



„STAŇ SE DETEKTIVEM“ (ŠKOLNÍ PROJEKT ZAMĚŘENÝ NA FORENZNÍ ANALÝZU)

„BECOME A DETECTIVE“ (TOPIC WORK FOCUSED ON FORENSIC ANALYSIS)

UHERČÍKOVÁ Gabriela, ŠULCOVÁ Renata

Abstrakt

Příspěvek se zabývá zpracováním návrhu projektu pro žáky středních škol na téma „Staň se detektivem“. Jedná se o komplexní projekt, který je orientován nejen na poznatky z biologie a chemie, ale i na forenzní analýzu. Projekt je řešen jako pátrací logická hra, kde cílem je odhalit pachatele trestného činu. Celý projekt je zpracován včetně pracovních listů s autorským řešením pro učitele. Projekt byl testován a ověřen dne 30. 4. 2013, v laboratoři Katedry učitelství a didaktiky chemie na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Projekt řešilo 13 žáků z Gymnázia Omská, Praha 10.

Klíčová slova

projektové vyučování; forenzní analýza; chemické experimenty

Abstract

The paper deals with the preparation of a draft project for secondary school students on the theme "Become a detective." This is a complex project that is focused not only on the information of biology and chemistry, but also for forensic analysis. The project is designed as a search puzzle game, where the goal is to identify the offender. The project is developed including worksheets to copyright solution for teachers. The project has been tested and verified on 30 of April, 2013 in the laboratory of the Department of Teaching and Didactics of Chemistry, Faculty of Science, Charles University in Prague. The project involved 13 pupils from Gymnasium Omska, Prague 10.

Key words

project teaching; topic work; forensis analysis; chemical experiments

ÚVOD

Na středních školách bývá jen málo možností a příležitostí, čím a jak žáky zaujmout pro studium chemie na vysoké škole. Jednou z možností je vytvořit a zrealizovat projekt, který žáky zaujme svým obsahem, navíc sám o sobě propojí znalosti i z dalších oborů. V rámcových programech základních a středních škol je patrná snaha nedělit jednotlivé přírodovědné předměty od sebe, ale spojovat je,



integrovat jako jeden společný obor. Ani v reálném světě lidé nepracují jen v jednom konkrétním oboru, ale většinou propojují více oborů současně.

Projekt „Staň se detektivem“ je dalším z řady projektů, které byly vytvořeny v rámci závěrečných prací na katedře Učitelství a didaktiky chemie, na Přírodovědecké fakultě UK v Praze v posledním desetiletí. Tento školní projekt byl i testován a ověřen žáky Gymnázia Omská, Praha 10.

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

Materiály k projektu jsou rozděleny na teoretickou a praktickou část. Teoretická část, určená učitelům jako metodický materiál, obsahuje obecné zásady pro tvorbu školního projektu, základy forenzní analýzy, daktyloskopie, teorie DNA a kvalitativní analýzy. Na základě studia publikací byla podrobně vypracována zvláště teorie daktyloskopie a nejběžnějších metod jejího praktického použití.

V praktické části je návrh celého projektu. Projekt je navržen jako pátrací logická hra. Obsahuje celkem 4 jednotlivé úkoly. Pokud žáci nevyřeší jeden úkol, nemohou začít řešit další. Cílem projektu je odhalit pachatele trestného činu, tedy odhalit lupiče, který ukradl třídní knihu.

Celý projekt je zpracován včetně pracovních listů a protokolů k laboratorním pracím, které mají žáky připravit na danou problematiku a pomoci jim celý projekt zvládnout. Teorie k projektu určená učitelům obsahuje metodické pokyny k řízení školního projektu a pracovní listy s autorským řešením.

Časové rozvržení projektu

Projekt má dvě své části. První část, seznámení žáků s různými metodami, které potřebují zvládnout během realizace projektu, je možné rozložit do více hodin a laboratorních prací. Tyto hodiny lze přizpůsobit možnostem učitele, školy i žáků. Druhou část projektu, vlastní realizaci a řešení, je potřeba zvládnout během jednoho dne, protože jednotlivé úlohy na sebe v pátrací hře navazují a není vhodné tuto činnost rozdělit. Celkem doporučujeme na druhou část 4 vyučovací hodiny. Následující časové instrukce v tabulce 1 jsou podkladem pro možnou realizaci školního projektu.

Tabulka 1. Časový a obsahový plán řešení projektu

Počet vyučovacích hodin	Náplň hodiny
3 – 4 VH	1. část Seznámení žáků s metodami snímání daktyloskopických stop, seznámení žáků s kvalitativní analýzou, seznámení žáků s DNA a možnostmi její izolace z biologického materiálu.
1 – 3 VH	2. část Realizace projektu



1 VH	Tvorba plakátů a hodnocení projektu
------	-------------------------------------

Cíle projektu

Projekt byl sestaven tak, aby byly v něm byly zahrnuty jak poznatky z chemie, tak i z biologie nebo z forenzní analýzy. Cíle školního projektu byly stanoveny a formulovány následovně:

- zaujmout žáky názvem projektu
- žáci rozvíjejí spolupráci ve skupině
- propojit mezipředmětové vztahy
- vytvořit pracovní listy pro žáky i učitele (s autorským řešením pro lepší pochopení dané problematiky)
- otestovat projekt na SŠ
- krátce shrnout teorii projektového vyučování a současných metod forenzní analýzy

Realizace projektu

Dne 16. 4. 2013 byl žákům 3. ročníku Gymnázia Omská, Praha 10 představen projekt „Staň se detektivem!“. Během dvou hodin laboratorních prací byli žáci prakticky seznamováni se základními metodami snímání otisků prstů, pracovali ve dvojicích a postupovali dle pracovních listů k daktyloskopii. (V předchozích hodinách a laboratorní práci se žáci seznámili též s teorií použití metody analýzy DNA v kriminalistice i s praktickou izolací DNA, např. ze šťávy z kiwi a banánu i; tato část však nebyla zahrnuta do řešení vlastního školního projektu).

Po dvou týdnech bylo 13 žáků v laboratoři pracoviště Katedry učitelství a didaktiky chemie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze seznámeno s metodami kvalitativní analýzy chemických látek. Sami si během jedné hodiny vyzkoušeli, jak mohou zjistit v neznámém roztoku, jaký kation či anion je přítomen. K dispozici k tomu měli manuál postupu, který je součástí teorie k projektu.

Další tři vyučovací hodiny byly využity k řešení vlastního projektu ve stejné laboratoři. Při zahájení projektu tedy už žáci znali veškeré metody snímání otisků prstů, měli by dokázat izolovat DNA z potravin a kvantitativní analýzou určit neznámou látku.

Pro žáky (i učitele) byl připraven kriminalistický příběh v několika úlohách, jehož cílem je, aby žáci sami určili pachatele. Jedná se v podstatě o pátrací logickou hru, kdy řešitelské týmy mohou postupovat dál pouze tehdy, když už vyřešili úlohu předtím. Vždy v další úloze je navíc indicie, tedy nápověda pro žáky, která jim pomůže vypátrat pachatele. Název kriminalistického příběhu je *Vyšetřování ztráty třídní knihy*.

Žáci byli rozděleni do dvou skupin, kde každá skupina se najednou stala detektivy. Tito detektivové měli za úkol vypátrat pachatele trestného činu: postupně jim byly zadávány úlohy v obálkách vždy s částí příběhu. Žáci dostali celkem čtyři úlohy a nakonec závěrečný dopis, který sloužil pro kontrolu řešení a navíc obsahoval rozřešení celé zápletky. (Učitel měl k dispozici metodické materiály pro učitele, návody a poznámky, spolu s autorským řešením úloh.)



Jako motivace pro žáky je připravena první úloha, která je vhodným způsobem „vtáhne“ do pátrání po možném pachateli – viz obr. č. 1. Zároveň řešitelské týmy zajišťují daktyloskopické stopy některou z vybraných metod snímání otisků prstů.

Vyšetřování ztráty třídní knihy

Úloha č. 1

Dne 28. 4. byla na Základní škole v Praze odcizena třídní kniha. Pátou vyučovací hodinu probíhalo na celé škole požární cvičení, při kterém byli všichni žáci i učitelé cvičně evakuováni před školu. Žáci VIII. A třídy byli odvedeni ze své třídy svoji třídní učitelkou, paní Mgr. Malíkovou. Paní učitelka třídu za žáky zamkla spolu s jejich věcmi i třídní knihou a odešla spolu se svojí třídou před školu. Po návratu do třídy nebyla třídní kniha na místě a ani nikde jinde k nalezení. Požární cvičení trvalo cca 30 minut. Ve třídě, nyní na místě činu, bylo nalezeno několik důkazů. Jedná se o sklenici na pití, která zůstala ve třídě na katedře pravděpodobně zapomenuta pachatelem. Dále detektivové na katedře našli kancelářský papír s textem a na zemi byla zajištěna směs látek, které pravděpodobně upadly z boty pachatele.

Úkol č. 1: Zajistěte daktyloskopické stopy na sklenici (důkazový materiál č. 1) některou z metod určených pro snímání otisků prstů ze sklenice. Otisky zdokumentujte fotoaparátem.

Obr. 1 Ukázka úlohy č. 1, zdroj: Uherčíková, DP 2013.

Jednotlivé úlohy jsou sestaveny na už získaných znalostech a dovednostech. Žáci postupně získávali daktyloskopické stopy ze skla a z papíru (1. a 2. úloha). Na základě takto získaných stop žáci hledali pachatele v databázi otisků prstů (3. úloha). Poté (v úloze č. 4) pomocí kvalitativní analýzy látek zajištěných na místě činu dedukcí měli vypátrat pachatele (směs dvou pevných látek dostali žáci jako důkazový materiál z místa činu). Dokumentace – viz obr. č. 2. na následující straně.

Učitel během pátrání postupně předával řešitelským skupinám obálky s dalšími úlohami, ale vždy teprve tehdy, pokud vyřešili úlohu předcházející. Při řešení 4. úlohy již mají žáci dvě podezřelé osoby (pana školníka a učitelku chemie), proto musí provést analýzu vzorku směsi látek z boty pachatele. (Pro autenticitu příběhu byly vybrány dvě látky: práškové železo (Fe) a síran vápenatý (CaSO_4), které je třeba před analýzou rozpustit ve vhodných rozpouštědlech.) Železný prach i síran vápenatý, neboli sádra, se určitě nachází ve školníkově dílně. Otisky paní učitelky chemie byly nalezeny na listu popsaného papíru, což svědčí pouze o tom, že si sama připravila text pro výuku chemie jako zajímavost. Proto je z důkazů už nyní jasné, že pachatelem musel být pan školník.



Obr. 2 Ukázka otisku prstu získaného ze skla pomocí par kyanoakrylátu (1), pomocí ninhydrinu (2) a ukázky z databáze otisků prstů (3), zdroj: Uherčíková, DP 2013.

Pokud žáci určí správně pachatele, předejte jim poslední obálku – viz obr. č. 3. Pokud ne, nechejte je ještě přemýšlet, popřípadě jim trochu napovězte.

Poslední dopis

Blahopřeji! Rozluštili jste svoji první detektivní zápletku pomocí různých kriminalistických metod, které jsou staré i několik stovek let. Naučili jste se a zvládli spoustu věcí, a proto máte určitě předpoklady zabývat se studiem chemie i dál!

A jak to všechno bylo?

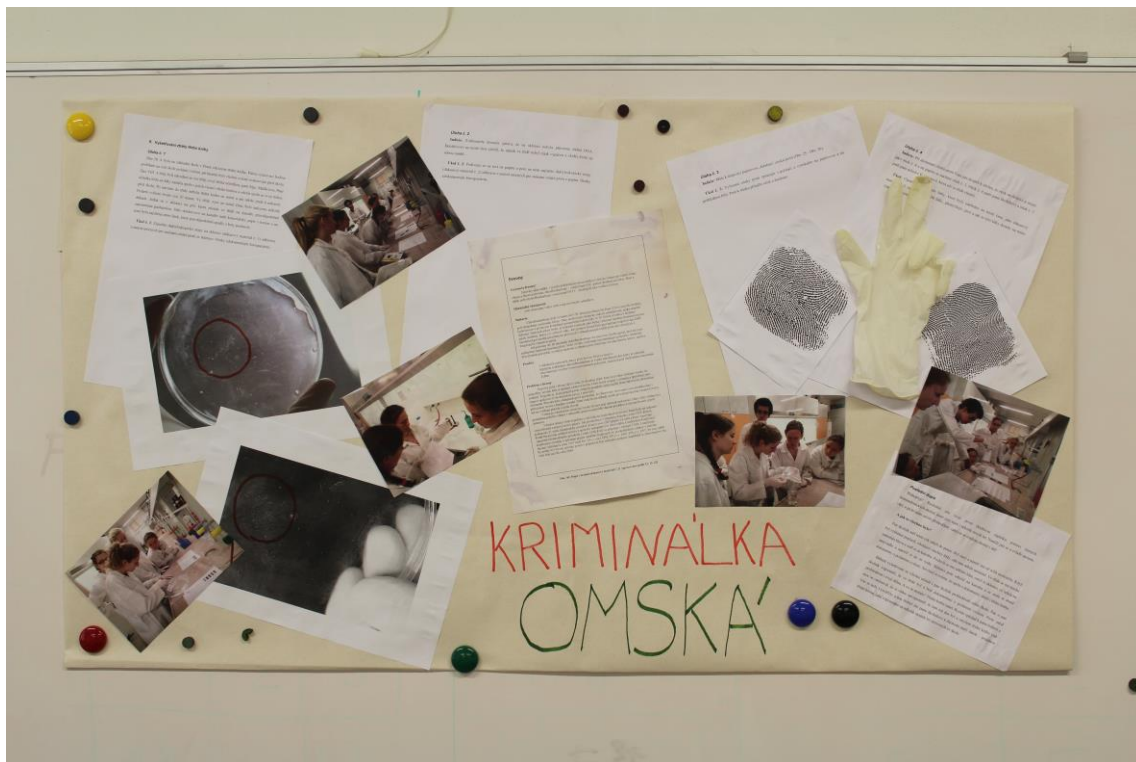
Pan školník měl tento rok odejít do penze. Byl starý a paměť mu už tolik nesloužila. Když byl vyhlášen poplach, obcházel všechny třídy, zda tam někdo nezůstal. Ve třídě se mu trochu zamotala hlava a sedl si za katedru. Pochvilí se mu udělalo lépe, omyl si sklenici, co ležela na umyvadle a natočil si do ní vodu. Sklenici poté odložil na katedru a ze stolu si sbalil dokumenty o požárním cvičení. Nevšiml si ovšem, že spolu s dokumenty sbalil i třídní knihu.

Během vyšetřování se všichni učitelé i pan školník prohledávali celou školu. Pak si pan školník vzpomněl, že ve třídě byl a bral dokumentaci o požárním cvičení. Proto začal prohledávat i svoji dílnu. A co se nestalo? Třídní knihu našel. Rychle spěchal k panu řediteli a moc se omlouval, že si vůbec nevzpomněl, že tam ten den byl a omylem třídní knihu vzal. Vše se tedy vysvětlilo a pan ředitel dal panu školníkovi k důchodu malý dárek – prázdnou třídní knihu, jako vzpomínku na několik desítek let strávených ve škole.

Obr. 3 Ukázka posledního dopisu žákům s rozřešením celé zápletky, zdroj: Uherčíková, DP 2013.



Na závěr projektového dne si obě dvě skupiny žáků vytvořily plakáty s dokumentací jejich detektivního pátrání. Všichni žáci společně zhodnotili celý projekt jako zajímavý, zábavný a mimo jiné též ocenili možnost seznámit se s Přírodovědeckou fakultou a prací v opravdové chemické laboratoři.



Obr. 4 Ukázka plakátu vytvořeného žáky při řešení školního projektu, zdroj: Uherčíková, DP 2013.

ZÁVĚR

Projekt na téma „Staň se detektivem“ se podařilo zrealizovat tak, jak byl navržen. Žáci si z projektového dne odnesli plno zážitků a zkušeností. Věříme, že i takovýmto způsobem lze vzbudit u žáků zájem o studium chemie na vysoké škole a že některé z nich uvidíme brzy jako studenty na Přírodovědecké fakultě.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Studentského vědeckého výzkumu na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

Úplné materiály k projektu jsou dostupné u autorů, znění článku je dostupné též na:

<http://userweb.pedf.cuni.cz/wp/pvch/sbornik/>



LITERATURA

TOMKOVÁ, A. *Učíme v projektech*. Praha: Portál, 2009.

ALL ABOUT FORENSIS SCIENCE. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z URL <<http://www.all-about-forensic-science.com/definition-of-forensic-science.html>>

RAK, R. *Biometrie a identita člověka ve forezních a komerčních aplikacích*. Praha: Grada Publishing, 2008.

SIMON, V., DOLEŽAL, J. *Chemická analýza kvalitativní*. Praha: Univerzita Karlova, 1989.

UHERČÍKOVÁ, G. „*Staň se detektivem!*“ (Školní projekt zaměřený na forezní analýzu). Diplomová práce. Praha: UK v Praze, PŘF, 2013.

ŠULCOVÁ, R., BÖHMOVÁ, H., STRATILOVÁ URVÁLKOVÁ, E. *Zajímavé experimenty z chemie kolem nás*. Praha: UK v Praze, PŘF 2009. 48 s. ISBN 978-8086561-43-1.

KONTAKTNÍ ADRESY

Mgr. Gabriela Uherčíková a RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta,

Albertov 6

128 43 Praha 2

e-mail: g.uhercikova@seznam.cz, rena@natur.cuni.cz