



Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta

Katedra chemie a didaktiky chemie

Charles University – Faculty of Education

Department of Chemistry and Chemistry Education

**PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ V PŘÍRODOVĚDNÝCH
PŘEDMĚTECH: PRAKTICKÉ NÁMĚTY**

PROJECT-BASED EDUCATION IN SCIENCE EDUCATION IN PRACTICE

XV.

Martin Rusek

Linda Honskusová

Karel Vojíř

(Eds.)



2.-3. 11. 2017

Praha / Prague

Konference je pořádaná pod záštitou děkana Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy
prof. PaedDr. Michala Nedělky, Dr.

The conference is held under patronage of dean of the Faculty of Education,
Charles University prof. PaedDr. Michal Nedělka, Dr.

MEZINÁRODNÍ VĚDECKÝ VÝBOR KONFERENCE

THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

PŘEDSEDA / CHAIRMAN:

prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc. (CZ)

Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta,
Katedra chemie a didaktiky chemie

ČLENOVÉ / MEMBERS:

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D. (CZ)

Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta,
Katedra chemie a didaktiky chemie

prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc. (CZ)

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta,
Katedra učitelství a didaktiky chemie

prof. Dr. Vincentas Lamanauskas (LT)

Šiauliai University,
Department of Education, Research Institute

prof. Dr. Martin Lindner (D)

Martin-Luther-University, Halle-Wittenberg,
Didaktik der Biologie / Geographie

dr. hab. Małgorzata Nodzyńska (PL)

Uniwersytet Pedagogiczny Kraków,
Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii

prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc. (SK)

Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta,
Katedra chémie

RECENZENTI / REVIEWERS

prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

doc. PaedDr. Jana Fančovičová, PhD.

prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.

Mgr. Vlastimil Chytrý, Ph.D.	OBSAH / THE TABLE OF CONTENTS
RNDr. Vanda Janštová, Ph.D.	
dr hab. Małgorzata Nodzyńska	
RNDr. Lenka Pavlasová, Ph.D.	REASONING AND PROBLEM SOLVING AS A WAY OF VERIFICATION EDUCATIONAL OBJECTIVES 11
PhDr. Martin Rusek, Ph.D.	Tříška Jan, Čtrnáctová Hana
doc. PaedDr. Jiří Rychtera, Ph.D.	
RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.	HODNOCENÍ INTEGROVANÉ TÉMATICKE VÝUKY S PRVKY PROJEKTU ZAMĚŘENÉ
RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.	NA ROZVOJ PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI ŽÁKŮ 19
Mgr. Karel Vojíř	Distler Petr, Teplý Pavel
RNDr. Mgr. Vojtěch Žák, Ph.D.	JAK JE ČISTO V NAŠÍ ŠKOLE? 25
ORGANIZAČNÍ VÝBOR / THE ORGANISATION COMMITTEE	Dalíková Martina, Jirkovská Markéta, Koreneková Kateřina, Švárová Markéta
PŘEDSEDA / CHAIRMAN:	
PhDr. Martin Rusek, Ph.D.	VLASTNOSTI LÁTOK A ICH KLASIFIKÁCIA: REÁLNA SKÚSENOSŤ ŽIAKA 31
ČLENOVÉ / MEMBERS:	Kubičková Nikola, Held Ľubomír
Mgr. Iva Bílková Metelková	
Mgr. Linda Honskusová	PRAKТИCKÉ AKTIVITY SO SLIMÁKOM ZÁHRADNÝM (<i>HELIX POMATIA</i>) 39
Mgr. Karel Vojíř	Weissová Monika, Fančovičová Jana
Bc. Kateřina Koreneková	
Bc. Šárka Šubová	OD INDIVIDUÁLNÍHO POSTERU KE SKUPINOVÉMU PROJEKTU 44
Konference je podpořena projekty PROGRES a OP VVV Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotnosti.	Trčková Kateřina
The conference is supported by the projects PROGRES and OP VVV Enhancing the Quality of Education, Developing Key Competences, Areas of Education and Literacy.	BÁDATEĽSKY ORIENTOVANÉ AKTIVITY VO VYUČOVANÍ GEOGRAFIE MIESTNEJ 51
	KRAJINY
	Škodová Martina
	ROSTLINY ZE ŠKOLNÍ ZAHRADY 58
	Šebková Kristýna
	VČELÍ LÉČITEL 65
	Henychová Hana, Rybáriková Lenka
	PRAKTICKÉ AKTIVITY SO ŽIŽIAVKOU OBYČAJNOU (PORCELLIO SCABER) 70
	Szikhart Mário, Fančovičová Jana

POKUS O DIDAKTICKÚ REPREZENTÁCIU NOSNEJ MYŠLIENKY ŠTRUKTÚRA

A VLASTNOSTI LÁTOK V ORGANICKEJ CHÉMII

Polláková Simona, Held Ľubomír

77

ANALYSIS OF UNKNOWN SOLIDS—LET'S START WITH INQUIRY LAB ACTIVITIES

86

Prášilová Jana, Hrabica Jan

PO STOPÁCH CUKRU PROJEKTOVOU VÝUKOU

91

Felgenträgerová Ivana

ROZOZNÁVANIE LESNÝCH DRUHOV VTÁKOV

98

Schubertová Romana, Kviatková Tatiana

ÚVODNÍ SLOVO

Vážené účastnice, vážení účastníci konference Projektové vyučování v přírodnovědných předmětech XIV., naše konference slaví polokulaté narozeniny a je nanejvýš potěšující, že gratulantů v podobě účastníků je opět více než v letech předchozích. V letošním ročníku je zaměření na přírodní vědy kompletní. Tradiční účastníky reprezentující chemii a biologii doplňují didaktici fyziky a geografie. Rovněž spektrum témat příspěvků je širší. Původní zaměření na projektové vyučování a již etablované badatelsky orientované vyučování doplňují další aktivizační strategie řízení učební činnosti žáků, a to jak v praktické, tak i v teoretické úrovni. Za organizační výbor konference vám přeji mnoho přínosných kontaktů a impulzů pro další práci.

Strakonice, říjen 2017, Martin Rusek, (editor)

EDITORIAL

Dear participants of the conference Project-based Education in Science Education XV., Our conference celebrates 15th jubilee and it is at most pleasant that the number of participants is again greater. In this year, the focus on natural sciences is complete. Traditional participants representing chemistry and biology are completed with physics and geography educators. Also, the spectrum of the paper topics is broader. The original focus on project-based education and already established inquiry-based education is supplemented with other activating strategies of students' learning process guidance in both of practical and theoretical nature. On behalf of the conference organisation committee I wish you many beneficial contacts and impulses for your future work.

Strakonice, October 2017, Martin Rusek, (editor)

REASONING AND PROBLEM SOLVING AS A WAY OF VERIFICATION EDUCATIONAL OBJECTIVES

Tříska Jan, Čtrnáctová Hana

Abstract

Chemistry as a subject is difficult for secondary schools' students who are often introduced to many facts and theories but they do not understand the principles of the phenomena, and they are not able to apply the theories to everyday life problems. This is why it is very important to bring the teaching of chemistry to practical life. One of the possibilities is to present the reality via excursion. After completing the excursion, it is important to make feedback and analyse whether students have learned the knowledge and whether the educational objectives of the excursion has been achieved. In order to verify this, we have prepared a set of tasks which are primarily focused on reasoning and problem solving and we have tracked the students' success rate while solving them in relation to the realized excursion.

Key words

Secondary schools; chemistry education; school excursion; problem solving; assessment;

INTRODUCTION

Chemistry is an important and very interesting science, but it is also a difficult subject for secondary schools' students. The students are often introduced to many facts and theories but they do not understand the principles of the phenomena and actions such described, and they are not able to apply the theories they acquired. There are multiple reasons for this, but the whole process of misunderstanding of the relations and applications often starts with students not getting the right ideas about the terms because they only encounter them in an abstract form, not a specific one. They are being given definitions of terms without the possibility of seeing their real substance. This is why it's so important to use processes that connect theoretical knowledge with reality, like, for example, problem teaching, project teaching or IBSE (EU, 2007; Franklin, 2000; Banchi, Bell, 2008). One of these ways of teaching is the excursion, which allows them to grasp specific ideas about the phenomena and actions in the real environment. Based on these specific ideas, the students can be led to reasoning and solving more difficult problem in a much more effective way. These ways of teaching definitely do increase the students' interest in chemistry, but at the same time, it requires them to already have the necessary skills for this type of education. For this reason, it's necessary to

prepare suitable sets of tasks and include them in the lessons; these sets that will let the students acquire these skills while simultaneously allowing the teachers to verify the level of the acquired skills (Čtrnáctová, Zámečníková, 2016).

Reasoning and problem solving

Reasoning and problem solving are skills which are important parts of education in the 21st century. These skills are described in the current curriculum, in Framework Educational Programs (MŠMT, 2007). Reasoning and problem solving are also educational objectives and according to the Bloom's taxonomy of cognitive educational objective are these skills on the highest levels of understanding (Anderson, Krathwohl, 2001). As the inquiries in 2010–2015 proved (Řezníčková et al., 2013, Bayerová, 2015) our students only possess these skills in a limited way, and it's necessary to develop them further as inquiry-based education is implemented. Problems and learning tasks that will be a part of a classical lesson can help the students to learn how to think, reason and solve problems.

A certain trend, which was brought by the Framework Educational Programs, is a departure from the cognitive objectives. However, we are of the opinion that the cognitive objectives occupy an irreplaceable spot in secondary school education and this reduction of the curriculum documents prevents the success of the education, especially in academic subjects such as chemistry at grammar school. The Framework Educational Program for the grammar school mentions only four general cognitive objectives for the general chemistry:

"The student uses terminology for describing substances and explaining chemical processes; The student performs chemical calculations and applies them to solving practical problems; The student predicts the properties of elements and their behaviour in chemical processes based on the knowledge of the Periodic System of Elements; The student uses knowledge of the particle structure of substances and chemical bonds to predict some physical and chemical properties of substances and their behaviour in chemical reactions." (MŠMT, 2007)

These objectives match the highest level of the Bloom's taxonomy of educational objectives (Anderson, Krathwohl, 2001) and they are introduced by words such as "*predicts, applies, and uses the knowledge for prediction*". The current curriculum requires students to think and solve problems and to improve these skills. We assume that the student will reach these levels only after acquiring knowledge and skills at the lower levels of the Bloom educational targeting taxonomy and that the existence of a greater number of cognitive objectives and tools to achieve them will help students achieve these important skills.

Our goal was to verify tasks pertaining to water treatment, based on more complex mental

operations like reasoning and problem solving. The pilot verification of these tasks showed that the students had significant problems solving them; an excursion to wastewater treatment plant was chosen as a possible solution. In the spring of 2017, 28 students of the first year of secondary school attended an excursion to the wastewater treatment plant in Prague, Bubeneč. During the excursion, the students had the following educational objectives (expected outcomes):

"The student will distinguish between chemically pure substances and mixtures in a real situation. The student will propose the separation of the components by sedimentation, filtration, distillation, crystallization and sublimation. The student formulates the conclusions of the observations and explains the chemical knowledge using them." (MŠMT, 2000)

Immediately after the excursion, we proceeded with the verification of the achieved expected outcomes. Learning tasks were focused on verifying the goals achieved and also on the ability to think, reason and solve problems. Students solved the set of tasks in the worksheet separately; they had 20 minutes to do this. Here is a set of tasks for students:

HOW DO WE GET RID OF IMPURITIES IN WATER?

Wastewater is treated in facilities called „wastewater treatment plants“. The biggest treatment plant is on the Imperial Island in Prague.

Task 1 [2 points]

Think about the various impurities wastewater might contain and write them down. Give at least six examples:

Task 2 [2 points]

Impurities in the wastewater can be divided into impurities soluble and insoluble in water. Divide the examples of impurities from Question 1 between these two categories. If all of your examples belong to the same category, think of another example of an impurity belonging to the other.

Insoluble impurities:

Soluble impurities:

Task 3 [2 points]

Suggest a way to remove insoluble and soluble impurities from the wastewater.

Removing the insoluble impurities:

Removing the soluble impurities:

Task 4 [2 points]

An irreplaceable spot in the wastewater treating plants is occupied by a rack building, containing ingenious racks. The racks can be static (see Figure 1) or automatic. In automatic racks, the impurities are captured, moved to a dumpster on a helical conveyor, and later carried to the garbage dump.

Explain in your own words the function of the racks:



Figure 1 – The racks

Select the mixture component separation method that is used in the racks:

distillation – filtration – sedimentation – crystallization – sublimation

Task 5 [2 points]

In the next phase of treatment, the wastewater is poured into a big tank (see Figure 2). The water gets to the tank through the hole in the middle, stays there for some time, and, after being purified, falls over the edge into a channel that surrounds the tank. The blue structure takes care of raking the impurities from the tank bottom.



Figure 2 – The big tank

Explain in your own words why are these tanks installed in the wastewater treatment plant?

.....
.....
.....

Select the mixture component separation method that is used in these tanks:
distillation – filtration – sedimentation – crystallization – sublimation

Task 6 [1 point]

After the mechanical purification comes the phase of biological purification.

So-called „activated sludge“ (bacteria capable of decomposing the substances dissolved in the water) is added to the wastewater. Then, the water with activated sludge is pumped into clarifier-settler tanks where the sludge settles. The purified water flows to the river and the sludge is pumped back. Part of the sludge is pumped into regeneration tanks where it's readied for re-use. Sludge that has already fulfilled its purpose is pumped into rot tanks where it releases biogas during the rotting process. Drained sludge is used as fertilizer. Look at the biological purification scheme (Figure 3):

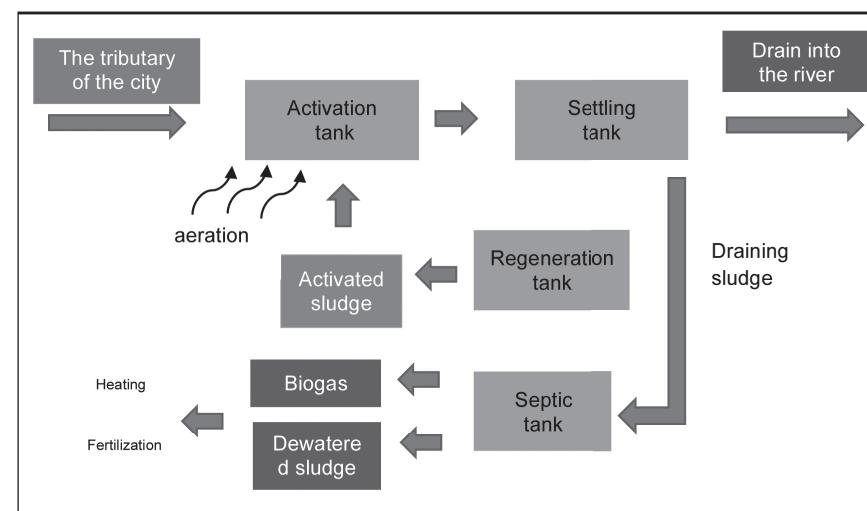


Figure 3 – Biological purification scheme

What is biological cleaning of wastewater for?

Task 7 [1 point]

Explain why the activation tanks need to be aerated:

.....

Task 8 [1 point]

Choose whatever is not a final product in wastewater treatment?

1. activated sludge
2. gravel and sand
3. thickened, drained sludge
4. biogas
5. mechanical impurities (litter, toilet paper, etc.)
6. purified water

Maximum total 13 points

Evaluation of the tasks

The 28 students who attended the excursion completed the worksheet with tasks. Figure 4 shows the students' success rate in the task – the maximum amount of points that could be received was 13.

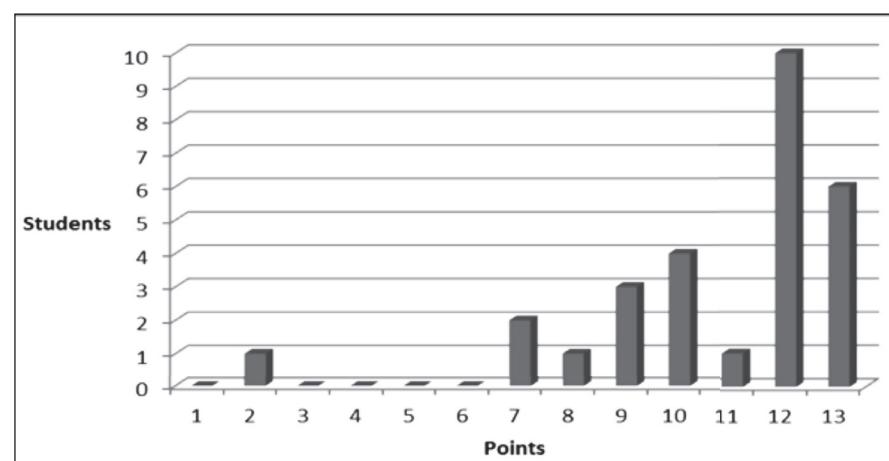


Figure 4 – Students' success in solving learning task

The highest error rate was in tasks 3 and 8. In task 3, students could not express how to remove soluble impurities from the water (correct response: using bacteria), and they often answered: "using the chemical process" without any indication what the process should be. In task 8, students could not decide which of the options was not the final product of sewage treatment. The correct answer (activated sludge) could be read from Figure 3.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Learning tasks focused on reasoning and problem solving is the suitable method how to achieve educational objective in the current curriculum. These ways of solving the problems can be trained during classical chemistry lessons, if the teachers prepare the suitable conditions for their students. During solving the learning tasks of the topic Wastewater Treatment students must identify the problem and think out what impurities can appear in the waste water. They must divide these impurities between soluble and insoluble and suggest how to remove them from the waste water. They must describe the significance of the crushing and settling tanks and identify the method of separation of the components of the mixtures used in these facilities. And finally, they have to read the relevant information from the scheme and consider the correct solution to the problem. We think that this learning task can improve the important skill of students on an example of interesting topic from the chemical practice.

While the result of this particular pilot study show that the students don't have much problem with these skills, they mark the problem as fairly complex and difficult (was interviewed) which shows that we might expect significant problems in other pilot studies. One of the reasons is definitely the fact that the students only encounter this type of problems very rarely. Acquisition of these skills is nevertheless necessary in order to fulfil the curricular goals of the education, as well as for further professional and daily life of the students. We assume that successful solution of lower-level problems will increase the students' success rate for solving higher level problems – that's why we want to focus on this problem in our further research.

REFERENCES

- Anderson, L., W. & Krathwohl, D., R., eds. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn and Bacon.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46 (2), 26–29.
- Bayerová, A. (2015). *Dovednosti žáků v chemii v období kurikulární reformy*. (Ph.D.) Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.
- Čtrnáctová, H. & Zámečníková, V. (2016). Inquiry-based Chemistry Education – The Development of Teaching and Learning Units. In M. Rusek, I. Metelková & D. Stárková (Eds.), *Project-based education in science education*. Praha: UK PedF.
- European Commision. (2007). *Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Acquired 2012-06-10 from European Commission: ec.europa.eu/research/sciencesociety/documents/library/pdf_06/reportcard-on-science_education_en.pdf
- Franklin, W. A. (2000). *Inquiry Based Approached to Science Education: Theory and Practice*. Acquired

2012-08-06 from www.brynmawr.edu/biology/franklin/InquiryBasedScience.html
Janoušková, S. & Maršák, J. (2008). Indikátory – významný prostředek našeho poznávání. *Pedagogika*, 52 (1), 29–35.
MŠMT – Výzkumný ústav pedagogický (2007). *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: MŠMT.
MŠMT – Výzkumný ústav pedagogický (2008). *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky – chemie*. Praha: MŠMT.
Řezníčková et al. (2013). *Dovednosti žáků ve výuce biologie, geografie a chemie*. Praha: P3K

Contact address

Mgr. Jan Tříška, prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.
Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova
Albertov 6, 128 43 Praha 2, Czech Republic
e-mail: triskaja@gmail.com; ctr@natur.cuni.cz

HODNOCENÍ INTEGROVANÉ TÉMATICKÉ VÝUKY S PRVKY PROJEKTU ZAMĚŘENÉ NA ROZVOJ PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI ŽÁKŮ

EVALUATION OF THE INTEGRATED THEMATIC EDUCATION WITH ELEMENTS OF PROJECT-BASED EDUCATION FOCUSED ON THE STUDENTS SCIENTIFIC LITERACY DEVELOPMENT

Distler Petr, Teplý Pavel

Abstract

The integrated thematic education with the elements of project-based education realized in May 2017 at Gymnázium ALTIS was aimed at scientific literacy development. Evaluation of the project is described, concerning teacher's observation, students feedback, and ideas for its improvement of poorer places before a next year realization. The main goal of the project was to show students the practical use of science in the process of real-life problems solving and their scientific literacy development. Within the 3 days project, students solved various issues concerning the Earth and its atmosphere (theoretical and practical tasks from Chemistry, Physics, and Biology) and spent one day in the Natural History Museum of the National Museum.

Key words

Science education, scientific literacy, laboratory work in science, evaluation, feedback

ÚVOD

Integrovaná tématická výuka s prvky projektového vyučování (dále v textu jen „aktivita“) byla realizována na Gymnáziu ALTIS s cílem umožnit žákům soustředit se po dobu tří dnů na řešení úkolů, v rámci kterých měli využít své dosavadní znalosti z různých (nejen přírodovědných) předmětů. Úkoly byly navrženy tak, aby došlo k rozvoji využívání žákovských znalostí, osvojení nových dovedností a postojů, a tím i k rozvoji přírodovědné gramotnosti (která je součástí kurikula Gymnázia ALTIS). Pro potřeby realizace aktivity byla přírodovědná gramotnost chápaná jako schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvzovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností. (Palečková, Tomášek, Basl, Kramplová, 2007, Altmanová et al., 2010)

Jak uvádí Tomková, Kašová a Dvořáková (2009, s. 21), pro integrovanou tématickou výuku (dále ITV) je charakteristické dopředu promyšlené vhodné učební prostředí, rozvíjení integrovaného

kurikula a podpora výukové strategie založené na aktivním učení žáků. Z tohoto důvodu byla ITV s prvky projektového vyučování vybrána jako vhodný prostředek k dosažení vytyčených cílů. Dalším důležitým důvodem bylo, že ITV umožňuje ve srovnání s čistě projektovým vyučováním efektivnější uplatnění vztahů mezi předměty a dosahování vytyčených výchovně-vzdělávacích cílů propojením teoretických znalostí s vlastní praktickou činnosti žáků (Solárová a Kubicová, 2013, s. 10).

Návrh aktivity je detailně popsán v publikaci Distlera a Teplého (2017). Na předvýběru témat aktivity se podíleli žáci i učitel. Po dokončení aktivity žáci poskytli zpětnou vazbu, která byla společně s observací učitele využita k vylepšení aktivity před jeho další realizací.

CHARAKTERISTIKA ŽÁKŮ A AKTIVITY

Aktivita byla navržena ve spolupráci s žáky kvinty osmiletého gymnázia, kteří ji následně řešili. V době realizace aktivity bylo ve třídě přítomno 15 žáků, kteří byli rozděleni do 4 skupin. Žáci při hodinách chemie řeší úlohy ve stylu badatelsky orientované výuky, tuto dovednost využili při řešení jednotlivých částí aktivity, kde jim vybrané úlohy byly zadány ve formě nasměrovaného bádání (Stuchlíková, 2010, s. 132).

Cílem byl rozvoj přírodovědné gramotnosti žáků prostřednictvím realizace vzdělávací aktivity, konkrétně zlepšení dovedností žáků řešit problémové úkoly přírodovědného charakteru, vyhledávání a vyhodnocování informací o současných aktuálních témaech – utváření postojů žáků k různým tématům, plánování práce a spolupráce. V rámci aktivity byla integrována téma z oblasti biologie, fyziky, chemie a částečně i zeměpisu. Pro lepší realizaci ITV byly aktivity zčásti rozděleny dle jednotlivých předmětů. Splnění stanovených cílů bylo posouzeno na základě zpětné vazby od žáků a observace učitele.

Dílčí cíle aktivity

Výchovně-vzdělávací cíle byly rozděleny do dvou kategorií, na krátkodobé a dlouhodobé. Krátkodobé cíle aktivity byly formulovány následovně: žák využívá své dosavadní i nově nabyté znalosti a dovednosti pro řešení konkrétních problémových úloh; se učí spolupracovat v týmu při střednědobé aktivitě; aktivní činností konstruuje své vlastní poznání. Tři hlavní dlouhodobé cíle byly následující: žák posiluje svou motivaci pro studium přírodovědných předmětů; řeší aktuální přírodovědné problémy a zaujímá k nim postoje; zlepšuje své organizační, řídící, plánovací a hodnotící dovednosti.

Biologie

V rámci biologie žáci navštívili Přírodovědné muzeum Národního muzea (Přírodovědné muzeum,

2017). Na počátku exkurze dostali žáci pracovní listy, které se skládaly z otázek získaných jednak z publikací muzea, jednak z komplexních otázek sestavených autory vzdělávací aktivity. Po návratu do školy proběhla v rámci reflexe diskuse o informacích, které žáci při návštěvě muzea získali. Ukázka z otázek pro žáky z pracovního listu: 1. Porovnej znaky holarktické (nearktickou podoblast) a afrotropické zoogeografické oblasti. 2. Jaké podmínky musí splňovat druh (zvířat či rostlin), aby byl označen jako invazní? 3. Proč v Austrálii žijí jiné typy zvířat než v Evropě? Demonstrujte na konkrétních příkladech.

Fyzika

Ve fyzikální části řešili různé badatelsky orientované úlohy, například vážení mincí bez vah či určování hmotnosti tělesa pomocí Archimédova zákona. Tato fyzikální část je detailně popsána v příspěvku Distlera a Teplého (2017, s. 179).

Chemie

Žáci řešili úlohy teoretického i praktického charakteru. Například připravovali různé plyny a zkoumali jejich vlastnosti, v některých případech využívali enzymy k jejich přípravě (propojení s biologií), určovali hmotnost vzduchu ve třídě (opět badatelsky orientovaná úloha, při které měli jako pomůcky jen matematicko-fyzikálně-chemické tabulky, psací potřeby a metrový provázek). Řešili také teoretické úlohy spojené s těžbou nerostných surovin (např. kolik tun rudy je nutno vytěžit pro výrobu jedné tuny železa, jak proces těžby ovlivňuje krajинu v krátkodobém i dlouhodobém horizontu apod.).

Mezioborová téma

Další část témat aktivity byla více komplexní – žáci při jejich řešení museli zapojit znalosti z různých oborů. Tři komplexní téma, která žáci řešili, byly Polární záře, Kyselé deště a Orel skalní. Způsob, jakým byla jednotlivá téma zadána, je demonstrován níže (téma kyselé deště) včetně motivačního obrázku (Obr. 1), který byl součástí pracovního listu.

„Prohlédněte si obrázek. Poté naformulujte, o jaký problém se jedná, co je jeho příčinou a jak se projevuje. Nezapomeňte zmínit, co člověk dělá, aby problému předcházel, a jaké jsou prognózy vývoje. Z které lokality České republiky může být uvedený snímek?“



Obr. 1
Motivační obrázek k tématu problémy atmosféry, zdroj: Kyselý dešť, 2017.

VYHODNOCENÍ AKTIVITY

Zpětná vazba od žáků

S odstupem času (cca 4 měsíce) byli žáci požádáni o zpětnou vazbu na realizovanou aktivitu. Tento časový odstup byl volen vzhledem k tomu, že jedním z cílů učitele bylo z této zpětné vazby zjistit, kolik informací o realizované aktivitě si žáci pamatují s časovým odstupem. Žáci nejprve společně diskutovali, jakými tématy se zabývali, následně individuálně napsali silné a slabé stránky realizované aktivity a nápady na vylepšení.

Mezi kladné stránky aktivity žáci napsali (svými slovy) např.: 1. Intenzívni spolupráci a komunikaci se spolužáky při řešení projektu, 2. projekt obsahoval praktické pokusy a čas byl stráven interaktivním způsobem v porovnání s běžnou výukou, 3. práce v týmu, kde každý mohl uplatnit svoji dovednost, 4. vysvětlení témat, která žák nechápe, v klidu od spolužáků, 5. méně „šprtání“, naopak se učí pomocí vytváření výstupů, experimentů apod.

Jako slabé stránky aktivity žáci jmenovali: 1. Mnoho informací zůstalo jen v krátkodobé paměti (nutno si během příštího projektu psát poznámky), 2. plán práce (když nevíte na počátku úplně přesně, co konkrétně nás čeká), a s tím souvisí i schopnost rozplánovat si práci, abychom zvládli vyřešit všechny úkoly, 3. ne všichni ve skupince věnují řešení projektů stejně úsilí, 4. náročnost projektu – propojení znalostí napříč předměty, 5. délka projektu (tři dny) pro humanitně založené studenty už byla dlouhá.

Nápady na vylepšení žáci poskytli následující: V rámci tématu plynů a jejich vlastností by se rádi dozvěděli více o využití bojových plynů během 1. světové války, zasadili je do historického kontextu a politické situace a jak jejich využívání ovlivnilo bojové strategie, které se v dané době používaly či v biologických tématech pak informace o přesunech zvířat mezi zoologickými zahradami.

Observace (evaluace) učitele

Žáci měli v úvodu aktivity problémy rozplánovat si práci na celou dobu trvání ITV. Další z poznatků byl, že nejsou zvyklí ponořit se do studované problematiky (řešit delší čas jeden úkol a nahlížet na něj z různých pohledů). Pro žáky profilující se jako humanitně založené byla třídenní aktivita náročná z pohledu soustředění se.

Z pohledu učitele byly cíle, které si pro aktivitu stanovil, naplněny. Diskutabilním bodem bylo posílení motivace pro studium přírodovědných předmětů. Jak již bylo uvedeno dříve, pro žáky s nepřírodovědným zaměřením byla aktivita náročná, přesto i oni měli možnost najít si v rámci aktivity dílčí činnosti, které je naplňovaly a rozšířily paletu jejich znalostí a dovedností a formulovaly jejich postoje.

Nápady na vylepšení

Na základě zpětné vazby budou dílčí informace z aktivity využity v příslušných předmětech v průběhu školního roku a učitelé se na ně budou častěji odkazovat. Aby se žáci učili lépe rozvrhnout si čas během aktivity a zároveň měli pocit jistoty, že vše stihou, bude pro žáky připraven Study Guide, ve kterém budou napsány cíle aktivity a dále taky všechny činnosti, které žáky v rámci vzdělávací aktivity čekají a co se v rámci aktivity naučí. Příklad činností je uveden v Tabulce 1.

Tabulka 1 Ukázka části Study Guidu – žákovské aktivity. Zdroj: autoři.

Fyzika	Kolik váží mince?	Mezioborová téma	Polární záře
	Archimédův zákon		
Chemie	Plyny a jejich charakteristika	Biologie	Kyselé deště
	Vlastnosti H ₂ O,		Jak se vyznáte v přírodovědné expozici?
	Hmotnost vzduchu		Koláž z fotek
	Kolik látky potřebujeme?		

ZÁVĚR

Na základě pozorování učitele i zpětné vazby od žáků lze říci, že se žáci zdokonalili zejména v plánování práce, vzájemné spolupráci, formulaci problému, v návrhu jejich řešení i vlastní realizaci zadaných problémových nebo badatelských přírodovědných úloh, upevnili a rozšířili své dosavadní znalosti a dovednosti při řešení praktických témat. Realizace aktivity přispěla k obohacení forem výuky, což bylo velmi dobře hodnoceno i ve zpětné vazbě žáků. Vzdělávací aktivita bude se zapracovanými návrhy na zlepšení znova realizován na Gymnáziu ALTIS ve školním roce 2017/2018.

LITERATURA

- Altmanová, J., Berki, J., Brdička, B., Brožová, I., Hausenblas, O., Hesová, A. ... Zmrzlík, B. (2010) *Gramotnost ve vzdělávání. Příručka pro učitele*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický.
- Distler, P., & Teplý, P. (2017). Návrh projektu zaměřeného na rozvoj přírodovědné gramotnosti s využitím projektového vyučování. In: M. Rusek, D. Stárková & I. Bílková Metelková (Ed.), *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech*, Praha (pp. 175–182). Praha: WOS UK PedF.
- Kyselý dešť. *Chemie* [online]. Havířov [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <http://chemie-kvarta.wz.cz/kysely-dest.html>.
- Palečková, J., Tomášek, V., Basl, J. & Krampová, I. (2007). *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami?* Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání.
- Přírodovědné muzeum. *Národní muzeum* [online]. Praha [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.nm.cz/Prirodovedecke-muzeum/>.

- Solárová, M. & Kubicová, S. (2013). Integrované projektové vyučování. In: M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*, Praha (pp. 9–13). Praha: UK PedF.
- Stuchlíková, I. (2010). O badatelsky orientovaném vyučování. In: M. Papáček (Ed.), *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*, České Budějovice (pp. 129–135). České Budějovice: JČU PedF.
- Tomková, A., Kašová, J. & Dvořáková, M. (2009). *Učíme v projektech*. Praha: Portál.

Kontaktní adresy

RNDr. Ing. Petr Distler, Ph.D., RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.

Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova
Albertov 3, 128 43 Praha 2
e-mail: petr.distler@natur.cuni.cz, pavel.teply@natur.cuni.cz

JAK JE ČISTO V NAŠÍ ŠKOLE? HOW CLEAN IS OUR SCHOOL?

Dalíková Martina, Jirkovská Markéta, Koreneková Kateřina, Švárová Markéta

Abstract

As the title suggests, the project "How clean is our school?" concerns the theme of cleanliness and hygiene particularly in the school environment. The main objective is to raise the responsibility of the pupils for their own health and make them change some of their current hygiene habits. At the same time, it is also assumed that pupils will share their findings with their classmates, which will then come to the attention of their relatives and friends. The project is conceived in the range of at least three 45 minute lessons during which the Biology and Health education curriculum are linked. This project does not focus only on the students' knowledge but particularly on their practical skills such as text research and adherence to workflow.

Key words

Biology, Health Education, Project based Learning

ÚVOD

Projekt *Jak je čisto v naší škole?* cílí na problematiku čistoty, hygieny a zdraví ve školním prostředí. Vizí projektu je probudit v žácích částečnou zodpovědnost za vlastní zdraví a přimět je ke změně určitých hygienických návyků. Základem projektu je praktická práce žáků, navrhování hypotéz a jejich potvrzování a vyvracení na základě vlastní činnosti.

Žáci ve skupinách kultivují na vlastnoručně připravené agarové živné půdě mikroorganismy. Odběr vzorků provádí na různých místech ve škole dle vlastního výběru a stanovují hypotézy o číslosti daných míst. Po kultivaci různých míst ve škole srovnají vzrostlé mikroorganismy, rozliší je a zhodnotí vlastní hypotézy.

Navrhovaný projekt komplexně zpracovává více vzdělávacích oblastí z RVP ZV. Primárně se zaměřuje na vzdělávací obor Výchova ke zdraví, učivo zdravý způsob života a péče o zdraví, hodnota a podpora zdraví. Rozvíjen je také vzdělávací obor Přírodopis, učivo viry a bakterie (výskyt, význam a praktické využití) a člověk (životní styl – pozitivní a negativní dopad prostředí a životního stylu na zdraví člověka) (RVP ZV, 2017). Projekt *Jak je čisto v naší škole?* disponuje mezioborovostí a možností detailně se zabývat podtématy, které žáky zaujmou.

Z poznávacích cílů je projektem rozvíjena schopnost komplexně zpracovat text a vyhledávat podstatné informace, tvorba vlastních hypotéz a jejich ověřování, argumentace, ale taktéž nácvik dodržování určitých pracovních postupů. Z postojových cílů jsou žáci vedeni k uvědomění si dopadu vlastní činnosti na zdraví.

PŘÍPRAVA PROJEKTU

Projekt je navržen na 2. stupeň základní školy, nicméně je možné jej využít také na středních školách s větším důrazem na téma mikroorganismů. Časová dotace projektu jsou minimálně 3 vyučovací hodiny. První dvě vyučovací hodiny je vhodné volit jako dvouhodinový blok, třetí vyučovací hodina slouží k pozorování kultivovaných mikroorganismů a je zapotřebí ji naplánovat s odstupem 4–7 dní.

Projekt je navržen pro skupinovou práci žáků. Pro žáky je nutné zajistit veškeré potřebné laboratorní vybavení.

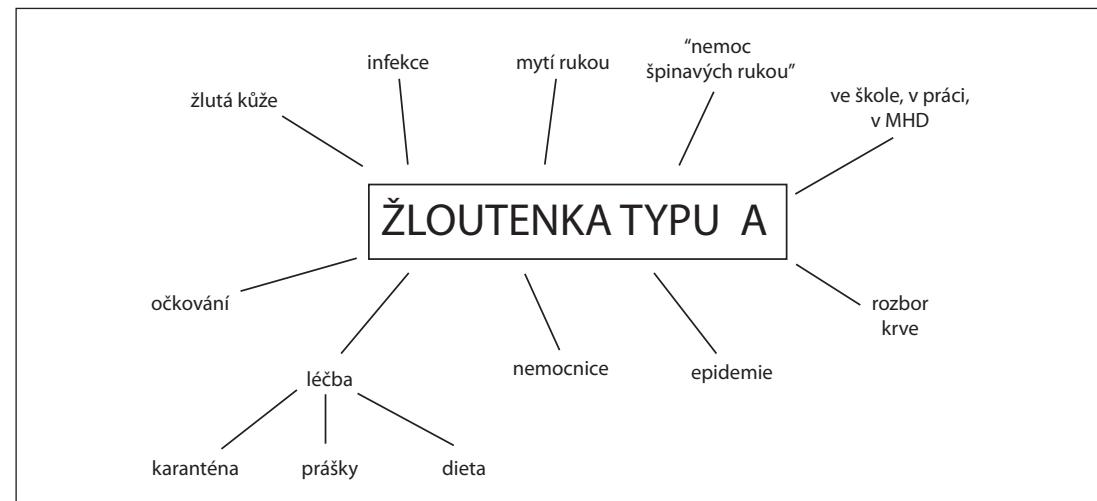
REALIZACE PROJEKTU

Projekt byl realizován ke konci školního roku v 9. ročníku v pražské základní škole. Žáci nebyli od své učitelky předem informováni o náplni aktivity, se kterou jsme před nimi předstoupily. Náplň připravené aktivity žáci museli objevit skrze činnosti sami.

Řešení projektu bylo v rámci 4 skupin po přibližně 6 žácích.

Část úvodní a motivační

V úvodní části byl žákům do skupin rozdán článek týkající se infekce hepatitidy v České republice v roce 2016 (Česká televize, 2016). Článek obsahoval nejen fakta o infekci, ale také o hygieně a prevenci. Článek byl žákům předložen s cílem otevření problematiky zdraví a hygieny. Ke zjištění žákovských interpretací článku a žákovských prekonceptů dostali žáci za úkol ve svých skupinách vytvořit myšlenkovou mapu. Centrální pojem měli žáci volit samostatně v souvislosti s právě přečteným článkem. Zároveň byli žáci vyzváni k doplnění myšlenkové mapy o jejich dosavadní znalosti. Ve všech čtyřech případech byl za centrální pojem zvolen nápis Žloutenka A / Hepatitis (viz Obrázek 1).



Obr. 1 Úvodní myšlenková mapa skupiny 1

Následně měli žáci seznámit ostatní skupinky s jejich myšlenkovou mapou s důrazem na část (pojem), který je podle nich klíčový. Skrze diskuzi nejen žáků, ale i nás, z myšlenkových map a článku vyplynula problematika hygieny a zdraví, což bylo naším cílem.

Vzhledem k vyšší aktivitě v úvodní části, bylo jako motivační část voleno promítnutí krátkého videa o čistotě okolo nás, mikroorganismech a jejich kultivaci. Jednalo se o krátkou televizní reportáž, která zaručila přechod od teorie k praxi (Česká televize, 2013).

Praktická část

Praktickou část projektu tvořila především příprava agarové živné půdy pro kultivaci mikroorganismů a sběr jednotlivých vzorků. Žáci byli při svém postupu vedeni laboratorním deníkem, ve kterém byly veškeré návody (příprava agarové živné půdy, postup kontaminace) a prostor pro zaznamenání odběrových míst. Při tvorbě laboratorních deníků jsme se inspirovaly Pavlasovou (2007).

Agarovou živou půdu připravoval za každou skupinu její zástupce. Následně se připravená agarová půda rozlila do Petriho misek, které každá skupina dostala k dispozici. Mezičím ostatní ve skupinách diskutovali nad dalším postupem ohledně výběru míst a odebírání vzorků.

Odebírání vzorků probíhalo následující vyučovací hodinu, kdy žáci chodili po předem vybraných místech a kontaminovali agarovou živou půdu v Petriho miskách. Každá skupina popsala jednotlivé misky podle toho, kde byl vzorek odebrán. Některé skupiny jednu Petriho misku využili nejen pro odebrání vzorku, ale i pro odebrání očištěného vzorku. Pro očištění měli k dispozici různé dezinfekční prostředky – antibakteriální gely a mycí gely ze zdravotnických zařízení. Všechny své

kroky a odběrová místa žáci zaznamenávali do laboratorního deníku, kam zároveň zaznamenali hypotézy o mřeč čistoty vybraných míst (Pavlasová, 2007).

Zpracování výstupů a zhodnocení

Po uplynutí času potřebného ke kultivaci mikroorganismů žáci hodnotili výsledky své práce. Toto hodnocení se skládalo ze dvou kroků. V prvním kroku žáci ve skupinách na základě vzrostlých mikroorganismů určili, které z odběrových míst je nejšpinavější a které nejčistší. Svá pozorování porovnávali s hypotézami, které stanovili při odběru vzorků. Veškerou svoji práci, výsledky a zjištění zaznamenávali do laboratorního deníku. V kroku druhém předstoupili před své spolužáky a seznámili je se svými závěry. Díky tomu, že místa odběru se mnohdy shodovala, měli žáci jedinečnou šanci diskutovat nad svými závěry a rozdílností jejich zjištění (Pavlasová, 2007).

Po představení závěrů jednotlivých skupin měli žáci za úkol opět vytvořit myšlenkovou mapu, tentokrát ale týkající se tématu projektu (viz Obrázek 2). Opětovné vytváření myšlenkové mapy mělo za cíl pomoci žákům zpracovat nově nabyté poznatky, utřít si myšlenky a poskytlo čas pro zamýšlení se nad hlavním poselstvím projektu – hygienickými návyky.

Na konci aktivity se žáci společně domluvili, že nebudou tvořit žádný plakát, ani svá zjištění šířit po škole, aby se žáci z jiných tříd zbytečně neděsili.



Obr. 2 Závěrečná myšlenková mapa skupiny 1

Postřehy z realizace projektu

Každý projekt má své slabé stránky (úskalí), se kterými je důležité se vypořádat. Jedním z problémů, kterého jsme si byly později vědomy, bylo ne příliš vhodné zvolení motivačního článku. Použity článek až příliš cílil pouze na hepatitidu A. V průběhu realizace projektu se projevoval značný odpor žáků k zaznamenávání postupů a hypotéz do laboratorního deníku. Motivace žáků k aktivitě také poklesla ve chvíli, kdy jim nebyl školou povolen odběr vzorků na jimi vybraných místech (například jídelna a kuchyňka učitelů).

ZÁVĚR

Hlavní cíle projektu byly naplněny. Dle závěrečných myšlenkových map a následné diskuze bylo patrné, že cíl projektu, a to vzbudit v žácích zodpovědnost za své zdraví, byl naplněn. Zároveň si žáci vyzkoušeli postup, jak mohou zviditelnit a zkoumat některé mikroorganismy, které žijí v našem okolí. Jejich zviditelněním pouhým otiskem žáky přesvědčilo o možnosti jejich snadného přenosu. Zda byl naplněn i nás další cíl, a to, aby žáci své získané informace šířili mezi vrstevníky a ve svých rodinách, jsme se již nedozvěděly. Během projektu byly naplněny i vedlejší cíle, jako je rozvoj komunikačních dovedností, schopnost tvořit hypotézy a týmová spolupráce.

Projekt žáci hodnotili kladně, pracovali s nadšením a zaujetím. Kladného hodnocení se nám dostalo i od paní učitelky, která oceňovala nejvíce schopnost zaujmout žáky ke konci 9. ročníku.

LITERATURA

- Jižní Morava čelí nejhorší epidemii „nemoci špinavých rukou“ za dvacet let. Česká televize [online]. 2016 [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/1846487-jizni-morava-celi-nejhorsi-epidemii-nemoci-spinavych-rukou-za-dvacet-let>
- Pavlasová, L. (2007). Kultivační důkaz mikroorganismů v okolním prostředí. Metodický portál: Články. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/1722/KULTIVACNI-DUKAZ-MIKROORGANISMU-V-OKOLNIM-PROSTREDI.html/>
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. [Praha]: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017_verze_cerven.pdf
- Reportáž: Bakterie kolem nás. Česká televize [online]. 2013 [cit. 2017-12-07]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10435049455-dobre-rano/313292320020020/obsah/246192-reportaz-bakterie-kolem-nas>

Kontaktní adresy

Bc. Dalíková Martina, Bc. Jirkovská Markéta, Bc. Koreneková Kateřina, Bc. Švárová Markéta
Katedra chemie a didaktiky chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova
M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1
e-mail: mdalikova@seznam.cz, M.JirkovskaC1C@seznam.cz, katkor@seznam.cz,
marketa.svarova@seznam.cz

VLASTNOSTI LÁTOK A ICH KLASIFIKÁCIA: REÁLNA SKÚSENOSŤ ŽIAKA

PROPERTIES OF MATTER AND THEIR CLASIFICATION: REAL PUPIL EXPERIENCE

Kubičková Nikola, Held Ľubomír

Abstract

Study of properties of substances is an essential part of chemistry education. Today's „virtual“ way of life results in lack of practical experience with substances and, thus, creates unacceptable misconceptions among students, which become a problem for chemical education and proper development of chemical concepts. Our contribution, inquiry design activities, focuses on exploration and understanding of basic properties of matter, which can be easily observed and are manageable by students.

Key words

Lower secondary schools, chemistry, inquiry-based teaching, practical work in science

ÚVOD

Vedomosti žiakov v prírodovednom vzdelávaní sú čím ďalej tým slabšie, čoho dôkazom sú aj zhoršujúce sa výsledky slovenských žiakov v medzinárodnom meraní PISA (NÚCEM). Je problém v žiakoch, samotnom obsahu alebo vo vyučujúcich? Túto otázku je veľmi ťažké zodpovedať. Pripravenými aktivitami sa snažíme istým spôsobom pozmeniť, či upraviť všetky tri zložky. Aktivitami chceme vzbudiť záujem o prírodovedné vzdelávanie ako aj aktivizovať žiakov k práci a k štúdiu. Máme tiež snahu o pozmenenie myslenia a koncepcie vyučovania u pedagógov. Tí často krát skíznu k nudnému a stále viac používanému „prednáškovému“ typu hodín, kde prevláda reč učiteľa, čo žiakov nudí a nebabí. Dúfame, že zavádzanie pripravených aktivít pomôže žiakom k prirodzenému osvojovaniu a správnemu porozumeniu učiva.

Deti rôznych vekových skupín by sa chceli učiť chémiu, no ich snaha je často bez úspechu. Jedným možným vysvetlením je aj to, že mnoho žiakov neporozumie základným chemickým pojmom na už začiatku štúdia a tak na ne nevedia nadvázovať a budovať nové a zložitejšie koncepty (Nakhleh, 1992, s. 191). Chomchid (2008, s. 5) tiež tvrdí, že chémia je pre žiakov náročná, pretože je v nej veľa abstraktných pojmov, ktoré žiaci často nevedia správne pochopiť. Samotný pojem látka je abstrakciou a konkrétnie vlastnosti sú často mechanicky naučené verbálne reťazce formálnych

informácií. Vytvorili sme preto sériu aktivít, ktoré sú zaradené na úplný začiatok výučby chémie v 7. ročníku. Aktivity sa zameriavajú najmä na jednoduché predstavenie vlastností látok. Samotné látky a mnohé ich vlastnosti sú žiakom už dobre známe, no často sa stretávame s tým, že žiaci sú sice schopní vlastnosti jednotlivých látok vymenovať, ich nedostatočné reálne poznanie im však bráni tvoriť úvahy a zovšeobecnenia v ďalšom chemickom vzdelávaní.

VYBRANÉ MISKONCEPCIE ŽIAKOV O VLASTNOSTIACH LÁTOK

Pod miskoncepciami rozumieme mylné alebo nesprávne predstavy o určitom pojme, ktoré bránia žiakom správne pochopiť podstatu osvojeného učiva (Gallová, 2012, s. 12). Pri niektorých témach žiaci prichádzajú s nevhodnými prekonceptami alebo mylnými predstavami, ktoré sa vyvíjajú z javov v každodennom živote alebo majú základ v jazyku (Barke, 2017, s. 38). Miskoncepcie pochádzajú tiež z chýb v učebniciach, nevhodne nastavených učebných osnovách ako aj z formálne vedeného vyučovania (Adamčíková, Tarábek, 2008, s. 15). Taber (2000, s. 3) tvrdí, že takéto alternatívne konceptie sa skutočne nachádzajú vo všetkých témach a vo všetkých stupňoch štúdia. Štúdie o predstavách týkajúcich sa chémie tiež ukázali, že mnoho študentov vysokých škôl i žiakov základných a stredných škôl na rôznych úrovniach vzdelávania má mylné predstavy o základných chemických konceptoch aj po rokoch výučby (Tümay, 2016, s. 3).

Jednou z častých nevhodných predstáv žiakov je, že plyny nemajú žiadnu hmotnosť (Aydeniz et al., 2012, s. 1315). Plyny celkovo spôsobujú deťom ľahkosť, pretože sú prevažne neviditeľné (Kind, 2004, s. 7). Žiaci nemajú problém len s plynými látkami, no problémy nastávajú aj pri správnom osvojovaní si základných pojmov týkajúcich sa pevných látok. Aj keď sú s nimi v ustavičnom kontakte, vytvárajú si o nich množstvo nesprávnych alternatívnych konceptií, čo potvrdzuje množstvo autorov. Žiaci si často mylne spájajú elektrickú vodivosť a magnetizmus a myslia si, že medzi má magnetické vlastnosti, keďže patrí medzi dobré vodiče (Lemmer, Morabe, 2017, s. 2). Žiaci tiež nesprávne tvrdia, že všetky pevné látky vedú elektrický prúd. Táto mylná predstava vychádza z toho, že kovové látky majú pevné skupenstvo, tak aj pevné nekovy budú elektricky vodivé (Bronerská, 2015, s. 88). Pri skúmaní hustoty si žiaci mylne zamieňajú pojem hustota za pojem viskozita (Bystrianska, Černanský, 2013, s. 60). Žiaci si tiež zamieňajú vlastnosť látok, ktorú nazývame ľahlosť s ľahzením rúd, čo potvrdzuje množstvo učiteľov z praxe i práca Bronerskej (2015, s. 88).

Myslíme si, že niektoré z miskoncepcí či nesprávnych prekonceptov je možné odbúrať, či aspoň redukovať pomocou výskumne ladených aktivít pre žiakov. Dnes je tento koncept vyučovania ponosne rozšírený a do škôl sa ju snaží zavádzat veľké množstvo pedagógov. Problém vidíme v tom, že ide často len o epizodické nasadenie v tradične konštruovanom obsahu. My sa snažíme o systematické nasadenie, pričom sa tradičné obsahy snažíme zrekonštruovať. Didaktická rekonštrukcia ako

postup tvorby obsahu vzdelávania bola po prvýkrát predstavená v roku 1997 profesorom Katmanom. Spája štúdium kognitívnych a afektívnych momentov predstav žiakov a štúdium samotného konceptu do novovybudovaného systému vyučovania (Duit, 2004 s. 3). Inšpiratívne je porovnanie aktuálnych poznatkov žiakov s historickými etapami poznávania príslušných odborných pojmov či celých teórií (Knecht, 2007, s. 74).

AKTIVITY ZAMERANÉ NA SKÚMANIE VLASTNOSTÍ LÁTOK

Zameriavame sa na spoznávanie niektorých vybraných vlastností látok. Žiaci skúmajú tvrdosť, kujnosť, krehkosť, magnetizmus, rozpustnosť, zelektrizovateľnosť, elektrickú vodivosť, hustotu a horľavosť. Tieto vlastnosti skúmajú pomocou štruktúrovaných IBSE aktivít, ktoré sú spracované v podobe pracovných listov. Štrukturácia zabezpečuje, aby sa realizovali dôležité etapy bádateľských činností žiakov, napríklad tvorba predpokladov, ktoré sa v zapäti overujú pozorovaniami a experimentmi. Nedovoľuje žiakom nekontrolovatelne uniknúť od plánovaných cieľov vyučovania a v neposlednom rade zabezpečuje bezpečné zaobchádzanie s látkami.

Úlohy sú v konečnom dôsledku veľmi jednoduché, avšak treba brať do úvahy, že sú určené pre žiakov 7. ročníka, kde sa s výučbou chémie začína. Aktivity nie sú pre skúsených pedagógov žiadou novinkou. Ich námety a rôzne podoby je možné nájsť na internete či v rôznych literárnych zdrojoch. My sa snažíme tieto aktivity zaradiť do vyučovacieho procesu aj keď sa učiteľom zdajú triviálne. Sú však zostavené tak, že vytvárajú zmysluplný celok. Umožňujú nielen nadobudnutie praktických zručností a prezentáciu niektorých pojmov, ale aj ich následné intelektové spracovanie. Dominantnými spôsobilosťami, ktoré tieto aktivity podporujú, sú pozorovanie, tvorba a overovanie predpokladov a klasifikácia.

Na začiatku skúmania si žiaci vytvárajú svoju vlastnú zbierku vzoriek látok, s ktorou budú pri riešení aktivít pracovať. Takáto zbierka by mala obsahovať okolo 30–50 rôznych látok z rôznych materiálov, napr. rôzne druhy kovov, kvapalín, kryštaličkých látok či plynov, ktoré sú voľne dostupné v obchodoch alebo sa s nimi žiaci bežne stretávajú v domácnostiach. Učitelia boli často prekvapení, kolko rôznych látok žiaci do školy doniesli. V priemere zbierky látok na školách obsahovali okolo 40 rôznych látok. Ak aj žiaci na začiatku pracovali s menšími zbierkami látok, postupne boli zbierky dopĺňané podľa navrhnutých pomôcok v pripravenom pracovnom liste rôznymi vzorkami plynov alebo látok, ktoré žiaci doma nenašli – modrá skalica, kremík. Tie učitelia budú zakúpili v obchodoch alebo sme im ich doniesli my. Pre dnešných žiakov je veľmi dôležité neustále spoznávanie a manipulácia s predmetmi v zbierke, čo posilňuje ich vedomosti o samotných látkach.



Obr. 1 Ukážky z vytvorených zbierok vzoriek látok rôznych žiakov, zdroj: Kubičková, 2017

Po vytvorení zbierky nasleduje triedenie látok. Úlohou je vytvorenie množstva rôznych kategórií alebo tried, do ktorých môžu žiaci zaradiť jednotlivé látky. Samotná kategorizácia patrí medzi spôsobilosti vedeckej práce, ktoré je v prírodovednom vzdelení potrebné u žiakov budovať. Patrí medzi prirodzené a vhodné postupy poznávania prírodovedných javov (Orolínová, Kotuľáková, 2015, s. 53). Schummer (2008) tiež tvrdí, že klasifikácia je jedným zo základných prostriedkov a cieľov vedy, nemusí byť striktne hierarchická a zakladá sa najmä na podobnosti látok.

Po triedení nasleduje realizácia aktivít, ktoré sa zameriavajú na skúmanie už spomenutých vlastností. Pred samotným skúmaním je veľmi dôležitá tvorba predpokladov alebo predstáv o tom, aký jav nastane pri skúmaní. Vytváranie predpokladov o skúmaných javoch je založené na pozorovaní a rovnako ako kategorizácia patrí medzi spôsobilosti vedeckej práce (Orolínová, Kotuľáková, 2015, s. 66). Tvorbu predpokladov je tiež možné odhaliť niektoré z mylných predstáv žiakov, ktoré nie sú v súlade s vedeckým poznáním.

Tvrdoť žiaci skúmajú tak, že ostrou hranou látky ryjú do inej látky. Porovnaním rýh, prípadne oterov látok a potrebnej sily, ktorú je potrebné vynaložiť na prácu, žiaci vytvoria poradie tvrdości skúmaných látok od najtvrdšej látky po tú naopak najmenej tvrdú. Takisto poukazujeme na prepojenie s už vytvorenou Mohsovou stupnicou tvrdosti látok.

Skúmanie magnetických vlastností spočíva v jednoduchom prikladaní magnetu k skúmaným látкам, ktorými môžu byť napríklad cín, železo, korok, med, hliník alebo grafit. Takýmto spôsobom žiaci vyvrátia mylné predstavy o tom, že všetky kovy majú magnetické vlastnosti. Aktivitu na kvalifikáciu veľkosti magnetických vlastností látok budujeme u žiakov tiež jednu zo spôsobilosti vedeckej práce. Žiaci v nej vkladajú papierové hárky medzi predmet a samotný magnet.

Kujnosť a krehkosť je skúmaná tak, že po vybraných látkach žiaci udierajú kladivom. Takýmto spôsobom vybrané látky rozdelia do dvoch skupín: látky ktoré sú krehké (po údere kladivom sa

rozbijú) a na látky, ktoré sú kujné (po údere kladivom zmenia svoj tvar, no ostávajú v celku). Daná aktivita tiež pomáha k objasneniu ľažnosti kovov, ktorá je pre mnohých žiakov nezrozumiteľná.

Skúmaním zápalnosti látok žiaci overia svoje vedomosti o tom, že papier, či lieh sú horľavé, no problém nastáva pri kovoch ako napríklad horčík, či hliník. Dajú sa zapálit alebo nie? Zistenie, že kovy za určitých podmienok je možné zapaliť je pre žiakov často krát nová, no najmä zaujíma a prekvapivá informácia. Aktivitu žiaci realizujú s pomocou liehového kahana, do ktorého kliešťami vkladajú skúmané látky. Plynné a kvapalné látky žiaci zapaľujú pomocou horiacej špajdle.

Pri skúmaní rozpustnosti látok sa žiaci stretávajú s troma rozpúšťadlami ako sú voda, lieh a acetón. V nich sa snažia rozpúšťať niektoré látky zo zbierky. Napríklad kuchynskú soľ, cukor, polystyrén, lakna nechty a iné. Cieľom danej aktivity je poukázať na rôznu rozpustnosť látok v rôznych druhoch rozpúšťadiel. Aktivita je pre žiakov zaujíma už len z toho hľadiska, že sa zoznáma s novými druhmi rozpúšťadiel, pretože väčšina z nich vníma ako rozpúšťadlo iba vodu.

Aktivita na skúmanie zelektrizovateľnosti patrí medzi aktivity, ktoré sú pre žiakov zaujíma. Realizuje sa pomocou predmetu (balónu, plastového vrecka, či polystyrénu), ktorým trú niekoľko sekúnd o oblečenie alebo vlasy. Takýmto spôsobom dochádza k zelektrizovaniu povrchovej vrstvy predmetu. Nabitý povrch látky bude pritiahať papier natrhaný na malé kúsky. Naopak, rovnako zelektrizovaný predmet bude odpudzovať.

Hustotu látok skúmajú žiaci viacerými spôsobmi. Napríklad porovnávaním hustoty pevných látok s hustotou vody žiaci vedia určiť, či má látka hustotu vyššiu alebo nižšiu ako je hustota vody. Podobným spôsobom skúmajú aj hustotu plynov, ktoré porovnávajú s hustotou vzduchu. Veľmi efektným spôsobom žiaci skúmajú hustotu kvapalín. Prvým problémom, ktorý sa snažia vyriešiť, je hustota vody teplej, studenej a morskej. Úlohou je vytvoriť pomôcku na rozlišovanie, ktorá z dvoch vzoriek má vyššiu a ktorá má nižšiu hustotu. Žiaci nalejú do pohárikov vzorky vôd vždy doplnia. Jeden pohárik zakryjú pomocou plastovej doštičky a prevrátia naopak. Takto otočený pohárik umiestnia na druhý pohárik s druhou vzorkou vody. Odstránením bariéry (plastovej doštičky) medzi rôznymi kvapalinami zistia, ktorá kvapalina má vyššiu hustotu. Ak sa kvapaliny nepromiešajú, kvapalina v spodnom poháriku má vyššiu hustotu ako kvapalina v hornom poháriku. Ak sa po odstránení bariéry vzorky premiešajú, je to znak toho, že kvapalina vo vrchnom poháriku má vyššiu hustotu ako kvapalina v spodnom poháriku. Ďalej nasleduje aktivita na porovnávanie hustoty rôznych druhov kvapalín. Realizuje sa tak, že žiaci nalievajú kvapaliny do odmerného valca podľa určeného poradia v pracovnom liste, čím sa vytvoria viditeľne oddelené vrstvy na základe klesajúcej hustoty.

Pre žiakov je zaujíma aj aktivita na skúmanie elektrickej vodivosti. Na začiatku je potrebné vytvoriť jednoduchú „skúšačku“ z batérie, gumičky a LED diódy. Následne je úlohou žiakov priklaď

vodiče skúšačky k látkam a tým pozorovať a rozlišovať, ktoré látky zo zbierky vedú elektrický prúd. Ak pri dotyku skúšačky a látky dióda zasvetí, látka patrí medzi vodiče, ak dióda pri dotyku nezasvetí, látka žiaci zaradia k izolantom.

OVEROVANIE VYTVORENÝCH AKTÍVIT

Vyššie spomínané aktivity sa momentálne overujú na gymnáziu v Trnave a základných školách v Novákoch, Pezinku, Seredi, Komárne, Košiciach a Poprade. Aktivity sú overované učiteľmi, ktorí v júni 2017 absolvovali krátke školenie. V tejto chvíli je overených vyše polovica z pilotných aktivít, ktoré budeme následne vyhodnocovať. Vyhodnocovanie výsledkov budeme vykonávať pomocou testov s dvojúrovňovými a konceptuálnymi úlohami, ako aj následným interview s vybranou vzorkou študentov.

Z pozorovaní, ktoré realizujeme na školách už vieme posúdiť, čo žiakov zaujalo a s čím majú problémy žiaci i samotní vyučujúci. S istotou však môžeme povedať, že učitelia sú takému prístupu naklonení a žiaci takýto štýl výučby preferujú viac ako prevládajúci deduktívny prístup vyučovania.

Zo začiatku robí učiteľom najväčší problém zabezpečiť si množstvo potrebných pomôcok, ktoré nie sú vždy dostupné. Tak isto aj samotné preorientovanie sa na induktívny štýl vyučovania, ktorý si vyžaduje od vyučujúcich množstvo času na prípravu aktivít a zmenu pozície učiteľa vo vyučovacom procese. Učiteľ už nie je nositeľom informácií, ale pomáha žiakom, aby nové informácie a vedomosti získovali sami.

ZÁVER

Cieľom príspevku bolo predstaviť niektoré z námetov na skúmanie vybraných vlastností látok. Námety, ktoré sme využili sú väčšinou dobre známe. Náš prínos vidíme v ich zreťazení do zmysluplného celku realizovateľného samotnými žiakmi. Z prvých spätných väzieb zo škôl, kde sa overuje prvá séria pripravených aktivít, máme informácie, že žiaci na takéto hodiny chodia radi, poznatky nadobudnuté skúmaním si pamätajú a dúfame, že ich budú efektívne využívať v ďalšom vzdelávaní. Vyučujúci majú k aktivitám tiež pozitívny postoj, aj keď príprava na aktivity bola pre nich oveľa náročnejšia než samotná realizácia. Aktivity sa snažíme rozšíriť najmä medzi tých učiteľov, ktorí považujú deduktívny prístup vo vyučovaní za málo efektívny a chcú pre svojich žiakov vytvoriť prostredie, kde sa budú cítiť dobre a štúdium chémie bude pre nich zmysluplným.

LITERATÚRA

- Adamčíková, V., Tarábek, P. (2008), *Didaktická komunikácia v predmetových didaktikách*, Notes, Jeseň, 9–17.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Cetin, P. S., Kaya, E. (2012), *Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases*, International Journal of Science and Mathematics Education 10(6), 1303–1324.
- Barke, H. D. (2017), *Chemistry at elementary schools: particles or also atoms – that's the question*, African Journal of Chemical Education, 7(2), 35–50.
- Bronerská, J. (2015). *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania a periodický zákon*. (Ph.D.), Trnavská univerzita v Trnave, Pedagogická fakulta, Trnava.
- Bystrianská, M., Čerňanský, P. (2013), Diagnostika miskoncepcí pri téme hustota, In Kireš, M., Krupa, D. (Ed.), *Tvorivý učiteľ fyziky VI*, Národný festival fyziky, Košice, 59–66.
- Duit, R. (2004), *Didaktische Rekonstruktion*, Piko-Brief, 2, 1–5.
- Gallová, D. (2012), *Konceptuálne úlohy vo vyučovaní matematiky*. (Mgr.), Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Košice.
- Chomchid, P. (2008), *Using visuospatial models to enhance teaching and learning of atomic structure and the periodic table in high school chemistry*. Thesis. Kasetsart University.
- Kind, V. (2004), *Beyond Appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas*, Durham University, Institute of Education, Durham.
- Knecht, P. (2007), *Didaktická transformace aneb od „didaktického zjednodušení“ k „didaktické rekonstrukci“*, Orbis scholare, 2(1), 67–81.
- Kotuláková, K., Orolínová, M. (2015), *Rozvoj spôsobilostí vedeckej práce v podmienkach kontinuálneho vzdelávania učiteľov*, Trnava:Typi Universitatis Tyrnaviensis.
- Lemmer, M., Morable, O. N. (2017), *Concept confusion and concept discernment in basic magnetism using analogical reasoning*, Physics education, 52(4), 1–6.
- Nakhleh, M. B. (1992). *Why some students don't learn chemistry: Chemicals misconceptions*, Journal of chemical education, 69(3), 191–196.
- Taber, K. S. (2000), *Challenging Chemical Misconceptions in the Classroom?*, [online], [cit. 3.11.2017] Dostupné na: <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001525.htm>
- Tümay, H. (2016), *Reconsidering learning difficulties and misconceptions in chemistry: Emergence in chemistry and its implications for chemical education*, Chemistry Education Research and Practice, 17, 229–245.
- Schummer, J. (1998), *The chemical core of chemistry I: a conceptual approach*, International journal for philosophy of chemistry, 4(2), 129–162.

Podakovanie

Túto prácu podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0070.

Kontaktné adresy

Bc. Nikola Kubičková, prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.

Katedra chémie Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita Priemyselná 4, 918 43 Trnava

e-mail: nikolakubickova@centrum.sk, lubomir.held@truni.sk

PRAKTIČKÉ AKTIVITY SO SLIMÁKOM ZÁHRADNÝM (*HELIX POMATIA*)

HANDS-ON ACTIVITIES WITH GARDEN SNAIL (*HELIX POMATIA*)

Weisssová Monika, Fančovičová Jana

Abstract

Hands-on activities are understood as any activity that engage students in observing or manipulating observed objects and materials, giving the pupil space for self-development. The creative component should be an essential element of biological education. Many studies have confirmed its positive impact on pupil's perception of science and their level of knowledge. Our submitted activities are focused on physical contact with the living organism, *Helix pomatia*, the slug's locomotor apparatus, the importance of slime, its sensory system and food intake. Research-tested practical activities applied through the three-phase E-U-R model (Evocation, Awareness, Reflection) affected not only the cognitive but also the emotional and psychomotor aspects. Another goal of the activities was also improving scientific literacy and science process skills.

Key words

Biology, Problem Solving, Affect, Motivation, Cognitive Skills

ÚVOD

Praktické aktivity sú jednou z možností ako u žiakov vzbudiť záujem o daný predmet a taktiež vedu a vedecké bádanie. Záujem a následná motivácia majú pozitívny vplyv aj na proces učenia, čo sa odzrkadľuje na zlepšení úrovne ich vedomostí. Praktickou aktivitou rozumieme akúkoľvek aktivitu, ktorá zapája študentov do pozorovania alebo manipulácie so študovanými objektmi a materiálmi, pričom dáva žiakom priestor na sebarozvíjanie a sebarealizáciu (Holstermann, Grube, Bögeholz, 2010). Dôraz je kladený na vlastnoručné (z angl. hands-on) nadobúdanie vedomostí a skúseností manipuláciou s objektom. Základným prvkom prírodovedného vzdelávania je konatívna zložka bez ktorej, ako uvádzajú autori Leach, Scott (1995) nespoznáme ich skutočnú hodnotu.

Inovovaný Štátny vzdelávací program pre druhý stupeň základnej školy Slovenskej republiky (ŠPU, 2015) kladie dôraz nielen na konatívne, ale aj psychomotorické a afektívne ciele. Uvedené ciele sú súčasťou postoja k živočíchom, a to nielen k tým obľúbeným, ale aj k menej preferovaným druhom, ako jedného z kľúčových kompetencií prírodovedného vzdelávania. Práve živočíchy poskytujú možnosti pozorovania, manipulácie a redukcie emócií strachu a odporu (Randler, Hummel, Prokop, 2012).

Manipulácia so živými organizmami je na hodinách biológie na Slovensku skôr výnimkou ako pravidlom. Najčastejšimi aktivitami sú mikroskopovanie a práca s preparátmi. Využívané sú nálevníky, avšak len na pozorovanie črievičky, kde pozorovanie ich životných prejavov či správania sa absentuje. Na základe výskumných zistení, ľahkej manipulácie a jednoduchej dostupnosti odporúčame aktivity so slimákom záhradným (*Helix pomatia*) (Prokop, Fančovičová, 2017).

Predložené výskumne overené praktické aktivity aplikované prostredníctvom trojfázového modelu učenia E-U-R (Evokácia, Uvedomenie, Reflexia) sú zamerané na fyzický kontakt so živým organizmom, slimákom záhradným. Sústredujú sa na pohybový aparát slimáka, význam slizu, zmyslovú a tráviacu sústavu. Aktivity sú konštruované tak, aby žiaci pracovali so živočíchom a aktívne sa podielali na riešení stanoveného problému pričom medzi žiakmi i medzi vyučujúcim a žiakom by mal prebiehať aktívny dialóg. Pri riešení aktivít žiaci premýšľajú kriticky o svojich predpokladoch a ich realizáciou sa učia, akým spôsobom prebieha vedecké objavovanie. Použitím rámca pre vyučovanie a učenie (EUR), sú žiaci schopní pri samostatnom myslení a učení kontextualizovať svoje vedomosti tak, že ich pričleňujú k už poznaným. Aktívne sa zapájajú do nového spôsobu učenia a uvažujú o tom, ako táto nová učebná skúsenosť zmenila ich chápanie učiva (Steel, Meredith, Temple, 1998).

PRÍPRAVNÁ FÁZA

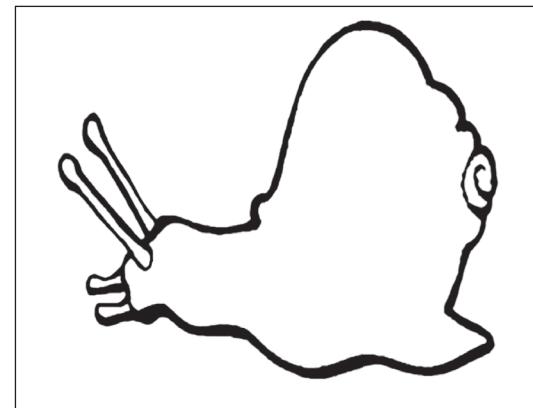
Manipuláciou so slimákom žiaci spoznajú stavbu tela slimáka s dôrazom na zmyslové orgány, podstatu pohybu, význam slizu i preferenciu potravy. Vlastnou skúsenosťou sa naučia ako správne manipulovať so živým organizmom.

Na realizáciu predstavených aktivít odporúčame využiť 60 – 90 minút. Navrhujeme žiakov rozdeliť do skupín po štyroch a pracovať so slimákom záhradným (*Helix pomatia*) alebo oblovkou sieťkovanou (*Achatina reticulata*) ideálne veľkosti približne 10 centimetrov. Väčší jedinec je príliš ťažký a ľahko by sa pri pohybe po podložke zošmykol a spadol, malé jedince sú menej zaujímavé a slimáky z čeľade slizniakovité nie sú vhodné z hľadiska náročnej manipulácie. Pre prácu je potrebné zabezpečiť jedného slimáka pre každú skupinu. Oblovku sieťkovanú je bežne predávaný druh v chovateľských potrebách, takže aktivity sú vhodné na realizáciu aj v zimnom období, kedy je vo voľnej prírode slimák záhradný prakticky nedostupný. Oblovku sieťkovanú je možné chovať i v školskom prostredí počas celého roka. Žiaci spoznajú nielen podmienky potrebné k prežitiu akými sú potrava, priestor, vlhkosť, ale spozorujú i životný cyklus. Dôležité je žiakov upozorniť na zaobchádzanie s ne-pôvodným druhom ako napríklad s vajíčkami, ktoré musia byť správne likvidované. Z ďalších pomocníkov je potrebné si zabezpečiť sklenú alebo plexisklovú podložku veľkosti 20 × 20 cm (pri menších jedincoch je možné nahradíť trojuholníkovým pravítkom), kuchynský nôž, lupu, nafúknutý balónik, vatové tyčinky, ocot, jablko.

REALIZAČNÁ FÁZA

Evokácia

Vo fáze Evokácie si žiaci vybavujú doterajšie vedomosti. Žiakom rozdáme obrázok slimáka (obr. 1) s inštrukciou "Zakreslite všetko, čo sa nachádza vo vnútri slimáka". Je potrebné pracovať i s predstavami žiakov o uložení vnútorných orgánov. Najčastejšie orgány zakresľujú do svalnej nohy a nie do priestoru uly, čo potvrdzujú i nasledujúcimi otázkami či je možné ulitu odtrhnúť. Podobne nevedia ukázať ani zakresliť kde sa nachádza dýchací otvor slimáka.



Obr. 1 Obrázok slimáka, autorky príspevku

Uvedomenie si významu

Vo fáze Uvedomenia si významu je žiakom predložený pracovný list, ktorý vypĺňajú na základe praktickej činnosti. Dôležité je zoznámenie sa s jedincom, ktorého dostanú do skupiny, t.j. správna, opatrná manipulácia a pozorovanie vonkajšej stavby tela slimáka voľným okom a lopou.

Následne prejdú na prvý problém, ktorý sa týka spôsobu pohybu po vodorovnej i naklonenej rovine. Žiaci vždy stanovujú predpoklady na predložený problém. U mladších žiakov je potrebné oboznámiť sa s každou aktivitou najskôr spoločne prečítaním až následne pracujú samostatne v skupinách. Prvotná pozornosť je zameraná na pozorovanie svalnej nohy zvrchu i zospodu. Slimák svalnatú nohu z podložky nedvíha, tmavšie pruhy sa striedajú so svetlejšími, a práve pri tomto pozorovaní sa nám osvedčil slimák záhradný. Každý žiak musí mať príležitosť pozorovať striedanie sa pruhov. V závere úlohy si žiaci precvičia logické dopĺňanie pojmov do textu, týkajúcich sa pohybu slimáka.

Ďalším problémom je, či slimák prejde cez ostrú hranu noža a čo ho chráni pred tým, aby si ublížil. Úlohu je možné riešiť v spolupráci s učiteľom, ktorý bude držať kuchynský nôž cez ktorého čepeľ musí slimák preliezť. Žiaci si prechod slimáka môžu vyskúšať i cez hranu sklenenej podložky

alebo trojuholníkového pravítka. Dozvedajú sa tak o význame slizu pre slimáka. Sliz okrem ochrany slimáka slúži aj na uľahčenie lezenia a pri suchozemských druhoch znižuje odpar. Slimáka je možné položiť aj na papier a pozorovať slizovú stopu.

Ďalšia aktivita je zameraná na skúmanie zmyslov slimáka, na zisťovanie sluchu prasknutím balónika pri hlave slimáka a pozorovanie jeho správania. Ďalej deti overujú prítomnosť čuchu prikladaním čistej vatovej tyčinky k hlave slimáka a vatovej tyčinky namočenej v octe. Výsledkom je pozorovanie zmyslov, ktoré sú prednostne sústredené v oblasti hlavy, ale slimák reaguje na podráždenie aj inými časťami tela ako je napríklad okraj svalnej nohy. Položením slimáka k rozdrvenému kúsku jablka žiaci pozorujú príjem potravy slimákom zo spodnej časti sklenenej podložky. Na spracovávanie a prijímanie potravy slúži radula. Je možné ju pozorovať cez sklo alebo položením si slimáka na ruku či prst (žiaci sa zaujímajú, či ich slimák nepohryzie alebo im neublíži postrúhaním, keďže radule sa ľudovo hovorí „strúhadlo potravy“). Žiakov pri práci so slimákom ďalej zaujíma ako vzniká schránka a z čoho sa tvorí viečko, koľko rokov žijú, preto je po každej úlohe vhodné otvoriť a viest diskusiu.

Reflexia

Vo fáze **Reflexie** je možné opäť zadať žiakom obrázok obrysu vnútornej stavby tela slimáka, kde majú žiaci zakresliť a pomenovať jednotlivé orgány nachádzajúce sa v jeho vnútri. Obrys slúži ako spätná väzba, t.j. aký vplyv mali aktivity so slimákom na kognitívnu stránku žiakov.

Ďalšou metódou, ktorá môže byť v tejto časti hodiny použitá, je metóda interaktívneho zážnamového systému efektívneho čítania a myslenia – INSERT (Interactive Notating System for Effective Reading and Thinking). Žiaci si do textu o slimákovi záhradnom značia, ktorým informáciám už rozumejú, ktoré sú ešte pre nich nejasné a ktorých sa chcú dozviedieť viac informácií. Metóda slúži na udržanie pozornosti pri čítaní a vnímanie kontextu. Žiaci si vo fáze reflexie upevňujú nadobudnuté vedomosti. Dochádza k výmene myšlienok žiakov, čím sa rozširuje slovná zásoba a zdokonaľuje sa schopnosť argumentácie (Kimáková, 2008). Vhodné je i použitie čitateľskej stratégie 3-2-1 či metódy päťveršia – Cinquain.

ZÁVER

Výskumy poukazujú na skutočnosť, že praktické aktivity majú pozitívny vplyv na postoje detí k vede (Prokop, Tuncer, Chudá, 2007). Chýbajúci kontakt so živými organizmami môže mať neskôr negatívny vplyv na vnímanie zvierat produkujúcich sliz, napr. na slimáka, ktorý je dôležitou súčasťou ekosystému.

Praktické aktivity so slimákom záhradným (*H. pomatia*) a oblovkou sieťkovanou (*A. reticulata*) mali vplyv nielen na kognitívnu (vedomostnú), ale aj afektívnu (citovú) a psychomotorickú stránku. Manipulácia so živým organizmom zvyšuje záujem žiakov o učenie sa, čo sa odrazilo na vyššom

skóre vo vedomostiach u detí experimentálnej skupiny (tí, ktorí manipulovali na hodinách biológie so živým slimákom) aj na úrovni predstáv o vnútornej stavbe tela slimáka. Za vedomosti je zodpovedná aj miera nižšieho odporu po manipulácii so slimákom. V experimentálnej skupine sa znížil odpor k živočíchom všeobecne, k slimákovi a tak isto aj odpor k patogénom. Zniženie odporu k živočíchom zvyšuje aj ochotu chrániť ich (Prokop, Fančovičová, 2013).

Využívanie praktických aktivít na hodinách biológie, okrem vyššie spomenutých pozitív, zvyšuje u žiakov záujem aj o biológiu ako vedu, čo môže byť krokom k zvýšeniu záujmu o samotný predmet ako aj záujmu o pedagogické štúdium (Holstermann, Grube, Bögeholz, 2010).

LITERATÚRA

- Holstermann, N., Grube, D., & Bögeholz, S. (2010). Hands-on activities and their influence on students' interest. *Research in Science Education*, 40(5), 743–757.
- Kimáková, K. (2008). Úvod do štúdia didaktiky biológie. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika.
- Leach, J., & Scott, P. (1995). The demands of learning science concepts: issues of theory and practice. *School Science Review*, 76(277), 47–51.
- Prokop, P., Tuncer, G., & Chudá, J. (2007). Slovakian Students' Attitudes toward Biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4).
- Prokop, P., & Fančovičová, J. (2013). Does colour matter? The influence of animal warning coloration on human emotions and willingness to protect them. *Animal conservation*, 16(4), 458–466.
- Prokop, P., & Fančovičová, J. (2017). The effect of hands-on activities on children's knowledge and disgust for animals. *Journal of Biological Education*, 51(3), 305–314.
- Randler, C., Hummel, E., & Prokop, P. (2012). Practical work at school reduces disgust and fear of unpopular animals. *Society & Animals*, 20(1), 61–74.
- Steele, J. L., Meredith, K. S., & Temple, C. (1998). Rámec pre kritické myslenie vo vyučovaní. *Pripravené pre Projekt Orava a projekt Čítaním a písaním ku kritickému mysleniu. Príručka I. Bratislava*.
- Štátny pedagogický ústav. 2015. Inovovaný Štátny vzdelávací program [online] [cit. 2017-11-29]. Dostupné na internete <http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/biologia_nsv_2014.pdf>

Kontaktné adresy

Mgr. Monika Weissová, doc. PaedDr. Jana Fančovičová, PhD.
Katedra biológie, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave,
Priemyselná 2680/4, 918 43 Trnava
e-mail: monweissova@gmail.com, jana.fancovicova@truni.sk

OD INDIVIDUÁLNÍHO POSTERU KE SKUPINOVÉMU PROJEKTU

FROM AN INDIVIDUAL POSTER TO A GROUP PROJECT

Trčková Kateřina

Abstract

This article provides instruction on how pupils can prepare for group learning method of project-based education and shows some of practice inspirations. Pupils learn to create an individual poster using step by step method. They process educational and motivating posters in A4 format that are focused on a specific chemical substance, mixtures and production processes. In the next step pupils prepare group school project using three or four-member teamwork. The meaningfulness and usefulness of information, motivation, creativity and interdependence of knowledge and skills are increased by project-based method. Students of high school selected two topics "Chemistry in the kitchen" and "Chemistry around us" and created the A2 wall-paper and interesting presentation within the optional subject focused on chemistry.

Key words

Project-based learning, motivation, knowledge-construction

ÚVOD

Projektová výuka patří mezi aktivizační metody. Využívá individuálních možností, schopností, dovedností a potřeb žáků. Průcha (2009, s. 110) považuje projektové vyučování za nejpřirozenější formu výuky, jejímž cílem je řešit konkrétní reálný úkol, který má smysl a vychází ze života a ze zkušeností. Tato vyučovací metoda podporuje motivaci žáků a kooperativní učení, má formu integrovaných témat praktických problémů a vede k vytvoření nějakého výrobku (Průcha ed. 2013, s. 226). Kasíková (2010, s. 47) uvádí: „Projekt je specifický typ učebního úkolu, v kterém mají žáci možnost volby tématu a směru jeho zkoumání. Tento úkol vyžaduje iniciativu, kreativitu, organizační dovednosti a převzetí odpovědnosti za řešení problémů.“ Podle Skalkové (2007, s. 234) je projektové vyučování založeno na řešení komplexních teoretických nebo praktických problémů na základě aktivní činnosti žáků. Tvoří komplementární doplněk běžného vyučování, který umožňuje prohlubovat a rozšiřovat kvalitu učení a vyučování. Čížková a Čtrnáctová (2016, s. 13) však upozorňují na důležitou skutečnost: „Z časových důvodů a obsažnosti přírodovědného učiva v našich kurikulárních dokumentech i požadavcích na výstupní znalosti žáků není možné ani účelné zcela odstranit klasické metody.“

Při zpracování projektů žák využívá výukové metody slovní (práce s informačními zdroji, výklad, diskusi), metody názorně demonstrační (prezentace) a metody praktické. Výstupem projektu může být plakát, který tvoří výzdobu učebny a připomíná probrané učivo.

Na víceletém gymnáziu, kde jsem působila, byla od roku 2008 v rámci volitelného předmětu Cvičení z chemie, určeného pro studenty 3. ročníku čtyřletého gymnázia a 5. ročníku šestiletého gymnázia, zařazována samostatná práce zaměřená na přípravu individuálního posteru, jako příprava na samostatné a tvořivé řešení skupinového školního projektu. Během devíti sledovaných let došlo k zdokonalování a propracování metodiky způsobu zadání, komunikace s žáky a zpracování výstupu a též k navození motivace žáků k tvůrčí práci tak, že nebyl problém získat žáky pro práci na střednědobém školním projektu. Ve školním roce 2013/2014 si žáci vybrali z nabídky témat řešení projektu Bílé zlato (Trčková, 2014, s. 64–67).

Po skončení práce na tomto projektu byl řešitelům zadán sebehodnotící dotazník, na jehož základě bylo zjištěno, že studenti jsou zapojeni ve skupině většinou aktivně. Za největší přínos považují získání nových informací a způsob vyučování hodnotí jako zábavný a netradiční (Trčková, 2014, s. 64–67). Proto byla projektová výuka v následujících ročnících zařazena jako součást ŠVP v předmětu Cvičení z chemie. Ve školním roce 2015/2016 a 2016/2017 byly zpracovány další projekty na téma Chemie v kuchyni a Chemie kolem nás.

Jako motivace pro volbu a tvorbu námětů pro řešení dvou zmíněných projektů posloužilo 22 námětů školních projektů, které byly prezentovány v uplynulých šesti ročnících konference Projektové vyučování v přírodovědných předmětech IX. – XIV. Například projekt Chemie u nás doma (Kubátová, Novotná, 2016, s. 237–243) využívá rozdělení na jednotlivá téma do tří kategorií podle míst, kde je nejvyšší počet známých a dostupných chemických látek (koupelna, kuchyně, zahrada). Velmi často jsou projekty zaměřeny prakticky na přípravu a realizaci pokusů, na propojení teorie s vlastní zkušeností ze života (Křečková a kol., 2015, s. 166–172) nebo mají badatelský charakter s použitím netoxických látek z kuchyně (Šarić, 2012, s. 33–37).

SAMOSTATNÁ PRÁCE – INDIVIDUÁLNÍ POSTERY

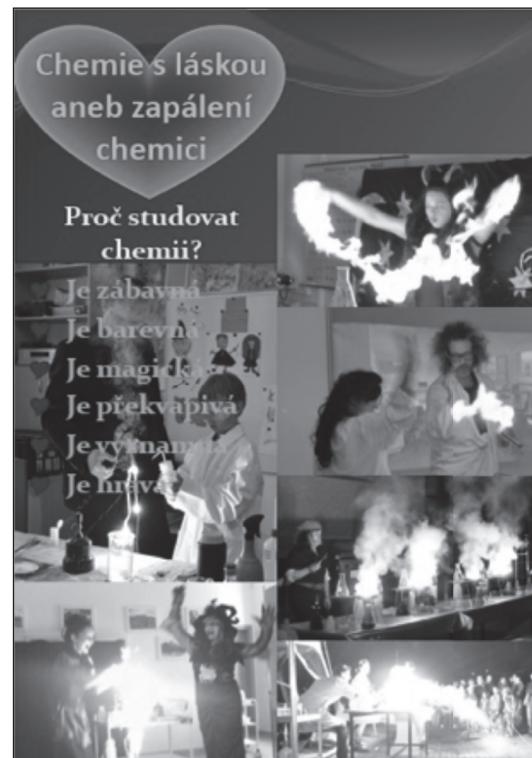
K tomu, aby projektová výuka přinášela žákům i učitelům samá pozitiva, je potřeba si tuto metodu postupnými kroky osvojovat, nacvičovat formou jednotlivých kratších činností. Samotné realizaci střednědobého projektu vyžadujícího mj. kooperaci a plánování ve skupině by mělo předcházet osvojování analytické činnosti (Vališová a kol., 2011, s. 208). V rámci rozborové metody žáci provádějí analýzu textových i obrazových materiálů. Výstup ze samostatné práce zadáne jako domácí individuální tvorba tvoří individuální poster formátu A4 v MS PowerPointu. Na začátku pololetí učitel nabídne žákům tematická zaměření posterů např. výukový plakát (na prvek z Periodické soustavy

prvků, na anorganickou nebo organickou sloučeninu, na postup chemické výroby, na směsi a jejich dělení, na užitou organickou látku) nebo motivační plakát k předmětu chemie a sdělí jim termín odevzdání posteru. Hlavním úkolem žáků je vytvořit přehledný učební materiál, který propojuje teorii s praxí. Následující vyučovací hodinu žáci nahlásí vyučujícímu konkrétní vybrané téma. Během dvou měsíců žáci zpracovávají poster, s učitelem komunikují osobně nebo přes sociální sítě. Tato kooperace je založena na nabídce aktivní pomoci učitele a na schopnostech žáků tuto pomoc přijímat. Učitel žákům poskytuje průběžně zpětnou vazbu, poukazuje na chyby a žádá o jejich nápravu. Příklady vytvořených posterů uvádí obr. 1.



Obr.1 Individuální výukový poster Křemík, autor: Peterková, motivační individuální poster Chemie s láskou, autor: Branichová.

Zpracováním tohoto jednoduchého úkolu žáci trénují produktivní práci s textem a informacemi, získávají schopnost vyhledávat, hodnotit a třídit, zpracovávat, zjednodušovat, interpretovat a propojovat informace s praxí. Připravené postery následně poslouží jako učební pomůcka ve fázi motivační, expoziční i fixační, nebo jako statický nástěnný obraz. Formát A4 poskytuje dostupnost tisku, zjednodušení struktury textu a tvorbu zjednodušené myšlenkové mapy s logickou strukturou



a návazností. Učitel zastává roli manažera a konzultanta, který radí, usměrňuje a kontroluje formální a věcnou správnost. Svou důkladnou kontrolou žáky připraví na realizaci složitějších úkolů vyžadujících práci ve skupině.

SKUPINOVÝ PROJEKT

Projektová výuka byla na víceletém gymnáziu, kde jsem působila, zařazována vždy jako doplněk tradiční výuky v období maturit do povinně volitelného předmětu Cvičení z chemie. Každoročně v měsíci květnu nebyly vyučovány volitelné předměty, což znamenalo výrazné omezení výuky a kontaktu pro studenty. I z těchto důvodů byla situace vyřešena zavedením distanční formy studia pomocí domácího skupinového projektu. Vzhledem k tomu, že si studenti již částečně osvojili analytickou a tvůrčí činnost při přípravě individuálního posteru, mohli si vybrat a zvolit vhodná téma pro řešení domácího projektu z tematického nabídkového okruhu poskytnutého učitelem. Poté byl s žáky dohodnut harmonogram řešení projektu a činnosti, které budou provádět v jednotlivých fázích řešení (viz Tabulka 1). Po dohodě s učitelem vytvořili čtyři 3–5 členné řešitelské týmy.

Prostřednictvím prací na řešení projektu jsou do systematicky vytvořených znalostí a dovedností žáků přirozeně začleňovány mezipředmětové vazby a průřezová téma.

Tabulka 1 Harmonogram řešení projektu

FÁZE PROJEKTU	TERMÍN	ČASOVÁ DOTACE
Přípravná fáze	konec dubna	1 hodina
Realizační fáze	květen–červen	8 hodin
Hodnotící fáze	začátek června	2 hodiny

Projekt byl realizován ve třech fázích.

Přípravná fáze

V rámci 1. fáze přípravné si žáci mezi sebou v diskusi nad tématem vytvořili 3–5 členné skupiny. Učitel nabídne způsoby vyhledávání informací, upřesní popis úkolů, doporučí možný výběr informací, poradí při plánování, realizaci a kontrole dílčích výsledků. Podílí se na společném hodnocení, diskusi a zdůvodnění závěrů. Učí žáky pracovat kooperativním způsobem a do těchto činností se sám zapojuje.

Hlavním cílem je motivovat žáky k vyhledávání zajímavých informací o prostředí, které je obklopuje a dovést je tím ke zjištění, že chemie je všude kolem nás a potřebná v každodenním životě.

Během dvou let byly zpracovány projekty na téma Chemie v kuchyni a Chemie kolem nás. Přehledné samostatné rozpracování projektů jednotlivými řešitelskými týmy ilustrují Tabulky 2 a 3.

Projekt Chemie v kuchyni řešilo 14 žáků (z toho 12 děvčat a 2 chlapci) ve dvou čtyřčlenných a dvou tříčlenných skupinách. Projekt chemie kolem nás řešilo 12 žáků (z toho 8 děvčat a 4 chlapci) ve čtyřech tříčlenných skupinách.

Tabulka 2 Rozpracování projektu Chemie v kuchyni do dílčích podtémat

ČISTOTA A POŘÁDEK V KUCHYNI	JEDY V POTRAVINÁCH	POCHUTINY	KOŘENÍ
Nečistoty	Barviva	Káva	Klasifikace
Baktérie	Konzerventy	Čaj	Výskyt
Čisticí prostředky	Příchuť	Kakao	Funkce
Nanotechnologie	Umělá sladidla		
	Aditiva		

Tabulka 3 Rozpracování projektu Chemie kolem nás do dílčích podtémat

DROGY V DOMÁCOSTI	CHEMIE V KOSMETICE	OLEJE	LÉCIVA
Exorfiny	Konzerventy	Charakteristika	Klasifikace, účinky
Kofein	Přnidla	Potravinářské	Chemoterapeutika
Theobromin	Zvlhčovadla	Technické	Sedativa a hypnotika
Muškátový oříšek	Antibakteriální účinek		Anestetika
			Analgetika

Realizační fáze

V rámci realizační fáze zpracovávají 3–4 členné skupiny nejprve prezentaci. Během přípravy prezentace probíhá komunikace jednotlivých členů týmu horizontálně i vertikálně přes sociální sítě nebo osobně. Podle potřeby konzultují týmy i s učitelem. Začátkem června členové týmu prezentují ve třídě výsledky své práce. Ve dvouhodinovém cvičení se celá skupina zapojuje do 10 minutového výkladu příslušného tématu, potom následuje asi 10 minutová diskuse s ostatními týmy a doplnění zajímavostí k dané problematice. Jednotlivé snímky prezentace integrují text a obrázky, které slouží jako podpora pro přednášku týmu a jako vstupní materiál pro domácí přípravu plakátu ve formátu A2. Během této činnosti žáci rozvíjejí kromě kompetence k učení, k řešení problémů a pracovní, získaných již v 1. kroku osvojení, kompetenci komunikativní, občanskou, sociální a personální. Při vzájemných diskusích se žáci učí základům formativního hodnocení činností a dosažených výsledků. V dalším kroku projektový tým připravuje plakát ve formátu A2. Ukázku zpracování skupinového projektu uvádí obr. 2.



Obr.2 Skupinový výukový poster Drog v domácnosti, autoři: Chlebišová, Hymonová, Tománek

Hodnotící fáze

V rámci 3. fáze řešení skupinového projektu probíhá vyhodnocení formou vzájemných argumentovaných diskusí mezi týmy a učitelem. Žáci provádějí hodnocení prezentace a posteru vyplněním sebehodnotících dotazníků. Učitel hodnotí jednotlivé týmy slovně. Následnou analýzou získaných vzájemných hodnocení a vyplněných sebehodnotících dotazníků a též z vlastního hodnocení učitele bylo zjištěno, že výsledky řešení tematického školního projektu – prezentace a poster jsou ovlivněny: složením týmů, přístupem jednotlivých členů, výběrem tématu, mírou znalostí o dané problematice, schopností vyhledávat v informačních zdrojích, schopností nabýté vědomosti zdjednodušovat a vybírat jen podstatné, kreativitou jednotlivých členů týmu a dovedností práce na PC.

ZÁVĚR

Při použití aktivizační metody projektové vyučování byly cíleně rozvíjeny kompetence žáků na konkurenčních příkladech a situacích každodenního života (Solárová, Kubicová, 2009, s. 51). Byla posílena čtenářská gramotnost, komunikační dovednosti žáků, týmová spolupráce a kreativita. Výsledkem bylo hlubší porozumění problému a komplexnější výstupy ve formě prezentací a posterů. Plakáty pověšené ve třídě jsou využívány jako vhodný prostředek pro vizualizaci obsahu učiva. Projekty slouží k motivaci a inspiraci ostatních žáků školy. Učitel během výkladu nového učiva může používat připravené postery jako didaktickou pomůcku.

Před realizací vlastního skupinového projektu se v praxi osvědčilo nejprve zadávat individuální postery. Metoda postupných kroků je výhodná pro učitele i žáky. Projektová metoda je časově náročná, vyžaduje změnu ve vedení hodiny. Chybne zajištění všech aspektů výuky, nesplnění očekávání z projektové činnosti může vést k demotivaci učitele (Gabriel, Rusek, 2013, s. 41). Žáci se naučili pracovat s informačními zdroji i softwarem PC. Učitel důslednou konzultací s žáky může průběžně poukazovat, upravovat a upřesňovat formální a věcné chyby. Žák se učí z chyb vlastních a spolužáků. Detailní analýza nedostatků s možností opravy chyb žáky motivuje k přepracování posteru. Jako velmi pozitivní výsledek lze hodnotit fakt, že ve stejné třídě během realizace individuálních posterů ve 2. pololetí a při řešení skupinového projektu se chyby objevují minimálně. Jak

bylo ověřeno v několika po sobě následujících letech, úroveň zpracování výsledného plakátu byla vždy vyšší. Projektová metoda vede žáky k přijímání odpovědnosti za učení, tvořivosti, schopnosti syntézy a analýzy, jejich získané vědomosti a dovednosti jsou dlouhodobější.

LITERATURA

- Čížková, V. & Čtrnáctová, H. (2016). Současnost a perspektivy badatelsky orientované výuky. *Časopis pre školy Bech*, 20(3).
- Gabriel, Štěpán & Rusek, Martin. (2013). Moderní aktivizační metody ve výuce přírodovědných předmětů. In M. Rusek & D. Stárková (Ed.), *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech XI*. Praha (pp. 41–47). Praha: UK PedF.
- Kasíková, H. (2010). *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha: Portál.
- Křečková, Jana, Rozkydalová, Andrea & Vanišová, Barbora (2015). Jak se žilo, když nebylo... In M. Rusek (Ed.) *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech XIII*. Praha (pp. 166–172). Praha: UK PedF.
- Kubátová, Claudie & Novotná, Apolena. (2016). Chemie u nás doma – Projekt pro 2. stupeň ZŠ. In M. Rusek, D. Stárková & I. Metelková (Ed.) *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech XIV*. Praha (pp. 237–243). Praha: UK PedF.
- Průcha, J. ed. (2009.) *Pedagogická encyklopédia*. Praha: Portál.
- Průcha, J., Walterová E. & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Skalková, J. (2007). *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada.
- Solárová, M. & Kubicová, S. (2009). *Integrovaná projektová výuka v biologii a chemii*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
- Šarić, Lana. (2012). The kitchen chemistry. In M. Rusek & V. Köhlerová (Ed.), *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech, X*. Praha (pp. 33–37). Praha: UK PedF.
- Trčková, Kateřina. (2014). Bílé zlato. In M. Rusek, D. Stárková & I. Metelková (Ed.) *Projektové vyučování v přírodovědných předmětech, XII*. Praha (pp. 64–70). Praha: UK PedF.

Kontaktní adresy

RNDr. Kateřina Trčková, Ph.D.

Katedra chemie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita

30. dubna 22, 116 39 Ostrava

e-mail: katerina.trckova@osu.cz

BÁDATEĽSKY ORIENTOVANÉ AKTIVITY VO VYUČOVANÍ GEOGRAFIE MIESTNEJ KRAJINY INQUIRY-BASED ACTIVITIES IN TEACHING THE LOCAL LANDSCAPE GEOGRAPHY

Škodová Martina

Abstract

This article represents a project to support primary and secondary schools in the Upper Pohronie region through inquiry-based methods. They are focused on discovering the local landscape within the subject Geography. Following the validated methods in Slovakia and abroad, we have developed methodical and worksheets in which pupils enjoy the pleasure of discovering the local landscape, experimenting and constructing their own knowledge.

Key words

Inquiry-based activities, local landscape geography, IBSE

ÚVOD

V súčasnosti sa v prírodovednom vzdelávaní čoraz viac vyskytuje pojed bádanie. Americké vzdelávacie systémy sa zaobrajú bádaním už od 60. rokov 20. storočia. V USA vznikol konštruktivistický prístup vzdelávania, pre prírodovedné predmety označovaný ako Inquiry Based Science Education (IBSE) a v slovenskom prostredí ako výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania (Held et al., 2011), aktívne prírodovedné bádanie, alebo bádateľsky orientované vyučovanie. Snaha o implementáciu žiackeho skúmania (bádania) do prírodovedného vzdelávania sa na Slovensku vyskytla prostredníctvom konštruktivistického programu FAST už v deväťdesiatych rokoch minulého storočia (viac Lapitková, 1997). V súčasnosti sa problematike venuje viaceré projekty (najmä v predmetoch chémia, fyzika, biológia). V oblasti geografického vzdelávania je však doposiaľ spracovaných len málo štúdií a výskumov venujúcich sa implementácii tejto koncepcie aj napriek tomu, že snaha o zmenu prístupu k prírodovednému a spoločenskovednému vzdelávaniu na Slovensku je z inovovaných dokumentov viac-menej zreteľná (Schubertová, 2016). Možnou príčinou je fakt, že nie sú v dostatočnej miere vytvárané metodické materiály zaobrajúce sa konštruktivistickým poňatím vyučovania geografie, ani konkrétnie metodiky aktivít, ktoré by boli pre učiteľov dostupné a bolo by možné ich využitelnosť v praxi overiť.

Jeden z pilotných projektov, ktorých ambíciou je postupne vytvoriť súbor bádateľsky orientovaných aktivít pre prírodovedné predmety a pre geografiu je projekt ExpEdícia (viac Indícia, 2016).

V geografii je možnosť bádať aj na príklade miestnej krajiny, ktorú žiaci poznajú, vedia sa s ňou stotožniť a majú s ňou konkrétnu skúsenosť. Cieľom príspevku je priblížiť bádateľsky orientovanú aktivitu „Výstup na vrchol pohoria“, ktorá predchádza biologickej aktivite Život v horských oblastiach a tvorí s ňou jeden celok.

Bádateľsky orientované vyučovanie

Základom bádania je túžba po skúmaní a po chápaní dejov prebiehajúcich všade okolo nás, pričom bádateľsky orientované vyučovanie využíva rozporuplné situácie, ktoré odporujú doterajšiemu chápaniu sveta žiakov (Votápková et al., 2013). Bádateľsky orientované vyučovanie je zároveň strategiou vyučovania i modelom pre pedagogický postup (Bybee, 2004). Východiskom tejto stratégie je konštruktivizmus (viac Tóthová, 2014). Uplatňuje vo vyučovaní najmä induktívny prístup, ktorý ale, napr. Bílek et al. odporúčajú kombinovať s deduktívnym spôsobom poznávania (Bílek et al., 2011 in Bílek, Machková, 2015). Oba prístupy sú v bádateľskom vyučovaní realizované prostredníctvom viacerých aktivizujúcich a rozvíjajúcich vyučovacích metód (problémové, diskusné, projektové, výskumné, heuristiké, kooperatívne metódy a pod.). Prostredníctvom nich žiaci diagnostikujú problém, kriticky zmýšľajú, plánujú postupy pokusov a experimentov, overujú svoje predpoklady či hypotézy, modelujú, diskutujú, vymieňajú si názory, spoločne hľadajú potrebné informácie a svoje výsledky argumentujú.

GEOGRAFIA MIESTNEJ KRAJINY

Geografia miestnej krajiny je významným prostriedkom zámerného spoznávania vlastného regiónu s cieľom porozumieť fungovaniu javov a procesov v krajine a vytvoriť si pozitívny vzťah k jej prírodným a kultúrnym hodnotám. Má však aj aplikačný význam. Učivo všeobecnej geografie o procesoch a vzájomnej interakcii medzi jednotlivými zložkami krajinej sféry je pre žiakov nižšieho stredného vzdelávania pomerne abstraktné. Učiteľ má možnosť vysvetliť zložité geografické javy a procesy prostredníctvom aplikácie na miestnu krajinu, čiže bezprostredne okolie školy či obce (viac Čížmárová & Škodová, 2012, 2013).

METODIKA

Príspevok predstavuje návrh bádateľsky orientovanej aktivity „Výstup na vrchol pohoria“ vo vyučovaní geografie miestnej krajiny pre 5. ročník ZŠ. Zostavená je na základe požadovaných krokov bádateľsky orientovaného vyučovania (Votápková et al., 2013) a štandardov (ŠPÚ, 2015) prioritne pre predmet geografia. V nadväznosti na nosné myšlienky, ku ktorým má prírodrovedné vzdelávanie viesť (Harlen et al., 2010), ponúka táto téma priestor na smerovanie k myšlienke

„Zloženie Zeme a jej atmosféry a procesy prebiehajúce v nich tvarujú povrch Zeme a vytvárajú klímu“.

Aktivita pozostáva z metodického listu pre učiteľa a pracovného listu pre žiaka. Podľa Bell et al. (2005) má charakter štruktúrovaného bádania. Z pohľadu personálneho konštruktivizmu sme uplatnili Posnerovu metódu koncepcnej zmeny, ktorú uvádzajú okrem iných aj P. W. Hewson (1981). Z hľadiska navrhnutia jednotlivých krokov práce žiakov v aktivite sme uplatnili bádateľský cyklus podľa Llewellyna (2002) s využitím viacerých znakov konštruktivistickej výučby, ako napr. autentickej úlohy, spolupráca žiakov, objavovanie, postupná podpora učiteľom, primárne zdroje, učiteľ ako facilitátor a ī. (Murphy, 1997).

NÁVRH AKTIVITY „VÝSTUP NA VRCHOL POHORIA“

Princíp aktivity spočíva v pochopení vzťahu medzi rastom nadmorskej výšky a poklesom teploty vzduchu. V úvode aktivity žiaci diskutujú o turistickej výstroji potrebnej do hôr. Formulujú predpoklad o zmene teploty a vlhkosti so stúpajúcou nadmorskou výškou. Predpoklad overujú na základe sprostredkovaných informácií, ktoré mohol učiteľ získať počas vlastného výstupu na vrchol vybraného pohoria. Žiaci pracujú s informáciami v mape, tabuľke a získané informácie prepájajú a schematizujú. Vytvárajú záver – „S rastom nadmorskej výšky teplota vzduchu rovnomerne klesá“. Žiaci hľadajú vysvetlenie príčiny tohto javu.

Potrebný čas práce je 1 vyučovacia hodina, žiaci pracujú v 4–5 členných skupinách. Materiál a pomôcky: pracovný list pre každého žiaka, atlas, červená farbička, turistická výstroj (nepovinné).

Tabuľka 2 Priebeh realizácie aktivity a metodické poznámky, zdroj: autorka

ČINNOSŤ	METODICKÉ POZNÁMKY
1. Diskusia o turistickej výbave do hôr Učiteľ príde do triedy v turistickom oblečení. Na chrbte má batoh. Vysvetlí žiakom z kade práv prišiel (z túry v Nízkych Tatrách). Ukáže žiakom na mape (internetne) Nízke Tatry, fotografiu NT a útlume pod Ďurkovou. Učiteľ zadá žiakom úlohu 1 (PL): Čo mám v batohu? „Aké predmety tvoria nevyhnutnú turistickú výbavu do hôr?“ – žiaci pracujú v skupinách. Nasleduje diskusia – horovcovia skupín prečítajú svoj zoznam, prípadne len doplnia predchádzajúce skupiny.	Učiteľ môže použiť aj iný príklad túry z blízkosti školy. V tom prípade je potrebné prispôsobiť PL (mapa aj profil sú z hiking. sk) Otázky do diskusie: <ul style="list-style-type: none"> • Boli ste už na turistike v horách? Kde? • Čo ste si niesli so sebou v batohu? • Stalo sa, že vám niečo chýbalo? • Pomocou čoho ste sa na túre orientovali?
2. Výskumná otázka a formulácia predpokladov Výskumná otázka je naformulovaná v PL „Ako sa mení ovzdušie (jeho teplota) pri stúpaní na vrchol pohoria?“, jej prečítaniu predchádza krátká diskusia. Po nej žiaci v skupinách formulujú svoj predpoklad: napr. „Pri stúpaní na vrchol pohoria je vzduch chladnejší.“ Všetky skupiny stručne prezentujú svoj predpoklad.	Otázky do diskusie: <ul style="list-style-type: none"> • Ako ste sa cítili pri stúpaní do kopca na vašej túre? (teplota?) • Prečo ste si potom brali bundy, čiapky, pršíplášte? • Akú zmenu ovzdušia ste pozorovali? (chladnejšie, pršalo, vetero) • Vedeli by ste to (predpoklad) dokázať, že je to pravidlo? • Ako si tento jav vysvetľujete?

3. Práca s turistickou mapou, tabulkou a profilom

Žiaci po prečítaní textu v PL „Vás učiteľ sa vybral na túru, ktorá viedla z osady Magurka (1 000 m n.m.) na jeden z vrcholov Nízkych Tatier – Ďurkovú (1 750 m n.m.). Najskôr išiel po modrej, potom po žltej a napokon po červenej trase. Celú trasu prešiel za 2 hodiny. Počas jeho túry 3 krát odmeral teplotu vzduchu. Bolo to v Magurke, Pod Zámostskou holou a na Ďurkovej“ zakreslia do mapy v PL (obr. 1) trasu túry učiteľa aj miesta merania teploty. Pomocou streľky vyznačia sever. Nasleduje doplnenie chýbajúcich údajov do tabuľky (tab. 2). Tie isté údaje, len inou formou žiaci vyznačia do profilu túry (obr. 2). Do teplomerov žiaci červenou farbičkou vyznačia príslušnú teplotu.

4. Formulácia záverov

Závery žiaci formulujú formou výberu správnych slov do výrokov v PL.

- S rastúcou výškou v horách teplota ovzdušia klesá / stúpa
- Ovzdušie sa zohrieva od Zeme / od Slnka

V závere PL sú rozšírujúce úlohy k danej problematike a na prácu s mapou:

- Aká by bola teplota na Ďumbieri (najvyšší vrchol Nízkych Tatier vysoký 2 046 m n.m.)?
- Ako sa mení vlhkosť vzduchu a prídenie vetra pri výstupe do hôr?
- Odhadni dĺžku túry učiteľa (v km)
- Na ktorú svetovú stranu išiel učiteľ po žltej trase? A po červenej trase?
- Vypočítaj číselnú mierku mapy
- Aká je skutočná vzdialosť medzi Magurkou a útulňou Ďurková?

Čítať text úlohy 2 môže nahlas jeden zo žiakov.

Pri určovaní výšky s pomocou vrstevníc sa stačí zameriať len na hlavné vrstevnice. Rozdiel medzi 2mi hlavnými vrstevnicami je 50 m. Výška bodu Pod Zámostskou holou je **1500 m n.m.**

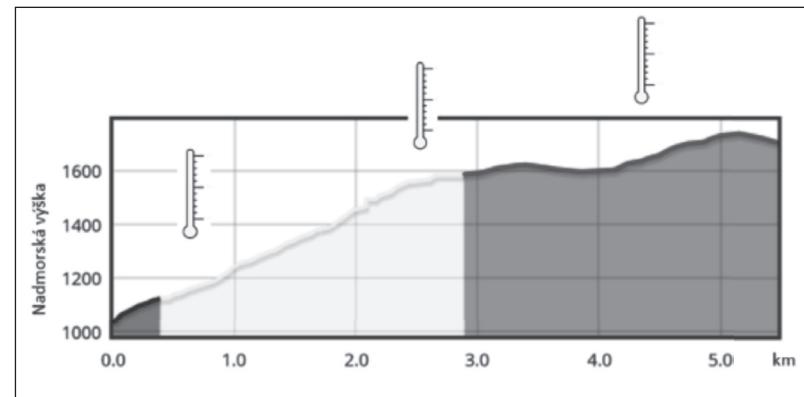
Je potrebné overiť, či žiaci rozumejú profilu. Je možné im to zjednodušene vysvetliť ako bočný prierez kopcom, na ktorý učiteľ vystúpil. Pomocou neho si žiaci vizualizujú vzťah medzi výškou a teplotou ovzdušia.

Otázky do diskusie:

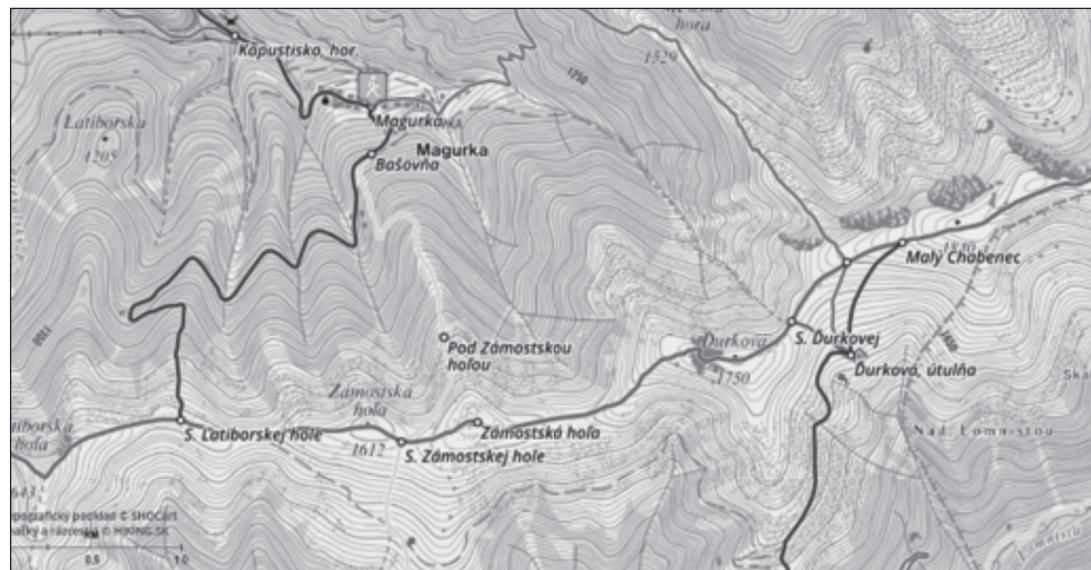
- Ako by sa menila teplota vzduchu, keby sa vzduch ohrieval od Slnka? (práca s chybou)
- Potvrdili nám učitelia záZNAMY teploty náš predpoklad?
- Ako viete využiť tieto informácie pri plánovaní turistiky do hôr?

Tabuľka 2 Ukážka tabuľky k úlohe 3 v pracovnom liste, zdroj: autorka

Miesto merania teploty	Výška (m n.m.)	Teplota (°C) d(°C)(°C)
1. osada Magurka		15
2. Pod Zámostskou holou		12,5
3. vrchol Ďurková		11



Obr.2 Ukážka mapy k úlohe 3 v pracovnom liste, zdroj: hiking.sk, upravené



Obr.1 Ukážka mapy k úlohe 2 v pracovnom liste, zdroj: hiking.sk, upravené

V aktivite sme identifikovali následné indikátory výskumnnej činnosti (Beaumont-Walters, Soyibo, 2001): žiaci pracujú s výskumnou otázkou (úvodný problém je prepojený s reálnou situáciou, žiaci zvažujú, čo už vedia, formulujú predpoklady), žiaci kladú dôraz na dôkazy (získavajú údaje – z mapy, reálnych meraní), žiaci formulujú závery na základe dôkazov (analizujú údaje a identifikujú dôkazy, formulujú závery alebo vysvetlenia založené na dôkazoch, formulujú odpoveď na výskumnú otázkou na základe dôkazov). Čiastkové úlohy v pracovnom liste sú doplnené o aplikačné a rozširujúce úlohy vhodné pre rýchlejšie skupiny alebo na dobrovoľnú domácu prácu. Učitelia majú, prostredníctvom modifikácie pracovného listu, možnosť využiť potenciál vlastnej miestnej krajiny, s ktorou majú žiaci najviac osobných skúseností.

ZÁVER

Bádateľsky orientované vyučovanie nie je v súčasnosti v geografii dostatočne využívané. Okrem nedostatku vhodných metodík jednotlivých aktivít sú podľa nášho neformálneho prieskumu medzi 43 učiteľmi zapojenými do projektu ExpEdícia aj ďalšie dôvody: učitelia nepoznajú iný spôsob vyučovania ako ten, ktorý sami zažili; učitelia neboli vedení ku konfrontácii názorov a argumentácií a ani ich nevyžadujú od svojich žiakov; nedostatočná časová dotácia geografie na predpísaný obsah

vzdelávania; orientácia na výkon učiteľa, nie žiaka; názor, že takýto prístup nie je na školách cenený (zo strany kolegov, rodičov, pri testovaní), nie všetci učiteľa majú potrebnú motiváciu a invenciu a sú disponovaní potrebným časom a zručnosťami, aby mohli zabezpečiť technické, demonštračné a experimentálne zázemie pre výuku vlastnými silami; učitelia nevedia, ako takto nadobudnuté poznatky hodnotiť; náročnosť riadenia skupinovej práce žiakov a i. Na druhej strane sme mali možnosť pozorovať už v prvom roku riešenia projektu pozitívne zmeny u žiakov ako i učiteľov. Najzásadnejšou zmenou z pohľadu učiteľa je zmena vnímania postavenia žiakov a samého seba ako pedagóga. Učitelia ocenili možnosť odborného rastu a vzdelávania sa v rozličných pedagogických zručnostiach (vedenie skupinovej práce, diskusné techniky, aktivizujúce metódy vo vyučovaní prírodovedných predmetov, formatívne hodnotenie a i.). Z pohľadu žiaka sme pozorovali ich zvýšenú motiváciu. Zhodnotenie spôsobilostí vedeckovýskumnej práce žiakov bude možné až po dlhšom období realizácie projektu v konkrétnych triedach.

LITERATURA

- Bell, R. & Smetana, L., Binns, I. (2005). Simplifying Inquiry Instruction. In *National Science Teachers Association (NSTA)*. vol. 72, no. 7, pp. 30–35.
- Bílek, M., Machková, V. (2015). Inquiry on project oriented science education or project orientation if IBSE? In *Project-based education in science education XII. 12th International student conference*. Praha: Faculty of Education Charles University, pp. 10–20
- Bybee, R. V. (2004). Scientific inquiry and science teaching. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Science inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 452 p.
- Čižmárová, K. & Škodová, M. (2013). Nová učebnica regionálnej geografie „Regionálna geografia horného Pohronia“. In *Geografia č. 21/2013*. Bratislava: EPL s.r.o., pp. 97–100.
- Čižmárová, K. & Škodová, M. (2012). Regionálna výchova v geografickej edukácii. In *Učiteľ, žiak a motivácia vo vzdelávaní včera, dnes a zajtra*. Zborník z vedeckej konferencie 27. 6. 2012. Bratislava: Raabe, pp. 76–86.
- Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and big ideas of science education* [online]. College Lane: Association for Science Education. [cit. 2017-11-12]. Dostupné na internete: <<http://www.interacademy.net/File.aspx?id=25103>>
- Held, Ľ., Žoldošová, K., Orolínová, M., Juricová, I., Kotuláková, K. (2011). *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania. IBSE v slovenskom kontexte*. Bratislava: Typi/VEDA, 138 p.
- Hewson, P. W. (1981). Conceptual Change Approach to Learning Science. In *European Journal of Science Education*, roč. 3, č. 4, pp. 383–396.
- Indícia (2016) [online]. Dostupné na internete: <<http://www.ucmeradi.sk/expedicia-skus-skumaj-spoznaj/>>
- Lapitková, V. (1997). Projekt FAST na Slovensku. In *Zborník z konferencie FAST - DISCO*. Bratislava: R&D print. pp. 30–39.
- Llewellyn, D. (2002). Inquire Within: Implementing Inquiry-Bases Science Standards. In *Corwin Press*, 13–16.
- Murphy, E. (1997). *Constructivism from philosophy to practice* [online]. [cit. 2017-10-18]. Dostupné na internete: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED444966.pdf>>
- Schubertová, R. (2016). Priekopy zámerov a štruktúry programu FAST s konceptom klúčových téz prírodovedného vzdelávania. In Ľ. Held (Ed.) *Východiská prípravy prírodovedného kurikula pre ZŠ 2020 II*. Trnava: PFTU v Trnave, 238 p.
- Beaumont-Walters, Y. & Soyibo, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science and Technological Education*, 19 (2), pp. 133–145.
- ŠPÚ (2015). *Inovovaný Štátny vzdelávací program: Geografia – nižšie stredné vzdelávanie* [online]. Bratislava: ŠPÚ [cit. 2017-11-21]. Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/geografia_nsv_2014.pdf>
- Tóthová, R. (2014). Konštruktivistický prístup vo výučbe ako možnosť rozvoja myšlenia žiakov [online]. Bratislava: MPC, 90 s. [cit. 2017-11-20]. Dostupné na internete: <<https://mpc-edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/tothova.pdf>>
- Votápková, D., Vaščíková, R., Svobodová, J., Semeráková, B. (2013). *Badatelé.cz: Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním* [online]. Praha: Sdružení Tereza, [cit. 2016-08-13]. Dostupné na internete: <www.badatele.cz>

Poděkovanie

Príspevok bol spracovaný s podporou Kultúrnej a grantovej agentúry Ministerstva školstva SR (grant KEGA 002UMB-4/2017 „Interaktívna elektronická učebnica regionálnej geografie Horného Pohronia“).

Kontaktní adresy

RNDr. Martina Škodová, PhD.
Katedra geografie a geológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
e-mail: martina.skodova@umb.sk

ROSTLINY ZE ŠKOLNÍ ZAHRADY

PLANTS FROM THE SCHOOL GARDEN

Šebková Kristýna

Abstract

The project called "Plants from the school garden" is focused on the cultivation of crops, medicinal, aromatic and houseplants, which are a supply of readily available botanical material for teaching. Pupils will learn when and how to plant different crops, how to transplant, water, reproduce or protect them against diseases or pests. Thanks to the project, a greenhouse will be built on the school grounds, which will prepare for the plants by the students and a piece of field for the crops will be bordered. During of the year, work will be done on the school ground or weeding beds, which will give pupils responsibility for their work and promote their manual skills and abilities. At the same time, students will develop botanical characteristics and deepen knowledge of crops, methods of their cultivation, collection, medicinal effects of plants and their use. The school has built a botanical garden that can be further expanded and improved within the project and can be reached membership in the Union of Botanical Gardens of the Czech Republic and thus participate, for example, in the preservation of genetic resources of cultural and ornamental plants. Part of the project is a professional excursion to the botanical garden and collection greenhouses in Olomouc. The output of the project should be a small exhibition of student papers, the publication of the school manual „When, how and what to grow“, the beautification of the school and the creation of a botanical depot for practical exercises and laboratory work.

Keywords

biology, outdoor education, secondary school, motivation

ÚVOD

Projekt s názvem „Rostliny ze školní zahrádky“ byl vytvořen pro zkvalitnění a oživení výuky v semináři z botaniky. Jedná se o celoroční projekt, který může probíhat dlouhodobě, vždy v prvním ročníku čtyřletého gymnázia, jelikož je v ŠVP našeho gymnázia zařazena pro tento ročník biologie rostlin. Dle RVP by měl žák objasnit princip životních cyklů a způsoby rozmnožování rostlin a posoudit vliv životních podmínek na rostlinné tělo. Projekt je zaměřen zejména na pěstování hospodářských, léčivých, aromatických a pokojových rostlin, které jsou současně zásobou snadno a rychle dostupného botanického materiálu pro výuku a nejen to. Díky projektu bude na školním pozemku

vystavěn skleník, který studenti připraví pro rostliny, a bude ohraničen kus pole pro hospodářské plodiny a bude vytvořena malá louka. V průběhu roku budou žáci pracovat na školním pozemku, plet záhony, zalévat, ale i sklízet a konzumovat vypěstované plodiny. Projekt by měl žáky vést k odpovědnosti za svou práci a podporovat jejich manuální zručnost a dovednost. Zároveň budou žáci tvořit botanické charakteristiky a prohlubovat si znalosti o hospodářských plodinách, metodách jejich pěstování, sběru, léčivých účincích a jejich využití. Škola nechala vystavět botanickou zahradu, která se v rámci projektu může dále rozšiřovat a zkvalitňovat. Součástí projektu je i odborná exkurze do botanické zahrady a sbírkových skleníků v Olomouci.

Výstupem celého projektu by měla být malá výstava studentských prací, vydání studentského školního manuálu, zkrášlení školy a vytvoření depa botanického materiálu pro praktická cvičení a laboratorní práce.

CÍLE PROJEKTU

Hlavním cílem projektu je vytvořit zásobu botanického materiálu, který bude snadno dostupný pro potřeby výuky v letních, ale i v zimních měsících v městské škole. Tento cíl bude dosažen výstavbou vlastního skleníku, pole a louky na školním pozemku. Na vypěstovaném materiálu budou žáci popisovat stavbu rostlinného těla, dokáží je poznat a pojmenovat, posoudit vliv podmínek, ve kterých budou pěstovány nebo dokáží objasnit způsoby rozmnožování rostlin. V průběhu projektu je důležité seznámit žáky se způsoby a metodami pěstování rostlin, přičemž se žáci naučí rostliny přesazovat, zalévat, množit, roubat nebo řízkovat. Žáci si prohloubí znalosti o hospodářských plodinách, dovedou popsat jejich nároky na teplo, světlo nebo substrát. Žáci se seznámí také s didaktickými druhy rostlin a tento pojem budou schopni vysvětlit. V neposlední řadě jejich práce zkráší školní pozemek a třídy (Vinter a kol. 2009).

CÍLOVÁ SKUPINA

Projekt je navržen pro žáky prvního ročníku čtyřletého popřípadě pátého ročníku osmiletého gymnázia. Probíhá na Přírodovědném gymnáziu PRIGO v Ostravě, a to v rámci semináře z botaniky, který mají tito žáci povinný.

ORGANIZACE

Projekt je zadáván v červnu na konci školního roku, přičemž celková doba jeho trvání je 1 rok. Během této doby jsou postupně plněny všechny cíle a dílčí úkoly. Projektové vyučování je zde zahrnuto v oblasti tvorby botanických charakteristik, na kterých budou žáci pracovat ve skupině. Z charakteristik následně vytvoří svůj třídní manuál, který pro ně bude vždy dostupný například ve školní knihovně.

Pro práci na pozemku a tvorbu botanických charakteristik utváří žáci dvojice až trojice, ve kterých budou pracovat po celý rok. Na začátku si každá skupina vybere z nabídky jednu pokojovou rostlinu, která je vhodná pro různá laboratorní cvičení a jednu kulturní plodinu, která se dá využít, sníst, popřípadě je didaktickým druhem, tedy druhem, který optimálně reprezentuje určitou skupinu rostlin s typicky vyvinutými, snadno pozorovatelnými znaky, které charakterizují například celou čeled.

REALIZACE PROJEKTU

Během měsíce června a v průběhu prázdnin je nutné vystavět skleník a připravit pole. Žáci se podílejí na vnitřních úpravách skleníku i při ryti pole.

Na začátku roku, tj. v září si žáci ve skupině vyberou z nabídky 2 rostliny. První je pro pěstování v učebně a druhá je do skleníku nebo na pole. Seznam rostlin je převzat z knihy *Příručka pro začínajícího učitele biologie* (Vinter a kol., 2009), přičemž jsem přidala i vlastní druhy nebo je možné nechat žáky přijít s vlastním návrhem.

1. Seznam pokojových rostlin do učebny (Vinter a kol., 2009)

a) pro otiskové preparáty

- podeňka (*Tradescantia*)
- difenbachie zdobná (*Dieffenbachia amonea*)
- *Syngonium*
- *Aglaonema*
- *Ctenanthe*
- *Calathea*
- begonie (*Begonia*)
- *Maranta*
- zelenec (*Chlorophytum*)

b) pro zhotovení příčných řezů:

- Fikus
- Tenura (*Sansevieria trifasciata*)
- Klívie (*Clivia miniata*)
- Filodendron převislý (*Philodendron*)

2. Seznam rostlin na pole a do skleníku (Vinter a kol., 2009)

- slunečnice roční (*Helianthus annus*)
- lilek brambor (*Solanum tuberosum*)
- lilek rajče (*Solanum lycopersicum*)

- kukuřice setá (*Zea mays*)
- jahodník (*Fragaria sp.*)
- rozmarýn lékařský (*Rosmarinus officinalis*)
- bazalka pravá (*Ocimum basilicum*)
- mák setý (*Papaver somniferum*)
- ostružiník maliník (*Rubus idaeus*)
- cibule kuchyňská (*Allium cepa*)
- česnek kuchyňský (*Allium sativum*)
- mrkev obecná (*Daucus carota*)

Botanická charakteristika

Na každou rostlinu, kterou si žáci vybrali, zpracují botanickou charakteristiku. Obsahem charakteristiky by měl být popis rostliny (listy, květy, plody), její celkový vzhled a výskyt. Dále ji studenti doplní obdobím, kdy danou rostlinu pěstovat/sadit, jejími nároky na světlo, teplo, substrát, vodu nebo hnojiva a v neposlední řadě také jejím využitím, léčivými vlastnostmi nebo jinými zajímavostmi.

Výsledkem je plakát formátu A4, přibližně stejně koncepce v celé třídě. Po zhotovení všech charakteristik bude uspořádaná malá výstava ve Foye školy, kde si je budou moci prohlédnout i ostatní žáci. Po výstavě bude soubor logicky uspořádán, vytvoří se úvodní strana s obsahem a celý soubor se sváže do jednoho manuálu pod názvem „Kdy, jak a co pěstovat?“. Tento manuál pak bude studentům po celý rok k dispozici a následně se umístí do školní knihovny.

Práce na pozemku, úprava skleníku

V průběhu roku budou žáci pečovat o pole, louku i skleník. Je třeba provádět pravidelné úpravy, jako je okopávání plodin, plení, následně odklízení starých rostlin nebo orba pro následující školní rok.

Výsadba a péče

Po teoretické přípravě budou zakoupeny květináče, zemina a konvičky, které budou přiděleny do tříd. V určenou dobu, v hodinách semináře z botaniky budou žáci sadit své vybrané rostliny do květináčů a následně se o ně budou celý rok starat.

Stejný případ nastává při výsadbě na pole nebo do skleníku. Podle manuálu budou studenti sadit své plodiny a starat se o ně. To, co si vypěstují, mohou zkonzumovat. Některé rostliny budou použity na laboratorní cvičení. Během roku budou žáci o rostliny pečovat, zalévat je, hnojit, apod.

Návrhy laboratorních cvičení (Kubienová, Vinter, 2013, Vinter, 2009)

- Otiskový preparát pokožky listů (mikroreliéfová metoda)
- Duha z rajčatové šťávy
- Chromoplasty v dužině rajčete
- Škrobová zrna v hlíze bramboru (*Solanum tuberosum*)
- Příčný řez kořenem mrkve obecné (*Daucus carota*), kukuřice seté (*Zea mays*)
- Příčný řez bifaciálním nebo unifaciálním listem
- Pozorování a určování plodů rostlin (tobolka, nažka,...)

Exkurze do botanické zahrady a sbírkových skleníků

Součástí projektu je návštěva Flory Olomouc, jarní nebo podzimní etapy, která se každoročně koná v dubnu a říjnu. Více informací je možné najít na webových stránkách Flóry Olomouc (www.flora-ol.cz/). Od dubna do října je možné navštívit Botanickou zahradu, Rozárium a Zahradu smyslů, která funguje od září 2011, a žáci si mohou vyzkoušet, jaké je to poznávat rostliny bez svého zraku, pouze pomocí hmatu, čichu nebo sluchu (<http://www.flora-ol.cz/>). Od února do října je možné také navštívit sbírkové skleníky v Olomouci, kde si žáci mohou prohlédnout skleník tropický, subtropický, kaktusový nebo palmový. Setkají se zde s některými užitkovými rostlinami celého světa, jako je například fíkovník, marhaník nebo rohovník. V Botanické zahradě Univerzity Palackého probíhá každoročně v květnu Den fascinace rostlinami, kde budou žáci okouzleni fascinujícím světem rostlin. Bližší informace lze najít na webových stránkách Botanické zahrady UPOL (garden.upol.cz/).

Unie botanických zahrad České republiky

Jelikož naše škola vystavěla i malou botanickou zahradu, je zde do budoucnosti možnost, stát se členem Unie botanických zahrad. Spolupracují s vysokými školami nebo vědeckými institucemi, podílí se na uchování genofondu vzácných a ohrožených druhů rostlin pěstováním ex-situ nebo uchování genetických zdrojů kulturních a okrasných rostlin (<http://ubzcr.cz/>).

HODNOCENÍ

Přínos projektu bude hodnocen jednoduchým dotazníkem s několika otázkami, který bude žákům předkládán na konci školního roku.

Hodnocení projektu: Rostliny ze školní zahrádky

Své odpovědi zapisuj do vyznačených polí tiskacím písmem.

1. Měl pro tebe projekt nějaký přínos? Pokud ano, napiš jaký.

2. Co bylo pro tebe nejobtížnější?

3. Kolik času jsi projektu věnoval?

4. Jakou nejdůležitější informaci sis zapamatoval?

5. Souvisely exkurze s náplní projektu? Měly by se organizovat i pro budoucí 1. ročníky?

6. Jaké byly zápory projektu?

Obr. 1 Dotazník, zdroj: autorka

ZÁVĚR

Školní pozemek je pro výuku biologie velmi významný. Poskytuje snadno a rychle dostupný botanický materiál. Umožňuje žákům získávat praktické dovednosti při pěstování či ošetřování rostlin a sledovat jejich životní projevy během roku. Celý projekt není náročný jen na čas, ale i na práci žáků.

POUŽITÁ LITERATURA

- Kubienová, L., Vinter, V. (2013): *Experimenty pro přírodovědné kroužky na téma: Rostliny, léčivé látky, drogy*, Přf UP Olomouc, kniha
- Vinter, V. (2009): *Rostliny pod mikroskopem: základy anatomie cévnatých rostlin*. 2., dopl. vyd., Univerzita Palackého v Olomouci, kniha
- Vinter, V. a kol. (2009): *Příručka pro začínajícího učitele biologie*, Trifox s.r.o, Šumperk, kniha
- Unie botanických zahrad České republiky, Dostupné z: ubzcr.cz/, internetová stránka
- Výstaviště Flora Olomouc, Dostupné z: <http://www.flora-ol.cz/>, internetová stránka

Kontaktní adresa

Mgr. Kristýna Šebková
Přírodovědné gymnázium PRIGO
Mojmírovč 42, 709 00 Ostrava-Mariánské Hory
e-mail: sebkova@prigo.cz

VČELÍ LÉČITEL

BEE HEALER

Henychová Hana, Rybáriková Lenka

Abstract

“Bee Healer” is project that could be carried out at a lower-secondary school. It would give the students a better idea of the live of bees and it would bring more detailed information about bee products. The main product of our interest is the propolis. We would like to inspire students to expand their horizons and find out what is the chemical composition of the propolis, what are its healing benefits and where propolis comes from.

Students collect information about propolis and focus on a specific topic that they picked. In the form of an engaging advertisement, they will pass the compiled information on.

Keywords

Bee honey, propolis, lower secondary biology education, lower secondary chemistry education, project-based learning

ÚVOD

Návrh projektu Včelí léčitel je určen žákům druhého stupně základních škol. Lze jej zařadit do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, tematického okruhu Chemie a společnost. Jedním z očekávaných výstupů této tematické oblasti je, že žák zhodnotí využívání různých látek v praxi vzhledem k životnímu prostředí a zdraví člověka (RVP, 2017). Projekt je konstruován tak, aby cílovou skupinu oslovil a obohatil ji o nové informace, které jsou nad rámec vyučování. Informace by měly být zpracovány tak, aby mohly být šířeny dále mezi veřejnost. Cílem je přiblížit žákům život jednoho z užitkových druhů hmyzu, a sice včely medonosné (*Apis mellifera*). Ti, kteří se na projektu budou podílet, získají podrobnější informace o propolisu, tedy jednom z produktů tohoto členovce.

Téma bylo zvoleno a návrh projektu vytvořen na základě informací, že žáci základních škol postrádají základní znalosti o včelích produktech a jejich vědomosti o včelách samotných nejsou na příliš dobré úrovni. Tyto informace nám formou rozhovoru poskytli včelaři, kteří na pěti vybraných základních školách uspořádali přednášky na téma včely a jejich produkty. Tento návrh projektu si klade za cíl tuto skutečnost změnit.

TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Jedním z kritérií výběru tématu bylo propojení studijních oborů autorek, tedy propojení biologie a chemie. Zasahuje do mnoha vědních disciplín těchto oborů. Příkladem jsou entomologie, botanika, analytická chemie, či biochemie. Díky tomu žáci prohloubí své znalosti v těchto směrech, a zároveň v průběhu realizace projektu využijí své vědomosti z mnoha dalších oborů. Například při zpracování informací a tvorbě produktů využijí český jazyk, výtvarnou výchovu a v neposlední řadě informační technologie.

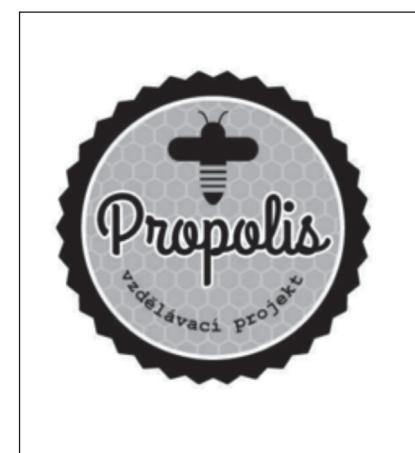
Cílem bylo zvolit téma, které by bylo propojené s praxí. Jak uvádí Kratochvílová (Kratochvílová, 2006), projekt je komplexní úkol, který je pevně spojený s realitou obklopující žáka. Propolis je produkt, který je každý den kolem nás v mnoha podobách, běžně se s ním setkáváme, ale málokdo se jím podrobně zabývá a má o něm nějaké informace. Lze předpokládat, že žáci účastníci se projektu už slovo propolis slyšeli. Ovšem nelze s jistotou říci, že o něm dokáží hovořit na úrovni laika. Právě to by měl náš projekt změnit.

Projekt pomáhá zapojit smyslové vnímání žáků, jejich iniciativu a kreativitu (Pachmann, & Hoffmann, 1981, Bílek, Machková & Chroustová, 2016). Propolis jako takový je látka charakteristické aromatické vůně, nabývající různých odstínů, která po zpracování může mít více podob. V průběhu našeho projektu se žáci setkají i s ukázkou propolisu. Mohou k němu přivonět a vžít si tak jeho charakteristickou vůni, osahat si jej, a asistovat při přípravě tinktury a masti. Kreativitu žáci prokáží při tvorbě finálního produktu, kterým bude i jeho poutavá reklama. To, jakou podobu bude tato reklama mít, je čistě na nich. Dalším přínosem projektu je, že rozvíjí studijní a pracovní návyky žáků. Ti budou muset hledat, získávat a zpracovávat informace tak, aby je mohli předat dále při závěrečném prezentování produktů. V neposlední řadě přinese žákům zkušenosti s týmovou spoluprací, jelikož budou pracovat ve skupinkách, a budou tak rozvíjeny i jejich komunikativní dovednosti.

ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU

Cílovou skupinu tohoto projektu představují žáci druhého stupně základní školy, kteří budou na projektu pracovat dobrovolně nad rámec vyučovacích hodin. Pracovat budou ve skupinách o 2–5 členech, v rámci kterých budou rozděleny funkce. Doba určená pro práci na projektu představuje jedno pololetí školního roku. Mezi zadáním projektu a jeho prezentováním tak bude cca 5 měsíců.

Co se týče místa provedení, dvě přednášky, z nichž jedna



Logo projektu (Autor: Slavíková, 2017)

má motivační charakter a druhá informační, proběhnou v prostorách školy v době vyučování. Další získávání informací a jejich následné zpracování pak již bude mít formu samostatné práce nad rámec školního vyučování. Prezentování finálních produktů žáků už zase proběhne v prostorách školy.

Práce na projektu by zúčastněným žákům měla přinést nějaké výhody. Fotografie jejich produktů a fotografie z prezentování by byly zveřejněny na stránkách školy, popřípadě třeba v místních novinách, což by jim přineslo i jistou prestiž. Další naše návrhy jsou následující. V novinách města by mohl vyjít článek o uskutečnění projektu, kde by byla uveřejněna jména účastníků. V případě, že by jejich výsledky projektů byly zdařilé, mohli by je zájemci prezentovat i v jiných školách, přičemž by ze školy byli omluveni na celý den a prezentování by jim zabralo jednu vyučovací hodinu. Dále by žákům byla udělena pochvala třídního učitele. Jelikož žáci budou moci využívat k získávání informací knihu z městské knihovny, popřípadě využívat počítač s internetem, kterým je knihovna taktéž vybavena, dostanou žáci, kteří se projektu zúčastní, průkaz čtenáře do knihovny na rok zdarma. V současné době již v České republice fungují i včelí farmy, které nabízejí exkurze zájemcům všech věkových kategorií. I takováto exkurze by pro děti mohla být odměnou, popřípadě by se ji dalo využít i jako způsob motivace před zahájením projektu.

Výsledek, tedy finální produkt projektu, má mít formu poutavé reklamy, prostřednictvím které jsou informace předávány dále veřejnosti. To, jakou konkrétní podobu bude produkt mít, bude čistě na žácích (Průcha, Walterová & Mareš, 2003). Jako příklad může být uveden poster, reklama do rádia, nebo článek na školní web.

V průběhu realizace projektu jsou rozvíjeny klíčové kompetence. Konkrétně lze hovořit o rozvoji kompetence k učení, kompetence k řešení problému, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, a také kompetence pracovní (Skalková, 2007).

PRŮBĚH PROJEKTU

Přípravná fáze

Žáci budou s projektem seznámeni na začátku školního roku v hodině chemie. Připravená pro ně bude prezentace, která bude poutavá a bude obsahovat všechny základní informace o tom, jaké příklady zdrojů a jaké podmínky budou moci žáci využít při realizaci svého projektu. Bude pro žáky přístupná, takže v případě nejasností se na ni budou moci kdykoliv podívat znova.

Na začátku bude vhodné žákům shrnout, co to vlastně projekt je. Navrhujeme uspořádat krátkou diskusi, na niž se žáci sami vyjádří své představy. Našim úkolem bude zjistit, zda se žáci už někdy

nějakého projektu zúčastnili a mají tedy s touto metodou už nějaké zkušenosti. Po této části budou žáci schopni říci svými slovy, co je to projekt, že při projektu je klíčová jejich činnost a že výsledkem projektu musí být nějaký produkt.

Realizace

První fází projektu budou zařazeny přednášky odborníků. Jak bylo výše zmíněno, přednášky proběhnou v době výuky a budou tak povinné pro všechny žáky, bez ohledu na to, zda se projektu zúčastní nebo ne. První přednáška bude charakteru výkladového a motivačního. Cílem bude žáky zaujmout a docílit toho, že se aktivně zúčastní projektu. Obsahem přednášky by měl být život vcel, jejich řazení do živočisné říše, anatomické a morfologické zajímavosti a rozdelení úloh v úle. Zároveň by si měli prohlédnout včely zblízka v přenosném úle. Měl by se klást důraz na to, jak jsou včely užitečné pro rostliny a jak pro člověka. Následně by proběhlo seznámení s veškerými jejich produkty, které budou žákům k dispozici. Současně by měly být demonstrovány různé včelařské potřeby. Tato přednáška by neměla být pouze o předání teorie. Žáci by měli mít možnost vše vyzkoušet a zažít. Prohlédnout si včelařské potřeby, ochutnat různé typy medů, osahat si propolis a zjistit jeho vůni.

K vedení přednášky budou vybráni včelaři s dlouholetou praxí. Stejně tomu bude i při druhé přednášce, která by měla být zaměřená konkrétně na jeden z produktů, tedy na propolis. Žáci již budou mít všechny potřebné informace o produktech, na které se jejich projekt bude orientovat. Vyhraněn bude prostor i pro diskusi, kdy by se žáci mohli zeptat na to, co je zajímá a na informace hodící se jim opět ke zpracování jejich nápadů. Druhá přednáška bude tedy zakončena dialogem. Opět nebude jen teoretická, ale žáci si prakticky vyzkouší přípravu propolisové masti a tinktury. I druhá přednáška bude pro všechny žáky. Je možné, že by někteří z nich svůj původní názor neúčastnit se projektu, po této přednášce ještě přehodnotili.

Zpracování informací a prezentace

Po druhé přednášce bude vše v rukou žáků. Učitel se bude zajímat o zvolená témata, ale bude plnit pouze roli poradce. Žáci se mohou zaměřovat například na složení propolisu, jeho léčivé účinky, či jeho získávání. Dále se učitel bude zajímat, kde jsou sháněny informace a k jakému produktu skupinka směruje. Učitel se může s žáky v případě jejich zájmu setkávat v rámci konzultačních hodin.

Závěrem projektu bude prezentace průběhu zpracování a finálních produktů, která proběhne v předem stanovený den ve škole. Prezentace proběhne jak ve třídě pro žáky, kteří se projektu neúčastnili, tak v jiných třídách na škole. Cílem bude informovat co nejvíce lidí o této tematice a zpřístupnit vytvořené produkty tak, aby byly informace šířeny dále. Žáci by mohli zároveň prezentovat své výsledky i na jiných školách ve městě a k rozšíření informací využít také informační zdroje města.

ZÁVĚR

Tento projekt zatím nebyl zrealizován a jedná se pouze o návrh. Do budoucna se s jeho vyzkoušením ve školní praxi počítá v rámci řešení diplomové práce. Je určen pro žáky druhého stupně základní školy a má za cíl seznámit žáky se životem vcel a s jejich produkty, především tedy s propolisem. Může zcela změnit pohled žáků na tento velmi užitečný hmyz. Žáci budou pracovat nejen s teorií, ale také jim bude celá problematika přiblížena díky frontálním přednáškám odborníků. Žáci budou mít za úkol vytvořit vlastní produkty, prostřednictvím kterých bude moci proběhnout osvěta. Získané informace tak nezůstanou pouze u nich, ale osloví širokou veřejnost. Celý projekt byl navržen tak, aby splňoval všechna kritéria, která má tato metoda mít.

LITERATURA

- Dvořáková, M. (2009). *Projektové vyučování v české škole: vývoj, inspirace, současné problémy*. Praha: Karolinum.
- Kratochvílová, J. (2006). *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita.
- Bílek, M. a kol. (2001). *K Integraci v přírodovědném vzdělávání*. Hradec Králové: Gaudeamus.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2003). *Pedagogický slovník* (4. upravené vydání.). Praha: Portál.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. [Praha]: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2016 [cit. 2018-02-02]. Dostupný z www: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf.
- Skalková, J. (2007). *Obecná didaktika: 2. rozšířené vydání*. Praha: Grada.
- Tomková, A., Kašová, J. & Dvořáková, M. (2009). *Učíme v projektech*. Praha: Portál.
- Pachmann, E., & Hoffmann, V. (1981). *Obecná didaktika chemie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Bílek, M., Machková, V., & Chroustová, K. (2016). *Project-Oriented Instruction in Chemistry Teachers' Education: Experience and Perspectives*. In M. Rusek (Ed.), *Project Based Education in Science Education*. Prague: Charles University Faculty of Education, pp. 11–17.
- Slavíková, Z. (2017). *Včelí léčitel* [logo]. Hradec Králové

Kontaktní adresy

Hana Henychová, Lenka Rybáriková
Katedra chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové
e-mail: henycha1@uhk.cz, lenka.rybarikova@uhk.cz

PRAKTIČKE AKTIVITY SO ŽIŽIAVKOU OBYČAJNOU (PORCELLIO SCABER)

HANDS-ON ACTIVITIES WITH *PORCELLIO SCABER*

Szikhart Mário, Fančovičová Jana

Abstract

Emotions such as disgust or fear are a natural part of everyone's life, but they could work as inhibitors of education and learning of pupils. An indispensable part of biological education should be the realization of various hands-on activities including animals. We present a set of activities with *Porcellio scaber*. Pupils experimentally manipulated some factors of the natural environment. The result of direct contact between pupils and animals indicates not only enhancement of their knowledge, but also changes in the area of pro-environmental behaviour and pupils' concepts.

Keywords

Attitudes, Biology, Emotions, Science Education

ÚVOD

U detí sa častokrát stretávame s emóciemi strachu a odporu nielen pri stretnutí, ale aj pri zahliadnutí živočícha. Odpor k živočíchom môžeme pozorovať, predovšetkým, ak ide o živočíchy nepopulárne, ako sú hady, myši, dážďovky či slimáky (Driscoll, 1995, s. 144). Charizmatické (oblúbené) zvieratá majú ľudia väčšiu tendenciu chrániť a aj odpor k nim je oveľa zriedkavejší. Fyzický kontakt so živočíchmi pomáha odbúrať odpor zo živočíchov (Randler et al., 2012, s. 61; Ballouard et al., 2012, s. 427), avšak živé organizmy ako didaktický prostriedok sú vo veľmi malej miere využívané vo vyučovacom procese. Sú skôr výnimkou ako pravidlom. Príčinou uvedeného sú aj rôzne predpisy, ktoré sa musia dodržiavať, i povolenia, ktoré musí učiteľ získať, aby mohlo byť niečo podobné zrealizované.

Emícia odporu je však výrazným inhibítorm vo vyučovacom procese. Okrem vedomostí však netreba zabúdať ani na rešpekt a úctu k životu. Dôležitý je aj pozitívny príklad učiteľa a jeho správanie sa k živým organizmom nielen na hodinách biológie, ale i mimo nich.

Na základe skúseností a výskumných overovaní odporúčame pracovať so zástupcom bezstavovcov, žižiavkou obyčajnou, ktorá je ľahko dostupným organizmom. Žižiavka obyčajná (*Porcellio scaber*), 10–15 mm veľký živočích, patriaci do kmeňa článkonožce, triedy kôrovce. Je to nočný živočích, ktorý sa živí rozkladajúcou sa rastlinnou hmotou. Nájdeme ho na vlhkých miestach, v komposte pod lístím.

Žižiavky považujeme za vhodný objekt pozorovania z týchto dôvodov:

- Pomerne ľahko dostupné (zväčša aj v okolí školy), bez finančných nákladov
- Výrazné prejavy pozorovaného správania
- Využitie aktivít v rôznych tematických celkoch

Vychádzajúc z inovovaného štátneho vzdelávacieho programu Slovenskej republiky, je možné uvedené aktivity využiť v tematických celkoch Spoločenstvá organizmov piateho ročníka, Život s človekom a v ľudských sídlach v šiestom ročníku, Životné prostredie organizmov a človeka ósmeho ročníka či ekologické podmienky života deviateho ročníka.

CHARAKTERISTIKA ÚLOH

Poznatky o žižiavke obyčajnej sú nadobúdané priamou aktívnou manipuláciou s ňou, preto pre prácu volíme väčšie jedince. Dôraz je kladený na analýzu, argumentáciu, rozvoj spôsobilostí vedeckej práce, ktoré rozvíjajú prírodovednú gramotnosť žiaka. Zároveň si žiak osvojí komunikačné kompetencie, kompetenciu riešiť problémy, i sociálne a pracovné.

Najefektívnejšie je, ak žiaci pracujú v skupinách po štyroch, čo si však vyžaduje prispôsobenie pracovného prostredia v triede. Okrem pracovných podmienok je dôležité upriamiť pozornosť žiakov nielen na spôsob práce a vypracovávanie jednotlivých úloh, ale aj na dodržiavanie bezpečnosti pri práci, na zaobchádzanie s pomôckami, ako i na vhodné zaobchádzanie so živými organizmami, ktoré je potrebné vrátiť do ich pôvodného prostredia.

Nevyhnutnými pomôckami sú, okrem pracovných listov 3 Petriho misky, 10 a viac jedincov žižiavky obyčajnej, filtračný papier, čierny papier, ľad, lupa, pravítko, písacie potreby. Taktiež je vhodné si pripraviť pinzety a gumené rukavice, ktoré môžu byť potrebné pri manipulácii so živočíchmi a nádoby na zber a prenos žižiaviek.

Každý pracovný list obsahuje úlohu, po prečítaní ktorej majú žiaci formulovať predpoklad. Všetky aktivity je potrebné vopred prediskutovať s cieľom, aby bol o každému žiakovi zrejmé čo má očakávať. Záverom je každá výskumná úloha so žiakmi spoločne prediskutovaná a zhodnotená.

V nasledujúcej časti uvádzame stručný prehľad a návrhy autorov k úspešnej realizácii aktivít. Podrobne sa venujeme hlavne tým úlohám pracovného listu, ktoré sú náročnejšie na realizáciu.

Vonkajšie charakteristické znaky žižiavky

Prvá aktivita je zameraná na pozorovanie morfologickej znakov tela žižiavky obyčajnej. Žiaci stanovujú predpoklady o dĺžke tela, počte končatín, farbu, povrchu tela a zmyslových orgánov žižiavky. Zistené údaje z pozorovania žižiavky žiaci zaznamenávajú do tabuľky (Obr. 1). Predpoklady sa môžu lísiť v jednotlivých skupinách (triedach) v závislosti od toho, či biologický materiál zabezpečuje

učiteľ alebo žiaci. V prípade, ak materiál zabezpečuje učiteľ, je možné očakávať menej presné predpoklady, nakoľko žiaci neprišli do kontaktu so žižiavkami a ani s ich prirodzeným prostredím. Taktiež je možnosť spoločného zberu (žiaci a učiteľ) v areáli školy pred začiatkom vyučovacej jednotky. Treba podotknúť, že správanie učiteľa zohráva významnú úlohu. Mal by mať neustále na pamäti, že žiaci ho môžu považovať za vzor, ktorý im sprostredkuje spôsoby vedeckej práce. Prejavovanie odporu alebo strachu pri zbieraní a manipulácii so živočíchmi nielenže nemožno považovať za vhodný prístup učiteľa biológie, no zároveň tým ovplyvňuje ďalšiu činnosť žiakov. Preto odporúčame pre učiteľov využiť vhodné pomôcky, ktoré budú vyhovovať ich individuálnym potrebám pre zber a prípadnú prácu so živočíchmi.

Po dôkladnom pozorovaní vonkajšej stavby tela žižiavky a jej morfológických znakov, žiaci svoje zistenia zapísu do tabuľky a porozmýšľajú nad významom pozorovanej časti. Na záver majú žiaci za úlohu nakresliť žižiavku a opísť vonkajšiu stavbu jej tela.

otázka	predpoklad	pozorovanie	význam pre žižiavku
Aká je dĺžka žižiavky?			
Koľko končatín má žižiavka?			
Akú farbu má žižiavka?			
Opište povrch žižiavky.			
Viete rozpoznať zmyslové orgány žižiavky?			
Je pancier zložený z viacerých častí?	Označte križikom:		<input type="checkbox"/> Z jednej časti <input type="checkbox"/> Rozdelené do segmentov <input type="checkbox"/> Na väčší segment prináleží jeden pári končatín <input type="checkbox"/> Rozdelené do troch častí
Čo vás pri pozorovaní ešte zaujalo?			

Obr. 1 Tabuľka pre zaznamenávanie údajov z pozorovania vonkajších znakov žižiavky, zdroj: autori, 2017.

Prirodzené prostredie žižiavky

Druhou aktivitou je overenie prirodzených podmienok pre život žižiavky. Žiaci stanovujú predpoklady o možnom prirodzenom prostredí žižiaviek. Svoje predpoklady následne overujú zmenou jednotlivých podmienok prostredia ako teplota, intenzita svetla, vlhkosť, a pozorujú reakcie žižiavky na zmeny. Odporúčame použiť väčšie Petriho misky s priemerom približne 20 cm, ktoré je potrebné farebným značením rozdeliť na dve polovice, (dovnútra nevkladáme žiadny materiál na fyzické rozdelenie, nakoľko by to bránilo pohybu žižiaviek z jednotlivých strán Petriho misky). Ak sa používa len jedna Petriho miska, je potrebné, aby po každej úlohe bola riadne vysušená, resp. nemala inú teplotu v rôznych častiach, čo by mohlo viesť k narušeniu práce. Pozorovanie je potrebné opakovať v pravidelných časových intervaloch. Vhodné je použiť 30 sekundové intervaly počas štyroch minút. Počty jedincov žiaci zaznamenávajú do tabuľiek (Obr. 2).

Realizácia a pozorovanie	čas	Počet jedincov	Počet jedincov
	30s		
	1min		
	1,30 min		
	2 min		
	2,30 min		
	3 min		
	3,30 min		
	4 min		
Výsledky	Celkový počet: súčet		
Vyhodnotenie výsledkov			

Obr. 2 Tabuľka pre zaznamenávanie údajov z pozorovania podmienok prostredia, zdroj: autori, 2017.

Vplyv teploty

Znenie: Do Petriho misky s teplou vodu vložte 20 jedincov žižiavky obyčajnej. Petriho misku rozdeľte na polovicu. Do jednej polovice, v ktorej ponecháte žižiavky, vložte ľad. Pozorujte, v ktorej časti sa budú zdržiavať žižiavky a počas časových intervalov zapísť počet jedincov v teplej časti a počet jedincov v chladnej časti misky.

Teplú vodu ako zdroj tepla môžeme nahradíť aj inými látkami (zohriate mince v horúcej vode, teplé gélové vankúše, apod.). V prípade, ak použijeme v úlohe teplú vodu, treba dbať nato, aby množstvo nepokrývalo úplne celú „teplú“ polovicu Petriho misky, nakoľko voda obmedzuje po-

hyb žižiaviek. Naopak, ľad ako zdroj chladu, sa v praxi osvedčil. Uprednostniť treba väčšie kusy ľadu (kocky a pod.) a nie malé kryštáliky ľadu (rýchlejšie sa topia – voda obmedzí pohyb žižiaviek).

Intenzita svetla

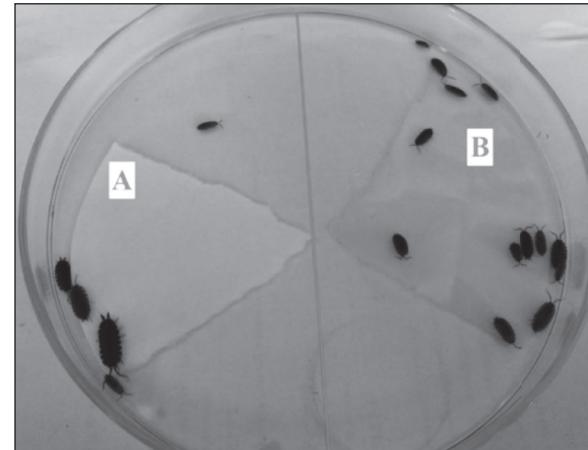
Znenie: Petriho misku rozdeľte na dve polovice a vložte do nej 20 jedincov žižiavky obyčajnej. Polovicu Petriho misky zakryte čiernym papierom. Pozorujte, v ktorej časti sa budú zdržiavať žižiavky a počas časových intervalov zapíšte počet jedincov vo svetlej časti a počet jedincov v tmavej časti.

Žiaci, obdobne ako v predchádzajúcim prípade, zaznamenávajú do tabuľky v pracovnom liste počet jedincov, ktoré sa zdržujú v nezakrytej časti Petriho misky. Počet jedincov v zakrytej časti nie je vidno, preto ich dodatočne musia vypočítať (celkové množstvo – počet jedincov na svetle = počet jedincov v zakrytej časti). Výpočty odporúčame uskutočňovať ak už prebehli všetky pozorovania, aby to nenarušilo potrebné činnosti uskutočňované žiakmi. Je vhodné, ak zdroj svetla je nad Petriho miskou. Treba zvážiť aj polohu Slnka počas dňa, keďže svetlo sa dostáva do tried pod rôznym uhlom, čo môže ovplyvniť experiment. Pre úspešnú prácu treba odstrániť takéto rušivé faktory, aby sa do tmavej časti nedostávalo svetlo (resp. dostávalo sa čo najmenej svetla) zo žiadneho smeru a na svetlej časti bolo naopak dostatočné osvetlenie. Pri práci je možné použiť aj niektoré umelé zdroje svetla.

Vlhkosť

Znenie: Petriho misku rozdeľte na dve polovice. Do polovice Petriho misky vložte suchý filtračný papier a do druhej polovice vlhký filtračný papier. Do Petriho misky na oba filtračné papiere vložte spolu 20 jedincov žižiavky obyčajnej. Pozorujte, v ktorej časti sa budú zdržiavať žižiavky a počas časových intervalov zapíšte počet jedincov vo vlhkej časti a počet jedincov v suchej časti.

Ako už bolo spomenuté vyššie, treba vkladať suchý filtračný papier do suchej Petriho misky s rovnakou teplotou v celom objeme, aby sme nenarušili priebeh experimentu (Obr. 3).



Obr. 3 Pozorovanie žižiaviek na suchom a vlhkom filtračnom papieri (A – suchý filtračný papier, B – vlhký filtračný papier), zdroj: autori, 2017.

Po ukončení overovania stanovených predpokladov žiaci jednotlivých skupín prezentujú svoje výsledky ostatným spolužiakom. Zároveň udávajú či sa ich predpoklady, ktoré si určili na začiatku aktivít, potvrdili alebo vyvrátili. V úplnom závere pracovného listu sa nachádza krátka text o žižiavke obyčajnej v ktorom sú vyniechané určité pojmy, ktoré je potrebné vhodne doplniť do textu na základe prechádzajúcich aktivít. Úloha slúži na fixáciu poznatkov, ktoré žiaci nadobudli počas realizácie praktických aktivít so žižiavkou.

ZÁVER

Jedným z hlavných cieľov vyučovania biológie by malo byť okrem nadobudnutia vedomostí aj budovanie pozitívnych postojov k prírode, či snaha o redukciu negatívnych postojov k nej. K dosiahnutiu takýchto cieľov možno využiť praktické aktivity, počas ktorých žiaci aktívne manipulujú so živočíchmi, ktoré pozorujú. Efektívna je však nie jedna aktivita, ale súbor aktivít, ktoré by mali byť bežnou súčasťou vyučovania biológie. Súbor aktivít, ktorým je potrebné venovať pozornosť už v teoretickej príprave učiteľov s dôrazom na edukačné ciele, postupy a hodnotu jednotlivých aktivít (Bronerská, 2013, s. 120).

Uvedený súbor praktických so žižiavkou obyčajnou je jednou z možností, ktoré môže učiteľ v praxi aktívne využívať v rámci príroovedného vzdelávania. V príspevku sme sa zamerali hlavne na tie aspekty, ktoré môžu negatívne vplývať na priebeh práce vychádzajúc z vlastných skúseností. Predložené úlohy boli používané a prispôsobené na školské podmienky v Slovenskej republike. Napriek tomu si aktivity môže čitateľ upraviť a prispôsobiť. Aktivity môžu byť súčasťou projektovej

úlohy podobne ako návrh autorov Havlíčková a Bílek (2016, s. 306), ktorý je zameraný nielen na pozorovanie živočícha v reálnom prostredí, ale je prepojený s virtuálnou pitvou a prácou s literatúrou. Činnosti umožňujú demonštrovať život vybraného zástupcu, jeho fyziológiu, morfológiu i etológiu. V prípade, ak zásah nezmení povahu jednotlivých úloh, možno očakávať, že okrem získaných poznatkov nastane aj pozitívna zmena postojov k pozorovaným (menej oblúbeným) organizmom (Ballouard et al., 2012, s. 427).

LITERATURA

- Ballouard, J. M., Provost, G., Barré, D., & Bonnet, X. (2012). Influence of a field trip on the attitude of schoolchildren toward unpopular organisms: an experience with snakes. *Journal of Herpetology*, 46(3), 423–428.
- Bronerská, J. (2013). Experimentálna činnosť žiakov v učiteľskom diskurze. In M. Rusek & D. Stárková (Eds.), *Projektové vyučování v přírodních předmětech*, Praha (pp. 113–121). Praha: UK PedF.
- Driscoll, J. W. (1995). Attitudes toward animals: Species ratings. *Society & Animals*, 3 (2), 139–150.
- Havlíčková, V. & Bílek, M. (2016). Virtuální prostředí pro projektovou výuku biologie. In M. Rusek, D. Stárková, & I. B. Metelková (Eds.), *Projektové vyučování v přírodních předmětech*, Praha (pp. 301–308). Praha: UK PedF.
- Randler, C., Hummel, E., & Prokop, P. (2012). Practical work at school reduces disgust and fear of unpopular animals. *Society & Animals*, 20 (1), 61–74.

Kontaktní adresy

Mgr. Mário Szikhart, doc. PaedDr. Jana Fančovičová, PhD.
Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4, P. O. BOX 9, 91843 Trnava
e-mail: mario.szikhart@tvu.sk, jana.fancovicova@truni.sk

POKUS O DIDAKTICKÚ REPREZENTÁCIU NOSNEJ MYŠLIENKY ŠTRUKTÚRA A VLASTNOSTI LÁTOK V ORGANICKEJ CHÉMII ATTEMPT AT DIDACTIC REPRESENTATION OF A BIG SCIENCE IDEA STRUCTURE AND PROPERTIES OF MATTER IN ORGANIC CHEMISTRY

Polláková Simona, Held Ľubomír

Abstrakt

One of the most important supporting ideas of chemical knowledge is the coherence between structure and properties of substances. It is very common and natural to rely on organic chemistry when building prerequisites for understanding this prominent idea. The foundation of our work is based on didactic reconstruction, using analysis of historical dependencies in perception evolution and common misconceptions among students. This paper contains activites focusing on primary organic compounds. This paper presents an analysis of the main misconceptions and a sample of selected activities.

Key words

Cognitive skills, Inquiry-based teaching, Problem Solving, Science Education

ÚVOD

V posledných rokoch sa výskum v oblasti prírodovedného vzdelávania zameral na identifikáciu mylných predstáv žiakov z rôznych vedných disciplín chémie. Jednou z nich je organická chémia, ktorá je považovaná zo strany žiakov za príliš náročnú (Bryan, 2007, s. 1). Podľa Gabel (1999, s. 548) jednou z príčin obtiažnosti chémie je reprezentácia obsahu učiva, ktoré je pre žiakov abstraktné. Zložitosť vnímania abstraktných pojmov ako aj ďalšie iné faktory vedú k budovaniu mylných predstav, ktoré pretrvávajú v kognitívnych štruktúrach žiakov častokrát aj po absolvovaní štúdia. Rushington a kol. (2008, s. 122) vo svojom výskume zistila, že pretrvávanie mylných predstáv z oblasti organickej chémie úzko súvisí s ich vytváraním už v začiatocných ročníkoch chémie. Dôsledkom toho žiaci nedostatočne chápú základné pojmy ako atóm, molekula, zlúčenina ako aj princip časticového charakteru látok, ktoré sú základom pre budovanie vhodných predstáv žiakov vo všetkých oblastiach chémie, aj organickej.

V príspevku sme zosumarizovali z viacerých zahraničných, ale aj domácich výskumov mylné predstavy žiakov z organickej chémie. Existuje mnoho výskumov, ktorých cieľom je identifikovať predstavy žiakov z chémie, avšak väčšina z nich sa zameriava na všeobecnú, anorganickú a fyzikálnu

chémiu narozen od výskumov zameraných na mapovanie predstáv žiakov z organickej chémie. Výskumy z organickej chémie sú skôr zamerané na žiakov zo stredných a vysokých škôl, ich identifikácia na základných školách je zastúpená v menšej mieri (Míkva, Held, 2013, s. 5).

V ďalšej časti príspevku v rámci kľúčovej tézy *Všetky látky okolo nás sú zložené z veľmi malých častíc* (Harlen, 2010, s. 21) máme rozpracovanú nosnú myšlienku *Vlastnosti látok a ich štruktúra na jednotlivé kroky didaktickej sekvencie*. V rámcikaždej z nichmáme vytvorené IBSE aktivity (v preklade Inquiry-based science education alebo výskumné ladená koncepcia), ktoré sú založené na princípoch konštruktivizmu a orientované na rozvoj prírodovednej gramotnosti. Koncepcia je inšpirovaná vedeckými postupmi založenými na samostatnom konštruovaní poznania javov v mysliach žiakov.

Podstata vyučovania organickej chémie je postavená na poznaní štruktúry látok, od ktorých sa vyvýjajú ich vlastnosti (Orolinová, Held, 2009, s. 103). Štruktúra organickej chémie nie je charakterizovaná len rôznym zložením látok, väzbovou uhlíka a vodíka, počtom väzieb medzi atómami uhlíka, ale aj priestorovým usporiadaným atómov – izomériou (Kmeťová a kol., 2012, s. 89).

ŠTUDIUM MISKONCEPCIÍ V ORGANICKEJ CHÉMII

V každodennom živote sa žiaci pred vstupom do školy stretávajú s veľkým množstvom informácií, ktoré sú ovplyvnené sociálnou kultúrou ako aj prostredím, v ktorom žijú. Každý žiak preto disponuje svojou vlastnou slovnou zásobou, predstavami a názormi o rôznych prírodovedných javoch aj z oblasti organickej chémie. Väčšina nadobudnutých predstáv nie je v súlade s vedeckým poznáním. V takomto prípade dôležitú úlohu zohráva vzdelávací proces, ktorého hlavnou funkciou je mylné predstavy v mysliach žiakov odbúravať a vytvárať také situácie, ktoré vedú k vedeckému pochopeniu javu (Šindelková, Plucková, 2015, s. 133).

V konečnom dôsledku aj my čerpáme z viacerých výskumov o identifikácii mylných predstáv žiakov z organickej chémie vo všeobecnosti. Medzi nimi sa nachádzajú aj miskoncepty, na ktorých sú postavené a vytvorené našelBSE aktivity. Žiaci majú rôzne mylné predstavy týkajúce sa zloženia uhlívodíkov. Zahraniční žiaci tvrdia, že uhlívodíky sú zložené z vody. Ich mylná predstava súvisí s nesprávym pochopením významu pojmu hydrocarbons, ktorý v nich evokuje spojenie predpony hydro s vodou. Žiaci si vôbec neuvedomujú zloženie uhlívodíkov a len na základe predpony „hydro“, s ktorou sa dostávajú do kontaktu častejšie si spájajú zloženie uhlívodíkov s vodou narozen od významu druhej časti slova „carbons“, teda uhlíka, ktorý je hlavnou súčasťou zloženia uhlívodíkov (Simpson, 1988, s. 81).

V predchadzajúcim výskume Míkva, Held (2013, s. 8) realizovanom na stredných školách boli zmapované miskonceptie pretrvavajúce zo základných škôl žiakov 1. ročníka z oblasti organickej

chémie. Viacero z nich malo mylné predstavy o zložení najjednoduchšieho uhlívodíka metánu. Žiaci bezhlavo tipovali jeho zloženie a tvrdili, že metán obsahuje jeden atóm vodíka a jeden atóm uhlíka. Iní vôbec neuvažovali o základnom zložení uhlívodíkov a tvrdili, že metán je tvorený z molekúl síry, kyslíka. Z týchto tvrdení je jasné, že žiaci majú problém aj s významom základných chemických pojmov ako je molekula, prvak, zlúčenina, s ktorými sa prvýkrat stretli na základných školách. Budovanie mylných predstáv na stredných školách jevýsledkom aj zle pochopeného pojmu už v začiatčníkoch ročníkov základných škôl.

Výšie uvedený výskum poukazuje aj namylné predstavy žiakov týkajúcich sa väzbovosti uhlíka. Žiaci určovali väzbovlosť intuitívne bez hlbšieho uvažovania. Poznatok o tom, že uhlík je štvorväzbový žiaci nadobudli už na základnej škole. Aj napriek tomu ich tvrdenia o väzbovosti uhlíka na hodine organickej chémie na strednej škole boli nesprávne. Žiaci si intuitívne domýšlali, že uhlík môže byť šesť, štvorväzbový alebo môže mať nekonečne veľa väzieb. Väzby medzi atómami uhlíka môžu byť nasýtené alebo nenasýtené. Žiaci si tieto pojmy nespájajú s počtom väzieb (jednoduchá alebo násobná), ale ich význam pripisujú nasýtenému respektíve nenasýtenému roztoču. Tvrďa, že nasýtený uhlívodík je taká zlúčenina, ktorá už nemôže prijímať iné látky narozen od nenasýtených uhlívodíkov, ktoré ich prijímať môžu.

S väzbovou uhlíka úzko súvisia aj chemické reakcie organických zlúčenín. Gülten (2012, s. 186) zistil, že žiaci majú rôzne mylné predstavy o chemických reakciách alkénov. Tvrďa, že len tie polyméry, ktoré obsahujú šesť a viac atómov uhlíka podliehajú polymerizáciu. Simson (1998, s. 77) zistil vo svojej štúdii, že v kognitívnych štruktúrach žiakov pretrvávajú rôzne mylné predstavy o nukleofílnych substitučných reakciách uhlívodíkov.

Míkva (2013, s. 73) ďalej uvádzá, že žiaci majú problém s priestorovým rozložením molekúl uhlívodíkov. Ichtvar si žiaci predstavovali len dvojrozmerné. Mnoho z nich si trojrozmerné usporiadanie molekúl v skutočnosti nevedelo predstaviť, ale tvrdili to, keďže to bolo zvyraznené v učebnici. Aby žiaci mali danú predstavu o priestorovom usporiadani molekúl, je potrebné na hodinách chémie so žiakmi modelovať molekuly zlúčenín z plastelíny a špajdlí a neponúkať žiakom hotové stavebnicové modely látok. Mnohí žiaci majú zabudovanú mylnú predstavu o produktoch horenia uhlívodíkov. Z vlastnej skúsenosti môžeme potvrdiť, že žiaci za hlavný produkt horenia považujú dym. Nevedia odpozorovať základne produkty horenia, ktorým je oxid uhličitý, voda a sadze.

Z výskumov môžeme uzavrieť, že organická chémia je jednou z oblastí, ktorá disponuje veľkým množstvom mylných predstáv. Príčinou vzniku rôznych miskonceptí je nevhodne nastavený systém, ktorý ponúka žiakom informácie len deduktívnym spôsobom založenom na memorovaní faktov a hlavnú aktivizáciu tu preberá učiteľ.

DIDAKTICKÁ SEKVENCIA AKO VÝSLEDOK DIDAKТИCKEJ REKONŠTRUKCIE TRADIČNÝCH VSTUPNÝCH TÉMVÝUČBY ORGANICKEJ CHÉMIE

Harlen (2015, s. 24) uviedla do popredia ucelenú koncepciu štrukturácie obsahu prírodovedného vzdelávania založenú na nosných myšlienkach. Jednou z nich je myšlienka o tom, že vlastnosti rôznych látok sa dajú vysvetliť na základe správania sa atómov a skupín atómov, z ktorých sú vytvorené. V rámci tradičného obsahu vímame túto myšlieku akonosnú, ktorá je tradične spätá s úvodom do organickej chémie. Túto časť organickej chémie sme podrobili didaktickej rekonštrukcii. Ide o trojstupňový proces, ktorý je založený na výskume žiackych predstáv, objasnení vývinu predstáv vo vede a z vytvorenia didaktickej štrukturácie obsahu, teda k vytvoreniu didaktického modelu, ktorý sa podrobuje niekoľkonásobnemu procesu výberu a optimalizácie novokoncipovaného obsahu (Jelemenská a kol., 2003, s. 190–198). Rozpracovanie didaktických sekvenčí je nevyhnutným krokom pre budovanie zmysluplného učenia žiakov. Nami vytvorené aktivity môžeme považovať ako alternatívny, ktoré podliehajú neustálemu zdokonaľovaniu.

Výsledok našej práce môžeme zhrnúť v podobe nasledovnej didaktickej sekvenčie:

1. Štúdium základných organických zlúčenín – uhľovodíkov. Vytvorenie predstavy, že uhľovodíky sú zlúčeniny zložené z atómov uhlíka a vodíka. Odvodenie sumárnych vzorcov metánu a butánu v závislosti od relatívnej molekulovej hmotnosti, ktorá je v korelácii s hustotou vyššie uvedených plynov.
2. Skúmanie väzbovosti uhlíka a vodíka v uhľovodíkoch a ich priestorové znázornenie prostredníctvom vytvárania vlastných modelov. Štruktúra uhľovodíkov. Dôkaz nasýtených a nesýtených väzieb v zlúčeninách.
3. Dôležitou vlastnosťou uhľovodíkov je ich horenie. Štúdium dôkazov produktov horenia uhľovodíkov.
4. Optická izoméria. Schopnosť organických zlúčenín otáčať rovinu polarizovaného svetla.

Nami navrhnutými didaktickými sekvenčiami sa snažíme vytvoriť časť ucelenej myšienky o základných vlastnostiach a štruktúre uhľovodíkov. Našou úlohou nie je žiakom poskytnúť dané faktky, ale prostredníctvom riešenia problémových úloh rozvíjať u žiakov zručnosť pri manipulovaní s rôznymi materiálmi, samostatnosť, schopnosť tvoriť predpoklady, vyvodzovať závery a pod.

AKTIVITY PRISPIEVAJÚCE K NAPLNENIU NOSNEJ MYŠLIENKY

V rámci každej didaktickej sekvenčie máme vytvorené aktivity, ktoré majú charakter výskumne ladených problémových situácií na úrovni štrukturovaného bádania žiakov, ktoré je riadená pracovným listom.

Zoznam aktivít:

- Životná sila a organická chémia (*Je pravda, že uhľovodíky sú zložené len z atómov vodíka a uhlíka?*)
- „Cesta“ k štruktúre zlúčenín (*Koľko väzbový je uhlík a vodík v uhľovodíkoch? Aká je ich štruktúra?*)
- Jednoduché väzby vs. násobné (*Koľkými väzbami môže byť uhlík pospájaný v uhľovodíkoch?*)
- Organické látky sú väčšinou horľavé (*Aké sú produkty horenia uhľovodíkov?*)
- SADZE: Mikroskopické častice uhlíka (*Čím sa odlišuje horenie butánu od horenia acetylénu?*)
- IZOMÉRIA: Optická izoméria je dôležitá pre živé organizmy (*Sú aj tvoje okuliare polarizačné? Čo dokáže spraviť cukor s polarizovaným svetlom?*)

Žiaci prechádzajú od zloženia uhľovodíkov cez väzbovosť uhlíka a vodíka k štruktúre, od ktorej závisia rôzne vlastnosti ako napr. ich horľavosť, hustota ako aj schopnosť uhlíka tvoriť rôzne dlhé reťazce medzi ktorými je uhlík pospájaný jednoduchými alebo násobnými väzbami. Optická izoméria a jej identifikácia ukončuje sériu našich aktivít.

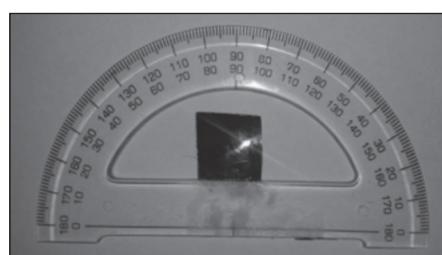
OPTICKÁ IZOMÉRIA AKO PRÍKLAD ŠTRUKTUROVANEJ BÁDATEĽSKEJ AKTIVITY

Na predstavenie všetkých aktivít nie je dostatočný priestor, preto čítať ešte ponúkame jednu z aktivít – optickú izomériu. Považujeme ju za najzaujímavajušiu, pretože výchadza z kontextu bežného života, ale zárovevň aj za najzložitejšou z hľadiska prípravy učiteľa, pomocníkov a činnosti žiaka.

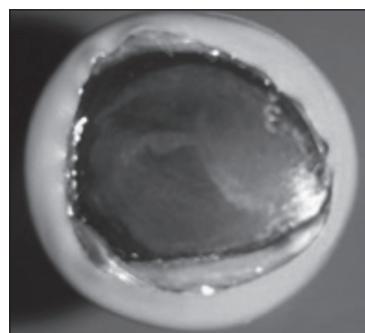
Vyvrcholením seríe našich aktivít je vyššie spomínaná optická izoméria, od ktorej sa odvíja vlastnosť niektorých organických zlúčenín otáčať rovinu polarizovaného svetla. Žiaci riešia problemový úlohu: *Čo dokáže spraviť cukor s polarizovaným svetlom?* Žiaci so zistovaním polarizácie svojich slnečných okuliarov sú oboznámení s novým pojmom, ktorým je polarizované svetlo. Na to nadvázuje aktivita súvisica s polarimetrom, kde žiaci zisťujú vzťah medzi koncentráciou opticky aktívnej látky a uhlom otočenia polarizovaného svetla. Skonštruovaním vlastného polarimetra sa táto problematika stáva bližšou pre žiakov ako aj učiteľov. Jedným s našich cieľov je oboznámiť žiakov so zložitejšou analytickou metódou, ktorou je polarimetria a prepojiť jej význam v každodennom živote.

Aktivita pozostáva z dvoch časťí: 1. Zhotovenie polarimetra (obr.3) z materiálov, ktoré žiaci môžu nájsť doma. 2. Samotné meranie uhlia polarizovaného svetla. Žiaci na prípravu polarimetra potrebujú: polarizačné filtre (ako polarizačné filtre môžu byť sklá z polarizačných okuliarov, polarizačné filtre z fyziky alebo filtre z obrazoviek monitorov), tmavú hadicu, izolačnú pásku, gumičky, potravinovú fóliu, sekundové lepidlo, silikón, uhlomer, štípec. V našom prípade polarizačný filter umiestnený na uhlomery znázorňuje analyzátor (obr.1) a filter umiestnený na trubici polarizátor

(obr.2). Tmavá trubica predstavuje kyvetu. Štipec a uhlomer slúžia na odčítanie uhla otočenia polarizovaného svetla. Polarizátor zabezpečuje vznik polarizovaného svetla, teda svetla kmitajúceho v jednej rovine. Polarizované svetlo vieme identifikovať pomocou analyzátoru v momente, keď polarizátor a analyzátor sú navzájom k sebe v uhle 90° . Vtedy polarizované svetlo z polarizátora je eliminované analyzátorom, pri ich prekrytí vnímame najväčšie zatemnenie. Po nastavení polohy polarizátora a analyzátoru, tzn. pri najväčšom zatemnení, prechodom svetla cez polarimeter vidíme, že pri vsunutí opticky aktívnej látky medzi danými filtrami nastáva pootočenie roviny polarizovaného svetla. To jest najväčšie zatemnenie nastáva až po určitom pootočení polarizátora voči analyzátoru, ktorého uhol vieme približne odmerať. Znamená to teda, že rovina polarizovaného svetla je určitou látkou (roztok sacharózy – opticky aktívna látka) pootočená.



Obr.1 Analyzátor, zdroj: foto autor



Obr.2 Polarizátor, zdroj: foto autor



Obr.3 Polarimeter, zdroj: foto autor,2017

Nasleduje samotné meranie, kde žiaci pripravia rôzne roztoky koncentrácie (300 ml vody a 150g, 100g, 50 g sacharózy) a určujú uhol otočenia podľa postupu uvedeného v pracovnom liste. Žiaci majú dospiť k záveru, že zvyšovaním koncentrácie opticky aktívnej látky sacharózy sa zväčšuje uhol otočenia polarizovaného svetla.

Overovanie IBSE aktivít

Aktivity realizujeme pod záštitou neziskovej organizácie Indícia,n.o., ktorá rozbehla v školskom roku 2017/2018 pilotný projekt ExpEdícia – skús, skúmaj, spoznaj. Indícia podporuje inovatívne metódy vyučovania s cieľom skvalitniť vzdelávací systém na Slovensku. Do projektu sa zapojilo 6 základných škôl ZŠ Fándlyho Pezinok, ZŠ Sered', ZŠ Rozmarinová Komárno, ZŠ Pribinova Nováky, ZŠ s MŠ Tajovského Poprad, ZŠ Ľ. Fullu Košicea jedno osemročné gymnázium Angely Merici v Trnave. Zapojení učitelia boli autormi zaškolení a oboznámení s pripravenými IBSE aktivitami.

IBSE aktivity sa začali overovať od septembra v školskom roku 2017/2018. Školy zapojené do projektu navštievujeme a sledujeme priebeh realizácie jednotlivých aktivít. Z priebežných výsledkov môžeme usúdiť, že žiaci sú pre inovatívne metódy naklonení. Práca s rôznymi novými pomôckami a postupmi je pre žiakov zaujímavá, ale vyžaduje si to určité zručnosti a skúsenosti, teda aj dostatok času na ich nadobudnutie. Učitelia hodnotia dané vyučovanie sice pozitívne, ale najväčším problémom je zmena štýlu vedenia klasickej hodiny a kladenia vhodných otázok na hodinu zameranú bádateľským spôsobom. Z predbežných pozorovaní môžeme konkretizovať, že učitelia kladú dôraz na faktografické otázky, nevedia viest diskusiu so žiakmi. Vzájomná konfrontácia medzi žiakmi a učiteľom v mnohých prípadoch nevedie k tomu, aby žiaci mali pocit, že daný problém vyriešili samostatne. Učitelia nevedia pracovať so skupinkami a konfrontovať výsledky práce z jednotlivých skupín zovšeobecnenia vyučovaním získaných poznatkov. Naopak žiaci majú problém so zručnosťami pri manipulácii s rôznymi materiálmi. Častokrát ich problémom je formulácia predpokladov ako aj samostatne zhrnutie záveru o pozorovanom jave.

Zavedenie nových koncepcíí vyučovania do škôl ako aj preorientovanie učiteľov z ich tradičného deduktívneho sprístupňovania učiva na induktívny je dlhodobým procesom. Vyžaduje si to zmenu myslenia detí aj učiteľov, ale aj ich ochotu byť otvoreným pre nové koncepcie výučby, ktoré slúžia k efektívnosti výchovno-vzdelávacieho procesu na Slovensku.

ZÁVER

Pri tomnosť rôznych mylných predstáv žiakov z organickej chémie nás viedla k vytvoreniu IBSE aktivít, ktorých cieľom je budovať koncepty postavené na vedeckých princípoch.

V príspevku sme sa snažili čitateľa oboznámiť s rôznymi miskonceptiami týkajúcimi sa organickej chémie. Začlenením didaktickej sekvencie o vlastnostiach a štruktúre organických látok do základnej kľúčovej tézy *Všetky látky okolo nás sú zložené z veľmi malých častíc* sme navrhli IBSE aktivity s cieľom dané miskonceptie eliminovať. Pre lepšiu predstavu sme ponúkli čitateľovi rozpracovanú jednu z aktivít – polarimetriu.

Myslíme si, že zavedením induktívneho spôsobu vyučovania do škôl, s čím súvisí aj realizácia týchto aktivít, vedie k zmene myslenia všetkých pracovníkov na pôde škôl, žiakov ako aj učiteľov. Ich zavedením sa snažíme u žiakov budovať základné vedecké koncepty založené na ich vlastnej aktívite v úlohe bádateľa.

LITERATÚRA

- Bryan, L. CH. H. (2007). Identifying Students' Misconceptions in 'A-Level' Organic Chemistry. *Innova Junior College*.
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548–554.
- Gülten, Ş. (2012). Prospective Science Teachers' Misconceptions in Organic Chemistry: The Case of Alkenes. *Turkish Science Education*, 9(3), 186–190.
- Harlen, W. (2010). *Principles and big ideas of science education*. Gosport, Hants, UK: Ashford Colour Press Ltd.
- Harlen, W. (2015). *Working with big ideas of science education*. Trieste, Italy: SEP.
- Held, Ľ., Žoldošová, K., Orolínová, M., Juricová, I., Kotuláková, K. (2011). Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania. IBSE v slovenskom kontexte. *Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis*.
- Held, Ľ. (2016). Východiská prípravy prírodovedného kurikula pre základnú školu 2020 II. Ku klúčovým tézam obsahu prírodovedného vzdelávania. *Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis*.
- Kmeťová, J., Skoršepa, M., Mäčko, P. (2012). *Chémia pre 2. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: Expol pedagogika s.r.o.
- Jelemenská, P., Sander, E., Kattmann, U. (2003). Model didaktickej rekonštrukcie : Impulz pre výskum v odborových didaktikách. *Pedagogika*, 53 (2), 190–201.
- Míkva, M. (2013). *Didakticka rekonštrukcia pojmov z organickej chémie.(Ph.D.)*, Trnavská univerzita v Trnave, Pedagogická fakulta, Trnava.
- Míkva, M., Held, Ľ. (2013). Miskonceptie pojmov organickej chémie u absolventov základných škôl po školskej reforme na Slovensku. *Scientia in educatione*, 4(2), 3–19.
- Orolinová, M. & Held, Ľ. (2009). Poznámky k didaktickej rekonštrukcii pojmov organickej chémie. In: *Súčasnosť a perspektívy didaktiky chémie II., Donovaly* (pp. 102–106). Banská Bystrica: UMB.
- Rushington, T. G., Hardy, C. R., Gwaltney, P. K. & Scott, L. (2008). *Chemistry Education Research Practise*, 9(2), 122–130.
- Simpson, P. (1988). Organic Reaction Mechanisms in the Sixth Form Part 1. *School Science Review*, 251(70), 77–82.

Šindelková, M., & Plucková, I. (2015). The Most Common Primary School Pupils' Misconceptions Based on the Concept of Protection in the Chemical Context. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 65, 130–137.

Podávanie

Túto prácu podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0070.

Kontaktné adresy

Bc. Simona Polláková, prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.
Katedra chémie, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita
Priemyselná 4, 918 43 Trnava
e-mail: simonapolláková6@gmail.com , lubomir.held@truni.sk

ANALYSIS OF UNKNOWN SOLIDS—LET'S START WITH INQUIRY LAB ACTIVITIES

Prášilová Jana, Hrabica Jan

Abstract

"Analysis of unknown solids" is a simple inquiry lab activity, which was designed as an entry exercise in the student's project "Inquiry based education as a tool for student's scientific literacy progress" realized at the Department of Chemistry, University of Ostrava. We designed the activity using the theoretical model of levels of inquiry. Pilot realizations of the activity indicated that it is necessary to exchange selected unknown samples, to add another laboratory aids and chemical tests to facilitate identification of the samples.

Key words

Inquiry-based Teaching, Scientific Literacy, Laboratory Work in Science

INTRODUCTION

The scientific method is a way of solving problems using a systematic approach. Typical steps used in the scientific method are: Define a problem, make observations, develop a hypothesis, design and implement an experiment, record and analyse data and draw a conclusion (Kireš et al, 2006, p.24). It's not easy to realize these steps for students. And that's why we must look for and choose simple activities through which individual steps are gradually being learned.

The student's project "Inquiry based education as a tool for student's scientific literacy progress", which is realized at the Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Ostrava, it is focused on monitoring the development of the level of student research. Inquiry lab activities with system of clues are designed for this purpose. Data from this research will be collected by observation arch, student's self-evaluation and worksheets. In this article are presented inquiry lab activity "Analysis of unknown solids" and notes from its development.

LEVELS OF INQUIRY

According to Banchi and Bell (2008) the inquiry can be classified into four levels: Confirmation, Structured, Guided and Open. Each level is defined based on how much information is provided to students and how much guidance will be provided by the teacher. The most basic level is called Confirmation level where the student works with a lot of information and knows the results. By

practice student can move up the levels and end up on the Open inquiry level. At the open level students formulate questions and works independently.

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 procedure.

ANALYSIS OF UNKNOWN SOLIDS

One of the easy lab activities, which can be used for learning steps typical for inquiry method, is "Analysis of unknown solids". The lab activity draws inspiration from the exercise on web Flinn Scientific – Teaching Chemistry™ eLearnig Video Series (<https://www.flinnsci.com/analysis-of-unknown-solids2/vel1337/>). It was modified for the purpose of the student's project and local laboratory conditions (it is discussed at the end of the article). The principle of the lab activity is easy – students identify household substances using various chemical and physical tests.

Materials

Unknown samples were used approximately 0.1–0.5 g of citric acid ($C_6H_8O_7$), baking soda (sodium bicarbonate, $NaHCO_3$), washing soda (sodium carbonate, Na_2CO_3), sugar (sucrose, $C_{12}H_{22}O_{11}$) and sparkling tablet (water-soluble magnesium with mixture of citric acid and sodium bicarbonate).

The chemicals (test reagents) are phenolphthalein solution (1 %), white vinegar (8%) and distilled water. The pupils use Pasteur's pipets, test-tubes, universal pH papers, spatulas, sticks and candles from **laboratory aids**.

Procedure

The physical tests in this lab are solubility in distilled water. Students test the reaction of unknown substances with vinegar and phenolphthalein. They can also determine the pH using universal pH papers. Sugar can be identified by inserting the substance into the flame.

The worksheet

Student worksheet includes only introduction and three instructions in the worksheet.

Introduction:

"Mother wanted to make a cake for kids. But she found only five spilled white solids in the drawer. Your task is to identify, by means of simple chemical operations and aids, which substances are involved and to find a mother's baking additive."

Instructions for students:

1. Look at these five substances and write down your ideas. You can only look at them and sniff them. Don't taste them.
2. Think about the way you work and write it down. Use prepared aids.
3. Write down your conclusions and deductions. Identify substances and justify your decision. Discuss findings with a colleague.

System of clues

We developed a system of clues for students to help us map the level of inquiry. If students manage resolve steps 1 – 3 without clues, we can assume that they are able to accomplish inquiries in the guided inquiry level. If the students need help with task, the teacher gives them clues 1 (blind table) and 2 (work approach). If they can accomplish the task with these, they are on structure inquiry level. If the students need further clues, 3 (chemical knowledge) and 4 (teacher tells them what the substances are), we assume, they are on confirmation inquiry level.

Clue no. 1: Blind table

Sample	Reaction with water	pH	Reaction with phenolphthalein	Reaction with vinegar	Fire reaction

Clue no. 2: Work approach

Reaction with water: take small amount of substance and mix it with water in test tube.

Etc.

Clue no. 3: Chemical knowledge

pH

- if pH is below 7, the substance is acidic
- if pH is above 7, the substance is alkali

- if pH is around 7, the substance is neutral

Etc.

Clue no. 4: Substances

Baking soda (NaHCO_3) – sodium bicarbonate

- dissolves in water
- weak alkali
- when reacted with phenolphthalein, the solution became pink
- when reacted with vinegar, bubbles are formed

Etc.

DISCUSSION

The first step was to **test the chemical basics of the activity**. The assignment was given to the participants of the Summer School of Science and it was tested as a chemical school program in the science centre Fort Science. Ten out of twelve participants of the Summer School of Science needed clues 1 and 2 (it means they are on structure inquiry level. Two out of twelve participants had problems with final identification of samples. The testing the activity as a school program in the Ford Science was focused on identifying samples and selecting appropriate samples. The following modification had emerged from practice.

1. Samples

As original **unknown samples** were used citric acid, baking soda, washing soda, Alka-Seltzer® and chalk. Alka-Seltzer® was substituted for available water-soluble magnesium. Students had difficulties to identify chalk. In the Czech Republic, it is not common to have chalk at home. In the first observation students usually predicted the following substances: starch, meal, soda, sugar, salt, sweetener, washing soda and vitamin C.

2. Laboratory aids

The solubility in the distilled water and reaction of unknown substances with vinegar and phenolphthalein are originally tested in spot plate using toothpicks. For better handling with substances, the reactions were done in the test tubes.

3. Chemical and physical tests

Universal pH paper test was added to the manual (system of clues) to specific strong or weak acids and alkalis. Since sugar has been added to the unknown samples, a clear test has to be added to identify it.

CONCLUSION

In this paper, the design of entry inquiry lab activity, have been described. Author focused on levels of inquiry and summarized notes from evolution from testing chemical basics of the activity. The results from pedagogical research (using observation arch, student's self-evaluation and worksheets) will be summarized in one of the following articles.

REFERENCES

- Banchi, H.; Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, October 2008, p. 26–29
Kireš, M.; Ješková, Z.; Ganajová, M.; Kimáková, K. (2006) *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní*: časť A. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, p. 24
Student Lab Activities. *Flinn Scientific* [online]. Batavia, c2017 [cit. 2017-11-17]. Available: <https://www.flinnsci.com/resources/chemistry/student-lab-activities/>

Acknowledgement

This paper has been supported by the project SGS03/PřF/2017-2018 "Inquiry based education as a tool for student's scientific literacy progress".

Contact address

Mgr. Jana Prášilová, Ph.D., Bc. Jan Hrabica
Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Ostrava
30. dubna 22, 701 03, Ostrava , Czech Republic
email: jana.prasilova@osu.cz, jan.hrabica@gmail.com

PO STOPÁCH CUKRU PROJEKTOVOU VÝUKOU

IN THE SEARCH OF SUGAR BY PROJECT-BASED LEARNING

Felgenträgerová Ivana

Abstract

„In search of sugar“ project was created for students of four-year grammar school within the subject Seminar of Chemistry. In total 14 groups participated on the project. Each group chose from four topics: (1) The fairy tale about a sugar beet, (2) How does a sugar refinery work? (3) The sugar – an enemy or a friend? (4) The transformation of sugar. The project was started motivationally by a lab exercise. The result of each topic was a poster and a power point presentation. The evaluating part of the project is composed of two phases. At first, the students evaluate each other, they primarily asses communication skills, creative abilities and clarity of interpretation. In the second part the students express their opinion on the project-based education. Both evaluating phases are based on a questionnaire.

Key words

Upper secondary schools, chemistry education, project-based education, sugar (carbohydrates), assessment

ÚVOD

V současnosti se setkáváme při definování projektového vyučování s určitou nejasností. Projekt bývá didaktiky považován za metodu vyučování, organizační formu, specifický způsob zpracování obsahu vyučování či jednu z variant způsobu koncentrace učiva. (Dvořáková, 2009, str. 99 a 104). Projektové vyučování může být také chápáno jako vzdělávací strategie založená na aktivním přístupu žáka k vlastnímu učení. (Tomková a kol., 2009, str. 13). Vyžaduje komplexní zadání úkolů, založené na otázkách a problémech, které žáky vede k samostatnému myšlenkovému řešení i k praktické činnosti. Smyslem projektu je vytvoření reálného produktu či prezentace. (Thomas, 2000, str. 1).

Žáci obvykle vybírají téma projektu, vyhledávají informační zdroje a potřebný materiál, provádějí samostatnou práci a poté prezentují konečný produkt projektu. Učitel se tak mění role z pedagoga a odborníka na poradce a prostředníka. (Henry, 2005, str. 12).

Produkt dává práci smysl, motivuje žáka k činnosti a řídí její průběh. Projekt se obvykle řeší v delším časovém období, např. v rámci projektového dnu, projektového týdnu nebo v průběhu

školního roku. Žáci mohou řešit projekt individuálně nebo společně ve skupinách. (Tomková a kol., 2009, str. 14)

Žák se učí učit, spolupracovat, komunikovat, osvojuje si metody poznávání, rozvíjí vnitřní motivaci a samostatnost. Projektové vyučování tak pomáhá plnit základní vzdělávací cíle a utvářet klíčové kompetence (Dvořáková, 2009, str. 99 a 104).

Projektové vyučování má však i svá negativa. Z hlediska učitele se jedná o časovou náročnost na přípravu projektu a obtížné hodnocení. Studenti se potýkají s problémem organizace práce ve skupině a s výběrem adekvátních zdrojů informací (Kratochvílová, 2006, str. 55). Projektové vyučování lze využívat jako nevšední způsob výuky, ale je nutné zařazovat jej jen výjimečně, aby nehrozila ztráta efektivnosti.

Projekt „Po stopách cukru“ byl realizován ve výuce na SŠ (Přírodovědné gymnázium PRIGO, Ostrava). Studenti zkoumali cukr z různých pohledů, např. biologického, chemického, historického či geografického. Výsledkem projektu bylo sjednocení informací od výroby cukru, přes chemickou podstatu cukru až po jeho účinek na lidský organismus.

REALIZACE PROJEKTU

Projekt byl určen pro studenty druhých a třetích ročníku čtyřletého studia v rámci předmětu seminář z chemie. Celkem se projektu zúčastnilo 13 skupin po 3 studentech a 1 skupina byla čtyřčlenná. Výuka probíhala v jednotlivých ročnících odděleně v učebně chemie.

Projekt byl zadán v září 2017. Nejdříve byli studenti seznámeni s koncepcí a harmonogramem realizace projektu (viz Tab. 1). Studenti si vybírali celkem ze čtyř dílčích podtémat (viz Tab. 2). Každé podtéma bylo doplněno o návodné otázky, kterých se studenti nemuseli striktně držet. Přesto bylo důležité vymezit hranici mezi jednotlivými podtématy, aby se předešlo opakování informací mezi skupinami.

Tabulka 1: Harmonogram projektu, zdroj autorka

Zadání projektu, rozdělení do skupin, představení podtémat	19. 9. 2017
Praktická cvičení	26. 9. 2017, 3. 10. 2017
Tvorba posterů a powerpointové prezentace	17. 10. 2017
Prezentace projektů, hodnocení	24. 10. 2017, 30. 10. 2017
Konzultace a kontrola projektů	Průběžná

Tabulka 2: Dílčí podtéma, zdroj autorka

Název podtématu	Obsahové vymezení
Pohádka o cukrové řepě	Botanická charakteristika cukrové řepy, pěstování, ošetření, řepa ve šlechtitelství, obsah cukru a dalších látek, využití řepné bulvy
Jak pracuje cukrovar?	Popis výroby cukru, historie cukrovarnictví, produkce cukru ve světě a v ČR, formy cukru, odpadní produkty při výrobě
Cukr – nepřítel nebo kamarád?	Výskyt a funkce cukru v těle, metabolismus cukru, účinky cukru na zdraví, onemocnění, prevence a léčba
Proměny cukru	Dělení sacharidů a jejich význam, hoření cukru, analytické důkazy cukr, invertní cukr, cukr v potravinách

Přípravná fáze projektu

Přípravná fáze projektu se vztahuje k učiteli i studentům. Učitel vybírá hlavní téma a rozpracovává dílčí body projektu, tak aby studenti vyhledávali potřebné informace o dané problematice (Solárová, Kubicová, 2009, str. 36).

V rámci projektu „Po stopách cukru“ byly učitelem stanoveny cíle projektu a v návaznosti na ně dílčí podtéma projektu a časová organizace.

Stanovené cíle:

- Prohloubení a rozšíření znalostí o cukru
- Seznámení s postupem výroby cukru, s metabolismem cukru a s chemickou podstatou cukru
- Práce s informačními zdroji
- Rozvoj komunikačních schopností, tvořivosti a soutěživosti
- Posílení manuální zručnosti

Během této fáze se studenti rozdělili do pracovních skupin a vybrali si dané podtéma ke zpracování. Projekt byl krátkodobý, probíhal po dobu 6 týdnů.

Realizační fáze projektu

Projekt byl motivačně zahájen laboratorním cvičením, které bylo tvořeno 2 odlišnými úkoly. První úkol byl založen na důkazu sacharidů v potravinách pomocí Fehlingova činidla a Lugolova roztoku. Během cvičení se studenti seznámili s pojmy redukující a neredučující cukry a dále s pojmy monosacharid, oligosacharid a polysacharid. V druhé části cvičení žáci ověřovali pH vybrané skupiny látek pomocí indikátoru z červené řepy a univerzálního pH papírku. V tomto cvičení žáci srovnávali obsah chemických látek v cukrové řepě a červené řepě, a tím si uvědomili i jejich rozdílná využití a význam.

Výstupem každé skupiny je powerpointová prezentace a zhotovený poster. Komunikace mezi členy dané skupiny probíhala z větší části prostřednictvím sociálních sítí na internetu, nebo se studenti scházeli po vyučování v budově školy. K finálnímu zpracování prezentací jim byla věnována jedna hodina semináře z chemie. Během práce na projektu bylo nutné zasílat návrhy svých

prací učiteli na e-mail. Byla tak provedena kontrola aktivní činnosti na projektu, korekce informací a nabídnuta doporučení na doplnění obsahu tématu.

V průběhu 4 vyučovacích hodin studenti prezentovali výsledky svých prací před třídou. Po výstupu byly skupiny okamžitě hodnoceny ostatními skupinami vyplněním krátkého dotazníku.

Hodnotící fáze projektu

V diagnostické části studenti navzájem posuzovali své práce vyplněním dotazníku, který byl založen na zhodnocení určitých parametrů vystupování pomocí klasifikační stupnice, a zároveň museli studenti uvést ke každému dílčímu tématu klady a záporu.

V tabulce č. 3 jsou uvedena hodnocení skupin, které zpracovávaly dílčí téma: Pohádka o cukrové řepě. Známky jsou určeny průměrem.

Tabulka 3: Výsledky hodnocení

	Skupina č. 1	Skupina č. 2	Skupina č. 3
Přínos a využitelnost poznatků	1,68	1,27	1,19
Srozumitelnost obsahu	1,68	1,27	1,1
Plynulost vyjadřování	1,45	1,09	1,09
Odborné znalosti	1,32	1,00	1,19
Atraktivita a tvůrčí schopnosti	1,36	1,27	1,05
Průměrná známka:	1,498	1,18	1,142
Celková známka za příspěvek	1,00	1,00	1,00

V tabulce č. 4 jsou uvedena hodnocení skupin, které zpracovávaly dílčí téma: Jak pracuje cukrovar. Známky jsou opět zprůměrovány.

Tabulka 4: Výsledky hodnocení

	Skupina č. 1	Skupina č. 2	Skupina č. 3
Přínos a využitelnost poznatků	1,23	1,09	1,5
Srozumitelnost obsahu	1,23	1,09	1,5
Plynulost vyjadřování	1,32	1,23	1,68
Odborné znalosti	1,32	1,09	1,68
Atraktivita a tvůrčí schopnosti	1,09	1,09	1,23
Průměrná známka:	1,238	1,118	1,518
Celková známka za příspěvek	1,00	1,00	1,09

V tabulce č. 5 jsou uvedena hodnocení skupin, které vytvářely projekty na dílčí téma: Cukr – nepřítel nebo kamarád? Známky jsou určeny průměrem.

Tabulka 5: Výsledky hodnocení

	Skupina č. 1	Skupina č. 2	Skupina č. 3
Přínos a využitelnost poznatků	1,09	1,09	1,05
Srozumitelnost obsahu	1,09	1,09	1,05
Plynulost vyjadřování	1,18	1,23	1,0
Odborné znalosti	1,09	1,09	1,05
Atraktivita a tvůrčí schopnosti	1,18	1,09	1,05
Průměrná známka:	1,126	1,118	1,04
Celková známka za příspěvek	1,00	1,00	1,00

V tabulce č. 6 jsou uvedena hodnocení skupin, které vytvářely projekty na dílčí téma: Proměny cukru. Známky jsou opět zprůměrovány.

Tabulka 6: Výsledky hodnocení

	Skupina č. 1	Skupina č. 2	Skupina č. 3
Přínos a využitelnost poznatků	1,64	1,41	1,64
Srozumitelnost obsahu	1,41	1,32	1,82
Plynulost vyjadřování	1,32	1,23	1,86
Odborné znalosti	1,23	1,23	1,9
Atraktivita a tvůrčí schopnosti	1,23	1,19	1,41
Průměrná známka:	1,366	1,03	1,726
Celková známka za příspěvek	1,09	1,00	1,18

Ze získaných dat lze usoudit, že nejatraktivnějším bylo téma zabývající se metabolismem cukru a jeho účincích na organismus. Nejméně studenty zaujalo téma o chemické podstatě cukru a výrobě cukru v cukrovarech.

Dotazníkovým šetřením také bylo zjištěno, že studenti jednotlivé parametry vystupování hodnotili horší známkou, která po zprůměrování neodpovídala celkovému hodnocení. Finální známka za prezentaci byla v některých případech o stupeň lepší. Jako klady prezentací studenti nejčastěji uváděli: sebevědomé vystupování, přínosné a zajímavé informace, znalost tématu a přípravu chemického pokusu – „hoření cukru a dehydratace cukru kyselinou sírovou“ (provedení skupinou s pod-

tématem Proměny cukru). Nejčastěji se opakující zápory v dotaznících byly: nezajímavý přednes a mnoho textu v prezentacích.

V další části hodnocení, se studenti vyjadřovali k samotnému průběhu projektového vyučování. Opět šlo o vyplnění dotazníku (Tab. 7).

Tabulka 7: Hodnocení projektu „Po stopách cukru“, zdroj autorka

Čas věnovaný projektu?	6–7 hodin – 26xANO	3–4 hodiny – 12xANO Více času (nelze určit) – 5xANO
Líbilo se ti projektové vyučování?	40xANO	3xNE
Jak ses do projektu zapojil/a?	Aktivně 35x (vyhledávání informací, tvorba prezentace, tvorba posteru, příprava chemického pokusu)	Pasivně 8x (plnění zadaných úkolů)
Co nového ses naučil/a? (možnost uvést více odpovědí)	Rozšíření poznatků o problematice cukru – 38x Vyhledávání a použití informací – 16x Spolupráce ve skupině a respektování jiných názorů – 8x	
Co pro tebe bylo obtížné? (možnost uvést více odpovědí)	Vyhledávání a porozumění informací – 24x Vystupování před třídou – 15x Spolupráce ve skupině – 7x Estetická část projektu (tvorba posteru, prezentace) – 7x	

Z dotazníků vyplývá, že průměrně se studenti projektu věnovali 6–7 hodin. Z 43 studentů se 3 tato metoda nelíbila. Jako důvod uvedli, že před samostatným studiem upřednostňují výklad učitele. Většina studentů se do projektu zapojila aktivně, buď vyhledáváním informací, či zpracováním prezentace a posteru. V rámci skupiny došlo ve většině případů k rozdělení úkolů mezi jednotlivé členy. Jako přínos projektového vyučování studenti uváděli získání nových informací o cukru a zábavný způsob vedení výuky. Problém studentům dělalo porozumění informacím, které vyhledávali, vystupování před třídou a v neposlední řadě také domluva mezi jednotlivými členy.

ZÁVĚR

Podle mého názoru je projektové vyučování jedna z možností netradiční výuky, která by se měla ve výuce objevovat ojediněle a po zvážení vhodného tématu, aby se předcházelo ztrátě motivace. Jedná se o způsob výuky, který studentům umožňuje rozvíjet komunikační dovednosti, týmovou práci, zodpovědnost, ale také samostatnost a soutěživost.

Největším přínosem je podle studentů získání nových informací zavedením zábavné formy výuky. Největším záporem bylo pro většinu studentů právě získání důvěryhodných informací, jejich pochopení a jejich srozumitelná interpretace před třídou.

LITERATURA

- Dvořáková, M. (2009): *Projektové vyučování v české škole*. Praha: Karolinum. kniha
Kratochvílová, J. (2006): *Teorie a praxe projektové výuky*. 1. vydání, Brno: Masarykova univerzita, kniha
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.

- Tomková, A., & Kašová J., & Dvořáková M. (2009): *Učíme v projektech*. Praha, Portál, kniha
Thomas, John W. (2000): *A review of research on project-based learning*, available on the Web at http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29
Henry J., (2005): *Teaching through projects*, Routledge, Abingdon, e-kniha

Kontaktní adresy

Mgr. Ivana Felgenträgerová
Přírodovědné gymnázium PRIGO
Mojmírovčí 42, 709 00 Ostrava-Mariánské Hory
e-mail: felgentragerova@prigo.cz

ROZONÁVANIE LESNÝCH DRUHOV VTÁKOV

THE IDENTIFICATION OF FOREST BIRD SPECIES

Schubertová Romana, Kviatková Tatiana

Abstract

A biology teacher can observe a number of incomplete or incorrect pupils' ideas, not only in the case of complex biological phenomena, but also in the case of objects – for example, in terms of the perception of object dimensions. Paper presents a plan of project, which could motivate pupils to get to know different bird species also through identification of misconceptions, by making models of birds. It shows the journey from project of university students, to project for pupils at elementary school – which required creating of materials and worksheets.

Key words

Project based Learning, Models in Science, Misconceptions, Science Education,

ÚVOD

Zmena úlohy školy, ktorá je vo veľkej miere vyvolaná zvýšenou dostupnosťou informácií, sa dotýka aj príroovedného vzdelávania. Biologického ešte viac v tom zmysle, že práve ono je z časti vnímané ako memorovanie informácií o jednotlivých druhoch organizmov. Učenie sa takýchto informácií je zároveň motivované externe, po naučení sa k nim často dlhú dobu žiak myšlienkovo nevratia a tak majú malú šancu na zabudovanie do dlhodobej pamäte. Zabudovanie do kognitívnej štruktúry je pritom ovplyvňované aj pôvodnými predstavami, pretože množstvo druhov už žiaci základných škôl poznajú z predchádzajúcich skúseností. Miskoncepcie biologického charakteru sa tak netýkajú len náročnejších biologických javov (napr. fotosyntéza či dýchanie), ale aj predstav o stavbe tela, vzhľade, podmienkach života či význame jednotlivých druhov organizmov (viď napr. sumarizácia miskoncepcíí o triede vtáky – Prokop, Kubiatko, Fančovičová, 2008). Na príklade projektu tvorby modelov vtáctva by sme chceli ukázať, že je možné využiť počiatočné mylné predstavy žiakov ako motivačný faktor k riešeniu problematiky. Vytvorená aktivita tak jej stavaním na prekonceptoch nadobúda silný konštruktivistický charakter a zároveň napĺňa všetky prvky projektového vyučovania, ktoré vytýčil Gudjons (1986). Aby sme terminologicky mohli navrhnuté postupy prezentovať ako projektové, jednotlivé prvky vysvetľujeme vo vzťahu k ich konkrétnym prejavom v aktivite. Vzdelávacie materiály pre žiakov a učiteľov základnej školy vznikli ako vyústenie študentského projektu. Cesta transformácie študentského projektu na ži-

acky tak ukazuje, aké prispôsobenia sú potrebné s ohľadom na cieľovú skupinu, ale aj to, akým spôsobom je možné vzdelávať učiteľov pomocou vlastnej realizácie projektu.

CEZ ROZMERY K POZNÁVANIU DRUHOV

Spoznávanie jednotlivých druhov organizmov, a teda aj vtáctva, je na úrovni ISCED 2 situované v slovenských kurikulárnych dokumentoch do 5. ročníka, v ktorom je obsah biologického vzdelávania osnovaný podľa ekosystémov (Inovovaný Štátny..., 2015). S vtáctvom sa tak žiaci stretávajú v rámci lesného, vodného, ale aj poľného a lúčneho ekosystému, s dôrazom na ich adaptácie na jednotlivé prostredia. Informácie o nich sú zväčša sprostredkované transmisívne, aj keď môže byť žiak do ich vyhľadávania a interpretácie s ohľadom na ich náročnosť zapojený. Motiváciu k práci s informáiami však môže poskytovať rozpor vo vnímaní rozmerov vtáctva, u ktorých je rozpätie krídel lesných druhov často podhodnocované a v niektorých prípadoch je veľmi prekvapivé. Odhadovanie rozpäťia krídel druhov a ich porovnávanie tak tvorí kognitívny konflikt (v prípade študentov učiteľstva sa odhadované rozmery u veľkých dravcov líšia aj o jeden celý meter, minimálne množstvo študentov odhadne rozpätie krídel orla skalného na viac ako dva metre). Moment, v ktorom si žiak svojou predstavou o známom dravcovi nie je istý, vzbudzuje u neho zvedavosť. Zároveň sa vnímanie rozpäťia krídel ukazuje ako problém širšieho spektra ľudí, ktorý je možné riešiť viacerými spôsobmi. Úlohou, prostredníctvom ktorej žiaci jednotlivé druhy spoznajú, teda je: akým spôsobom ukázať ostatným ľuďom/žiakom, aké sú rozmery našich známych druhov (v tomto prípade lesných) vtákov.

Náročnosť určenia rozmerov (resp. rozpäťia krídel) jednotlivých druhov vtáctva má svoje objektívne príčiny, ktorými sú napríklad:

1. **rozličná výška**, v ktorej ich vidíme na oblohe aj keď sa hýbu pomaly (napr. pri stúpaní jedinca v termickom prúde)
2. **rýchlosť pohybu**, ktorá je veľká najmä u menších spevavých vtákov
3. pri statickej polohe (**sedenie na strome**) nie je rozpätie krídel pozorovateľné
4. **rozličná fáza vývinu** pozorovaného jedinca.

Rozmýšľanie nad týmito aspektami môže žiakov navádzať k riešeniam, pomocou ktorých sa dajú rozmery demonštrovať – potrebný je statický model s reálnym (priemerným) rozpäťím, ktorý je ľahko dostupný a zmerateľný.

OD ŠTUDENTSKÉHO PROJEKTU K ŽIACKEMU

Projekt študentov učiteľstva biológie bol realizovaný v rámci predmetov Špeciálna didaktika biológie a Aktivizujúce metódy vo vyučovaní biológie. Vlastnou realizáciou projektu sa tak dozve-

dali charakteristiky projektového vyučovania. V úvode aktivity boli študenti vyzvaní k ukázaniu rozpätia krídel orla skalného so zavretými očami a k následnému porovnaniu názorov na rozmery. Rýchla a jednoduchá úvodná aktivita tak poukázala na problém s vnímaním rozpätia krídel, ktorý majú pravdepodobne aj ostatní ľudia. Kedže je cieľom učiteľov (aj tých budúcich) korigovať nesprávne predstavy, navrhli sme možné riešenie tejto situácie, ktoré bolo spojené s tvorbou produktu – kartónových modelov známych druhov vtákov, ktoré budú umiestnené pri preparátoch týchto druhov. V priebehu riešenia projektu študenti rozšírili jeho ciele o ukážku hmotnosti jednotlivých druhov, ktoré vytvorili navážením štrku do ušitých a označených vreciek (obr. 1).



Obr. 1 Produkt študentského projektu – makety vtákov a ukážky ich hmotností, zdroj: autor

Pri tvorbe modelov bolo potrebné spolupracovať, riešiť problém prenesenia siluety na kartóny (prostredníctvom premietania dataprojektorom), vyriešiť spôsob ich uchytenia na strop chodby, riešiť problematiku miešania farieb a ich množstva a v neposlednom rade vybrať informácie, ktoré budú modely siluet a hmotnostné návažky sprevádzať. Pri ich výbere vznikla potreba uvedenia QR kódu odkazujúceho na hlasový prejav druhov – študenti tak podvedome pokryli viacero znakov, podľa ktorých vieme jednotlivé druhy v teréne poznávať. Všetky produkty práce študentov sú umiestnené na chodbe fakulty, cez ktorú prechádzajú rodičia s deťmi – preto je pozitívou spätnou väzbou pre realizátorov projektu, že sa ľudia pod modelmi pristavujú, primeriavajú k nim svoje rozpätie rúk, či skúšajú hmotnosti podvihovaním vytvorených vrecúšok. Tento aspekt poukázal na to, že aj výsledky študentského projektu môžu byť spoločensky relevantné.

Pri snahе o prenesenie hlavnej myšlienky projektu do vzdelávania na základnej škole boli potrebné úpravy s ohľadom na:

- časový priestor, ktorý téme pripisujú učitelia
- bezpečnosť využívaných pomôcok
- väčší počet žiakov v triede
- možnosti školy
- štandardný obsah.

Tieto obmedzenia vyústili do tvorby pracovného listu pre žiakov, ktorý pomáha učiteľom nasledovať jednotlivé kroky projektu a zároveň sa snaží navodiť atmosféru, že o priebehu projektu rozhodujú samotní žiaci. Učiteľ využíva metodický list, ktorý jednotlivé kroky vysvetluje. Pre snahu urýchlenia riešenia projektu, poskytnutia informácií, výberu druhov, ktoré sú tradičným obsahom, boli vytvorené materiály, ktoré sú žiakom v priebehu riešenia poskytnuté.

POSTUP REALIZÁCIE

Riešenie projektu prebieha v nasledovných krokoch:

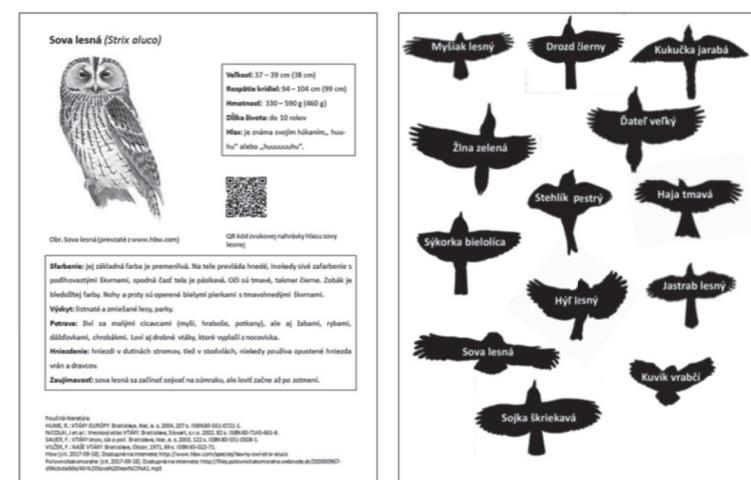
1. Úvodná situácia, navodená prostredníctvom príslovia: „*Vtáka poznáš po perí a človeka po reči*“. Žiaci samostatne rozmyšľajú a zapisujú, podľa akých znakov by od seba vedeli odlišiť jednotlivé druhy vtákov. Nápady následne prezentujú. Spravidla sa v nich objavuje farba peria, tvar zobáku či nôh, tvar tela, miesto hniezdenia, ale aj veľkosť.
2. Žiaci v skupine diskutujú o tom, prečo môže byť v teréne náročné určiť veľkosť našich druhov vtákov, vyjadrenú rozpätím krídel. Skupiny svoje nápady prezentujú.
3. Žiaci sa samostatne zamýšľajú nad rozmermi rozpätia krídel niektorých známych druhov. Predpoklady zapisujú do tabuľky v pracovnom liste. V skupine svoje predpoklady porovnávajú aby identifikovali, že sú do veľkej miery rôzne.
4. Žiaci v skupine navrhujú, ako by mohli sebe ale aj ostatným spolužiakom v škole ukázať, aké majú niektoré naše lesné vtáky rozmery. Nápady prezentujú (očakávame, že v niektornej zo skupín sa nápad bude približovať tvorbe makiet s reálnymi rozmermi). Učiteľ koriguje a usmerňuje nápady tak, aby bola možná ich realizácia, alebo hľadá ich spoločné črty, aby výsledná realizácia obsahovala čo najviac žiackych nápadov. V základnom nastavení je produkтом papierový model – silueta prideleného druhu, ktorá má reálne rozmery. Jednej skupine sú väčšinou pridelené dva druhy vtákov (menší a väčší).
5. Trieda sa prostredníctvom hovorcov skupín dohodne na kritériach tvorby modelu, žiaci môžu k reálnym rozmerom a podobnosti so siluetou pridať napríklad farby, zodpovedajúce danému druhu, alebo spôsob označenia názvu druhu, spôsob pripievania na určené miesto a spôsob

výslednej prezentácie druhov – pretože okrem tvorby modelu sa skupina stáva na daný druh „*odborníkom*“ a musí o ňom vedieť ostatným nielen spontánne porozprávať, ale aj odpovedať na otázky.

6. Samotná tvorba modelov – prenesenie siluet na veľké výkresy, vystrihovanie a vyfarbovanie. Realizácia je spojená s rozdelením práce v skupinách a riešením problémov interdisciplinárneho charakteru.
7. Prezentácia modelov spojená so zápisom poznámok o jednotlivých druhoch. Modely sú vystavené na miestach dostupných verejnosti (steny chodby), vo výškach, v ktorých sa dajú merat. Žiaci postupne premeriavajú niektoré druhy, opäťovne vypisujú tabuľku, do ktorej písali predpoklady, tentokrát však z hľadiska reálnych rozmerov. V závere aktivity porovnávajú svoje predpoklady s reálnymi rozmermi a rozmyšľajú nad tým, v ktorých prípadoch sa ich predstavy najviac líšili od reality.

Materiály

V priebehu riešenia pracujú žiaci s obrázkami siluet, ktoré nie sú vo vzájomných proporciiach a s pridelenými kartami druhov, ktoré obsahujú základné informácie o druhoch (obr. 2). Ďalšími materiálmi sú veľké papiere, lepiaca páska, pastelky či farby, nožnice.



Obr. 2 Ukážka materiálov pre žiakov. Naľavo karta vybraného druhu, napravo siluety, zdroj: autor

Prvky projektového vyučovania

V tabuľke 1 prezentujeme konkrétnie naplnenie prvkov projektového vyučovania podľa Gudjonsa (1986). Zároveň sú navrhnuté postupy sériou komplexných problémových úloh,

čo zodpovedá popri orientácii na produkt definícii projektu podľa Prince a Felder (2006, 2007).

Tabuľka 1 Ozrejmenie prvkov projektu na konkrétnych príkladoch navrhnutej aktivity, zdroj: autor

prvek projektu	konkrétné využitie
cielovo orientované plánovanie projektu	cielom je snaha „opraviť“ seba aj ostatným predstavy o rozpätí krídel známych druhov vtákov
orientácia na potreby a životné podmienky zúčastnených	podľa schopnosti učiteľa navodiť potrebu korekcie predstáv o rozpätí krídel (nie je to typická potreba či životná podmienka žiakov)
praktická spoločenská relevantnosť	produkt je dôležitý a zaujímavý aj z pohľadu iných ľudí či žiakov
orientácia na produkt	hmataťelný produkt – makety vtákov, pripojené na stenách, ideálne visiace zo stropu (imitácia letu)
zapojenie viacerých zmyslov	najviac zrakové vnemy, práca s farbami, možnosť držať v ruke model (hmat), počúvať hlysy vtákov (sluch)
sociálne učenie	väčšina aktivít prebieha v skupine s potrebou delenia práce a vysokej kooperácie
vlastná organizácia	možnosť tvoriť vlastné kritériá pre tvorbu modelov, organizovať ich prezentáciu
vlastná zodpovednosť	podporená čiastkovou úlohou skupiny v komplexnejšom produkte
interdisciplinarita	matematika (napr. os súmernosti, meranie, priemerná hodnota), fyzika (pri zavesení hľadanie tažiska), informatika (spracovanie QR kódov, práca s digitálnymi obrázkami), výtvarná výchova (farby) a pod.

SKÚSENOSTI S REALIZÁCIOU A OVEROVANIE

Na návrh projektu nadvázuje jeho overovanie a optimalizácia. K realizácii bolo vyškolených 15 učiteľov, ktorí projekt zaraďujú do bežného vyučovania. V rámci neho sú zbierané údaje o pôvodných predstavách žiakov o rozpätí krídel niektorých druhov. S odstupom 3 mesiacov od realizácie projektu budú údaje zbierané opäť a porovnávané s pôvodnými predstavami. Prvotné skúsenosti s realizáciou sú z hľadiska spätnej väzby žiakov veľmi pozitívne, do tvorby modelov sú vysoko zainteresovaní (vid' obr. 3), informácie o rozmeroch sú pre nich prekvapivé.



Obr. 3 Fotografie z realizácie projektu na základných školách. Naľavo tvorba modelov na ZŠ Bell Amos (Martin), zdroj: autor. Napravo prezentácia modelov na ZŠ Narnia (Bratislava), zdroj: Nadežda Stanková. Fotografie boli zhodené so súhlasom rodičov.

ZÁVER

Tvorba papierových modelov vtáctva môže byť pre žiakov atraktívou sériou komplexných problémov, ktoré sú flexibilné a dajú sa prispôsobovať záujmom žiakov. Návrh projektu zároveň ukazuje, ako je možné posilňovať vnútornú motiváciu žiakov s pomocou identifikácie vlastných predstáv. Prvotné reakcie z overovania projektu ukazujú, že žiaci sú do jeho realizácie zainteresovaní. Do overovania a optimalizácie návrhu je pritom zapojených 15 učiteľov základných škôl. S ohľadom na potreby školy boli k realizácii projektu vytvorené materiály (pracovné listy, metodické listy, karty vtákov, siluety vtákov), vďaka ktorým je projekt realizovateľný nielen v univerzitnom ale aj v reálnom základno-školskom prostredí, za dosiahnutia cieľov, stanovených inovovaným Štátnym vzdelávacím programom.

LITERATÚRA

- Inovovaný Štátny vzdelávací program pre 2. stupeň – Biológia. (2015) [online, cit. 23.11.2017]. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/biologia_nsv_2014.pdf
- Gudjons, H. (1986). *Handlungsorientiert Lehren und Lernen: Projektunterricht und Schüleraktivität*. Bad Heilbronn.
- Prince, M. J., Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of engineering education*, 95(2), 123–138.
- Prince, M. J., Felder, R. M. (2007). The many faces of inductive teaching and learning. *Journal of College Science Teaching*, 36(5), 14–20.
- Prokop, P., Kubiatko, M., Fančovičová, J. (2008). Slovakian pupils' knowledge of, and attitudes toward, birds. *Anthrozoös*, 21(3), 221–235.

Poděkovanie Aktivita vznikla a je overovaná v rámci projektu ExpEdícia, ktorý je realizovaný neziskovou organizáciou Indícia.

Kontaktné adresy

Mgr. Romana Schubertová, PhD., Bc. Tatiana Kviatková
Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40, Banská Bystrica
e-mail: romana.schubertova@umb.sk, tatiana.kviatkova@studenti.umb.sk

Seznam autorů / The list of author

ČTRNÁCTOVÁ Hana	11
DALÍKOVÁ Martina	25
DISTLER Petr	19
FANČOVIČOVÁ Jana	39, 70
FELGENTRÄGEROVÁ Ivana	91
HELD Ľubomír	31, 77
HENYCHOVÁ Hana	65
HRABICA Jan	86
JIRKOVSKÁ Markéta	25
KORENEKOVÁ Kateřina	25
KUBIČKOVÁ Nikola	31
KVIATKOVÁ Tatiana	98
POLLÁKOVÁ Simona	77
PRÁŠILOVÁ Jana	86
RYBÁRIKOVÁ Lenka	65
SCHUBERTOVÁ Romana	98
SZIKHART Mário	70
ŠEBKOVÁ Kristýna	58
ŠKODOVÁ Martina	51
ŠVÁROVÁ Markéta	25
TEPLÝ Pavel	19
TRČKOVÁ Kateřina	44
TŘÍSKA Jan	11
WEISSOVÁ Monika	39

Projektové vyučování v přírodních předmětech XV. Project-based Education in Science Education XV.

2018

Praha / Prague

Náklad / Printing: 100

Grafická úprava / Graphic Design: Daniela Danielová

Vydává / Published by

Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta

Charles University, Faculty of Education

Formát / Format: B5

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.