědí (autozomálně recesivní přenos) a doplnili pak do modelových příkladů, jaká je pravděpodobnost přenosu nemoci na potomstvo na základě segregace alel potenciálních rodičů.

Druhý blok praktického cvičení

Druhá část cvičení stavěla na znalostech žáků o CF a byla zaměřena především na bakterie, a to i mimo kontext CF (např. problematika rezistence na antibiotika). Cílem bylo zvýšit povědomí o tom, i) jak dokonale zdravému člověku (oproti pacientovi s CF) funguje imunitní systém chránící jeho dýchací cesty před bakteriální infekcí, dále ii) kterými mechanismy usmrcují antibiotika bakteriální buňky a iii) jakými způsoby se pak mohou bakterie antibiotikům bránit (Bukáčková, 2012). Každý žák si podle svého zájmu vybral jedno z těchto tří témat a následně si jej samostatně nastudoval z tzv. multimediálního listu. Tento elektronický dvojlist s grafickou úpravou podobnou encyklopedii obsahoval kromě textu i grafy, obrázky, schémata, odkazy na webové stránky či na novinové články k danému tématu (žáci zaznamenávali nové poznatky do pracovního listu, např. dokreslili schéma) a také závěrečné otázky k přemýšlení, které byly vztaženy k běžnému životu. Odpovědi na ně žáci probírali ve skupině, měli možnost vyjádřit svůj názor a utvořit si vlastní postoje. Na závěr každá ze skupinek prezentovala své téma ostatním a učitel vše zastřešil a shrnul.

Rozšiřující úkoly

Uvedené bloky lze obohatit ještě o další rozšiřující úkoly. Jednou z možností je zařazení tvorby společného plakátu, který je hmatatelným výstupem z praktického cvičení a zároveň uceleně shrnuje probírané téma. Další variantou, provedenou na genetickém kroužku, je experimentální část, kde si žáci na analogickém příkladu vyzkoušeli metodu, jíž se diagnostikuje CF – polymerázovou řetězovou reakci.

TESTOVÁNÍ VE VÝUCE

Koncept tohoto praktického cvičení byl otestován v reálné výuce v pěti třídách dvou pražských gymnázií. Na základě toho pak došlo k jeho prodloužení z původně plánovaných 90 minut na stávajících 180 minut – dostatek času na úkoly vedl k většímu zaujetí a kladnějšímu hodnocení celého praktického cvičení.

Nedá se říci, že by se některá metoda osvědčila více nebo méně, každá měla mezi žáky (i učiteli) svoje zastánce i odpůrce. Nejrozporuplnější byla tvorba plakátu, nejvíce naopak žáky bavilo sledování videa.

Pro každou třídu byl koncept cvičení trochu pozměněn a přizpůsoben technickým možnostem školy, proto nelze vyhodnotit zpětnovazebné dotazníky jednotně. Obecně však lze říci, že o CF toho žáci před cvičením mnoho nevěděli; při otázce, jak by reagovali na to, kdyby jejich dítěti byla diagnostikována tato nemoc, byla většina z nich vyděšená. Po cvičení však byli spíše jen smutní a přicházeli s konkrétními návrhy řešení, jak dítěti pomoci. Jejich informovanost na téma CF se jednoznačně zvýšila a dokázali nové poznatky také aplikovat.

ZÁVĚR

Ze zpětné vazby je zřejmé, že žáky výuka nejen bavila, ale že si z ní odnesli dle vlastních slov také nové a často i zajímavé nebo do života aplikovatelné informace. Cíle praktického cvičení tedy byly splněny. Do budoucna proto plánujeme vytvořit „balíček“ pro učitele, aby bylo cvičení snadno použitelné ve výuce na gymnáziu. Další možností je jeho rozšíření na projekt, který by se hlouběji věnoval problematice šíření antibiotické rezistence mezi bakteriemi.

LITERATURA

- Bukáčková, E. (2012). *Mechanismy rezistence Staphylococcus aureus k MLS_B antibiotikům u pacientů s cystickou fibrózou*. (Bc.) Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Praha.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among Laboratory Instruction, Attitude toward Science, and Achievement in Science Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34:4, s. 343–57.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33:1, s. 101–109.
- Vávrová, V., a kol. (2009). *Cystická fibróza – příručka pro nemocné a jejich děti*. Professional Publishing, Příbram (dostupné online: <http://www.cfklub.cz/data/o/b/F/Zluta-knizka-Prirucka-pro-nemo.pdf>).

KONTAKTNÍ ADRESY

Bc. Eva Bukáčková, RNDr. Vanda Janštová
Katedra učitelství a didaktiky biologie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
Viničná 7, 128 43 Praha 2
e-mail: bukackova@seznam.cz, vanda.janstova@natur.cuni.cz

SLON V KERAMICE

Elephant in Ceramics

BÓNOVÁ Nikola, VITVAR Jakub

Abstract

The proposed project “Elephant in Ceramics” is focused on lower and upper secondary school students’ understanding and reflection of the meaning and use of ceramics in daily life. They will be brought to the role of organizers and contributors to a conference on ceramics, which will be part of the project. The students’ task is not only to get detailed information about ceramics in the eyes of teaching subjects (chemistry, physics, art, biology, etc.) and process this information in their miniprojects, but also to organize and promote the conference (creating advertising posters, invitations etc.). The project will develop new knowledge except for the organizational skills of students.

Key words

Ceramics; use of ceramics; project teaching; school conference

ÚVOD

Keramika je všude kolem nás, i když si to málo kdo uvědomuje. Většina lidí si představí pouze hodiny výtvarné výchovy a v nich vyrobené keramické výrobky. To, že keramika má i mnoho jiných využití, mnoho lidí neví a ani to nevnímá, a proto vznikl tento projekt, který by měl přiblížit žákům toto velké množství využití, které tato hmota má. Například při využití keramiky ve zdravotnictví (např. kloubní náhrady) nastávají různá zdravotní škodlivá rizika a žáci by se touto formou měli dovědět jaká.

CÍLE PROJEKTU

Hlavním cílem projektu je uspořádání a vedení konference samotnými žáky. S touto nelehkou činností souvisí hned několik potřebných úkonů, jako je zajištění vhodné místnosti a potřebné techniky. Pro hladký průběh je vhodné zvolit moderátora, který provází celou konferencí a rovněž dohlíží na dodržení časového harmonogramu. Aby se konference dostala do povědomí návštěvníků školy i širší veřejnosti, je dobrá např. tvorba reklamních plakátů, pozvánek, apod.

Kromě tohoto hlavního cíle v průběhu projektu plní žáci i cíle dílčí. Žáci by se tak měli seznámit s chemickým složením a původem keramiky a s jejím využitím, včetně historie.

Projekt by měl u dětí rozvíjet i několik dalších znalostí. Měl by žáky naučit pracovat s informačními zdroji a rozpoznat důležité informace. Všechny informace musí žáci zpracovávat a umět je prezentovat na vědecké úrovni.

A s hlavním cílem souvisí i naučit se zorganizovat a vést konferenci.

Každá projektová výuka také rozvíjí kreativitu a tvořivost žáků. Naučí se práci ve skupinách, kde má každý své úkoly. Při konferenci žáci rozvíjí mluvený projev a vystupování. Důležitá je i schopnost objektivně zhodnotit sebe i ostatní.

ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU

Délka projektu je plánovaná na osm týdnů. Každý týden je pro žáky vyhrazen prostor na práci na projektu 2-3 vyučovací hodiny. Časový harmonogram je rozdělen do osmi fází a nulté fáze.

1. fáze: Exkurze
2. fáze: Inicie projektu a motivace
3. fáze: Plánování, výběr tématu
4. fáze: Hledání informací (Chavarria, 1999; Hoňková, 2009; Hubálková & Krňoulová, 2009)
5. fáze: Zpracovávání informací, praktická část
6. fáze: Práce na svém miniprojektu (sepisování výsledků, příprava na prezentaci)
7. fáze: Zařizování konference, reklama
8. fáze: Vedení konference

Nultá fáze je určena pouze pro učitelský sbor, který se musí dohodnout, kdo bude ve „vědeckém výboru konference“, kam žáci budou zasílat abstrakty svých dílčích prací ke schválení.

V první fázi žáci navštíví nějaké zástupce keramického průmyslu nebo keramických dílen v okolí školy. Pokud v okolí školy žádný takový závod ani

dílna nejsou, obejde se tento projekt i bez nich (nahradit se dají např. virtuální formou exkurze na internetu).

V druhé fázi provedeme iniciaci projektu a motivaci, příkladem by mohly být ukázky keramických výrobků, např. keramické nádoby, keramické náhrady kloubů nebo keramické izolační materiály. Tím bychom otevřeli žákům obzor, kterým by se potom mohli dál ubírat.

Třetí fázi by bylo plánování. Nejprve by si děti promyslely, zda budou pracovat ve skupinkách, nebo zda každý chce samostatně. Žáci by si měli naplánovat, jakou cestou by se chtěli ubírat a vybrat si téma, u kterého si musí sami vymyslet název vhodný k prezentaci na studentské vědecké konferenci. V této fázi je učitel pouze pozorovatel a poradce. Pokud žáci neprijdou na své téma sami, může jim poradit, či dokonce předložit nějaké návrhy, například z fyzikálního hlediska: jaká je odolnost keramiky?, z chemického hlediska: jaké je složení keramiky?; Existuje více druhů keramiky?, z dějepisného hlediska: jak keramika vznikla a k čemu byla primárně určena?, či z hlediska biologického: jaké je její využití ve zdravotnictví?; Jsou zde nějaká rizika?

Čtvrtá fáze by byla pouze v režii žáků, kteří zde dostanou prostor pro vyhledávání informací, ať už v odborné literatuře (Jirásek, Vavro, 2008) nebo na internetu (Nauka, 2014; Historie, 2011). Učitel jim v této fázi může předložit literaturu k této tematice. V páté fázi by měli pracovat s informacemi, měli by je utřídit a vyhledat v nich to nejdůležitější.

Šestá fáze je pro žáky prostorem pro sepsání výsledků z vlastního bádání.

Sedmá fáze bude asi nejnamáhavější, protože musí najít prostředky a promyslet všechna organizační kritéria pro uspořádání konference a výstavy, včetně reklamy a pozvánek. U této fáze je předpokládáno, že bude probíhat po celou dobu od začátku projektu. V této fázi je pouze potřeba zkontrolovat, zda je všechno připravené pro konání konference.

Osmou fází je samostatné vedení konference.

HODNOTÍCÍ FÁZE

Na závěr je nutné hodnocení projektu. Žáci na konferenci prezentují své výsledky ostatním skupinám a veřejnosti. Na konferenci bude dále působit její vědecký výbor, který tvoří učitelé (případně i odborníci z praxe nebo i zástupci žáků) a dají žákům písemné hodnocení jejich dílčích miniprojektů. Na hodnocení se budou podílet i ostatní prezentující. Tím je dosaženo co možná největšího zapojení žáků (srov. Rusek & Dlabola, 2013).

ZÁVĚR

Myslíme si, že navrhovaný projekt má velkou šanci na úspěch, protože vzbudí u žáků zájem. Věříme tomu, že budou překvapeni nad pestrým světem keramiky, a to je bude motivovat k chuti objevovat svět kolem sebe. Výhodou je také velká šířka tématu, která přímo vybízí k variabilnímu zpracování, které si zvolí žáci sami podle svých vlastních zájmů. Žáci by měli vést své miniprojekty samostatně, učitel plní roli konzultanta a pouze je usměrňuje.

LITERATURA

- Chavarria, J. (1999). *Velká kniha keramiky: průvodce historií, materiály, vybavením a technikami ručního vytváření, vytáčení, výroby forem, vypalování výrobků v pecích a glazování hrnčířských výrobků a jiných keramických předmětů*. Praha: Knihcentrum.
- Hoňková, I. (2009). *Nepálená keramika pro děti: tvoříme ze samotvrdnoucí keramické hmoty*. Brno: Computer Press, Dětská dílna (Computer Press).
- Hubálková, H., & Krňoulová J. (2009). *Materiály a technologie v protetickém zubním lékařství*. Praha: Galén.
- Jirásek, J., & Vavro, M. (2008). *Nerostné suroviny a jejich využití* Ostrava: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR & Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/keramika.html>
- Historie keramiky. *Kerat keramika* [online]. 2011 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.keramika-kerat.cz/historie-keramiky.html>
- Nauka o materiálu. [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.scrib-tube.com/limba/ceha-slovaca/Nauka-o-materilu-II-Keramika111316165.php>
- Rusek, M., & Dlabola, Z. (2013). What is and what is not a project? In *Project based education in chemistry and relates fields*. Praha : PedF UK, pp. 15 – 21.

KONTAKTNÍ ADRESY

Bc. Nikola Bónová, Bc. Jakub Vitvar
Katedra chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové 3
e-mail: bonova.nikola@seznam.cz, jakub.vitvar@seznam.cz

„VÍŠ, CO JÍŠ?“

“Do You Know What You Eat?”

KREJČÍKOVÁ Alena, VOJTAJOVÁ Markéta

Abstract

The project called “Do you know what you eat?” is focused on issues of food content and modification. The main goal is to deepen pupils’ knowledge about nutrients, vitamins and food additives. The emphasis is placed on practical verification of gained knowledge and active work of pupils. The project is multisubject-based. Theoretical part is focused on characteristics and occurrence of nutrients, vitamins and additives. The crucial part contains practical application of gained knowledge. Not less important part of the project is an evaluation of pupils’ diet with consideration of healthy diet.

Key words

Project; nutrients; vitamins; food additives; healthy diet

ÚVOD

Problematika potravin a zdravého životního stylu je v současné době velmi aktuální nejen pro dospělé, ale i pro žáky a studenty základních a středních škol. Žáci často nevědí, jaké základní živiny a potraviny by měli během dne konzumovat a jaké množství a pořadí je adekvátní. Jejich stravovací návyky se výrazně mění v prostředí školy, kde nejsou pod trvalým dohledem rodičů. Není tak výjimkou vidět žáka 1. třídy ve škole snídat bramborové lupínky a zapít je energetickým nápojem (viz také Kiiskinen & Asunta, 2013). Tato situace není dle našeho názoru uspokojivá, vezmeme-li v potaz zvyšující se tendenci výskytu dětské obezity a dalších onemocnění vyplývajících ze špatných stravovacích návyků. Za hlavní příčinu bychom označili nedostatek znalostí a obecnou neinformovanost o složení stravy, vhodnosti jednotlivých potravin a jejich zařazení do jídelníčku. Zdrojů informací o potravinách a zdravé stravě je sice mnoho (na internetu, v reklamách), ale tyto zdroje spolu velmi často nekorespondují, nebo jsou jejich informace zkreslené.

Z těchto výše uvedených důvodů jsme se rozhodly, že připravíme projekt o potravinách pro žáky základních školy a nižších ročníků gymnázií tak, aby získaly potřebné znalosti a utvořili si základní představu o tom, jak má vypadat vyvážený zdravý jídelníček. Důležitost tohoto tématu je zřejmá i z aktivit Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT), které vyhlásilo dne 26. března 2013 pokusné ověřování programu „Pohyb a výživa“, který je zaměřen na změny pohybového a výživového režimu žáků základních škol.

PROJEKT „VÍŠ, CO JÍŠ?“

Výuka tématu potravin a zdravého životního stylu může být na základní škole zařazena hned do několika předmětů. Nejčastěji je toto téma součástí výuky přírodopisu (tematický celek Biologie člověka), chemie (tematický celek Organické sloučeniny) nebo občanské nauky (tematický celek Zdravý životní styl), případně výchovy ke zdraví. Jelikož je toto téma velmi úzce spjato s každodenním životem žáka, považujeme jej za vhodný pro moderní organizační formu výuky – projekt. V rámci projektového vyučování mají žáci s pomocí vyučujícího řešit určitý úkol komplexního charakteru, který vychází z praktických potřeb a je pro žáky zajímavý a významný (Kalhous a kol., 2002, s. 299).

Základní informace

Projekt je určen žákům 2. stupně základní školy. Je koncipován mezioborově. Jsou zde splněny mezipředmětové vztahy z předmětů: přírodopis, chemie, občanská nauka, výchova ke zdraví, informační a komunikační technologie, výtvarná výchova. V teoretické části projektu žáci aktivně vyhledávají základní informace o živinách, vitamínech a potravinářských aditivech a osvojují si zjištěné informace. Praktická část projektu je zaměřena na jednoduché laboratorní práce s běžnými látkami a sestavení doporučeného jídelníčku žáka. Žáci se aktivně podílejí na organizaci projektu, rozdělení do skupin a způsobu hodnocení.

Velmi důležitou částí projektu je také motivace. Tě je věnována úvodní hodina projektu, kdy žáci diskutují s vyučujícím a mezi sebou o problematice zdravé výživy, obezitě, vhodnosti potravin a nápojů apod. Je vhodné do této hodiny zařadit i video zabývající se danou tematikou.

Žáci pracují rozdělení do 5 skupin. V průběhu 5 vyučovacích hodin si žáci vyzkoušejí jednotlivé pokusy, které jsou navrženy učitelem. V následujících vyučovacích hodinách každá skupina zpracovává jedno zadané téma podle pracovního listu s úkoly a vymýšlí nové návody na laboratorní cvičení. Jídelníček si vypracovává každý žák samostatně. Skupiny a jejich témata jsou členěny následovně:

1. skupina – živiny – cukry sladké i nesladké (sacharidy)
2. skupina – živiny – tuky rostlinné i živočišné (lipidy)
3. skupina – živiny – bílkoviny (proteiny)
4. skupina – zdravé a chutné vitaminy (rozpustné ve vodě, v tucích)
5. skupina – potravinářská aditiva aneb veselé barvy v potravinách (přidávané látky)

Hodnocení projektu probíhá dle kritérií, která jsou stanovena v úvodní části projektu ve spolupráci vyučujícího a žáků. Je velmi důležité zvolit správnou metodu a způsob hodnocení (Kolář & Vališová, 2009, s. 175). Žáci jsou také vedeni ke kritickému hodnocení a sebehodnocení.

Harmonogram projektu

Projekt je plánován na 3–4 týdny. Po dobu realizace projektu žáci pracují ve škole i doma. Část zadaných úkolů zpracovávají ve skupině, některé připravují samostatně. Během své práce mají kdykoli možnost požádat o konzultaci vyučujícího, a to jak osobně, tak i pomocí e-mailu. Návrh časového harmonogramu je uveden v tabulce 1. Jsou zde uvedeny počty vyučovacích hodin a činnosti, které jsou doporučeny pro dané fáze projektu.

Tabulka 1: Časový harmonogram projektu.

Počet vyučovacích hodin	Činnost
1. týden	
1	seznámení s projektem – stanovení výukových cílů motivace žáků – diskuze na téma složení potravin, zdravá strava, obezita apod., případně zhlédnutí videa rozdělení žáků do skupin, přidělení úkolů skupinám zvolení způsobů hodnocení – odměny
1	vypracování harmonogramu projektu rozdání pracovních listů skupinám řešení případných nejasností, dotazů zadání samostatné práce – sepsání jídelníčku žáka

2.-3. týden	
5	praktické provedení pokusů uvedených v pracovních listech včetně poučení o bezpečnosti, konzultace s vyučujícím, zaznamenání výsledků pokusů
Dle potřeby	konzultace dle zadání
4.-5. týden	
2	ukázka vytvořených prezentací skupin na přidělené téma – představení řešené problematiky ostatním žákům prezentace posteru a jeho vystavení v areálu školy
2	diskuze nad jídelníčky žáků, navržení správného jídelníčku hodnocení projektu – učitelem, žáky, sebehodnocení žáků

ZÁVĚR

Projekt „Víš, co jíš?“ byl vytvořen pro žáky 2. stupně základní školy a nižšího ročníku gymnázií s hlavním cílem přiblížit žákům témata potravin a jejich složení. Získají zde nové znalosti týkající se základních živin, vitaminů a potravinářských aditiv, vyzkouší si několik vybraných chemických pokusů s těmito látkami a ověří si vhodnost svých stravovacích návyků. Projekt zatím nebyl v plném rozsahu realizován v praxi, ale některé jeho části byly se žáky zpracovávány. Projekt je tedy návrhem, který bude možné po prvním vyzkoušení upravit popř. nastavit pro dané potřeby třídy.

LITERATURA

- Kalhoust, Z., Obst, O., a kol. (2002). Školní didaktika. Praha: Portál.
- Kiiskinen, M., & Asunta T. (2013). Breakfast – The Breakfast Habits of The Finnish Youth In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 73–76). Praha: UK PedF
- Kolář, Z., & Vališová, A. (2009). *Analýza vyučování*. Havlíčkův Brod: Grada Publishing.
- MŠMT (2013). *Upravený rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání platný od 1.9.2013* [online]. Praha. [cit. 2014-10-25]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>.

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Alena Krejčíková, Mgr. Markéta Vojtajová
Katedra učitelství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
Albertov 3, 128 43 Praha 2
e-mail: alca.krejcikova@gmail.com, vojtajovamarketa@seznam.cz

VYUŽITÍ M-TECHNOLOGIÍ V PROBLÉMOVÉ, BADATELSKÉ A PROJEKTOVÉ VÝUCE

The Use of M-Technology in Problem, Inquiry and Project-Based Education

STÁRKOVÁ Dagmar, RUSEK Martin

Abstract

In the time when almost every student has their own smart phone or tablet, there is a need for using these technology in school. The opposite approach would lead to further separation of school and school activities from the students' real life. The use of m-technology in education naturally brings certain pitfalls. One of the biggest is the disruption of students' attention. Experience from foreign schools where education was completely transferred into electronic shape, prove that everything depends only on the conception and organization. The authors of this paper present and discuss mobile apps which can be used directly in the problem-based, inquiry-based or project-based education.

Key words

M-technology; m-learning, problem-based education, inquiry-based education; ICT in PBE

Úvod

Problémová, badatelská a projektová výuka patří mezi netradiční a v edukačním procesu zřídka používané výukové metody. Přitom právě tyto umožňují žákům rozvíjet jejich schopnosti a dovednosti ve vyšší míře, než klasicky pojatá vyučovací hodina. Vedou žáky k přemýšlení, skupinové práci a komunikaci (srov. Hoveid, 2014), vlastní tvořivé činnosti. Získané poznatky si pak žáci lépe pamatují. Lze očekávat i vyšší motivaci k učení se a vytvoření pozitivního vztahu k vzdělávacímu předmětu, než je tomu v případě využití drilu.

Z hlediska materiálního zajištění výuky a snahy o propojení edukačního procesu probíhajícího ve škole i mimo ni s reálným životem žáka je často diskutována využitelnost informačních a komunikačních technologií (ICT), v poslední době zejména mobilních technologií (Prensky, 2005; Rusek, 2011b; Rusek et al., 2014; Svoboda, 2009). O aktuálnosti tématu vypovídají nejen četné mezinárodní projekty a iniciativy (např. IRRESISTIBLE, MLEARN, projekty European Schoolnet, mVisible, MOBIlearn, Horizon Project). Budoucnost v této formě podpory výuky pomocí ICT vidí např. i organizace UNESCO.

Základní a střední školy v České republice jsou běžně vybaveny stolními počítači a interaktivní tabulemi, mobilními zařízeními mnohem v menší míře (ČŠI, 2014). Tyto však na školní půdu přinášejí sami žáci, kteří jsou mobilními technologiemi čím dál častěji vybaveni (Rusek, 2012). V souvislosti s tím se dnes hovoří o modelu 1:1 (jedno zařízení na jednoho žáka, patří-li zařízení žákovi, hovoří se o BYOT nebo BYOD (bring your own technology/device). Učitel si často s využitím vlastních technologií žáků neumí poradit. Ve vyučovacích hodinách pak bývá zakázáno zejména mobilní telefony a tablety používat.

Zapojení mobilních technologií do výuky bývá označováno jako m-learning – mobilní vzdělávání (učení). „*Mobilní vzdělávání je předávání znalostí, obsahu, nástrojů a aplikací dostupných na kapesních výpočetních zařízeních.*“ (Adkins, 2011)

M-learningu v problémové, projektové a badatelsky orientované výuce doposud nebyla věnována dostatečná pozornost. Autoři v tomto textu představují možnosti, které zařazení mobilních technologií do výuky v problémové, projektové nebo badatelsky orientované výuce nabízí. Text je dále členěn dle funkcí, které daná zařízení plní.

JEDNOÚČELOVÉ APLIKACE

Tyto aplikace mají primárně jednu základní funkci. Mnohé z nich jsou běžnou součástí aplikačního software mobilního zařízení a učitelé i žáci je dennodenně využívají. Jejich zapojení do výuky tak může být pro učitele i žáky přirozené (Prensky, 2005; Rusek, 2011a).

S ohledem na zaměření konference autoři textu uvádějí příklady aplikací využitelných v projektové či badatelsky orientované výuce (Libman & Huang, 2013; Kellow, 2014; Prensky, 2005; Rusek, 2011a, 2011b; Svoboda, 2009):

- Internetové prohlížeče a vyhledávače (např. Safari, Opera, Google Chrome) – vyhledávání a ověřování informací
- Poznámkové bloky (např. Evernote, UPad lite, lino, Write) – vytváření a úprava poznámek
- Fotoaparát a grafické editory (např. Fotobabble, Skitch, PicSay, Foto editor) – pořizování a jednoduchá úprava fotografií

- Komunikace s okolním světem (např. Skype, Twitter, Bump, Facebook Messenger)
- Myšlenkové a pojmové mapy (např. Mindmeister, Mindomo, popplet, iBrainstorm)
- Sdílení dat (např. Dropbox, iCloud, Google Drive, Flickr, You Tube, iTunes)
- Kalkulačka – k jednoduchým i složitějším výpočtům, převodům
- Mapy (např. Google Maps, online i offline Mapy.cz)
- Slovníky (opět online i offline).

Většina aplikací umožňuje sdílení dat s jinými uživateli, k tomu je však zapotřebí připojení k internetu. Stále však platí, že nelze počítat s tím, že by všichni žáci měli 3G nebo 4G mobilní internet a bezdrátové připojení je často ve škole problematické zařídit na odpovídající úrovni. To ovlivňuje obzvláště vyhledávání informací.

Dalším limitujícím faktorem je i omezená funkčnost aplikací (jsou primárně zaměřeny na jeden typ činnosti, popř. sdílení jejich výsledků). Přesto je právě možnost sdílení informací, a tím i datových souborů, v projektové výuce nezbytnou (Vonášek & Rusek, 2013). Stále je tedy zapotřebí hledat jiné cesty.

MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ

V problémové, projektové či badatelsky orientované výuce přírodovědných předmětů může být mobilní zařízení využito i při měření, zaznamenávání či vyhodnocování dat. Existují dvě možnosti, jak k těmto aktivitám m-technologie využít:

1. senzory zabudované přímo v mobilním zařízení,
2. externí senzory připojené k mobilnímu zařízení typicky přes bluetooth nebo wifi.

První možnosti lze využít např. v případě, kdy chceme určit zeměpisnou polohu (GPS, kompas), pohyb (akcelerometr), náklon či natočení (gyroskop), vzdálenost (senzor přiblížení) apod. Některá zařízení jsou dokonce vybavena teploměry, vlhkoměry či barometry. Pro využití senzorů k měření pak stačí využít některou z dostupných aplikací (např. Sensor Box for Android, Gyro Compass, BlobiLab, Gyroscope).

Pokud nestačí zabudované senzory či je-li třeba dosáhnout vyšší přesnosti, je nutné připojit externí senzory. Firmy Vernier či Pasco jich nabízejí široké spektrum (Pasco.cz, 2013; Vybavení, 2015) a tyto senzory nacházejí ve výuce široké využití viz např. Beneš et al. (2015). Mobilní zařízení pak slouží jako ovládací a dokumentující nástroj. Zatímco se zabudovanými senzory může žák pracovat sám, s externími senzory se kvůli jejich cenové relaci setkává při praktických činnostech v rámci formálního vzdělávání, bádání pak je více či

méně řízené učitelem (Papáček, 2010), vytvoření projektové atmosféry tak vyžaduje jistou zkušenost žáků v práci se senzory i jistotu učitele v tom, že jsou žáci v používání senzorů soběstační.

HRY A KVÍZY

Na trhu mobilních aplikací existuje velké množství her a kvízů, jejichž kvalitativní rozměr, obsah či cena jsou poměrně různorodé. Ačkoli hraní her může být pro žáky atraktivní (soutěživost) a často každodenní chléb, efektivní využití her v problémové, projektové či badatelsky orientované výuce je nesnadné. Problematické je zejména odlišení „hraní pro hraní“ od hraní s edukačním potenciálem – tzv. serious games. Z praxe také vyplývá, že žáci velice neradi opouštějí učitelem povolenou herní fázi učební činnosti. Zpětné navození tvůrčí atmosféry je pak nesnadné. Navíc při výuce využívající prvky badatelské nebo projektové výuky, kdy je zodpovědnost za edukaci přesunuta na samotné žáky, hrozí nebezpečí, že si žáci s volností a navíc povolením využívat vlastní mobilní zařízení neporadí a věnují se Facebooku nebo hram (klasicky Angry Birds, Candy Crush apod.).

KOMPLEXNÍ APLIKACE

V protikladu k poměrně vysokému počtu aplikací s jednoúčelovou funkcí, kde využití v problémové, projektové nebo badatelsky orientované výuce záleží pouze na kreativitě žáka a učitele, existuje jen velmi málo využitelných aplikací celistvějšího charakteru. Některé z nich jsou určeny k výzkumným účelům a není možné je zdarma stáhnout a využít ve výuce (např. SMILE). Dále v textu jsou blíže popsány dvě aplikace komplexnějšího charakteru, Sense-it a Zydeco. Tyto na rozdíl od aplikací zaměřených na jednoduchý sběr a popis dat (např. fotodokumentace flóry v různých prostředích) od žáků vyžadují podílet se na samotném definování a úpravě badatelské aktivity.

Sense-it

Mobilní aplikace Sense-it je určena pro mobilní zařízení s operačním systémem Android. Vychází z konceptu, že každý člověk může být vědcem (citizen scientist). Tento vědec-amatér má možnost dobrovolně spolupracovat se skutečnými odborníky, a to zejména poskytováním relevantních dat k vědeckým projektům zabývajícím se např. druhovou identifikací či mírou znečištění ovzduší. Pro vědce je tato forma sběru potřebných informací finančně nenáročná, široká veřejnost pak získává povědomí o vědecké práci a uvažování.

Využití mobilních zařízení se pak k této nevědecky vědecké činnosti přímo nabízí, a to díky množství jednoduchých senzorů, které jsou jejich běžnou součástí. Aplikace jako Sense-it pak poskytuje propojení těchto měřicích prvků s internetovými stránkami, konkrétně www.nquire.info, kde se nachází seznam navrhovaných projektů.

V rámci vědeckých projektů je možné definovat svou vlastní badatelskou činnost, a to od fáze plánování (stanovení klíčových otázek, hypotéz, vlastní metodologie sběru dat) po praktickou činnost a její sledování. V závěru je možné data analyzovat, výzkumnou činnost shrnout a vyhodnotit. Žáci tak např. v rámci projektu „Mají ptáci strach z hluku?“ nebo „Jak hlasitá je moje škola?“ mohou sami navrhnout celý projekt s poměrně autentickou badatelskou činností a o výsledky své práce se podělit na internetu s celým světem (Herodotou et al., 2014).

Zydeco

Zydeco je aplikace pro mobilní zařízení firmy Apple (iPad, iPhone, iPod s dotykovým ovládáním), vytvořená přímo k edukačním účelům (Wan-Tzu & Quintana, 2013). Její pojetí vychází z principů projektové výuky a je primárně určena pro využití mimo školní prostředí (exkurze, výlety apod.), kde žáci pořizují multimediální záznamy (audio, video), fotografie, tyto pak doplňují textovými údaji (tagy, poznámky, geografické údaje, pozorování apod.). Samotné zpracování a vyhodnocení dat pak může probíhat přímo ve škole.

Při běžném využití učitel pro žáky v aplikaci vytvoří badatelskou aktivitu. Každá badatelská aktivita vyžaduje stanovení výzkumné otázky a definování možností sběru dat a jejich doplnění. Žáci si pak v rámci bádání kladou a zaznamenávají vlastní otázky, stanovují hypotézy, díky pečlivě vybraným a získaným informacím a datům svou činnost vyhodnocují a vyslovují závěr.

Aplikace Zydeco je vzhledově i funkčně velmi jednoduchá, učitel tak žáky může řídit v badatelské činnosti, a to formou, která je pro ně atraktivní a nenáročná. Žáci mohou být motivováni i tím, že získaná data a informace mohou sdílet se spolužáky.

ZÁVĚR

Mobilní technologie a jejich využití v edukačním procesu patří k diskutovaným otázkám budoucnosti vzdělávání (Johnson, 2014a). K výhodám m-learningu patří (dostupnost zařízení pro uživatele, atraktivnost, možnost využití v in-formálním a neformálním vzdělávání) však stojí v opozici minimální povědomí o žákovských potřebách, způsobu jejich práce s mobilními technologiemi a efektivitě takové činnosti (Libman & Huang, 2013).

Mobilních aplikací využitelných ve výuce přírodovědných předmětů je nemalé množství, jedná se o veskrze jednoduché aplikace, vytvořené většinou za jediným účelem. Funkcionálně komplexnějších aplikací jsou jednotky. Po uživateli vyžadují více typů činnosti zároveň (vytváření fotografií, video/audio záznamů, poznámek, úloh, zaznamenávání měření, sdílení dat apod.), zde však mobilní technologie vykonávají funkci v rámci učitelem řízeného bádání. Aktuálně dostupné aplikace samy o sobě nemají potenciál žáky rozvíjet na vyšších kognitivních úrovních, osoba učitele je v procesu učení nezbytná. Tím sice dochází k omezování možnosti autoregulace učení u žáků, potenciál daný především sdílením informací (dílčích výsledků práce) však převládá a problémové, badatelské i projektové aktivity se bez využití mobilních technologií již brzy neobejdou.

Příspěvek byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy v Praze, projekt č. 1488214 - Efektivní způsoby podpory výuky chemie prostřednictvím ICT pohledem učitelů chemie. Autoři děkují za poskytnutou podporu.

LITERATURA

- Adkins, S. (2011). *Ambient Insight's 2010 - 2015 Worldwide Market Forecast for Mobile Learning Products and Services*. Retrieved from <http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/Ambient-Insight-2010-2015-Worldwide-Mobile-Learning-Market-Forecast-Executive-Overview.pdf>
- Beneš, P., Rusek, M., & Kudrna, T. (2015). Tradice a současný stav pomůckového zabezpečení edukačního chemického experimentu v České republice. *Chemické listy*, 109, 159–162.
- ČŠI. (2013). *Výroční zpráva České školní inspekce za školní rok 2011/2012*. Praha: Česká školní inspekce.
- Herodotou, Ch., Villasclaras-Fernández, E., & Sharples, M. (2014). The Design and Evaluation of a Sensor-Based Mobile Application for Citizen Inquiry Science Investigations. In Ch. Rensing (Ed.), *Open Learning and Teaching in Educational Communities* (pp. 434–439). Switzerland: Springer.
- Hoveid, M. H. (2014). Je těžiště dobrého vzdělávání v učení se myslet? *Pedagogika*, 64(3), 271–286.
- Johnson, L., et al. (2014a). *NMC Horizon Report 2014 K-12 Edition*. Retrieved from <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>
- Kellow, J. (2014). *Apps for Inquiry*. Retrieved from <http://apps4inquiry.weebly.com/>
- Libman, D., & Huang, L. (2013). Chemistry on the Go: Review of Chemistry

- Apps on Smartphones. *Journal of Chemical Education*, 90(3), 320–325. doi: 10.1021/ed300329e.
- Papáček, M. (2010). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování - cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33–49.
- Pasco.cz. (2013). Retrieved January 23, 2015, from <http://www.pasco.cz/produkty>
- Prensky, M. (2005). What Can You Learn from a Cell Phone? Almost Anything! *Innovate: Journal of Online Education*, 1(5). Retrieved from <http://www.editlib.org/d/107282>
- Rusek, M. (2011a). Mobilní technologie: rozšíření kompetencí současného učitele chemie. *Media4u*, 8(X3), 116–121. Retrieved from <http://www.media4u.cz/mmx32011.pdf>
- Rusek, M. (2011b). Mobilní telefony LEGÁLNĚ ve výuce. *Metodický portál RVP.cz*. Retrieved from <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/13413/MOBILNI-TELEFONY-LEGALNE-VE-VYUCE.html>
- Rusek, M., Stárková, D., & Finger, A. (2014). *Are Chemistry Apps Suitable for an Out of Classroom Approach?* In ICOLE 2014, Halle. (poster)
- Svoboda, P. (2009). M-learning a příklady využití mobilních technologií se vztahem k výuce technických předmětů. *Media4u*(X1), 119–122.
- Vonášek, M., & Rusek, M. (2013). And Will They Learn Anything? In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Project-based Education in Chemistry and Related Fields X*, Praha (pp. 55–61). Praha: UK PedF.
- Vybavení pro výuku přírodovědných oborů. (2015). Retrieved January 23, 2015, from <http://www.vernier.cz/experimenty/prehled>
- Wan-Tzu, L. & Quintana, Ch. (2013). Students' Use of Mobile Technology to Collect Data in Guided Inquiry on Field Trips. In *IDC '13 Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 297–300). ACM: New York.

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Dagmar Stárková¹⁾, PhDr. Martin Rusek, Ph.D.²⁾

¹⁾ Katedra učitelství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze
Albertov 6, 128 43 Praha 2

²⁾ Katedra chemie a didaktiky chemie,
Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze
M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1
e-mail: dadecek@gmail.com, martin.rusek@pedf.cuni.cz

EKO-projekt

Eco-Project

MACHALOVÁ Magdaléna

Abstract

School ECO-project is focused on gaining new knowledge, but also to protect the environment and helping others. Pupils ninth grade inform other students, for example, about why it is important to separate waste, what types of plastics we know and what would our planet look, if we don't separate waste. Since the ecology not only to natural science, there is involved interdisciplinarity. Pupils will be able to experience what it is to plan competition, organize the exposition, to create posters and present their work in the classroom. The advantage of this project is that it can be easily connected with everyday life. This shows students, why the curriculum learn and where it will use in everyday life. Moreover, Eco-project focuses on helping others. The main goal is to raise pupils' empathy and feeling that they can help someone else. Part of the Eco-Project has been collecting plastic caps of PET bottles. The advantage of whole-school project is, that it brings together all the pupils of the school. All classes joined forces and tried to help. Social aspect was inserted into the project.

Key words

Chemistry; primary school; environmental education; competition; exposition

ÚVOD

Projektové vyučování se v české škole po více než padesátileté pauze objevilo až v devadesátých letech dvacátého století (Tomková a kol., 2009, s. 13). Od té doby tuto metodu používá stále více učitelů. Projektová výuka totiž nabízí propojení poznatků získaných ve škole s okolním světem.

Cílem vyučování je rozvíjet v žácích schopnost samostatně se učit a záro-

veň je motivovat k učení tak, aby byli i ochotni se učit (Tomková a kol., 2009, s. 9). Projekt tyto cíle dokáže splnit. Navíc učí žáky kooperaci a rozvíjí jejich tvořivost, podle Němce (2004, s. 18) dodává člověku velice subjektivní smysl života. Učitel tedy hraje velmi důležitou úlohu. Podílí se na tom, zda z jeho žáků budou tvořiví lidé, nebo bezduší napodobovatelé (Pařízek, 1990, s. 49). Při vedení žáků k tvořivosti je ale nutné rozvíjet i další žákovy schopnosti. Je to například schopnost spojování (generalizování) pojmů a zkracování myšlenkových operací, schopnost přenosu zkušeností na nové situace, pohotovost paměti, pohotovost slovně formulovat myšlenky a kriticky hodnotit jevy, schopnost názorné představivosti abstraktních jevů (Maňák, 1990, s. 90–91). Mezi další schopnosti řadí Maňák schopnost interpolovat a předvídat, schopnost dokončovat započatou práci atd.

Při projektovém vyučování má také učitel velmi důležitou roli. Podle Kasíkové (1997, s. 49) učitel v roli konzultanta pomáhá žákům podporovat jejich úsilí o vyřešení problému. Učitel musí dosáhnout i toho, aby učební cíl měl pro žáky také osobní smysl, subjektivní motivační hodnotu (Helus a kol., 1979, s. 196). Obsahovým základem projektu je téma ze života, které přirozeně sdružuje poznatky z různých oborů (Tomková a kol., 2009, s. 14). Interdisciplinarity je tedy pro projekt velmi důležitá. Neméně důležitá je kooperace. Kovalinková a Olsenová (1995, s. 87) uvádí, že při spolupráci žáků je třeba dodržovat následující pravidla: 1) výsledkem by mělo být něco, co ani nejschopnější žák nemůže udělat sám a kdy je tedy potřebné přispění každého, a 2) práce by měla být poutavá, měla by odrazet skutečný život.

EKO-projekt sdružuje všechny tyto aspekty. Je zpracován žáky devátého ročníku pro své mladší spolužáky, ale také pro sebe sama. V projektu je zdůrazněn také aspekt sociální – snaha pomoci jinému člověku.

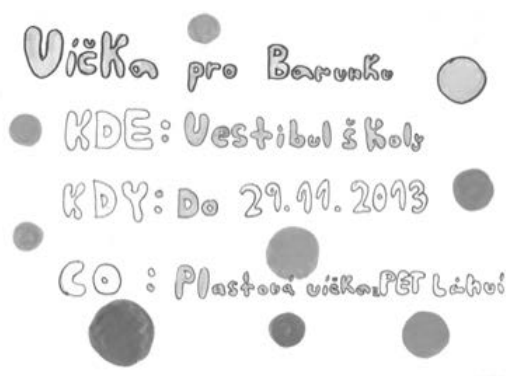
CÍLE PROJEKTU

Ústředním tématem EKO-projektu se stala ochrana životního prostředí. Žáci se soustředili na třídění odpadu a recyklaci. Cílem tedy bylo, aby žáci pochopili, jak je důležité neznečišťovat prostředí zbytečnými odpadky. Dalším cílem bylo, aby se žáci pokusili uspořádat výstavu a zorganizovat soutěž pro ostatní třídy. Posledním, neméně důležitým cílem bylo, aby žáci pochopili, jak je důležité pomáhat druhým.

STRUKTURA PROJEKTU

Tříměsíční projekt byl vytvořen pro žáky deváté třídy základní školy, kteří ho zpracovali pro své mladší spolužáky.

Jako motivace byla žákům deváté třídy nejprve puštěna ukázka z filmu Oceán plastů. Následovala rozsáhlá debata o ochraně prostředí a třídění odpadků. Poté všichni žáci školy vytvořili v pracovní vyučování a výtvarné výchově výrobky z recyklovatelných materiálů na výstavu. Žáci deváté třídy vytvořili letáky, které informovaly o soutěži tříd o nejtěžší kouli z hliníkových víček. S pomocí vyučujícího v roli konzultanta vymysleli podmínky soutěže. Důležitou součástí projektu se stala sbírka víček z plastových lahví, která měla pomoci tělesně postižené spolužačce ze sedmého ročníku. Vše bylo doplněno o plakáty s informacemi týkajícími se třídění odpadu a ochrany prostředí (viz Obr. 1).



Obrázek 1: Plakát informující o sbírce, zdroj: autorka

REALIZACE PROJEKTU

Na základě debaty se ve třídě vytvořilo devět tří- a čtyřčlenných skupin. Každá ze skupin si pomocí pojmových map sepsala otázky k danému tématu. Jestliže si děti samy určí, co chtějí vědět, tím, že se na to zeptají, pak si mnohem spíše budou vážit odpovědi a pamatovat si ji (Fisher, 1997, s. 37). Žákům bylo doporučeno, aby se snažili propojit informace z co největšího množství předmětů.

Témata a otázky:

1. Co se děje s víčky
 - a) Za kolik a kde se víčka vykupují?
 - b) Jakým způsobem se víčka zpracovávají?
 - c) Co se z recyklovaných víček vyrábí?

2. Sklo a recyklace
 - a) Jakým způsobem se sklo recykluje?
 - b) Jaké existují popelnice na sklo?
 - c) Proč se vykupují některé skleněné lahve?
3. Proč třídit odpad
 - a) Jaký druh popelnic existují?
 - b) Jaký odpad patří do které popelnice?
 - c) Kde se odpad hromadí a co se s ním děje?
4. Země z odpadků
 - a) Jak by vypadala naše planeta, kdyby se přestal třídit odpad? (Sepsání úvahy)
5. Umělecké sklo
 - a) Jakým způsobem se umělecké sklo zpracovává?
 - b) Která města v ČR se specializují na výrobu skleněných produktů?
 - c) Jakým způsobem se sklo barví?
6. Ruční papír
 - a) Jaká je historie papíru?
 - b) Která města v ČR se specializují na výrobu ručního papíru?
 - c) Jakým způsobem se ruční papír vyrábí? (Vyrobení papíru)
7. Proč sbíráme hliníkové obaly
 - a) Proč se třídí a vykupuje hliníkový odpad?
 - b) Za kolik se hliník vykupuje?
 - c) Soutěž tříd (Pravidla, odměny, vyhodnocení)
8. Druhy plastů
 - a) Jak se plasty dělí z chemického hlediska?
 - b) Co je v mém okolí z jednotlivých druhů plastu vyrobeno?
9. Papír a recyklace
 - c) Kde se v mém okolí vyrábí papír?
 - d) Jakým způsobem se papír recykluje?
 - e) Kde jsou v blízkosti mého bydliště sběrná a za kolik vykupují papír?



Obrázek 2: Plakáty doplňující výstavu, zdroj: autorka

Plakáty byly vytvořeny na papír velikosti A3 a jejich funkce byla doplnit výstavu a informovat ostatní žáky o ochraně životního prostředí (viz Obr. 2). Po vytvoření plakátu žáci navíc prezentovali zjištěné informace před třídou a vytvořili pro ostatní zápis do sešitu. Tím si prezentující procvičili vystupování před publikem a tvorbu zápisu.

Celoškolní sbírka víček z PET-lahví byla zorganizována na základě již existující sbírky. Jejím úkolem bylo pomoci stávající sbírce a informovat o její existenci školu a nejbližší okolí. Aby byla sbírka ještě více zviditelněna, vytvořili žáci školy EKO-výstavu.

Výrobky z recyklovatelného materiálu byly vystaveny ve vestibulu školy. Do čela byla postavena krabice, do níž se vhazovala plastová víčka (viz Obr. 3).

Soutěž tříd o nejtěžší kouli z hliníkových víček trvala téměř dva měsíce. Během této doby sbírali žáci v jednotlivých třídách hliníkové obaly od jogurtů alobal ze svačiny. Před ukončením soutěže z nich udělali kouli, kterou zpevnili režnou nití. Tuto kouli žáci devátého ročníku zvážili a vyhodnotili nejlepší sběratele. Třídy, které se umístily na třech nejvyšších, místech byly oceněny medailí z perníku, kalendářem školy, sladkou odměnou a dárkovými předměty Frýdecké skládky a.s.

ČASOVÝ HARMONOGRAM

1. měsíc – příprava plakátů, výstavy, soutěže; prezentace plakátů před třídou
2. a 3. měsíc – sběr plastových a hliníkových víček, průběh výstavy
3. měsíc – vyhodnocení soutěže, ukončení výstavy, předání víček mamince spolužačky



Obrázek 3: EKO - výstava, zdroj: autorka

VYHODNOCENÍ

Žáci hodnotili projekt veskrze kladně. Uvědomili si, jak se učivo z jednotlivých předmětů navzájem prolíná a jak souvisí s okolním světem. Film *Oceán plastů* žáky šokoval a pomohl jim uvědomit si, jak je ochrana životního prostředí důležitá. Spolupráce v tří- a čtyřčlenných skupinách žákům vyhovovala, dokázali si práci rozdělit a navzájem se kontrolovat.

Výstava byla kladně hodnocena nejen žáky, ale také rodiči, kteří se přišli na výrobky svých dětí podívat. Sbírka zase zaujala místní televizi, a tak získali někteří žáci zkušenost s vystupováním v médiích.

Méně pozitivní ohlas byl ale na soutěž. Nepřesná pravidla soutěže využily některé třídy k tomu, že do hliníkové koule zabalily i nepoužitý alobal. Tím ztratil sběr hliníkového odpadu smysl. Poté byl třídními učiteli žákům připomenut důvod sběru alobalových víček a zpřísnila se pravidla soutěže. Prokešová (1997, s. 47) upozorňuje na to, že soutěže jsou zákeřné právě tím, že je vždy jenom jeden vítěz. My jsme se o tom také přesvědčili. Sbírká, která má někomu pomoci, je pro žáky dostatečně motivující sama o sobě. Soutěž působila na sběr recyklovatelného materiálu spíše negativně.

ZÁVĚR

Projektové vyučování má svá pozitiva, ale také negativa, která je třeba si při organizování projektu uvědomit. Díky kooperaci mezi spolužáky a propojenosti teorie s praxí je ale projekt důležitou vyučovací metodou. Žáci se učí hledat a vyhodnocovat informace, učí se vzdělávat druhé a vytvářet zápisy. Zkouší organizovat výstavy a sbírky a ostatním žákům školy tím ukazují, jak je důležitá empatie a pomoc. Splněním sociálních kompetencí dostávají projekty nový rozměr. Učí žáky nebýt netečný vůči tomu, co se děje ve světě kolem nich.

LITERATURA

- Fisher, R. (1997). *Učíme děti myslet a učit se*. Praha: Portál.
- Helus, Z., Hrabal, V., Kubič, V., & Mareš, J. (1979). *Psychologie školní úspěšnosti žáků*. Praha: SPN.
- Kasíková, H. (1997). *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha: Portál.
- Kovalinková, S., & Olsenová, K. (1995). *Integrovaná tematická výuka*. Kroměříž: SPIRÁLA.
- Maňák, J. (1990). *Nárys didaktiky*, Brno: MU.
- Němec, J. (2004). *S hrou na cestě za tvořivostí*. Brno: Paido.
- Pařízek, V. (1990). *Učitel v nezvyklé školní situaci*. Praha: SPN.
- Prokešová, M. (1997). *Osobnost učitele aneb Ten, který miluje*. Ostrava: VAVA.
- Tomková, A., Kašová, J., & Dvořáková, M. (2009). *Učíme v projektech*. Praha: Portál.

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Magdaléna Machalová
Katedra učitelství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
Albertov 3, 128 43 Praha 2
e-mail: sircovam@seznam.cz

POROVNANIE POSTOJOV RODIČOV ZO ŠTYROCH EURÓPSKÝCH KRAJÍN K PROJEKTOVÉMU VYUČOVANIU

Comparison of Parents' Attitudes from the Four European Countries to Project Based Learning

FORDINÁLOVÁ Petra

Abstract

Especially parents are those, who are an important factor in shaping a child's personality. Today belongs to the developed concept of children's education so called Project-based Learning (PBL), which indicates a positive impact on pupils and their results in international testing (eg. PISA). We have tried to answer the question of whether parents consider this approach to be appropriate. The research was conducted parents of four European countries (Germany, Hungary, Czech Republic and Slovakia). We investigated whether helping children with projects does not overtask excessively parents at home. It turned out, that despite the various factors which are associated PBL, parents perceive this concept positively.

Key words

Project based learning; international research; attitudes of parents

ÚVOD

V súčasnej dobe existuje mnoho výskumov orientovaných na projektové vyučovanie. Ich zameranie sa ale v podstate vždy zhoduje. Napríklad Thomas (2000) vo svojej recenzii výskumu sa zaoberal posúdením účinnosti projektového vyučovania. Inou problematikou sa zaoberal napríklad Rusek a Dlabola (2013) vo výskume, ktorý hovoril o správnom chápaní projektov. Kto všetko ale za výchovou detí stojí? Spoločnosť, škola a rodičia. Jednou z charakteristík

projektového vyučovania je aj práca mimo školských lavíc, respektíve v domácom prostredí. Výskum, o ktorom sa píše v článku, je zameraný práve na prácu v domácom prostredí, kde je hlavným výchovným činiteľom rodič.

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

„Projektové vyučovanie je dynamický prístup k výučbe, v ktorej študenti skúmajú problémy a výzvy reálneho sveta. Pri takomto aktívnom učení sú študenti motivovaní získať hlbšie znalosti vo všetkých oblastiach, ktoré študujú“ (Lucas, 2014). Ako princípy projektového vyučovania a teda jeho zmysel uvádza Petrášová (2007) a Petty (2008): téma musí súvisieť s potrebami a záujmami žiakov, interdisciplinarita, vnútorná motivácia, skupinová práca, súvislosť s mimoškolskou skúsenosťou žiakov, orientácia na konkrétny produkt. Zameranie výskumu na rodičov vychádza nie len z poznania základných princípov projektového vyučovania, ale aj z ich spoločenských funkcií a určitého druhu spolupráce škola–rodina, kde Průcha (2009) hovorí, že škola a rodičia majú od dieťaťa rozličné očakávania, ale majú rovnaký cieľ – vychovať zdravé dieťa po všetkých stránkach.

METODOLÓGIA

V ostatných rokoch sa projektové vyučovanie začína rozvíjať aj na Slovensku, kde sa s ním mnohé školy ešte len zoznamujú. V iných krajinách sveta, je ale už celkom bežnou súčasťou vyučovacieho procesu. Z tohto dôvodu sa uskutočnil medzinárodný predvýskum aby sa získali informácie z ostatných krajín a porovnali s výsledkami Slovenska.

Predvýskum však neskúmal žiakov, ani učiteľov, ale jeho oblasťou výskumu boli rodičia žiakov. Hlavnými výskumnými otázkami boli: či vnímajú rodičia projektové vyučovanie pozitívne, či nie sú preťažení jeho riešením v domácnosti a či si myslia, že takýto spôsob vyučovania rozvíja kľúčové kompetencie ich detí.

Aby mal výskum čo najväčšiu výpovednú hodnotu, zúčastnili sa ho zástupcovia rodičov zo 4 krajín Európy (Maďarsko, Nemecko, Česká republika a Slovensko). Prvotným zámerom výskumu bolo zistiť názory rodičov na výučbovú koncepciu, akou je projektové vyučovanie a druhotným porovnať tieto názory slovenských rodičov s názormi rodičov krajín, kde už je projektové vyučovanie zaužívané. Výskum sa realizoval od apríla 2013 do januára 2014. Zúčastnilo sa ho 92 respondentov (rodičov jednotlivcov), čo predstavuje 66% návratnosť.

Ako výskumný prostriedok bol použitý dotazník. Vzhľadom na to, že iné metódy by pri takomto type výskumu neboli relevantné. Dotazník obsahoval

34 položiek v rámci 3 častí. V prvej časti sa zistilo, či respondent dokáže rozlíšiť klasické vyučovacie metódy a alternatívne. Druhá časť ukázala, či rodičia riešia s deťmi projekty a otázkou bolo, či projektové vyučovanie nezaťažuje rodičov v neprimeranej miere. V tretej časti dotazníka mali rodičia možnosť vyjadriť svoj názor na rozvíjanie kľúčových kompetencií ich detí prostredníctvom projektového vyučovania.

VÝSLEDKY PREDVÝSKUMU A INTERPRETÁCIA

V prvej časti dotazníka (Tab. 1) sme sa pokúsili zistiť, čo si rodičia pod projektovým vyučovaním predstavujú a či vidia rozdiel medzi klasickým vyučovaním a alternatívnym. V položke č. 2 a č. 3 – 100 % nemeckých rodičov uviedlo, že pri klasickom vyučovaní je autoritou učiteľ a jeho hlavnou vyučovacou metódou je výklad, kým 52 a 58% slovenských rodičov zdieľa rovnaký názor. Podobnú nezhodu je možné pozorovať aj pri položkách 10 a 11. Vysoké výsledky u nemeckých rodičov a nízke u slovenských sú pravdepodobne odrazom miery zaužívania PBL v daných krajinách. Vo všeobecnosti však rodičia ukázali, že poznajú rozdiel medzi klasickým a projektovým vyučovaním.

Tabuľka 1: Porovnanie a zovšeobecnenie – Prvá časť dotazníka – Percentuálne prisúdenie charakteristík vyučovania projektovému vyučovaniu rodičmi, pričom položky 1, 2, 3, 5 mali byť prisúdené klasickému vyučovaniu (zvýraznené kurzívou a boldom)

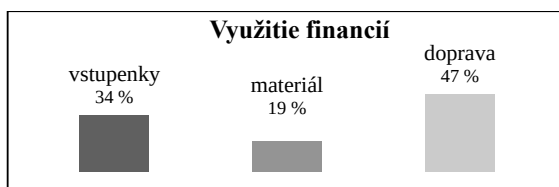
Priemer						
Položka		DE	CZ	SK	HU	Všeobecne
1	Vyučovanie sa uskutočňuje len v triede.	93	93	70	93	85
2	Učiteľ je autoritou a vedúcou osobnosťou na hodine.	100	73	52	83	73
3	Hlavnou vyučovacou metódou je výklad učiteľa.	100	87	58	73	74
6	Žiaci pracujú aj v laboratóriu.	64	47	55	30	47
10	Žiak sa učí spojiť učivo s reálnym životom.	79	73	45	87	68
11	Žiak môže vidieť prepojenie medzi inými predmetmi.	86	60	42	80	64

Vysvetlivky: DE - Nemecko, CZ – Česká republika, SK - Slovensko,
HU - Maďarsko

Vyhodnotenie výsledkov druhej a tretej časti dotazníka je inšpirované výskumom ROSE Schrejnerová & Sjöberg spracovaná u Veselského (2010), kde každá škálovacia položka má vypočítanú priemernú hodnotu, pričom hodnota 1 predstavuje najpozitívnejší postoj a hodnota 4 najnegatívnejší postoj rodičov. V tabuľke 2 je vyhodnotenie druhej časti dotazníka a v grafe 1 je vyjadrené využitie finančných prostriedkov, ktoré rodičia svojim deťom na projekty poskytujú. Tu sa ukázalo, že rodičia svojim deťom vo veľkej miere pomáhajú, no táto pomoc ich nijak nadmerne nezaťažuje. Najnegatívnejší postoj sa ukázal u maďarských rodičov a prekvapujúco slovenskí rodičia uviedli, že vďaka projektom oni sami získali nové poznatky.

Tabuľka 2: Porovnanie a zovšeobecnenie - Druhá časť dotazníka - priemerné hodnoty vypočítané z odpovedí rodičov, pričom hodnota 4 určuje maximálny negatívny a hodnota 1 maximálny pozitívny názor rodičov

Priemer						
Položka		DE	CZ	SK	HU	Všeobecne
14 – A	Obmedzujú Vás tieto projekty časovo?	2,79	2,67	2,85	1,87	2,49
14 – B	Obmedzujú Vás tieto projekty finančne?	3,21	2,87	2,91	1,57	2,51
19	Zdajú sa Vám projekty, ktoré riešia deti v škole zaujímavé?	2,21	2,40	1,00	1,83	2,24



Graf 1: Využitie financií na realizáciu projektového vyučovania

V poslednej časti dotazníka (Tab. 3) rodičia uvádzajú svoj názor na rozvíjanie kľúčových kompetencií ich detí. Rodičia všetkých zúčastnených krajín vyjadrili svoj súhlas s jednotlivými kompetenciami a ich rozvíjaním počas projektového vyučovania. Zaujímavé je, že slovenskí rodičia, ktorí mali trochu

skeptickejší pohľad na projektové vyučovanie, túto jeho pozitívnu stránku vidia. Najpozitívnejší výsledok prináša kombinácia položiek 33 a 34, kde sme sa pýtali na stres detí z projektového vyučovania. Tu nemeckí rodičia uviedli, že z projektového vyučovania ich deti stres nemajú napriek kontrolnej položke, kde uviedli, že ich deti sú stresovými typmi ľudí, čo je veľmi pozitívny výsledok. Tak isto významný výsledok vyšiel aj v položke 29, kde rodičia jasne vyjadrili svoj súhlas s tým, že projektové vyučovanie núti deti naučiť sa niest zodpovednosť za svoju prácu.

Tabuľka 3: Porovnanie a zovšeobecnenie - Tretia časť dotazníka - priemerné hodnoty vypočítané z odpovedí rodičov, pričom hodnota 4 určuje maximálny negatívny a hodnota 1 maximálny pozitívny názor rodičov

Priemer						
Po- ložka		DE	CZ	SK	HU	Vše- obec- ne
23 -B	Rozvíja sa riešením projektov u Vašich detí tvorivosť?	1,93	1,93	2,21	1,50	1,89
24	Rozvíja sa u Vašich detí schopnosť formulovať svoje myšlienky?	2,21	2,27	2,30	1,87	2,14
26	Naučia sa Vaše deti rešpektovať ostatných ľudí?	2,43	2,27	2,39	1,93	2,23
27	Naučí sa Vaše dieťa zhromažďovať a triediť informácie?	1,71	1,87	2,15	1,97	1,98
29	Sú deti prinútené naučiť sa niest zodpovednosť za svoju prácu?	1,57	2,00	2,24	1,97	2,01
30	Je toto vyučovanie zážitkovým?	1,86	2,47	2,55	1,83	2,20
33	Prežívajú deti pri projektovom vyučovaní stres?	3,00	1,20	2,30	2,43	2,49

ZÁVER

Predvýskum sa zaoberal pohľadom rodičov 4 európskych krajín na projektové vyučovanie. Vo formovaní osobnosti dieťaťa zasahujú v prvom rade rodičia a v druhom škola. Ich spolupráca je preto veľmi dôležitá no často prichádza do konfliktov. Prevýskum ukázal, že rodičia súhlasia s takýmto spôsobom vyučovania ich detí, nemajú s ním akýkoľvek väčší problém, ktorý by

následne prenášali na dieťa a tak narušali snahu učiteľa zefektívniť výchovno – vzdelávací proces.

LITERATÚRA

- Fordinálová, P. (2014). *Projektové vyučovanie k vybraným témam ŠVP z chémie*. (Mgr.), Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta.
- Lucas, G. (2014). www.edutopia.org. Cit. 25. 2 2014. Dostupné na Internet: EDUTOPIA - WHAT WORKS IN EDUCATION: <http://www.edutopia.org/project-based-learning>
- Petrášová, E. (2007). *Projektové vyučovanie*. Cit. 25. 2 2014. Dostupné na Internet: www.mcpo.sk:<http://www.mcpo.sk/downloads/Publikacie/Ostatne/OSPED200801.pdf>
- Petty, G. (2008). *Moderní vyučování*. Praha: Portál.
- Průcha, J. (2009). *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Redakce Portál, s r. o.
- Rusek, M., & Dlabola, Z. (2013). What is and what is not a project? In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 14–19). Praha: UK PedF.
- Thomas, J. W. (2000). A review of resaerch on project-based learning executive summary (pp. 45). Dostupné z: <http://images.bie.org/uploads/general/9d06758fd346969cb63653d00dca55c0.pdf>
- Veselský, M. (2010). *Motivácia žiakov učiť sa*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.

KONTAKTNÉ ADRESY

Mgr. Petra Ivánková, rod. Fordinálová
Katedra didaktiky prírodných vied, pedagogiky a psychológie,
Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského v Bratislave
Mlynská dolina, 811 04 Bratislava
E-mail: ivankova@fns.uniba.sk

ZPÁTKY DO MINULOSTI, ANEB NA NOC ALCHYMIŠTOU

Back to the Past, or Night with the Alchemist

FRÁŇOVÁ Štěpánka, SOCHOROVÁ Klára

Abstract

In the contribution is described the project “Back to the past, or night with the alchemist”. This school project was not yet implemented. In the contribution there are short definitions of phases and aims of the project. The idea of organisation of this school project is also outlined. Target group of this project are pupils in the age of twelve to fifteen. Conclusion of this project is presentation and sale of products created by pupils, using the knowledge of chemistry.

Key words

Long-term project; chemistry; pupil's experiments; market with products; PBL

ÚVOD

Pokusily jsme se navrhnout způsob, jak žákům zábavnou a dobrovolnou formou zprostředkovat nové poznatky z oblasti chemie. K dosažení tohoto cíle jsme zvolily formu projektu, jelikož právě projekty poskytují velký prostor pro utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků vymezených v RVP ZV a ŠVP (Mazáčová, 2007).

Projekt *Zpátky do minulosti, aneb na noc alchymistou* si klade za cíl žáky naučit samostatnosti i spolupráci, rozvíjet tvořivé myšlení a komunikační i laboratorní dovednosti žáků, podporovat jejich finanční a čtenářskou gramotnost, naučit je samostatně vyhledávat informace a motivovat žáky k zájmu o chemii. Jak bychom tohoto cíle chtěly dosáhnout, se dozvíte z charakteristiky projektu, které se v našem příspěvku budeme podrobně věnovat. Tento projekt prozatím nebyl realizován, proto jsou naše záměry čistě teoretické.

STRUKTURA PROJEKTU

Projekt *Zpátky do minulosti, aneb na noc alchymistou* lze obecně charakterizovat jako dlouhodobý a gradovaný (složen ze tří částí). Na prvních dvou částech projektu pracují žáci ve svém volném čase, jejich práce je zhodnocena a odměněna v poslední části projektu, kterou je přespávaná ve škole. Během projektu žáci budou pracovat individuálně i ve skupinách.

Existují čtyři základní fáze školního projektu (Zormanová, 2012):

1. Stanovení záměru projektu (představován formulací cílů, stanovením výsledku činnosti);
2. Plánování (vytyčení základních otázek, tématu, typu činnosti);
3. Provedení (samostatná realizace projektu);
4. Zhodnocení práce na projektu (učitel a žáci ve vzájemném dialogu před třídou zhodnotí práci na projektu, i vzájemné hodnocení žáků).

V našem školním projektu jsou výše popsané fáze plně respektovány, poslední fáze, evaluační, je zahrnuta ve třetí části projektu, v závěru přespávané.

Tento projekt může být rozšířen i do dalších oborů – například dějepisu, fyziky či dramatické výchovy. My se však dále budeme zabývat pouze chemickou tematikou. Co se týče oblasti chemie, je projekt zaměřen na následující témata: Periodická soustava prvků, Oddělování složek směsí – Chromatografie, Krystalizace, Filtrace a Adsorpce, Extrakce, Halogeny, Chlorid sodný, Acidobazické indikátory, Sacharidy, Mýdlo, Barviva, Inkoust a Recyklace.

PRVNÍ ČÁST – TEORETICKÁ: ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ/ RUDOLFÍNŮ

Tato fáze potrvá cca dva měsíce a jejím výsledkem by mělo být dobrovolné, individuální či skupinové vyplňování pracovních listů. Žáci formou různých her, křížovek a doplňovaček nebo vyhledáváním odpovědí získají úvodní informace k různým tématikám z oboru chemie. V tomto směru nás inspirovala kniha *Chemie hrou* (Jančář & Musilová, 2004). Každý list bude obsahovat i pobídku k tvorbě určitého výrobku. Za list odevzdaný ke kontrole bude vyplacena určitá částka imaginárních peněz (rudolfínů), které žákům budou později sloužit k nákupu.

Témata pracovních listů jsme volily podle zajímavých žákovských pokusů, které vedou k vytvoření produktu, jež by žáci mohli v závěrečné části projektu prodat a následně využít. Zajímavé experimenty jsme v tomto ohledu získaly z knih (Jašová, 2006; Rüter, 2011; Wilkesová, 1992).

Pracovní listy jsme vypracovaly k následujícím tématům: periodická soustava prvků, chromatografie, krystalizace, filtrace a adsorpce, parfém, halo-

geny, chlorid sodný, síran vápenatý, acidobazické indikátory, sacharidy, vosk a parafín, mýdlo, barviva a inkoust.

V rámci pracovních listů je odkazováno na následující konkrétní produkty: batika – chromatografií a Savem, vlastní PSP, voňavka, mýdlo, inkoust, karamelová lízátká, sůl do koupele, kreslení obrazů pomocí výluhu z červeného zeli, chemikova zahrádka, průhledná Coca-Cola, barevné květiny, sádrové odlitky, svíčky a šperky z PET-lahví. V pracovních listech je chemie propojena s výtvarnou výchovou, biologií, informatikou či dějepisem. V této přípravné fázi by bylo možné též zařadit další doplňkové mezipředmětové aktivity (kulisy, divadlo...).

DRUHÁ ČÁST – PŘÍPRAVNÁ: PŘÍPRAVA ŽÁKŮ NA PŘESPÁVANOU

Tato fáze potrvá cca 14 dní a jejím cílem je vytvoření skupinek a výběr produktu, který by žáci rádi připravili a prodávali. Žáci si buď podle možných návrhů z pracovních listů, nebo podle vlastního uvážení vyberou produkt. V literatuře následně zjistí pomůcky, chemikálie, časovou náročnost a stanoví si, kolik produktů chtějí vyrobit a za kolik rudolfínů je budou prodávat. Po schválení vyučujícím, si žáci připraví reklamu ke svému produktu.

V rámci této fáze budou mít žáci prostor si pokusy v malém měřítku předem vyzkoušet.

TŘETÍ ČÁST – REALIZAČNÍ: PŘESPÁVANÁ NA DVOŘE CÍSAŘE RUDOLFA II.

Cílem této části našeho projektu by měla být především laboratorní činnost žáků a prezentace výrobků. Kromě žáků by se přespávané měla účastnit i postava císaře Rudolfa II. Žáci dostanou prostor (1–3 hodiny dle náročnosti pokusů) na výrobu produktů a přípravu stánků. Každá skupina by měla mít navíc ke svému výrobku připraveny 2–3 otázky. Pokud některá skupina nebude stíhat, může si nechat od ostatních pomoci – charitativně či za mzdu.

Další den bude probíhat trh s produkty. Nejprve žáci představí svůj výrobek a udělají mu reklamu i před císařem. Poté budou žáci moci kupovat produkty ostatních žáků za rudolfíny, které získali za vypracovávání pracovních listů nebo za prodej svých výrobků. Během nakupování by žáci měli zodpovědět otázky k jednotlivým produktům a poznamenat si, co je zaujalo, nebo co nového se dozvěděli. Zakoupené produkty si žáci budou moci odnést domů.

Na závěr trhu proběhne hodnocení správných odpovědí a diskuze, kdy

každý žák dostane prostor ohodnotit výrobky ostatních, popř. se kohokoli na cokoli zeptat. Nakonec průběh celého projektu a aktivitu žáků zhodnotí císař Rudolf II. a jeho družina. Předmětem hodnocení by neměl být pouze výsledek - izolované poznatky, ale také pracovní proces a konkrétní dovednosti, k jejichž rozvoji prostřednictvím projektové práce ve skutečnosti došlo. Dalšími aspekty hodnocení mohou být například průběh práce, prezentace výsledků, schopnost pracovat samostatně i ve skupinách, aj. (Mazáčová, 2007). Pro aktivní účastníky lze jako odměnu zařadit exkurzi do alchymistického muzea v Praze.

ZÁVĚR

V rámci tohoto projektu jsme měly v úmyslu rozvíjet klíčové kompetence žáků (komunikační, k učení, k řešení problémů, pracovní, sociální a personální), propojit teoretické učivo chemie s běžným životem a v neposlední řadě nabídnout žákům rozšiřující informace z oblasti chemie.

Z obecného hlediska bychom jako největší pozitivum tohoto projektu chtěly vyzdvihnout jeho propojení s praxí každodenního života (využití produktů, nutnost hospodaření s penězi, potřeba spolupráce, zodpovědnosti, samostatné vyhledávání potřebných informací v běžně dostupné literatuře). Jistým negativem projektu je pak jeho dlouhodobost a vysoká náročnost na vyučující. Přesto však věříme, že projekt bude při realizaci úspěšný a splní výše uvedené cíle.

LITERATURA

- Jančář, L., & Musilová, E. (2004). *Chemie hrou*. Brno: Masarykova univerzita.
- Jašová, J. (2006). *Téměř tisíc pokusů vesele i vážně*. Perfekt.
- Mazáčová, N. (2007). Možnosti a meze projektové výuky v současné škole. *Metodický portál: Články* [online]. 19. 04. 2007, [cit. 2014-12-18]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/1288/MOZNOSTI-A-MEZE-PROJEKTOVE-VYUKY-V-SOUCASNE-SKOLE.html>>.
- Rüter, M. (2011). *111 napínavých experimentů pro děti: fascinující, ohromující, zcela bezpečné*. Brno: Computer Press.
- Wilkesová, A. (1992). *Pokusy: [zábavný průvodce pro začínajícího badatele]*. Bratislava: Mladé letá. Moje první knížka.
- Zormanová, L. (2012). *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada.

KONTAKTNÍ ADRESY

Bc. Štěpánka Fráňová, Bc. Klára Sochorová
Katedra chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Hradec Králové
Rokytanského 62, 50003 Hradec Králové
e-mail: stepanka.franova@gmail.com, klara.0.sochorova@gmail.com

EKOLOGICKÝ ŽIVOT ZAČÍNÁ U NÁS

Ecological Life Begins with Us

POPELKOVÁ Kateřina, SVOBODOVÁ Kristýna,
BORTLÍČKOVÁ Adéla

Abstract

The project is designed for 8th grade of primary school and lower secondary schools. The basic idea of the project is: "Saving in school". Pupils have suggested several areas in which they see wasteful behavior. This project has an unexpected duration of one year and connects all science subjects. Pupils are encouraged to responsibility and autonomy. The project has an emphasis on developing communication and organizational skills and the development of civil responsibility of individuals. Finally, the project should be comprehensive presentation not only for school students, but also for the public.

Key word

School, ecology, improvement, long-term impact

ÚVOD

Námětem ke zpracování tohoto projektu nám byla současná ekologická situace a s ní spojený mediální tlak. Žáci jsou neustále seznamováni s tímto tématem v médiích, ale podle našeho zjištění toho v praxi vědí jen velmi málo. Pokládali jsme si otázky o recyklaci, úspoře vody, tepla a plýtvání surovin ve školní jídelně. Víte, kolik se za den vyhodí jídla?

Snažily jsme se o sdílení praktických a zajímavých informací, které mohou žáci využít v praxi ve svém okolí. V průběhu zpracování projektu žáci mohli aktivně spolupracovat, vyhledávat informace, třídit je a vyvozovat závěry. Docílily jsme tak zapojení všech klíčových kompetencí. Z našeho pohledu byl projekt úspěšně realizován.

CÍL PROJEKTU

Cílem projektu je prezentace vzniklých výsledků zkoumání staršími žáky mladším ročníkům školy. Důraz v tomto projektu je kladen na propojení všeobecných znalostí žáků o ekologii s prostředím jejich školy. Žáci jsou vedeni k individuální práci a rozvoji badatelského ducha (srov. Papáček, 2010). Žák si uvědomí propojení jednotlivých předmětů. Je kladen důraz na uvědomění si, že chemie je všude kolem nás a je součástí i ekologie (srov. Švecová, 2001; Rusek & Becker, 2011).

REALIZACE PROJEKTU

Projekt lze realizovat ve vyučování, popřípadě je možné ke konci využít pár mimoškolních hodin k dokončení prezentací.

Úvodní hodinu je možné realizovat v hodině chemie (biologie, výchovy ke zdraví), je třeba, aby byl blok spojený do 2 vyučovacích hodin. 1 hodina tohoto bloku je určena pro objasnění záměrů studentů a zadání jednotlivých bádání. Směry bádání si určují žáci sami, při následné reflexi článku vybraných učitelem a při brainstormingu na téma ekologie a naše škola.

Nad průběhem projektu je třeba dohlížet. Učitel chemie bude 1. za 14 dní, provádět kontrolu a koordinaci projektu, aby se vyvíjel (ostatní spolupracující učitelé budou kontrolovat průběh nahodile). Učitel chemie může s žáky vypracovat harmonogram projektu, podle kterého se obě strany budou řídit (žáci, učitel). Učitel by měl vystupovat jako mediátor procesu, může být ovšem také nápomocen, pokud je třeba. Žáci pracují průběžně doma a dodávají do daných termínů shrnutí dosud provedených úkonů

Dvě vyučovací hodiny budou věnovány k vyzkoušení názorných ekologických pokusů, které pak budou žáci předvádět nižším ročníkům. Pokus by měl být vybrán podle finální prezentace projektu. Pokud bude prezentace probíhat na jednom stejném místě, je možné udělat složitější pokus, náročnější na přípravu a prostor. Pokud se žáci se svojí prezentací budou přesunovat mezi třídami, měl by být pokus lehce přenosný a bezpečný. Role pokusu je však v projektu nezastupitelná (Rusek & Gabriel, 2013).

Finální sjednocení výsledků a promyšlení závěrečné prezentace by mělo proběhnout společně se všemi skupinami žáků. Před vystoupením před žáky je nutná zkouška celé prezentace výsledků.

ETAPY PROJEKTU

Projekt je rozvržen do následujících etap:

- 1) Motivování žáků pomocí úvodního příběhu (Pike a kol, 2009),
- 2) Zamyšlení žáků a rozdělení úkolů do skupin,
- 3) Pozorování a kontrola průběhu,
- 4) Nácvič pokusů,
- 5) Vyvození závěrů a tvorba prezentace,
- 6) Prezentace pro spolužáky,
- 7) Reflexe.

ORGANIZAČNÍ FORMA

Žáci by měli být rozděleni do skupin podle množství námětů vzniklých reflexí článku. Ideální je skupina 4-5 žáků, je dobré přiřadit jednotlivým žákům konkrétní funkci ve skupině, za kterou budou plně odpovědní. Přidělené funkce byly: „organizátor, zapisovatel, komunikátor s učitelem a jiné možné“.

Organizace práce učitelů musí být připravena ještě před zahájením projektu. Nejdříve by měla proběhnout společná schůzka učitelů, kteří se budou na projektu podílet (domluvení organizace času, promyšlení ekologických témat vhodných pro danou školu, promyšlení ukázkových pokusů, dle možností dané školy).

Učitel provádějící zahajovací fázi projektu, musí prozkoumat úvodní příběh a připravit si reflexi článku, motivační prvky při práci s článkem. Tento učitel by měl být vedoucím tohoto projektu. Měl by žáky plně seznámit s průběhem projektu. Dostatečně žáky namotivovat k vypracování projektu.

Ostatní učitelé, účastníci se projektu, by měli žáky také podporovat ve svých hodinách pokládány dotazy nebo nabídnutou pomocí. Také by je měli ve svých hodinách inspirovat a pobídnout k činnosti.

Po finální prezentaci článku by měla následovat reflexní hodina s žáky. Mělo by proběhnout shrnutí celkové práce ve skupinách, ohodnocení průběhu, projevení jednotlivých názorů žáků a diskuze. Samozřejmostí je finální ohodnocení projektu učitelem do celkové klasifikace v předmětu.

PROJEKTOVÁ ČÁST - VODA

Tato část se vztahuje ke Dni Země, který je vždy 22. 4. s žáky v 9. třídě ZŠ jsme naplánovaly komplexní celoškolskou akci. Ihned na počátku si žáci s učitelem museli stanovit, jakého tématu se projekt bude týkat. Zvolily jsme si téma: „Voda“. V první fázi měli žáci navrhnout vhodnou formu projektu, jak oslo-

vit co nejvíce ostatních žáků. Forma oslovení musela být zábavná, moderní a účelná. Také nesměl chybět cíl projektu a forma prezentace výsledků ostatním žákům školy. V úvodní diskuzi zazněla otázka, jednoho žáka. Zajímalo ho, co si ostatní představí, když se řekne „voda“? Tato otázka zaujala více ostatních spolužáků. A základní myšlenka byla na světě. Nyní se jen řešila forma. Polovina žáků byla pro dotazníkovou formu. Chtěli obcházet třídy a dělat průzkumy. Polovina žáků byla pro anonymní vhazování lístečků do boxu.

Shodly jsme se na tom, že forma strukturovaného rozhovoru přeci jen není anonymní a odpovědi mohou tak být zkreslené. Respondenti mohou vypovídat zkresleně z důvodu, že je slyší ostatní spolužáci. Zkreslená odpověď může souviset i s tím, kdo otázky klade. Pochopitelně se na škole všichni znají. Přistoupili jsme tak na formu vhazování lístečků do boxu. Skupinka dívek se iniciativně chopila příležitosti. Rozhodly se vytvořit jednoduché plakáty poukazující na problematiku vody ve světě. Skupinka chlapců se rozhodla obstarat boxy. Dva žáci známí jako „třídní šašci“ se rozhodli projekt prezentovat v školním rozhlase. Učinili to velice netradiční a zábavnou formou. Z pohledu autorek textu to byl účinný způsob oslovení vrstevníků. Tento způsob se i ostatním pedagogům i žákům velice líbil. Plošně oslovil všechny žáky ve škole.

Při samotné aplikaci boxu a plakátů nenastaly žádné komplikace. Na každé patro školy jsme dali s žáky 2 boxy, tak aby ostatní žáci zdlouhavě boxy nehledali. Boxy jsme nechali nainstalované jeden týden. V druhé fázi projektu nás čekalo vyhodnocení. Před otevřením boxů jsme udělali krátkou diskuzi. Žáci předpovídali výsledky. Tyto náměty jsme zapisovali na velký papír. Přibližně za týden žáci přišli s výsledky. Zpracování bylo překvapivé. Chlapci je zpracovali do přehledných tabulek a grafů. Realita s naší předpovědí se neshodovala vůbec.

Celkový počet odpovědí byl 132. Očekávaly jsme mnohem více odpovědí týkající se „života a ekologie“, naopak jsme předpokládaly menší počet sprostých odpovědí a také nás nenapadlo, že bude takový počet odpovědí týkajících se nápojů. Poslední část projektu jsme se s žáky rozhodli pracovat na plakátech, které budou rozmístěny po škole. Cílem je informovat ostatní spolužáky o problémech souvisejících s vodou ve světě (nedostatek vody, znečištění vody, hladina oceánu).

V průběhu otestování prvotní fáze projektu nebylo nutno dělat změny. Jako pozitivní jsme ohodnotily při přípravě hodiny, promyšlení provokativních (v závislosti na úvodní příběh) otázek na žáky, aby byla zahájena diskuze a budil se zájem žáků. Zbytek projektu byl pouze prodiskutován s učitelským sborem (3 škol), který se shodl, že projekt je použitelný, nebude těžké ho realizovat, ale z finančních důvodů a materiálních by vynechali praktickou část v laboratořích. Některé školy nemají dostatečně vybavenou laboratoř, nebo vůbec chemickou laboratoř nemají (Beneš et al., 2015).

ZÁVĚR

Předem vytyčené cíle jsme z větší části splnili. Neboť projekt je koncipován na rok a více nemohly jsme potenciál tohoto projektu plně využít, proto jsme oslovily několik pedagogů ke konzultaci následného průběhu projektu. Pedagogové reagovali většinou pozitivně, avšak sdělili nám několik konstruktivních námitek, které můžeme využít při realizaci projektu. Žáci aktivně spolupracovali, byly plně zapojeny jejich sociální a komunikační dovednosti. Podporovaly jsme práci s moderními informačními a prezentačními technologiemi.

Projekt jako takový je obtížné realizovat ve školách, na kterých není projektová výuka vymezená např. Švecovou (2001), Ruskem a Beckerovou (2011) nebo Ruskem a Dlabolou (2013) etablována. Jedná se tak více méně o vzdělávací akci s projektovými prvky (Rusek & Dlabola, 2013). Přesto zařazení svého projektu hodnotíme pozitivně, jelikož možnost plánovat a realizovat projekt je přínosnější než pouhá teoretická výuka.

LITERATURA

- Beneš, P., Rusek, M., & Kudrna, T. (2015) Tradice a současný stav pomůckového zabezpečení edukačního chemického experimentu v České republice. *Chemické listy*, 109(2), 159–162.
- Papáček, M. (2010). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33–49.
- Pike, G., Selby, D., & Caha, M. (2009). *Cvičení a hry pro globální výchovu 1*. Praha: Portál
- Rusek, M., & Becker, N. (2011). “Projectivity” of Projects and Ways of its Achievement. In M. Rusek (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 9–19). Praha: UK PedF.
- Rusek, M., & Dlabola, Z. (2013). What is and what is not a project? In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech X*, Praha (pp. 14–19). Praha: UK PedF.
- Rusek, M., & Gabriel, Š. (2013). Student Experiment Insertion in Project-based Education. In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech X*, Praha (pp. 38–44). Praha: UK PedF.
- Švecová, M. (2001). *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie*. Praha: Karolinum.

KONTAKTNÍ ADRESY

Bc. Kateřina Popelková, Bc. Kristýna Svobodová, Bc. Adéla Bortlíčková
Katedra chemie a didaktiky chemie,
Pedagogická fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1
e-mail: kata.jelinkova@gmail.com, kristyna.svobodka@seznam.cz, bortlickova@hotmail.com

OCHRANA ČLOVĚKA ZA MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ JAKO MOTIVAČNÍ A INTEGRUJÍCÍ TÉMA

Human Protection in Emergencies as an Integrating and Motivating Topic

METELKOVÁ Iva

Abstract

The Human Protection in Emergencies is one of the themes of educational area Education for Health in framework educational programs for vocational education. However, the research has shown a lack of student's awareness about this topic, and thus the hardship in his teaching. The main aim of this paper is to present supporting materials for teaching the Human Protection in Emergencies at non-chemical focused vocational schools. The materials are divided into three thematic units, each of them emphasize the connection to the everyday lives of students. Contained form of tasks can serve as an inspiration for separate project-themed lessons.

Key words

Human protection in emergencies; thematic lesson; methodological support; project-like activities

Úvod

Aby byl projekt projektem měl by tento soubor činností vykazovat vlastnosti projektové výuky. Rusek a Becker (2011) píší o čtyřech rysech charakterizujících projektově pojatou výuku. Taková výuka zahrnuje převážně žáky řízené edukační situace, ve kterých jsou zúročeny jejich předešlé zájmy. V úvodu stojí podněcující řídicí otázka (guiding question) a vše je zastřešeno spoluprací žáků a instruktora, jenž je ve většině případů zosobněn učitelem.

Nedílnou součástí projektové výuky je výstup z projektu, který v ideálním případě (pozitivně) ovlivní každodenní život žáků. Kvalitně provedená projektová výuka podporuje rozvoj kompetencí dobře uplatnitelných v budoucím profesním životě žáků. I přes skutečnost, že na téma projektové výuky bylo vydáno mnoho publikací (Beneš & Pumpr, 2002; Pumpr & Beneš, 2004; Švecová, 2001) a existují také organizace podporující realizaci projektové výuky na školách, školní realita vykazuje stále nedostatky v naplňování podstaty projektu (podrobněji Rusek & Dlabola, 2013).

V příspěvku budou představeny podpůrné materiály pro naplnění očekávaných výstupů týkajících se tématu ochrany člověka za mimořádných událostí (OMU). Materiály byly vytvořeny na základě výsledků výzkumu (Metelková, 2014) prováděného na středních odborných školách *nechemického zaměření* (Rusek, 2013). Tyto výsledky poukázaly právě na nedostatečné povědomí žáků o efektivním jednání za mimořádné události (239/2000 Sb.).

Nejedná se tedy přímo o projektovou výuku, protože činnost žáků podporovaná těmito materiály bude převážně iniciována a řízena učitelem. Jsou však zahrnuty prvky projektové povahy. Onu projektovost (Rusek & Becker, 2011) lze spatřovat v uplatnitelnosti nabytých poznatků v každodenním životě žáků.

PŘEDSTAVENÍ MATERIÁLŮ

Podklady pro výuku tématu OMU jsou dále rozčleněny na tři specifitější soubory materiálů. Ty jsou vždy tvořeny přípravou pro učitele a souvisejícím pracovním listem pro žáky. Aktivita jsou v přípravě pro učitele rozvrženy na tři vyučovací hodiny. Vždy jsou podrobně popsány včetně propojujících momentů a prvků. V přípravách je rozepsáno také potřebné pomůckové vybavení a postup pro realizaci zahrnutých modelových chemických experimentů. Součástí jsou také příklady otázek směřovaných od učitele k žákům, které podporují hlubší pochopení pozorovaného jevu či děje žáky. V úvodu každé přípravy jsou vypsány konkrétní momenty a činnosti vedoucí k rozvoji konkrétních klíčových kompetencí u žáků.

Jednotlivé položky pracovních listů pro žáky mají rozmanité podoby zadání (viz také Beneš a kol., 2006). Jsou vyplňovány žáky postupně v průběhu času vyhrazeného na jednotlivá užití témata.

Prvním takovým tématem je požární ochrana, navazuje část s názvem Plyny životadárné i nebezpečné a třetím v pořadí je blok hodin pojmenovaný Zelí nejen na talíři. Je doporučeno jednotlivá dílčí témata realizovat v tomto pořadí, vzrůstá totiž požadavek na autonomii žáků při plnění zadaných úkolů.

Díky zařazeným modelovým chemickým experimentům jsou žáci seznámeni s podstatou a průběhem některých mimořádných událostí. Tento může přispět ke zvýšení efektivity ochrany zdraví v případě, že se žáci s mimořádnými

nou událostí setkají v reálném životě. Právě exaktnost chemických pokusů je hlavním přínosem přírodních věd k naplnění očekávaných výstupů v této oblasti (např. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 63-41-M/02 Obchodní akademie*, 2007).

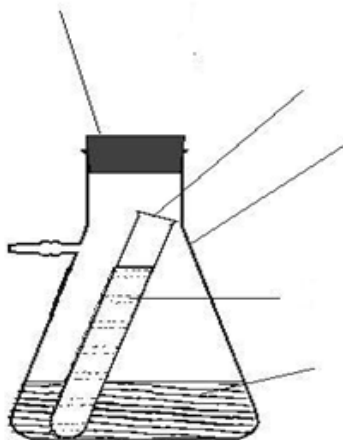
Požární ochrana

Jak již bylo uvedeno výše, úkoly v pracovních listech pro žáky jsou rozmanité. Na úvod tohoto bloku žáci vyplní osmisměrku, pomocí které bude odhaleno téma tohoto souboru činností. Neopomenutelnou součástí je brainstorming žáků, co si vlastně pod slovním spojením *požární ochrana* představují. Pojítko s reálným životem představuje promítnutí výbuchu zemního plynu v pražské Divadelní ulici (konec dubna 2013) tak, jak jej zachytila průmyslová kamera. Je zapotřebí, aby učitel žádnou z aktivit nenechal jen tak uplynout a každá byla doprovázena otázkami aktivizujícími žáky – zde na příklad jestli si na výbuch pamatují, nebo jak je možné, že okna byla rozbita také na domech vzdálených několik set metrů od místa výbuchu.

Přípravy pro učitele obecně poskytují jistotu provedení celým tematickým blokem, obsahují i poznámky kdy přesně budou žáci plnit jaký úkolů v pracovním listu.

Součástí tohoto bloku jsou dva modelové chemické experimenty. „Lití propan-butanu“ žákům přibližuje chování zemního plynu, druhým je „Model pěnového hasicího přístroje“.

K němu se vztahuje Obr. 1, do kterého mají žáci na základě předchozího pozorování pokusu doplnit jednotlivé části „aparatury“. Autorka textu považuje za důležité připomenout nezbytnost učitelovy duchapřítomnosti.



Obrázek 1: Schéma pokusu „Model pěnového hasicího přístroje“,
Zdroj: www.enviroexperiment.cz, upraveno autorkou

Schéma znázorňuje „aparaturu“ pro přípravu pěnového hasicího přístroje za podmínek, kdy pokus nelze bezpečně realizovat (zkumavka je znázorněna příliš velká a zneprůchodnila by ústí odsávací baňky). Je potřeba, aby učitel tuto skutečnost zmínil, nebo navedl žáky otázkami k tomu, aby ji sami odhalili.

Dále už budou v rámci bloku zmíněny ostatní mimořádné události kromě požáru. Na závěr si žáci vyzkouší efektivní způsob opuštění třídy v případě vyhlášení evakuace školy.

Plyny životadárné i nebezpečné

V tomto tematické bloku je pozornost soustředěna na plyny, a to jak ty nezbytné pro náš život, tak ty, které mohou náš život ohrozit. Konkrétně bude zmíněn kyslík, vodík, oba oxidy uhlíku, chlor a amoniak. Je vytvořen prostor, aby o každém plynu byly zmíněny jeho vlastnosti, vzhled a využití v každodenním životě.

Učitel má k dispozici obrázek sterého modelu plynové masky, přes ni se výuka přesune do oblasti prostředků improvizované individuální ochrany. Výstupem bloku je společná fotka žáků, z nichž jeden dobrovolník je oblečen do nejrozličnějších prostředků improvizované individuální ochrany (čepice, holínky, gumový plášť, plavecké brýle atd.)

V rámci tohoto bloku si žáci upevní znalosti také ohledně linek tísňového volání – jejich čísla, určení použití a také zásady komunikace s dispečerem.

Budou mít také za úkol sestavit efektivní postup první pomoci při přiotrávení oxidem uhelnatým.

Zelí nejen na talíři

Jak již bylo naznačeno dříve, v tomto bloku budou kladeny nejvyšší požadavky na řízení činnosti samotnými žáky. Žáci se budou zabývat mírou kyselosti a zásaditostí látek běžně se vyskytující kolem nich. Takovou studnicí látek pro měření pH je kuchyň. Žáci sami přijdou s návrhy, které látky na tuto vlastnost otestují. Učitel v případě nedostatečnosti žáky otázkami navede na další příklady látek a přispěje tak k rozšíření výčtu vzorků.

Indikátorem pH je v tomto případě vývar z červeného zelí, ten je potřeba připravit vždy čerstvý. Pro dokreslení konkrétní představy o kyselosti látek v kuchyni učitel připraví referenční škálu z různých koncentrovaných roztoků kyseliny sírové a roztoků hydroxidu sodného.

Přesah do běžného života a tedy již zmiňovanou projektovost v tomto případě představuje požadavek kreativitu ohledně organizace práce vlastní i práce celého týmu žáků.

ZÁVĚR

Téma ochrany člověka za mimořádných událostí (OMU) je díky dění v okolním světě opět aktuální. Výzkumem bylo prokázáno, že povědomí žáků ohledně tohoto tématu je nedostačující a nenaplní požadované očekávané výstupy vzdělávání. Na tomto faktu se podle autorky textu může podílet bezradnost učitelů s pojetím výuky tohoto tématu. Byl proto vytvořen a v tomto příspěvku představen soubor materiálů nastiňující možný způsob naplnění cílů výuky spjatých s tématem OMU. Nejedná se o průvodce pro projektové vyučování v pravém slova smyslu. Jsou však zahrnuty prvky projektové povahy. Především v tom, že úkoly v pracovních listech jsou inspirovány situacemi každodenního života a vědomosti a postoje podpořené těmito materiály mohou být v každodenním životě žáky zpětně uplatněny.

Všechny popisované přípravy pro učitele a pracovní listy pro žáky jsou součástí příloh k elektronické verzi článku a jsou zájemcům dostupné.

LITERATURA

- Beneš, P., a kol. (2006). *Havárie s únikem nebezpečných látek Radiační havárie: pro chemii a fyziku na ZŠ*. Praha: Fortuna.
- Beneš, P., & Pumpr, V. (2002). Projektové vyučování jako inovační forma ve výuce chemie. In (Ed.), *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*, Trnava (pp. 11–15). Univerzita v Trnavě.
- Enviroexperiment. (2012). Retrieved 16. 6. 2014 from: <http://www.enviroexperiment.cz/chemie-stredni-skola/model-penovehohasiciho-pristroje>
- Metelková, I. (2014). *Ochrana člověka za mimořádných událostí jako téma pro žáky středních odborných škol*. (Mgr. Diplomová práce), Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Praha.
- Pumpr, V., & Beneš, P. (2004). *K projektovému vyučování na ZŠ (3 texty pro pedagogický experiment)*. Praha: UK PedF.
- Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 63-41-M/02 Obchodní akademie (2007). Retrieved from <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%206341M02%20Obchodni%20akademie.pdf>
- Rusek, M. (2013). *Výzkum postojů žáků středních škol k výuce chemie na základní škole*. (Ph.D. Disertační práce), Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Praha.
- Rusek, M., & Becker, N. (2011). "Projectivity" of Projects and Ways of its Achievement. Paper presented at the Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech, Praha. <http://userweb.pedf.cuni.cz/wp/pvch/files/2011/11/proceedings.pdf>
- Rusek, M., & Dlabola, Z. (2013). *What is and what is not a project?* Paper presented at the Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech, Praha. http://userweb.pedf.cuni.cz/wp/pvch/files/2011/04/Sbornik_final.pdf
- Švecová, M. (2001). *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie*. Praha: Karolinum.
- Zákon 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů (2000).

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Iva Metelková
Katedra chemie a didaktiky chemie,
Pedagogická fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1
e-mail: ivisek23@gmail.com

ČO VIEME O GULI?

What Do We Know about Sphere?

IVAN Matúš, ŠULCOVÁ Renata

Abstract

Ball as a spatial body and its boundary – sphere are terms that are well known by everyone and are perceived subconsciously since early childhood. The exact meaning from mathematical point of view is specified by school mathematics. Understanding of these terms enables the construction of knowledge about space, shape, sphere and ball. They help us to see shapes of atoms, molecules and other chemical structures more precisely. The article will present ideas used by IBSE and project based education that improve mathematical knowledge about ball, sphere and spherical shapes.

Key words

Ball; sphere; properties; molecule shapes and crystals

Úvod

Projektové vyučovanie je jednou z hlavných ciest ako prepojiť poznatky jednotlivých prírodovedných predmetov. Prostredníctvom činností spojených s prírodovedným bádáním žiaci rozvíjajú svoje kompetencie pre riešenie vzdelávacích a bádateľských projektov nielen v chémii (viď Šulcová a kol., 2014). Predkladaný návrh žiackych aktivít, ktoré môžu prerásť až do projektu, ukazuje možnú cestu ako spojiť matematiku, na ktorú sa niekedy zabúda, resp. nie je ani medzi prírodné vedy zaradovaná (v RVP je v inom oddiele ako chémia fyzika či biológia – človek a príroda), s prírodnými vedami. Prírodné vedy využívajú matematický aparát pre popis dejov a objektov v prírode. Prepojenie matematiky a prírodovedných predmetov je v dnešnej školskej praxi málo zvyraznené. Tento návrh ukazuje, ako sa matematická teória týkajúca sa miery geometrických objektov dá využiť nielen v chémii, ale aj v iných predmetoch, napr. v histórii.

CHARAKTERISTIKA AKTIVÍT ŽIAKOV

Stručné informácie o priebehu

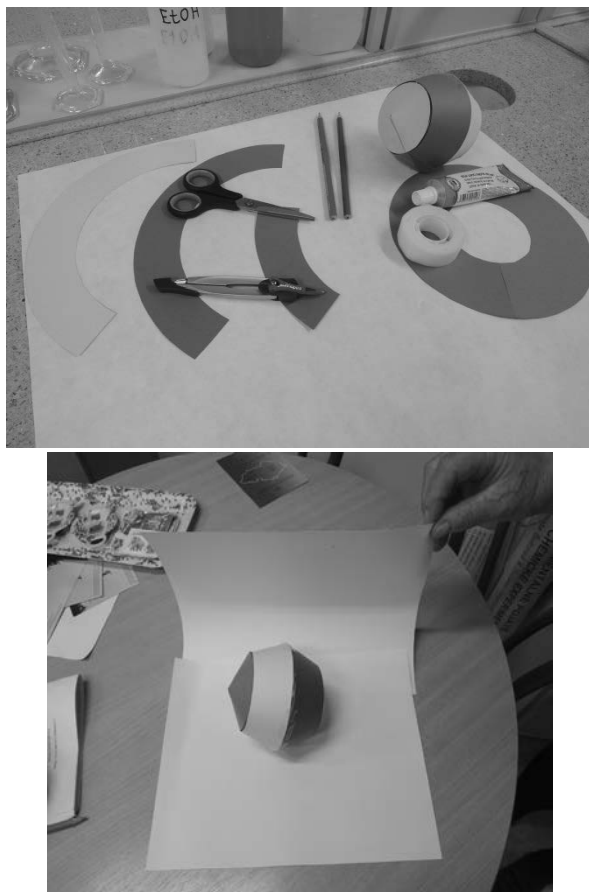
Časové zaradenie: 3. ročník štvorročného gymnázia, septima osemročného gymnázia. Počet žiakov v skupine: 3 až 4, doba trvania: 6–8 vyučovacích hodín. Potrebný materiál: farebné papiere, rysovacie pomôcky, bežné laboratórne vybavenie, cenová náročnosť: 200–300 Kč.

Popis priebehu aktivít žiakov

Tento návrh samostatných aktívnych činností žiakov má podporiť interdisciplinárnu väzbu prírodovedných predmetov matematika a chémia. Vo výučbe bude zaradený do tretieho ročníka gymnaziálnej matematiky. Behom riešenia jednotlivých fáz problému si žiaci osvoja poznatky o vlastnostiach a miere geometrických objektov, ktoré sa dajú charakterizovať rovnicou: kde X je bod n -dimenzionálneho eukleidovského priestoru, S je stred (intervalu, kruhu, gule) a r je polomer tohto objektu. Zároveň si žiaci osvoja poznatky o aplikáciách odvodených vzorcov pre výpočet miery do chémie (hustota kryštalickej látky, rozmery molekuly apod.). Žiaci sami dospejú k odvodeniu vzorcov pre výpočet miery zadaných objektov aplikáciou metód výskumu starovekých matematikov, najmä Archiméda. Pri odvodzovaní bude využitá Eudoxova exhaustívna metóda, ktorú Archimédés využil pri svojom skúmaní miery telies a rovinných útvarov (viď Bečvář & Štoll, 2005). Žiaci sú postavení pred problém nájsť vzorec pre výpočet obsahu kruhu, objemu a povrchu gule. Vychádzajú zo svojich poznatkov a výpočtoch objemov a povrchov mnohostenov a obsahov rovinných n -uholníkov. Mieru spomínaných „hranatých“ objektov vypočítať už vedia, ale čo s útvarmi ohraničenými hladkými krivkami (pre žiakov nerovnými čiarami) či telesami ohraničenými hladkými plochami? (viď Ivan, 2014).

Postupnou prácou s prepisom starovekých textov (tak, aby boli tieto texty zrozumiteľné pre stredoškolačka) môžu žiaci odhaliť využitie exhaustívnej metódy pre výpočet obsahu kruhu, dĺžky kružnice, povrchu gule či objemu gule (viď Bečvář a kol., 2003). Žiaci budú pracovať v menších skupinách. Najprv pomocou rôznych informačných zdrojov – knihy s historickou tematikou, tematikou histórie matematiky (nafotené texty, ktoré budú obsahovať väčšie množstvo informácií), ale najmä internetových zdrojov – žiaci zistia informácie o matematikoch, ktorí sa zaoberali výpočtami miery nimi skúmaných objektov. Učiteľ v tejto fáze slúži ako poradca a diskutuje so žiakmi získané informácie. Skúmaním histórie matematiky starovekého Grécka žiaci objavia nemalý prínos gréckych

matematikov k zadanej téme. Medzi nimi má určite najväčší prínos Archimédés (viď Halas, 2012). Následne žiaci preštudujú niektoré vybrané texty starovekých matematikov, pričom by mali odhaliť využitie exhaustívnej metódy. Potom by sa žiaci mali pokúsiť o konkrétne odvodenie vzorcov využitím istej formy exhaustívnej metódy: vpisovanie a opisovanie n -uholníku kruhu, vpisovanie a opisovanie častí kužeľov guli. Následne žiaci vytvoria modely týchto objektov – priestorové pre guľu – časti plášťov kužeľov a rovinných pravidelných n -uholníkov (Obr. 1 a Obr. 2). Tvorba modelov musí byť sprevádzaná výpočtami, ktoré pri zjemňovaní odhadu spresňuje odvodený vzorec.



Obr. 1 a Obr. 2 Tvorba modelu, zdroj: autoři, 2014.

Po odvodení konkrétnych vzorcov pre obsah a obvod kruhu a objem a povrch gule (problém sa dá obmedziť aj len na priestorové telesá) bude nasledovať časť aplikačná. Jedným z pekných príkladov je výpočet hustoty kryštalickej látky (ukážka v prílohe). Zo znalosti štruktúry kryštálu danej látky (žiaci opäť zistia skúmaním informačných zdrojov) a hmotnosti častíc v kryštáli žiaci môžu zistiť hustotu zadanej látky; v jednoduchšej variante výpočet hustoty kovu, v ťažšej variante výpočet hustoty iónového kryštálu. Súčasťou sprievodného materiálu budú tabuľky kryštálových štruktúr pevných látok s názornými náčrtmi (viď ukážku Tab. 2 v prílohe). Vypočítané hodnoty hustoty telies sa dajú experimentálne overiť (prepojenie s fyzikou, aplikácia Archimédovho zákona či využitie dĺžkových meradiel a následný výpočet). Na záver by žiaci mali diskutovať o možných odchýlkach teoretického výpočtu a experimentálnych hodnôt a zároveň porovnať s hodnotami uvádzanými bežne v tabuľkách.

Bádateľské aktivity žiakov (viď Papáček, 2010) je vhodné rozdeliť do dvoch častí. Časť teoretická: exaktné odvodenie vzorcov, tvorba modelov a časť experimentálna. Celkovo je potrebných 6–8 VH, pričom táto hodnota sa môže meniť, keďže navrhovaná činnosť sa dá ľahko modifikovať vylúčením niektorých teoretických, ale aj experimentálnych častí (Tab. 1).

Tabuľka 1: Časové rozvrhnutie a popis činností žiakov a učiteľa pri riešení projektu O GULI, zdroj: Ivan

Fáza	Popis	Čas	Pomôcky	Činnosť učiteľa	Činnosť žiakov
Motivácia	Krátka prezentácia a diskusia o starovekej matematike	15 min		predkladá žiakom zadáný problém, moderuje diskusiu	diskutujú predložený problém
Teoretická matematická časť	Štúdium textov starovekých gréckych matematikov	1 VH	kópie prekladov starovekých matematických textov, literatúra so starovekou tematikou, internet	rozdelí žiakov do skupín, predkladá špecifické zadania skupinám, kontroluje prácu	preštudujú informačné zdroje, vytvoria postup pre odvodenie vzorca, a pre vytvorenie modelu

Praktická matematická časť	Vytvorenie modelov	2 VH	farebné papiere, rysovacie potreby, nožnice, lepiaca páska, lepidlo	poskytne žiakom pomôcky, kontroluje ich prácu	odvodí vzorce, vytvorí modely
Teoretická chemická časť	Riešenie aplikáčnej úlohy, tvorba chemických modelov	1 VH	farebné papiere, rysovacie potreby, nožnice, lepiaca páska, lepidlo	predloží žiakom aplikáčnú úlohu, kontroluje ich prácu	pracujú na zadanej úlohe z predchádzajúcej fázy, vytvárajú modely
Praktická chemická časť	Predvedenie experimentov	2 VH	laboratórne vybavenie	zhodnotí a dohliada nad experimentom	navrhnu a predvedú experiment
Prezentácia výsledkov, diskusia a evaluácia	Tvorba a prezentácia plagátu so získanými výsledkami	1 VH	papier, rysovacie potreby	zhodnotí prácu žiakov individuálne a pri spoločnej diskusii	diskutujú závery a prezentujú svoje výsledky

Žiaci počas motivačnej fázy diskutujú o predloženom probléme medzi sebou ale aj s učiteľom. Učiteľ si behom tejto fázy všimá rôznych myšlienok a názorov žiakov, čo môže následne využiť pri rozdeľovaní žiakov do skupín. Po ukončení diskusie žiaci dostanú zadanie úlohy (napr. odhaľte postupy starogréckych matematikov pri výpočte objemu gule; odhaľte starogrécke postupy pri výpočte povrchu rotačného telesa) – miera konkretizácie úlohy závisí na znalostiach a „matematickej zdatnosti“ triedy. Žiaci majú k dispozícii predložené starogrécke matematické texty a literatúru o starogréckej matematike. Pomocou týchto zdrojov navrhnu riešenie zadaných úloh. Časti popísaných aktivít označené ako teoretické sú venované plánovaniu bádateľskej činnosti žiakmi, časti označené ako praktické sú venované realizácii bádateľskej činnosti žiakmi.

V evaluačnej fáze žiaci navzájom diskutujú o svojich výsledkoch a učiteľ ich hodnotí nielen za konečný produkt danej skupiny, ale aj jednotlivu za individuálny prínos každého žiaka. V tejto fáze teda učiteľ nehodnotí iba správnosť

výsledku, ktorá je samozrejme dôležitá, ale aj samotnú bádateľskú činnosť. Pri záverečnej evaluácii je potrebné predložiť žiakom aj správne riešenie problémov a prediskutovať prípadné chyby. Týmto sa žiaci poučia o tom, že vedecká práca je tiež sprevádzaná neúspechmi.

ZÁVER

Projektové vyučovanie je jednou z vhodných metód pre ukážku interdisciplinárnych interakcií, napr. matematiky a chémie. Navrhnuté riešenie problémov tento vzťah zvýrazňuje najviac, ale má interdisciplinárny presah aj do iných odborov, ako fyziky či histórie.

Bádateľské aktivity, ktoré môžu viesť až k žiakemu projektu, je možné použiť pre expozíciu učiva, ale aj pre precvičovanie. Je možné zvoliť len navrhované odvodenie objemu a povrchu telesa – guľa, ale dá sa modifikovať aj pre ďalšie telesá či rovinné útvary a odvodzovanie ich miery.

Uvedené aktivity sú rozdelené do šiestich fáz – motivačná fáza, teoretická matematická fáza, praktická matematická fáza, teoretická chemická fáza, praktická chemická fáza a evaluačná fáza. Prvej fáze sa žiaci zoznámia s problematikou témy. Vo fáze druhej a tretej sa venujú matematickej časti riešení vedených bádateľskou formou. V tretej a štvrtej fáze sa venujú chemickej časti problémov, pri ktorej aplikujú objavené matematické výsledky a zákonitosti, kde je opäť využitá bádateľská činnosť žiakov. V evaluačnej fáze dôjde k diskusii a zhodnoteniu ich výsledkov.

LITERATÚRA

- Bečvář, J., Bečvářová, M., & Vymazalová, H. (2003). *Matematika ve starověku Egypt a Mezopotámie*. Praha: Prometheus.
- Bečvář, J., & Štoll, I. (2005). *Archimedes Největší vědec starověku*. Praha: Prometheus.
- Halas, Z. (2012). Archimédés. *Několik pohledů do jeho života a díla*. Praha: Matfyzpress.
- Ivan, M. (2014). *O guli*. (Mgr.), Praha: UK, MFF.
- Papáček, M. (2010). Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: M Papáček (Ed.), *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Pedagogická fakulta JU (pp. 145 – 162).
- Šulcová, R. a kol. (2014). *Chemie se nezbavíme*. Praha: Nakladatelství P3K.

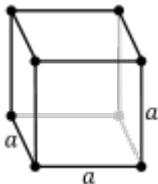
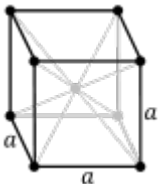
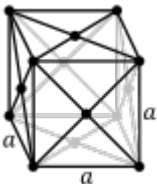
KONTAKTNÉ ADRESY

Mgr. Matúš Ivan, RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.
Katedra učiteľství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze
Albertov 6, 128 43 Praha 2
e-mail: ivanma@natur.cuni.cz, rena@natur.cuni.cz

PRÍLOHA Č. 1: UKÁŽKA Z APLIKAČNEJ ÚLOHY

Určte kryštalickú sústavu zadaného kovu (využitím informačných zdrojov) a následne stereometrickým výpočtom určte jeho hustotu. Navrhните experiment, ktorým by ste s využitím dostupných prostriedkov v laboratóriu overili svoj výpočet. Experiment predvedte.

Tabuľka 1: Kryštalické sústavy a Bravaisove mriežky – ukážka kubickej sústavy.
Zdroj: http://en.wikipedia.org/wiki/Bravais_lattice, preklad: Ivan

Kryštálová sústava	Bravaisova mriežka		
	primitívna	priestorovo centrovaná	plošne centrovaná
kubická			

NENÍ NÁM JEDNO, CO JÍME!

We Care What We Eat!

MOLDASCHLOVÁ Jana, STUHLÍKOVÁ Sandra,
ŠULCOVÁ Hana

Abstract

The project “We care what we eat!” is a school cross-curricular project dealing primarily with healthy diet. The structure of the project includes a presentation used for students’ motivation. It forced the students to think how they eat and what they know about healthy diet. After that follows the discussion and the selection of students’ topics. During the project the students do their own presentations of chosen topics and participate in practical experiments. The main results of the project are information leaflets of the healthy diet for schools which the students created based on information from the presentation. The leaflets can also be used by the general public for the primary prevention in education of the healthy lifestyle.

Key words

Health; health nutrition; essential nutrients; school project; life style

ÚVOD

Zdraví a zdravá výživa je již po dlouhou řadu let velmi aktuálním tématem (např. Kunová, 2011; Marádová, 2004; Menclová & Zemanová, 2011; Pitha & Poledne 2009; Šimek, 2012). Téměř každý ví, že by měl vést zdravý životní styl, což znamená také se zdravě stravovat. Ale co si pod tím představit? A co si pod tím představí děti? Nemělo by to skončit jen u toho jíst hodně ovoce a zeleniny. V projektu bychom chtěly upozornit, co můžeme pro své zdraví v oblasti výživy udělat. Chceme se zaměřit například na to, čím je daná potravinu škodlivá, anebo prospěšná. Nebo případně, které základní živiny naše tělo potřebuje a v jakém množství bychom je měli konzumovat, apod. Celkově však záleží především na žácích, kteří se projektu budou účastnit. Sami si vyberou témata,

která jim přijdou nejdůležitější a dají tak projektu vlastní podobu.

Cílem námi navrhovaného projektu je pomoci dětem pochopit zdravý životní styl – tedy v tomto případě zdravé stravování, a naučit děti sestavit si zdravý a vyvážený jídelníček.

NÁVRH PROJEKTU

Pro tento projekt jsme navrhly strukturu 4–7 vyučovacích hodin v rámci chemie, výchovy ke zdraví, výtvarné výchovy, případně dalších předmětů. Nezbytná je hodina či lépe dvě hodiny v laboratoři pro realizaci žákovských pokusů.

Časové rozvržení

Seznamovací hodina (1 vyučovací hodina) – zahrnuje:

- úvodní diskusi vyučujícího s žáky o zdravé výživě (včetně motivační prezentace)
- žáci společně dají dohromady témata, kterými se ohledně zdravé výživy chtějí zabývat
- žáci se rozdělí do skupin, a tomu se přizpůsobí počet témat (zpravidla je jich více)
- své vlastní téma si skupiny zpracují samostatně ve formě prezentace (PowerPoint) do příštího setkání (domácí práce)

Pokusy v laboratoři (1–2 vyučovací hodiny) – zahrnuje:

- realizaci pokusů
- žáci předem navrhnu potraviny, ve kterých by chtěli dokázat základní živiny
- návody k pokusům dodá vyučující (např. Chemie na GJO, 2013). Žáci se mohou podílet na návrzích pokusů – dle svých schopností v chemii. V úvahu musí být brány i místní školní podmínky (vybavení laboratoře).

Prezentace žáků (1–2 vyučovací hodiny) – zahrnuje:

- žáci si vzájemně představí a prezentují svá témata
- diskuse mezi skupinami o tématech – jejich míře důležitosti, vlastní zkušenosti apod.

Tvorba výstupů projektu (1–2 vyučovací hodiny) – zahrnuje:

- vytvoření informačního letáku o zdravé výživě (každá skupina vytvoří svůj leták)

- žáci mohou mít za úkol si části letáku připravit doma

Podstatnou částí časového rozložení projektu by měly být pevně stanovené konzultační hodiny vyučujících, kteří projekt zadali, vyhrazené pro dotazy žáků k projektu.

Cíle projektu

Naším cílem bylo komplexní zapojení žáků ve třídě s využitím jejich různých vlastností. Zde uvádíme přehled jednotlivých cílů pro snazší orientaci.

Projekt vede žáky k rozvoji například těchto znalostí a dovedností:

- vyhledávat, zpracovávat a používat informace
- spolupracovat v týmu
- zvládnout realizaci praktického pokusu
- zpracovávat výsledky – textem, graficky (prezentace), výtvarně (informační letáky, jídelníček...)
- prezentovat (hlasový projev, vystupování...)
- diskutovat
- kreativně a kriticky myslet

Příprava projektu

Pro tento projekt není nutná nijak zvlášť velká příprava, což jistě někteří vyučující ocení. Nutná je orientace v daném tématu – zdravá výživa. K tomu mohou posloužit různé časopisy, letáky, informační brožury nebo internet (nejlépe pak jejich kombinace se ziskem vlastního názoru na věc). Internetové zdroje pak je dobré znát i pro kontrolu žáků, kteří je nejspíš budou nejčastěji využívat (např. Zdravá výživa, 2014; Výživa dětí, 2014, apod.).

Pro potřeby pokusů jsou nezbytné chemikálie a výbava laboratoře.

Dále je vhodné připravit výtvarné potřeby (čtvrtky, barevné papíry, lepidla, pastelky apod.) pro tvorbu žákovských výstupů – informačních letáků.

REALIZACE PROJEKTU

Základní údaje

Adresa školy: 1. Základní škola Sedlčany, Primáře Kareše 68, Sedlčany).
Třída: 9. A (28 žáků)

Průběh

V úvodní hodině, byli žáci seznámeni s problematikou zdravého životního stylu a zdravé výživy prostřednictvím motivační prezentace. Tato prezentace obsahovala prakticky pouze obrázky, které měly přimět žáky nad svou výživou přemýšlet a které jim mohly částečně napovědět téma projektu. Žáci pak společně diskutovali, co do zdravé výživy patří – čím by se rádi zabývali. Z mnoha pojmů pak dali dohromady 14 témat, která si rozdělili do dvojic.

Vybraná témata byla následující:

- bílkoviny
- sacharidy
- tuky
- vitaminy
- minerály
- výživová doporučení – zásady správné výživy
- údaje na potravinách – co je potřeba sledovat?
- vláknina ve výživě
- trávicí soustava
- skladba jídelníčku
- potravinová pyramida
- zdravá potravina
- potravinová aditiva („éčka“)
- cholesterol ve výživě

Žáci měli za úkol svá témata zpracovat do dalšího týdne v rámci svého volného času. Vytvořené prezentace zasílali na předem daný e-mail do určitého data. Pro další úpravy byl termín odevzdání prezentací prodloužen o další týden.

V průběhu práce žáků na prezentaci proběhla ve škole hodina s chemickými pokusy. Žáci si přinesli potraviny, u kterých chtěli určit obsah sacharidů bílkovin a tuků (např. jablko, semena slunečnice, vejce) a nejprve sami vymýšleli způsoby, jak dokázat přítomnost dané živiny (například semena při roztření zanechávají mastnou skvrnu tj. důkaz přítomnosti tuků). Poté bylo dohodnuto, že postup daného důkazu zadá vyučující chemie. (Žáci na středních školách by pravděpodobně pokusy mohli navrhovat sami.) Zde šlo o důkaz živin pomocí činidel např. důkaz cukrů pomocí Fehlingova činidla, důkaz tuků pomocí barviva a důkaz bílkovin biuretovou reakcí. Pokus na důkaz bílkovin však nemohl být realizován z nedostatečného vybavení laboratoře školy.

Po zpracování prezentací i laboratorních prací žáci prezentovali svá témata před třídou. Vyčleněny na to byly dvě vyučovací hodiny. V rámci tohoto času proběhla také diskuse a společné hodnocení prezentací (např. které prezentace

zaujaly, co se žáci dozvěděli nového, co se povedlo, co by se mohlo vylepšit apod.).

Poslední hodinou byla výtvarná výchova, kdy žáci tvořili informační letáky, které byly poté vystaveny ve škole.

Hodnocení projektu

Žáci se projektu zhostili až na výjimky velmi dobře. Jejich prezentace byly připravené a obsahově poměrně nadprůměrné. Jako výhodu vidíme práci ve dvojicích, kdy se práce rovnoměrně rozdělila mezi oba žáky, a nedocházelo k neshodám ani k tomu, že by někdo vůbec nepracoval.

K tématu zdravé výživy se žáci věnovali i po skončení našeho projektu prostřednictvím svých učitelů chemie a rodinné výchovy. Zatím společně vytvořili poster s lahví Coca-Coly s odpovídajícím množstvím cukru ve formě kostek.

ZÁVĚR

Navrhly jsme projekt pro žáky základních a středních škol v rozsahu 4–7 vyučovacích hodin. Domníváme se, že realizace je schopná téměř každá škola, vzhledem ke krátké časové náročnosti projektu a jeho velké flexibilitě.

Realizace tohoto projektu proběhla na základní škole v Sedlčanech a celkově jsme byli s jejím průběhem spokojeni. Žáci spolupracovali a dost se toho poměrně nenásilnou formou naučili. Jedinou nevýhodou byla nedostatečná vybavenost laboratoře školy. Velmi si ceníme toho, že žáci 9. A předali získané informace dále celé škole (nejen své třídě) a že se zdravému životnímu stylu nadále věnují.

LITERATURA

Fórum zdravé výživy. Potravinová pyramida [online] © 2013. [cit. 18.11.2014].

Dostupné z: <http://www.fzv.cz/pyramida-fzv/>

Chemie na GJO. *Důkaz tuků v rostlinném materiálu*. [online] © 2013. Poslední změna 15. 9. 2007 [cit. 18.11.2014]. Dostupné z: <http://chemiegjo.webzdarma.cz/SVP/tuky.htm>

Chemie na GJO. *Důkaz sacharidů v přírodních látkách*. [online] © 2013. Poslední změna 15. 9. 2007 [cit. 18.11.2014]. Dostupné z: <http://chemiegjo.webzdarma.cz/SVP/sacharid.htm>

Chemie na GJO. *Důkazy bílkovin*. [online] © 2013. Poslední změna 15. 9. 2007 [cit. 18.11.2014]. Dostupné z: <http://chemiegjo.webzdarma.cz/SVP/bilko->

vin.htm

Kunová, V. (2011). *Zdravá výživa*. Grada.

Marádová, E. (2004) *Zdravý životní styl – Výchova ke zdraví*. Praha Fortuna.

Menclová, K., & Zemanová, H. (2011). Bez čeho se moje tělo neobjede. In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 53-57). Praha: UK PedF.

Občanské sdružení Výživa dětí. *Výživa dětí* [online] © 2014. [cit. 18.11.2014]. Dostupné z: <http://vyzivadeti.cz>

Piřha, J., & Poledne R. (2009). *Zdravá výživa pro každý den, Fórum zdravé výživy*. Grada.

Škarka, B., Beneš, P., & Szemesová, M. (1986) *Laboratorní cvičení z chemie*. Praha SPN.

Šimek, J. (2012). Barevný jídelníček. In M. Rusek & V. Köhlerová (Eds.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 77–81). Praha: UK PedF.

Zdravá výživa a zdravý životní styl. *Zdravá výživa* [online] © 2014. [cit. 18.11.2014]. Dostupné z: www.zdravavyziva.cz

KONTAKTNÍ ADRESY

Bc. Sandra Stuchlíková, Bc. Jana Moldaschlová, Mgr. Hana Šulcová

Katedra chemie a didaktiky chemie,

Pedagogická fakulta,

Univerzita Karlova v Praze

M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

e-mail: Sanik.9@seznam.cz; JanaMoldaschlova@seznam.cz; sulcova.hana@live.com

SEZNAM AUTORŮ / THE LIST OF AUTHORS

AMMANN Andreas	42
BÍLEK Martin	9
BÓNOVÁ Nikola	76
BORTLÍČKOVÁ Adéla	111
BUKÁČKOVÁ Eva	71
DLOUHÁ Michaela	51
FORDINÁLOVÁ Petra	100
FRÁŇOVÁ Štěpánka	106
GABRIEL Štěpán	51
HYBŠOVÁ Aneta	34
IVAN Matúš	123
JANŠTOVÁ Vanda	28, 71
KREJČÍKOVÁ Alena	80
LINDNER Martin	21, 42
MACHALOVÁ Magdaléna	92
MACHKOVÁ Veronika	10
MESNEROVÁ Iveta	51
METELKOVÁ Iva	117
MOLDASCHLOVÁ Jana	130
MÜLLEROVÁ Lucie	34
ODCHÁZELOVÁ Tereza	34
POPELKOVÁ Kateřina	111
PRAŽIENKA Miroslav	57
RUDOLPH Sandra	42
RUSEK Martin	8, 9, 28, 85
SOCHOROVÁ Klára	106
STÁRKOVÁ Dagmar	85
STUHLÍKOVÁ Sandra	130
SVOBODOVÁ Kristýna	111
ŠULCOVÁ Hana	130
ŠULCOVÁ Renata	123
TRČKOVÁ Kateřina	64
VITVAR Jakub	76
VOJTAJOVÁ Markéta	80

Název / Title: Projektové vyučování v přírodních předmětech
Project-based Education in Science Education

Rok a místo vydání/
Year and Place of Publication: 2015, Praha

Náklad / Printing: 100

Počítačová sazba/

Computer Processing: Martin Rusek, Dagmar Stárková, Iva Metelková

Vydává / Published by: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

Formát / Format: A5

ISBN 978-80-7290-817-2

Publikace neprošla jazykovou úpravou. Za obsahovou správnost odpovídají autoři příspěvků.

The publication has not been stylistically revised. Authors of the articles are responsible for their content.



ISBN 978-80-7290-817-2