



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

**Využití školních zahrad ve výuce na 2. stupni
základních škol se zvláštním důrazem na aktuální
trendy v oblasti školních zahrad a na badatelsky
orientované prvky výuky**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracovala: Štěpánka Vítů
Vedoucí práce: Mgr. Zbyněk Vácha

České Budějovice 2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Štěpánka Vítů

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji především mému vedoucímu práce Mgr. Zbyňku Váchovi, za jeho cenné rady, trpělivost, ochotu a pomoc při zpracování bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat vedení základní školy ve Velešíně, které mi ochotně vyšlo vstříc při realizaci hodin přírodopisu.

V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za pomoc a podporu, kterou mi poskytovali během celého studia.

ABSTRAKT

Vítů Š., 2016: Využití školních zahrad ve výuce na 2. stupni základních škol se zvláštním důrazem na aktuální trendy v oblasti školních zahrad a na badatelsky orientované prvky výuky. Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 44 s.

Klíčová slova: badatelsky orientované vyučování, školní zahrada, přírodopis, výukové metody

Cílem práce bylo vypracování série úloh vhodných pro výuku přírodopisu na školní zahradě s využitím moderních trendů a badatelsky orientovaných metod výuky na 2. stupni základních škol. Teoretická část práce byla zpracována formou literární rešerše českých i německých dostupných zdrojů, které se vztahují k tématu práce. V praktické části práce bylo vytvořeno 6 úloh s badatelskými prvky, zaměřených na výuku druhého stupně základní školy v prostoru školní zahrady. Některé z těchto úloh byly vyzkoušeny v praxi na základní škole ve Velešíně.

ABSTRACT

Vítů Š., 2016: The utilization of school gardens in education with special emphasis on current trends of school gardens and inquiry-based teaching elements at the 2nd stage of primary schools. Bachelor thesis, Faculty of Education, University of South Bohemia, Biology Department. České Budějovice. 44 pp.

Keywords: *Inquiry based Education*, the school garden, natural history, teaching methods

The aim of the thesis was to develop a series of tasks suitable for teaching natural science in the school garden using modern trends and research-oriented teaching methods at the second grade of primary schools. The theoretical part was compiled as a literature research of available Czech and German resources related to the topic of the thesis. The practical part contains six tasks based on research-oriented teaching. These tasks are focused on teaching at the second grade of primary schools in the area of school gardens and some of them have been tested in practice in the Primary School in Velešín.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Literární přehled	2
2.1 Aktuální problémy přírodovědného vzdělávání.....	2
2.1.1 Pokles popularity přírodovědných oborů	2
2.1.2 Problémy žáků s použitím vědomostí v praxi	3
2.2 Výukové metody.....	4
2.2.1 Klasické výukové metody	4
2.2.2 Aktivizující výukové metody.....	5
2.2.3 Komplexní výukové metody.....	7
2.3 Badatelsky orientované vyučování (BOV)	8
2.3.1 Vznik BOV	8
2.3.2 Význam BOV	8
2.3.3 Kladné a záporné stránky zavádění BOV do škol	10
2.3.4 BOV ve světě	10
2.3.5 BOV a Rámcový vzdělávací program (RVP).....	11
2.4 Školní zahrady.....	12
2.4.1 Pojem školní zahrada.....	12
2.4.2 Historie školních zahrad v České republice.....	12
2.4.3 Školní zahrady v Německu.....	13
2.4.4 Pozitiva vyučování ve školní zahradě.....	14
3. Metodika práce.....	16
3.1 Odborná literatura	16
3.2 Sestavování úloh s prvky BOV	16
4. Výsledky	18
4.1 Badatelská lekce Tajemní plži	19
4.2 Badatelská lekce: Jak je to s těmi smysly: ČICH.....	24
4.3 Badatelská lekce: Jak je to s těmi smysly: ČICH A CHUŤ.....	28
4.4 Badatelská lekce: Měření tepu, aneb jak se mění činnost našeho srdce	30
4.5 Badatelská lekce: Rostliny naší školní zahrady.....	33
4.6 Badatelská lekce: Kroužek, kroužky, kroužkovci	35
5. Diskuze.....	37
6. Závěr	39
7. Literatura	40
8. Přílohy	

1. Úvod

Za aktuální problém v oblasti vzdělávání můžeme považovat pokles poptávky mladých lidí o studium přírodovědných předmětů. Do popředí zájmu žáků se dostává studium cizích jazyků a dalších humanitně zaměřených oborů, které jsou uplatnitelnější na současném trhu práce. Studenti si často neuvědomují, že právě studium přírodovědných předmětů přináší významné poznatky, které vedou ke společensky důležitým objevům. Zvýšení zájmu o přírodovědné předměty již na základní škole může výrazně ovlivnit jejich popularitu a zvýšit tak zájem studentů o jejich studium v budoucnosti.

Některé analýzy poukazují na fakt, že jednou z hlavních příčin nezájmu o přírodovědné předměty je způsob, jakým jsou vyučovány. Možným řešením současné situace, jak vyplývá z aktuálních výzkumů, by mohla být implikace prvků badatelsky orientovaného vyučování do výchovně vzdělávacího procesu. Při vyučování tohoto typu se žáci vžívají do role vědců a s využitím aktivního osvojování nových poznatků nenásilně objevují přírodní prostředí ve svém okolí. Právě školní zahrady často představují nejbližší přírodní prostředí v okolí školy, které je vhodné pro zavádění badatelských prvků do výuky, a proto se v mé práci zaměřuji na výuku přírodopisu v prostorách školních zahrad.

Hlavním cílem práce bylo vytvoření série úloh vhodných pro výuku na školní zahradě s využitím moderních trendů a badatelsky orientovaných metod výuky na 2. stupni základních škol. Součástí úloh je jejich detailní popis, který může v budoucnu sloužit jako příručka pro učitele. Některé úlohy byly vyzkoušeny na Základní škole ve Velešíně. Úvodní fázi tvořila teoretická příprava, která spočívala ve studiu českých i zahraničních dostupných zdrojů (vzhledem k mé studijní aprobaci byl brán vyšší zřetel na německé zdroje informací).

Předkládaná práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část mé práce je vypracována formou literární rešerše, tematicky se věnující převážně badatelsky orientovanému vyučování a školní zahradě. Praktickou část tvoří příručka pro učitele obsahující jednotlivé úlohy, které obsahují prvky badatelsky orientovaného vyučování a jsou realizovatelné na školní zahradě.

2. Literární přehled

2.1 Aktuální problémy přírodovědného vzdělávání

2.1.1 Pokles popularity přírodovědných oborů

V posledních letech se Evropská unie prostřednictvím Evropské komise pro vzdělávání aktivně zabývá problematikou nízké popularity přírodovědných předmětů. Hlavní příčinou nezájmu o přírodovědné obory je podle závěrů Evropské komise nevhodný způsob výuky těchto předmětů. *„Stávající převážně deduktivní způsob výuky je pro žáky neatraktivní. Také ze závěrů hloubkové studie aktuálního stavu přírodovědného vzdělávání v Evropě zpracované Osbornem a Dillonem (2008) vyplývá, že závažnost přírodovědného vzdělání v zemích EU je podceňována, a to především ve smyslu jejího významu pro každodenní život.“* (Ryplová, 2011).

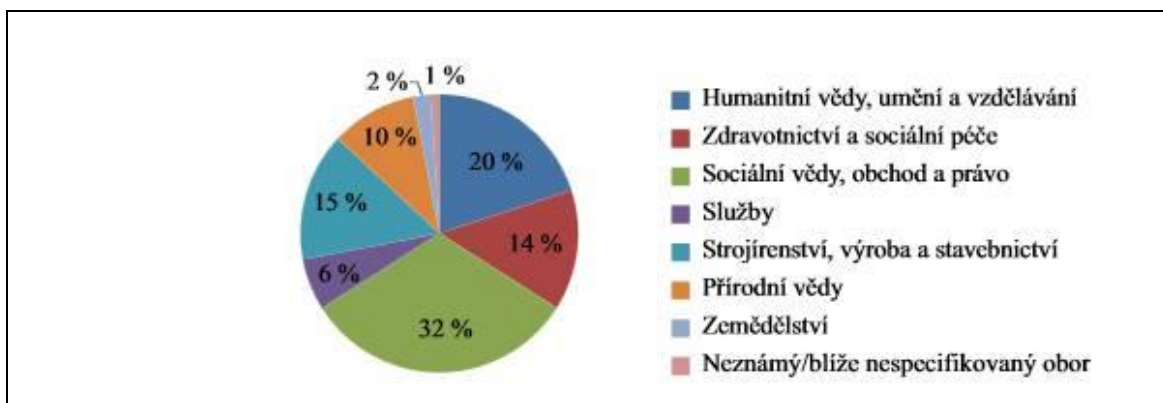
Dalším důvodem vysokého zájmu Evropské unie o tuto problematiku je nízký počet uchazečů o vysoké školy s přírodovědným zaměřením (obr. 1). Z obr. 1 je zřejmé, že přírodovědné zaměření na vysokých školách vyhledává pouze 10% a technické pouze 15% studentů. Tato nízká zastoupení jsou však pro současnou ekonomiku nedostačující (Janoušková, 2014).

Příčinou může také být, jak uvádí Papáček (2010), současná psychosociální proměna mladé generace. Papáček (2010) nazývá tuto situaci krizí ve vzdělávání.

Se záměrem prolomit tuto krizi ve vzdělávání, financovala Evropská unie roku 2010 mj. čtyři velké mezinárodní programy: S-TEAM (Science-Teacher Education Advanced Methods), ESTABLISH (European Science and technology in Action: Building Links with Industry, Schools and Home), Fibonacci a PRIMAS (Promoting inquiry in Mathematics and Science Education across Europe). Programy jsou zaměřené na řešení problémů ve vzdělávání v přírodovědných oborech. Do programů je zapojeno 32 zemí a 65 univerzitních i neuniverzitních institucí (Papáček, 2010).

Pro příklad je zde uvedena krátká charakteristika projektu S-TEAM. Projekt je zaměřen na reformu přírodovědného vzdělávání v Evropě a to pomocí metod badatelsky orientovaného vyučování. Jeho cíli je zvýšení zájmu žáků a studentů o přírodovědné obory, zlepšení kvality průběhu vyučování, zvýšení počtu absolventů

přírodovědně zaměřených vysokých škol a také povzbuzení učitelů k používání inovativních vyučovacích metod. Díky programu bylo vytvořeno mnoho materiálů, které podporují vyučující v aplikaci prvků badatelsky orientovaného vyučování do hodin (Heinz, 2012).



Obrázek 1: Přehled počtu studentů nastupujících na určité obory (na základě výzkumné zprávy OECD in Janoušková a kol., 2014)

2.1.2 Problémy žáků s použitím vědomostí v praxi

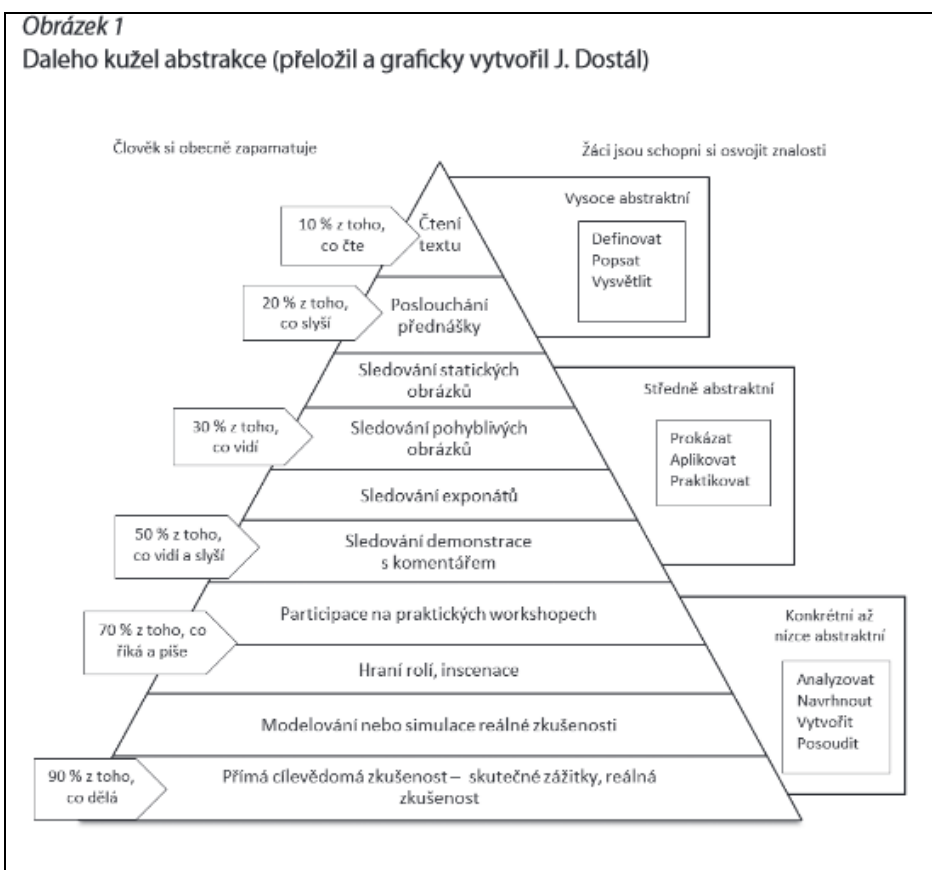
Poslední průzkum PISA (Programme for International Student Assessment) z roku 2012 ukazuje, že se čeští žáci od roku 2009 v přírodovědné oblasti zlepšili a jejich výsledky jsou srovnatelné s rokem 2006, kdy byly nadprůměrné. I přesto se však ukázalo, že jen velmi malá skupina žáků je schopna porozumět, vysvětlit a použít přírodní vědy v běžných životních situacích, tedy v praxi (Schleicher, 2012). Tyto schopnosti ovládnutí základní teorie přírodních věd a dovednosti správně řešit každodenní problémové situace jsou pro dnešní modernizovanou dobu žádoucí (Palečková a kol., 2007). Převládající vzdělávací funkce školy, široký rozsah učiva a málo flexibilní didaktické metody neumožňují žákům užití získaných dovedností v praxi (Lokšová, 2003).

2.2 Výukové metody

Výukovou metodu můžeme charakterizovat jako spolupráci žáka a učitele, přičemž učitel rozvíjí svou činností vzdělanost žáka a žák vyvíjí učební aktivitu. Tato spolupráce vede k dosažení výchovně- vzdělávacích cílů. V literatuře můžeme dohledat mnoho klasifikací výukových metod. Jako příklad je zde uvedena jedna z novějších klasifikací podle J. Maňáka a V. Švece. Autoři dělí výukové metody do třech skupin: klasické, aktivizující a komplexní výukové metody (Zormanová, 2012).

2.2.1 Klasické výukové metody

Klasické metody nebo také tradiční vyučování se vyznačují dominantní rolí učitele (Zormanová, 2012). Učitel předává informace v hotové podobě a žák tudíž nemusí při hodině vynaložit téměř žádnou aktivitu či projevit samostatnost při získávání informací. Probírané učivo je neustále opakováno, za účelem zajištění jeho zapamatování (Maňák, 2011). Učitel většinou klade jednoduché otázky, na které žák odpovídá, ale samotný žák nemá prostor pro mnoho otázek (Nezvalová 2010). Mezi klasické metody řadíme metody slovní, názorně-demonstrační a dovednostně-praktické. Jako příklad slovní metody můžeme uvést přednášku či práci s textem. Předvádění a pozorování jsou nedílnou součástí názorně-demonstrační metody a práce ve školní dílně, v kuchyni či na školní zahradě řadíme mezi metody dovednostně-praktické. Klasické metody jsou v dnešní době ještě hojně používány i přesto, že nejsou tolik efektivní. Díky stále zvyšujícímu se přísunu nových informací je potřeba hledat jiný způsob výuky, který bude založen na aktivitě žáka (Maňák, 2011). Z obr. 2 je zřejmé, že právě aktivita žáka zvyšuje efektivitu učení. Naopak nejméně účinné je čtení textu či poslouchání výkladu (Dostál, 2013).



Obrázek 2: Přehled nejvhodnějších způsobů učení (Dostál, 2013)

2.2.2 Aktivizující výukové metody

Už J. A. Komenský říkal, že by se lidé neměli učit pouze z knih a z výzkumů druhých, ale objevovat a pozorovat jevy sami (Morkeš, 2007). Rozhodujícím obratem bylo období přelomu 19. a 20. století, kdy došlo ke změně pohledu na žáka v edukačním procesu. Pravým opakem tradičního vyučování se staly tzv. aktivizující metody, které staví do popředí angažovanost, samostatnost a individualitu žáka. Učitel se tak stává jakýmsi průvodcem, který řídí a pomáhá žákovi dospět k vlastnímu cíli (Maňák, 2011). Díky vlastní tvorbě si žák rozvíjí své schopnosti, dovednosti, ale i svou motivaci. Dochází k realizaci sebe sama a k zisku pocitu spokojenosti a také sociálního ocenění (Škoda, 2011). Aktivizujícím metodám musí předcházet motivační metody (Nováková, 2014). Motivace učení pozitivně ovlivňuje, uvádí ho do chodu a díky ní stoupá jeho efektivita (Richter, 2002). Hunterová (1999) uvádí: „*To, jak se žák cítí v určité situaci, se projeví na míře úsilí, které je ochoten vyvinout, aby se něčemu naučil.*“ Jakákoliv výuková

metoda by bez dostatečné motivace postrádala význam (Nováková, 2014). Aktivizujících metod a jejich variant je mnoho, proto budou v této práci uvedeny jen některé z nich, pro ukázkou.

- **Diskuzní metody**

Základem této metody je rozhovor, který vede k řešení problému. Všichni účastníci si najednou vyměňují své názory na dané téma. Prostředkem aktivace žáků jsou různé typy rozhovorů. Např. sokratovský rozhovor, který pomocí otázek podněcuje žáka k přemýšlení. Velmi aktivizující je i diskuze, která se vyznačuje vzájemným polemizováním a vyvozováním závěrů. Diskuze je vhodná pro žáky vyššího stupně základních škol a to proto, že vede žáky k tvorbě myšlenek, k jejich vyslovování a obhajování (Maňák, 2011).

- **Heuristické metody a řešení problémů**

Heuristickou metodu popisuje Lokšová a Lokša (2003) : „*Pojem heuristická metoda je odvozen z řeckého slova heuréka- našel jsem, objevil jsem.*“ Maňák (2011) charakterizuje heuristiku jako metodu řešení problémů, která je vhodná pro jakoukoliv věkovou skupinu, díky své různé náročnosti. Žáci díky samostatnější aktivitě sami objevují neznámé skutečnosti. Učitel formulováním vhodných otázek směřuje žáka k přemýšlení o problému. Příprava na takovou hodinu je však pro učitele náročnější (Lokšová a Lokša 2003). Metody řešení problémů, jak už napovídá jejich název, spočívají v řešení různých situací, které se dají vyřešit více způsoby, které jsou ale žákům neznámé. Úkolem žáka je tedy najít nejefektivnější řešení (Červenková, 2013).

- **Situační metody**

Základem této metody je problémová situace, kterou mají žáci za úkol vyřešit. Příkladem takové modelové situace může být její popis, příběh, nahrávka rozhovoru či úryvek z filmu. Žáci nemají dostatek vstupních informací, jejich úkolem je najít příčinu a možná řešení problému. Učitel musí předem žáky seznámit s problematikou a slouží jako rádce (Červenková, 2013).

- **Inscenační metody**

Inscenační metoda spočívá v simulaci situace pomocí dramatických prvků. Žáci se vžijí do své role, jednají spontánně a díky tomu se učí a získávají schopnost řešit praktické životní situace (Červenková, 2013).

- **Didaktické hry**

Jedná se o zábavnou formu vyučování, která je pro žáky velmi motivující. Didaktický problém je vyřešen formou hry, která má pedagogicky orientovaný záměr. Mezi didaktické hry patří různé kvízy, rozhodovací hry, soutěže či seznamovací hry (Červenková, 2013).

2.2.3 Komplexní výukové metody

Jako příklad komplexní metody můžeme uvést hromadnou či individuální výuku. Dále pak dramatické vyučování, či brainstorming. Hromadná výuka je klasický způsob vyučování, kdy učitel pracuje s celou třídou jedním způsobem. Při individuální výuce se učitel věnuje jednomu žákovi. Brainstorming neboli v překladu „bouře mozku“ je metoda, při které má žák za úkol v poměrně krátké době produkovat co největší množství návrhů řešení určitého problému. Učitel žáky povzbuzuje otázkami a odpovědi zapisuje na tabuli. Nakonec následuje diskuze, při které je vybráno nejefektivnější řešení problému (Zormanová, 2012).

2.3 Badatelsky orientované vyučování (BOV)

2.3.1 Vznik BOV

Jak heuristické, tak metody problémové, výzkumné nebo metody praktických prací souvisí s badatelsky orientovaným vyučováním a jsou skrze něj v současné době využívány (Dostál, 2013).

Jak uvádí Lokšová a Lokša (2003) tato metoda byla poprvé prosazována v Anglii na počátku 20. století a to představiteli tzv. „kognitivní školy“. Jejich hlavním záměrem bylo zprostředkovat žákům informace tak, aby jim rozuměli a uměli je využít v praxi. Bádáním i objevováním se v minulosti zabývalo mnoho pedagogů a psychologů (J. Dewey, L. S. Vygotsky, J. Piaget, D. Ausubel). Nikdo z nich však nepoužil přímo pojem bádání. První, kdo tento pojem použil, byl zakladatel tzv. *Philosophy for children* (= filozofování s dětmi) M. Liman, který hovořil o tzv. „*Community of inquiry*“, které probíhalo jako společné bádání a objevování žáků a učitele. Dalším byl J. R. Suchman při popisování tzv. rozporuplných situací, které podněcovaly touhu po poznání, která je pro bádání jedním z nejdůležitějších faktorů (Stuchlíková, 2010).

2.3.2 Význam BOV

Badatelsky orientované vyučování (dále jen BOV) řadíme mezi aktivizující metody řešení problémů. Pojem pochází z anglického názvu *Inquiry based Education* (IBE), v přírodovědných oborech se používá název *Inquiry-based science education* (dále jen IBSE) (Papáček 2010).

Podle překladového anglicko-českého slovníku Mareše a Gavory (1999) je *inquiry teaching* překládáno jako vyučování bádáním či objevováním a v posledním desetiletí se stalo velmi populárním, protože se o něm hovoří jako o žádoucí změně ve vzdělávání (Stuchlíková 2010). Principem BOV je utváření znalostí pomocí řešení problémů a kladení vhodných otázek učitelem (Papáček, 2010).

Učitel má roli pomocnou, kdy nepředává hotové poznatky, ale jen pomáhá při objevování. „*Učitel pomáhá žákovi v objevování otázkami různé úrovně, od otázek vyžadujících jednoduché a složitější myšlenkové operace k otázkám vyžadujícím tvořivé myšlení*“ (Nezvalová, 2010). Papáček (2010) uvádí příklady vhodných otázek učitele: „*Od formulace hypotéz (Jak co asi funguje? Jakou to má*

rolí ...?), přes konstrukci metod řešení (Jak to zjistit ...?), přes získání výsledků zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli (Co jsme pozorovali? Co jsme změřili? Co nám ukázal ten který experiment?) a jejich diskusi (Co může být jinak? Co lze formulovat jinak? Co tomu říkají informace na internetu a v literatuře?) až k závěrům (Takhle to je. Takhle by to mohlo být ...). Žák se díky prvkům BOV stává smyšleným výzkumným pracovníkem, který ve spolupráci se svými spolužáky má za úkol formulovat otázky, stanovit hypotézy, zvolit nejvhodnější metodu řešení a představit výsledky (Crommelin, 2014). Při výuce je vhodné žáky rozdělit do menších skupinek, aby mohli mezi sebou snadno komunikovat. Žáci se učí umět požádat druhého o pomoc, schopnost vyjádřit svou myšlenku tak, aby ji pochopili druzí, ale také umět předávat instrukce. Ve skupinkách je možné zadat každému žáku svou roli, např. role zapisovatele, měřiče nebo správce pomůcek (Votápková, 2013).

Podle Dostála (2013) nebývá často pojem BOV chápán zcela správně. Žák nemusí v každém případě řešit úlohy prakticky, stačí pouhé uvažování a využití teorie. Kvalita vyučovací hodiny s prvky BOV je závislá na různých faktorech. Mezi tyto vlivy patří např. předchozí zkušenost žáků, či jejich schopnost samostatně pracovat (Rieck, 2005).

Pro BOV neplatí jednotný postup při jeho zavádění do výuky. Badatelsky orientované vyučování můžeme rozdělit na několik typů:

- „potvrzující bádání - otázka i postup jsou studentům poskytnuty, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní prací ověřit“
- „strukturované bádání – otázku i možný postup sděluje učitel, studenti na základě formulují vysvětlení studovaného jevu“
- „nasměrované bádání – učitel dává výzkumnou otázku, studenti vytvářejí metodický postup a realizují jej“
- „ověřené bádání – studenti si kladou otázku, promýšlejí postup, provádějí výzkum a formulují výsledky“ (Eastwell, 2009 in Stuchlíková, 2010)

Při potvrzujícím bádání učitel žákům předá nový oborový koncept, jehož platnost mají žáci ověřit. Jaké mají použít metody, postup práce i výsledky jsou žákům předem známé. Strukturované bádání má téměř stejné podmínky jako

předchozí, jen žákům nejsou známy výsledky výzkumu. Úkolem je tedy formulovat závěry, které vycházejí ze získaných informací z výzkumu. Při nasměrovaném bádání učitel opět odprezentuje nový oborový koncept, ale postupy, metody a výsledky jsou žákům neznámé. Otevřené bádání umožňuje žákům určit si výzkumné otázky, postup jejich řešení a jejich výsledky. Tento druh BOV je velmi podobný skutečnému výzkumu (Banchi a Bell 2008 in Kateřina Planka 2015).

2.3.3 Kladné a záporné stránky zavádění BOV do škol

Při hodinách s prvky BOV prokazují žáci hodně aktivity, protože přijímají iniciativu průběhu hodiny (Nezvalová, 2010). Díky tomu, že žáci sami pozorují, experimentují, vymýšlejí postupy a závěry, dochází k porozumění vědeckým pojmům a principům, nabývají schopnosti hledání, objevování a řešení klasických životních situací. Dochází k rozvoji tvořivého myšlení, komunikace a schopnosti vyhledávat si potřebné informace (Nezvalová, 2010). Pomocí zkoumání a využití dosavadních znalostí jsou žáci schopni vnímat své vlastní nedostatky a podle potřeby je doplnit (Stuchlíková, 2010). Dalšími pozitivy v zavádění BOV do výuky, je možnost jeho použití v environmentální výchově a ve vzdělávání k trvale udržitelnému rozvoji, jak uvádí Ryplová (2011). Výuka obohacená o prvky BOV je velmi flexibilní, je použitelná pro všechny věkové kategorie žáků a podporuje kooperaci mezi žáky ve třídě (Nezvalová, 2010).

Naopak proti zavádění BOV do škol mluví např. časové a prostorové omezení, učební plány, ale také motivace, znalosti a dovednosti žáků, které nemusejí být dostačující (Stuchlíková 2010). Dostatečnou motivaci mohou postrádat i učitelé, kteří byli doposud zvyklí na stereotypní způsob výuky (Ryplová, 2011). Kromě motivace se stává překážkou i nedostatečná připravenost učitelů na tento druh výuky, jak uvažuje Papáček (2010). *„...studenti učitelství se stávají pouhými duplikátory stávajících metod namísto těch, kdo zkoumají vyučování a uvádějí do pohybu učení žáků“* (Foss & Kleinsasser, 1996 in Papáček, 2010).

2.3.4 BOV ve světě

V České republice ještě není BOV věnovaná až tak velká pozornost jako v USA a západní Evropě. Od roku 1996 se využívá v USA prvků BOV k dosažení předem navrhnutých standardů v přírodovědném vzdělávání. V Německu je BOV používáno na více než 1800 školách díky projektu SINUS- Transfer (Papáček,

2010). Projekt SINUS- Transfer je v Německu známý od roku 1997, kdy se stal hlavní hybnou silou snahy o zvýšení efektivity přírodovědného vzdělávání. Zavádění projektu probíhalo v několika fázích, první trvala od roku 1998 do roku 2003. Tato fáze byla hodnocena velmi pozitivně, velké nadšení přišlo ze stran zúčastněných kantorů, a tak nastaly dlouho očekávané a vysněné změny ve vyučování. Roku 2003 proběhlo šetření PISA a školy s programem SINUS zaznamenaly velký rozvoj. V srpnu téhož roku začala fáze šíření programu do škol (Stadler a kol., 2007).

Badatelsky orientované vyučování je dále rozšířeno i v několika dalších zemích Evropy, např. ve Španělsku, díky projektu Mind the GAP a RODA. Spolu s ním působí v Evropě ještě projekt Pollen, který zavádí tyto badatelské prvky výuky v přírodovědných předmětech na základní školy ve 12 evropských městech (Papáček, 2010).

2.3.5 BOV a Rámcový vzdělávací program (RVP)

Podle Papáčka (2010) posilují rámcové vzdělávací programy kreativitu učitelů, umožňují větší prostor pro organizaci výuky, ale zároveň nutí propojovat souvislosti vzdělávacího programu a znamenají pro učitele využití samostatnosti a časovou náročnost (Papáček, 2010a).

RVP obsahuje pro základní vzdělávání devět vzdělávacích oblastí. Přírodopis spolu s dalšími předměty, mezi které patří chemie, fyzika a zeměpis, patří do oblasti Člověk a příroda. Tato oblast je velmi vhodná pro zavádění BOV, protože klade důraz na badatelský a činnostní charakter výuky a to za účelem porozumění podstaty přírodních zákonitostí a jejich aplikace v praxi. Žáci tak získávají důležité dovednosti v oblasti pozorování, utváření hypotéz, realizace experimentů, měření, ale také v analýze výsledků a následném vyvozování závěrů (VÚP, 2013).

2.4 Školní zahrady

Kladný vztah žáka k přírodě prosazoval už J. A. Komenský: „*Následujeme-li přírodu jako vůdkyně, nikdy neupadneme na scestí.*“ (Morkes, 2007)

Dnešní generace bohužel zažívá odcizení se s přírodou, díky tomu se školní zahrada může jevit jako vhodné prostředí pro realizaci přírodních zážitků. Je zde možnost přírodu pozorovat, experimentovat s ní a nabývat nové zkušenosti (Giest, 2010).

2.4.1 Pojem školní zahrada

Školní zahrada je vhodným prostorem pro výuku různých předmětů. Můžeme ji nazvat učebnou pod širým nebem, jak ji popisuje Burešová (2007). Představuje dostatečný prostor s širokou nabídkou výukového materiálu, ve kterém je možné lehce využít aktivizujících metod. Díky tomu si žáci osvojují informace lépe než z příkladů v učebnicích (Vácha, 2015).

Zahrada představuje pro žáka většinou nejbližší přírodní ekosystém v okolí školy. Je to navzájem propojené společenství půdy, slunečního záření, vody, rostlin, živočichů a člověka (Bergmann, 2003). Hlavními cíli výuky ve školních zahradách je zajistit přímý kontakt žáka s přírodou, schopnost umět použít teoretické znalosti i v praxi a pozorování toho, co se v přírodě odehrává. (Burešová, 2007)

2.4.2 Historie školních zahrad v České republice

Školní zahrady se začaly budovat až po zavedení povinné školní docházky roku 1774 císařovnou Marií Terezií. Zpočátku bylo školních zahrad málo a sloužily učitelům, kteří si v nich mohli pěstovat zeleninu a ovoce pro svoji potřebu. Z důvodů nedostatečného finančního ohodnocení byli na přelomu 18. a 19. století učitelé nuceni ovládat práce jako je zahradničení, včelařství a celkové hospodaření. Díky znalostem v těchto oblastech vyučovali učitelé často v přírodě- v tehdejší školní zahradě. Velkým zastáncem školy spojené s přírodou byl český pedagog a filozof Vincenc Zahradník. (Morkes, 2007)

Ve 40. letech 19. století vznikla v tzv. Budči v Praze první programově a koncepčně založená školní zahrada. Jejím zakladatelem byl MUDr. Karel Slavoj Amerling. Budova sloužila k dalšímu vzdělávání pedagogů, obsahovala knihovnu,

hvězdárnu a různé laboratoře a dílny a obklopena byla velkou školní zahradou. Tato instituce fungovala bohužel jen několik let, poté byla z finančních důvodů zrušena. Výrazně však ovlivnila myšlenky svých navštěvovatelů. (Morkes, 2007)

Významná byla druhá polovina 19. století, kdy byla zavedena povinná osmiletá školní docházka a pro každou školu muselo existovat místo, školní zahrada, pro hospodářské předměty. Školní zahrada se stala charakteristickým znakem všech škol a značnou chloubou učitelů. O rok později byl vydán školní vyučovací řád, kde se psalo, že školní zahrada je vhodné místo pro vyučování přírodopisu. Díky němu se poté školní zahrady v následujících letech dále rozvíjely. Zahrada byla považována za místo, které poskytuje mnoho názorných učebních prostředků. K výuce přírodopisu dokonce patřilo pěstování stromů (Morkes, 2007). Školní zahrady však měly stále hlavně jen pěstitelské využití, jak uvádí (Vácha, 2015).

Po první světové válce byly nové školy budovány spolu se zahradami. Školní zahrada byla zařazena do vyučovacího procesu, měla poskytnout dětem ukázkou důležitých rostlin a naučit je to, jak se o rostliny starat. Po 2. světové válce měly zahrady stále výhradně pěstitelské využití. (Chmelová, 2010)

Po roce 1989 začalo školních zahrad ubývat. Důvodem bylo např. důležitost jiných předmětů a budování školních hřišť. V současné době dochází k celosvětové obnově využívání školních zahrad při vyučování, neslouží už jen k pěstitelství, ale mají širší využití (Chmelová, 2010). Školní zahrady jsou v mnohých zemích světa, jako příklad můžeme uvést Spojené státy americké, Kanadu, Velkou Británii či Německo, aktivně využívány k učebním účelům. V České Republice je prozatím takové využití částečně omezeno i přesto, že to Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání umožňuje. *„Koncepte školství v České republice - Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání - poskytuje učitelům značnou možnost využívat prostory školních zahrad ve vyučovacím procesu, a to nejen ve výuce přírodovědných předmětů“* (Horká, 1996 in Vácha, 2015).

2.4.3 Školní zahrady v Německu

Mezi průkopníky školních zahrad v Německu patří A. H. Franckle, který založil v 17. století první tradiční školní zahradu ve městě Halle nad Sálou ve

spolkové zemi Sasko- Anhaltsko. Jeho cílem bylo zlepšení prospěchu v botanice, uvažoval však jen teoreticky, myšlenky byly jen modelové.

V 19. století dochází k velkému rozkvětu, ve velkých městech se začaly zřizovat centrální zahrady, ve kterých se pěstoval materiál, používaný na ukázky v hodinách přírodopisu. Na venkově vznikaly tzv. pracovní zahrady, kde probíhala výchova k pracovitosti. Na počátku 30. let 20. století potřebovalo pěstovat poválečné Německo spoustu doplňkových potravin, takže bylo vybudováno v Prusku přes 30 000 školních zahrad. Práce na zahradě nepodporovala jen zručnost, ale i myšlení. Pohlíželo se na výhody spjaté s prací na školní zahradě. Děti byly na čerstvém vzduchu, naučily se kolektivní práci a každý žák získal svou individuální zkušenost. Ideologie národního socialismu však vývoj školních zahrad zpomalila. Po 2. světové válce vznikly dva přístupy ke školním zahradám. Ve Spolkové republice Německo (SRN) školní zahrady ztratily význam, vyučování bylo vědecké, nenázorné a mnoho zahrad časem zchátralo nebo bylo přestaveno na školní dvory. Naopak v Německé demokratické republice (NDR) plnily školní zahrady svou úlohu pro předmět Práce v zahradách. Význam zahrad v SRD se změnil až v 80. letech 20. století. Myšlenku školních zahrad podpořila reforma v pedagogice a podpora životního prostředí. Zahrada začala sloužit jako místo, které poskytuje přírodní zážitky a místo, kde se dají realizovat praktické ukázky. V některých spolkových zemích začaly dokonce fungovat různé organizace a programy pro podporu tohoto tématu (Haferbeck, 2009).

2.4.4 Pozitiva vyučování ve školní zahradě

Myšlenka vyučování mimo třídu není novinkou, objevila se už za dob Aristotela, Pestalozziho a ve 20. letech se o ní hovořilo v reformní pedagogice. V klasické třídě, která představuje uzavřený prostor, se koncentrace některých škodlivých látek pohybuje na vysoké úrovni (Kumpfmüller, 2010). Oproti tomu školní zahrada je přeplněna čerstvým vzduchem, který je tak významný pro dobrou imunitu a zdravotní stav dětí (Chmelová, 2010).

To, že je pohyb důležitý pro správnou funkci mozku, dokládá spousta výzkumů. Při pohybu dochází k prokrvení mozku a k vyplavení hormonů, důležitých pro naše zdraví. Dnešní společnost je více ochuzena o přírodní zážitky, díky rozmachu médií a přitom právě kontakt s přírodou je základem pro osvojení si všeobecných vědomostí. Pro žáka je důležité zkoumaný objekt vidět, držet ho

v ruce, protože právě toto přímé setkání tvoří zážitek a je tak pro žáka snadno zapamatovatelné (Kumpfmüller, 2010). Ve školní zahradě existuje možnost ověření si teorie v praxi, ale je to i místo, kde se žák uvolní a zrelaxuje (Chmelová, 2010). Dalšími pozitivy, které popisuje Vácha (2015), je možnost vpravení praktických aktivit do procesu, díky kterým žák získá lepší představu o zkoumaném objektu než z obrázků v učebnici. Školní zahrada také představuje vhodný prostor, ve kterém je možné docílit interdisciplinarity, tj. propojení poznatků z více předmětů.

3. Metodika práce

3.1 Odborná literatura

První část bakalářské práce je psaná formou literární rešerše. Pro tuto část byla nejprve vybrána vhodná odborná literatura, která odpovídala zadanému tématu. Po jejím prostudování byla sepsána literární rešerše tak, aby na sebe jednotlivé kapitoly logicky navazovaly.

3.2 Sestavování úloh s prvky BOV

Praktická část bakalářské práce se věnuje sestavení souboru úloh s badatelskými prvky pro výuku přírodopisu v prostoru školní zahrady na ZŠ. Využití badatelsky orientovaného vyučování a jeho prvků při výuce je doposud nevšední záležitostí, proto bylo zapotřebí prostudovat mnoho zdrojů, které sloužily pro inspiraci, jak takovou úlohu poskládat, aby děti bavila, motivovala a aby plnila výchovné cíle.

Témata úloh byla vybírána podle učebnice nebo jako inspirace posloužily již vyzkoušené laboratorní úlohy. Velkou inspirací pro sestavování úloh byla internetová stránka Badatele.cz, kde jsou podrobně popsány některé úlohy a postup jejich sestavování. Úlohy jsou rovněž sestavovány tak, aby splňovaly požadavky rámcového vzdělávacího programu.

Použitá učebnice:

- **ČABRADOVÁ, Věra., 2010:** *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a víceletá gymnázia. 2., aktualiz. vyd.* Plzeň: Faus, ISBN 978-80-7238-917-9.

Použité vzorové laboratorní úlohy:

- **Anděrová, R., Šíma, P., 2010:** Biologická olympiáda 45. ročník. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze.

Dostupné z:

http://www.biologickaolympiada.cz/backend/article-add/files/45_BiO_CD_vstupn%C3%AD%20%C3%BAkoly.pdf.

- **Cibulková, K.**, Protokoly z laboratorních cvičení ze somatometrie na gymnáziu v Brně Řečkovících.
Dostupné z: http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/104_1.pdf
- **Brunclíková, Z.**, Laboratorní práce, ZŠ Kolín
Dostupné z:
http://www.6zskolin.cz/dokumenty-eu-penize-skolam/VY_52_INOVACE_P%F8.6.A.,7.A.,8.A.,9.A.01-36.pdf
- http://www.sci.muni.cz/botany/rotreklova/pokusy/Pozorovani_zizaly.PDF

Celkem bylo sestaveno 6 úloh. Jedná se o tyto úlohy:

- Tajemní plži
- Jak je to s těmi smysly: ČICH
- Jak je to s těmi smysly: ČICH A CHUŤ
- Měření tepu, aneb jak se mění činnost našeho srdce
- Rostliny naší školní zahrady
- Kroužek, kroužky, kroužkovci

Ke každé úloze byl zpracován podrobný metodický list pro učitele a žákovský pracovní list. Pomůcky, použité při hodinách se zpracovanými úlohami, jsou běžně dostupné na školách nebo na školních zahradách. U jednotlivých úloh byly použity prvky strukturovaného nebo nasměrovaného bádání.

4. Výsledky

V bakalářské práci bylo zpracováno celkem 6 úloh s badatelsky orientovanými prvky. Jejich cílem je rozvoj praktického myšlení u žáka, rozvoj představivosti, schopnosti vyvodit hypotézu a následně ji potvrdit. Žáci pracují ve skupinách, dochází tak k budování sociálních vztahů a k rozvoji komunikace. Každý žák si výsledky zaznamenává do svého pracovního listu.

Úlohy jsou podrobně popsány v následujících kapitolách výsledkové části v podobě metodických listů pro učitele. Metodické listy obsahují podrobný popis realizace úloh, požadavky na pomůcky a materiál, časovou náročnost, očekávané výstupy a propojenost s RVP. Žákovské pracovní listy k úlohám jsou obsažené v kapitole přílohy. Tři úlohy byly ověřeny v praxi na základní škole ve Velešíně.

4.1 Badatelská lekce Tajemní plži

Shrnutí:

Úloha seznamuje žáky s významným zástupcem skupiny plicnatých plžů-hlemýžděm zahradním. Žáci díky pozorování živého jedince popíší jeho vnější stavbu a pokusem ověří, jak a na jakém materiálu se hlemýžď nejlépe pohybuje.

Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny (90 minut)

Cílová skupina: 6. třída ZŠ

Místo uskutečnění: Školní zahrada

Organizace: Žáci jsou rozděleni do skupin po 4-5 dětech.

Inspirace tématu badatelské lekce:

- **Anděrová, R., Šíma, P., 2010:** Biologická olympiáda 45. ročník. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze.

Dostupné z:

http://www.biologickaolympiada.cz/backend/article-add/files/45_BiO_CD_vstupn%C3%AD%20%C3%BAkoly.pdf

Pomůcky a použitý materiál:

Pro uskutečnění úlohy je zapotřebí mít pro každou pracovní skupinu alespoň jednoho hlemýždě. Učitel se musí ujistit, zda jsou jedinci na zahradě k nalezení a pokud ne, musí je obstarat.

Pracovní listy (pro každého žáka jeden), do každé skupiny: lupu, stopky, krejčovský metr.

Provázanost s RVP:

Biologie živočichů

Učivo: Stavba těla a funkce jednotlivých částí těla

Získané znalosti a dovednosti:

- Žáci budou schopni určit zástupce hlemýždě zahradního.
- Budou znát jeho vnější stavbu a schopnost pohybu.
- Rozvoj kompetencí k řešení problémů, sociální a komunikační.

PODROBNÝ POPIS ÚLOHY:

1) Motivace

Vyučovací hodinu začne učitel rozdělením žáků do skupin po 4-5 žácích. Každý žák dostane svůj pracovní list, do kterého se podepíše. Učitel vysvětlí žákům, že se momentálně stávají vědci a budou pracovat na nějakém výzkumu.

Na první straně pracovního listu je obrázek živočicha- hlemýžď zahradní. Učitel pokládá otázku, zda žáci vědí, o kterého živočicha se jedná. Poté jsou žáci vyzváni, aby se ve skupinkách poradili a sepsali všechny informace, které o živočichovi na obrázku vědí. Příklad zobrazuje obrázek č. 3 (viz obr. 3). Na tuto aktivitu postačí žákům 5 minut. Po uplynutí času, nebo když učitel vidí, že jsou žáci hotovi, vyzve postupně každou skupinku k prezentaci svých sepsaných poznámek.

Po krátké motivační části, která zabere 10-15 minut, rozdá učitel do každé skupiny jednoho zástupce hlemýžďe zahradního, lupu, stopky a krejčovský metr. Následně jsou žáci vyzváni k tomu, aby si jedince prohlédli a zakreslili jeho vnější stavbu do svých pracovních listů. Nákres poté žáci popíší pomocí terminologie v pracovních listech.

3) Co všechno o něm víš?

Díky slizu se může dobře pohybovat.

Největší český plž

K rozmnožování používá "šíp lásky".

Dýchací otvor má za hlavou a pod ulitou.

Má vápenitou schránku.

3) Co všechno o něm víš?

má schránku z uhličitanu vápenatého
je slizký a pomalý

má ulitu

vykádla: 4

je to hermafrodit

Obrázek 2: Ukázka z motivační části. Informace, které si vybavily dvě skupiny žáků. Zdroj: autorka (2016).

2) Kladení otázek, stanovení hypotézy

Dalším krokem je nasměrování žáků k výzkumné otázce. Učitel pokládá následující klíčové otázky:

- Jaká část těla hlemýždě je největší?
- K čemu ta část slouží?
- Jak se hlemýžď pohybuje?
- Pohybuje se po každém terénu stejně dobře?

Učitel vyzve žáky, aby si zapsali do pracovních listů výzkumnou otázku:

- Pohybuje se hlemýžď po každém terénu stejně?

Poté je žákům ponechán krátký čas na to, aby se ve skupince poradili, jak by na danou otázku mohli odpovědět. Po několika minutách proběhne diskuze žáků s učitelem, ve které žáci představí své odpovědi. Společně pak vyberou jednu, která bude tvořit výslednou hypotézu, kterou bude celá třída ověřovat.

Příklady možných hypotéz:

- Hlemýžď se nejlépe pohybuje po hladkých plochách.
- Hlemýžď se nejlépe pohybuje po drsných plochách.

3) Ověření hypotézy

Učitel oznámí žákům, že od této chvíle pracují jako vědecký tým ve své skupince. Mají za úkol vymyslet postup, jak svou hypotézu pomocí prostoru školní zahrady a přidělených pomůcek, mohou ověřit. Postup práce si žáci nejprve krok po kroku sepíší do svých pracovních listů. Obrázek č. 4 zobrazuje ukázkou postupu práce při výuce na základní škole ve Velešíně (viz obr. 4). Po provedení výzkumu zapíší žáci své výsledky a zformulují závěr, ve kterém uvedou, zda ověřili zadanou hypotézu.

Průběh výzkumu:

- 1) Žáci si určí plochy, na které budou hlemýždě pokládat.
- 2) Pomocí stopek a metru změří, kde hlemýžď urazí delší trasu za kratší dobu.
- 3) Výsledky si zapisují do pracovních listů.
- 4) Po skončení měření vyhodnotí, která plocha byla nejméně efektivní.

Úkolem učitele je obcházet žáky, a pokud je potřeba, navést je pomocí otázek na správný postup.

Na závěr je žákům oznámeno, že mají vytvořit prezentaci svého výzkumu, kterou představí svým spolužákům.

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

*Vezmeme si šneka, položíme ho na velkou hravěnou plochu
vezmeme si měřicí pásmo, osmákneme si určitý úsek a pak ho pustíme
a sledujeme jak dlouho se uletí.*

Obrázek 3: Ukázka návrhu postupu práce jedné ze skupin. Zdroj: autorka (2016).

4) Prezentace výsledků

Na závěr vytvoří každá skupina prezentaci svého výzkumu, kterou představí svým spolužákům. Po prezentaci proběhne diskuze, zda všem vyšly výsledky stejné či odlišné. Na závěr se učitel zeptá žáků, zda je jim vše jasné a vše správně pochopili.



Obrázek 5: Žáci zkoumají pohyb hlemýždě po stěně. Zdroj: autorka (2016).



Obrázek 6: Měření dráhy pohybu hlemýždě zahradního. Zdroj: autorka (2016).

4.2 Badatelská lekce: Jak je to s těmi smysly: ČICH

Shrnutí:

Úloha se zabývá čichovými buňkami a jejich funkcí v lidském organismu. Žáci si uvědomí, kde se tyto buňky nacházejí a k čemu slouží.

Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny (90 minut)

Cílová skupina: 8. třída ZŠ

Místo uskutečnění: Školní zahrada

Organizace: Žáci jsou rozděleni do skupin po 4-5 dětech.

Inspirace tématu badatelské lekce:

- Cibulková, K., Protokoly z laboratorních cvičení ze somatometrie na gymnáziu v Brně Řečkovících.

Dostupné z: http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/104_1.pdf

Pomůcky a použitý materiál:

- pracovní listy (pro každého žáka jeden),
- pro každou skupinu: kartičky s nápisem- 2 minuty, stopky
- Učitel si předem připraví směs hlíny, vody a listů a nechá ji pár dní odležet, aby zkvasila. Směs připraví do sklenic, pro každou skupinu jednu sklenici.

Provázanost s RVP:

Přírodopis- biologie člověka

Učivo: Anatomie a fyziologie – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla

Získané znalosti a dovednosti:

- Žáci pochopí některé fyziologické děje spjaté s našimi smysly.
- Rozvoj kompetencí k řešení problémů, sociální, pracovní a komunikační.

PODROBNÝ POPIS ÚLOHY:

1) Motivace

Na začátku hodiny rozdělí učitel žáky do skupin po 4-5 žácích. Každý žák obdrží svůj pracovní list, do kterého se podepíše. Učitel oznámí žákům, že se stávají vědci a že se budou zabývat čichovými buňkami.

Jako úvodní motivace poslouží motivační text v pracovních listech, který si učitel spolu se žáky přečte nahlas.

- **Motivační text:** *Jednoho dne přišla maminka domů z obchodu, kde si koupila nový parfém. Celý den měla báječnou náladu, protože ten parfém je prý kvalitní a vydrží na ní vonět celý den. Po pár dnech se však začala maminka mračit, že prý to je nějaký podvod, protože ze sebe parfém necítí.*

2) Přemýšlení o tématu, klíčové otázky

Po přečtení textu se učitel zeptá žáků, jestli takovou situaci už někdy zažili. Dále učitel požádá žáky, aby se ve skupinách zamysleli nad tím, co si právě přečetli a jak by se dalo mamince pomoci. Během toho jim může pokládat směřující otázky typu:

- Jde o špatný parfém?
- Je možné tento jev mamince nějak vysvětlit? Jak?
- Co se děje s maminčinými čichovými buňkami?
- Přivykají si rychle na vnímanou vůni parfému?
- Myslíš si, že maminka ten parfém už nikdy neucítí?

Poté se učitel zeptá, kde na těle jsou uloženy čichové buňky. Žáci mají prostor pro přemýšlení a zakreslí si do svého pracovního listu místo, kde se podle nich buňky nacházejí. Ukázku z pracovního listu žáků zobrazuje obrázek č. 7 (viz obr. 7).

2) Jak by si tento jev mamince vysvětlil?

Zvykla si na vůni parfému.

3) Kde na těle se nachází čichové buňky? Nakresli tu část těla ☺

Na nose



Obrázek 7: Ukázka z žákovského pracovního listu. Zdroj: autorka (2016).

3) Stanovení výzkumné otázky a hypotézy

Výzkumné otázky v této úloze pokládá učitel. Vyzve tedy žáky, aby se pokusili odpovědět na jeho otázky a tím vytvořili hypotézy. Žáci se ve skupinkách radí a zkoušejí odpovídat na učitelem položené otázky, odpovědi si zaznamenávají do svých pracovních listů.

Příklady možných hypotéz:

- Čichové buňky si na vůni parfému přivyknou, a proto ji nevnímají tak intenzivně.
- Čichové buňky se přizpůsobily vůni parfému, proto ho nevnímají tak intenzivně.
- Intenzita vnímání vůně se po čase zase vrátí.

4) Ověření hypotézy

Dalším krokem je ověření hypotézy. Učitel řekne žákům, že mají k dispozici celou zahradu k tomu, aby potvrdili nebo naopak vyvrátili jejich stanovené hypotézy. Mohou však používat jen produkty zahrady a přidělené pomůcky. K ověření první hypotézy (Čichové buňky se přizpůsobily vůni parfému, proto ho nevnímají tak intenzivně) dostanou žáci jen stopky a kartičku, na které bude napsáno: 2 minuty.

Nejprve žáci sepíší krok po kroku postup jejich výzkumu. Příklad postupu ukazuje obrázek č. 8 (viz obr. 8). Žáci by měli přijít na jednoduchý postup, který spočívá v nalezení květiny, která voní a čichat k ní po dobu dvou minut. Za tuto dobu mají zapisovat změnu intenzity vůně. Pokud si žáci nebudou vědět rady, učitel napomáhá otázkami. Poté přistupují k ověření druhé hypotézy (Intenzita vnímání vůně se po čase zase vrátí). K této části dostane každá pracovní skupina sklenici se zkvašeným roztokem. Prvním krokem bude opět sepsání pracovního postupu. Žáci by měli přijít na to, že když budou chvíli přičichávat ke své květině, intenzita vjemu se utlumí. Když si přičichnou k jiné vůni/ zápachu, kterou v našem pokusu představuje zkvašený roztok, a pak zase ke své květině, zjistí, že otupělost zmizela. Učitel opět napomáhá otázkami. Např.: Cítíte opět intenzivněji svou rostlinu? Co se tedy teď dělo s vašimi čichovými buňkami?

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

(Nejprve se věnuj hypotéze č. 1, poté napiš samostatný postup pro ověření hypotézy č.2)

- ① Najdeme květinu } hypotéza 1
② Budeme k ní čekat 2 minuty }
~~③~~
- ① Uděláme to co v hypotéze 1 } hypotéza 2
② Pak přičichneme k rozloku ve sklenici }
③ Po chvíli nose ke květině }

Obrázek 8: Ukázka postupu práce žáků na ZŠ Velešín. Zdroj: autorka (2016).

5. Formulace závěrů

Žáci si ve skupině sepíší své poznatky a výsledky a rozhodnou, zda své hypotézy potvrdili či naopak. Dalším krokem bude příprava krátké rekapitulace jejich práce ostatním spolužákům.

6. Prezentace výsledků

Nakonec probíhá prezentace výsledků. Proběhne diskuze, zda všem vyšly výsledky stejné či odlišné. Na závěr se učitel zeptá žáků, zda je jim vše jasné a vše správně pochopili.

4.3 Badatelská lekce: Jak je to s těmi smysly: ČICH A CHUŤ

Shrnutí: Úloha je zaměřena na uvědomění si spojitosti čichu a chuti.

Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny (90 minut)

Cílová skupina: 8. třída ZŠ

Místo uskutečnění: Školní zahrada

Organizace: Žáci jsou rozděleni do skupin po 4-5 dětech.

Inspirace tématu badatelské lekce:

- **Cibulková, K.**, Protokoly z laboratorních cvičení ze somatometrie na gymnáziu v Brně Řečkovících.
Dostupné z: http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/104_1.pdf

Pomůcky a použitý materiál:

- pracovní listy (pro každého žáka jeden)
- pro každou skupinu: nože, kuchyňská prkýnka, šátky, kolíky na prádlo

Provázanost s RVP:

Přírodopis- biologie člověka

Učivo: Anatomie a fyziologie – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla

Získané znalosti a dovednosti:

- Žáci pochopí některé fyziologické děje spjaté s našimi smysly
- Rozvoj kompetencí k řešení problémů, sociální, pracovní a komunikační.

PODROBNÝ POPIS ÚLOHY:

1) Motivace

Žáci jsou opět rozděleni do skupin po 4-5 osobách. Každý žák dostane svůj pracovní list, na který se podepíše. Jako motivace poslouží komiks o nemocném Garfieldovi (viz příloha č. 4). Komiks si učitel s dětmi společně přečte a navede děti na diskuzi o rýmě, jaké nepříjemnosti jsou s rýmou spojené a jak se dá léčit.

2) Přemýšlení o tématu, klíčové otázky

Po úvodní motivaci se učitel zeptá žáků, jak se jim jí, když mají ucpaný nos.

Učitel používá tyto typy otázek:

- Pamatujete si, jestli se vám dobře jedlo?
- Jedlo se vám jako normálně nebo jste cítili nějaké omezení?
- Chutnalo vám jídlo stejně, jako když máte volný nos?

3) Stanovení výzkumné otázky a hypotézy

Učitel pokládá výzkumnou otázku:

- Když má člověk ucpaný nos, rozeznává chutě stejně?

Žáci se pokusí ve skupinkách odpovědět a tím určit jejich hypotézu, kterou si zapíší do pracovního listu.

Příklady možných hypotéz:

- Když zacpeme člověku nos, bude rozeznávat chutě hůř.
- Když má člověk ucpaný nos, chutě pro něj budou odlišné.

4) Ověření hypotézy

Učitel řekne žákům, že je potřeba potvrdit hypotézu. Každá skupinka dostane pomůcky a s jejich pomocí mají vymyslet pracovní postup, kterým ověří zadanou hypotézu. Nejprve si žáci zapíší krok po kroku postup řešení do svých pracovních listů. Postup spočívá v přípravě několika druhů zeleniny a ovoce a poté jednomu žákovi zavázat oči šátkem a dávat mu ochutnávat jednotlivé druhy. V této úloze se uplatní rozdělení rolí jednotlivých žáků- např. zapisovatel, vyšetřovaný. Zapisovatel zapisuje výsledky, jakou potravinu vyšetřující žák rozeznal a jakou ne. Po ochutnání všech vzorků se úloha opakuje s malým rozdílem, že vyšetřující žák má zacpaný nos. Zapisovatel opět zapisuje, jaké chutě žák rozeznal a jaké ne.

5) Formulace závěrů

Žáci si ve skupině sepíší své poznatky a výsledky a rozhodnou, zda svou hypotézu potvrdili nebo ne. Nakonec si připraví prezentaci svých výsledků, kterou představí zbytku třídy.

6) Prezentace výsledků

Poslední je jako v každé úloze prezentace výsledků, následná diskuze nad výsledky a prostor pro otázky.

4.4 Badatelská lekce: Měření tepu, aneb jak se mění činnost našeho srdce

Shrnutí: Úloha je zaměřena na seznámení žáků s tím, jak a na jakých místech si změřit tep a jeho změna v závislosti na aktivitě.

Časová náročnost: 1 vyučovací hodina (45 minut)

Cílová skupina: 8. třída ZŠ

Místo uskutečnění: Školní zahrada

Organizace: Žáci jsou rozděleni do skupin po 4-5 dětech.

Inspirace tématu badatelské lekce:

- **Cibulková, K.**, Protokoly z laboratorních cvičení ze somatometrie na gymnáziu v Brně Řečkovících.
Dostupné z: http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/104_1.pdf

Pomůcky a použitý materiál:

pracovní listy (pro každého žáka jeden), hodinky nebo stopky

Provázanost s RVP:

Přírodopis- biologie člověka

Učivo: Anatomie a fyziologie – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla

Získané znalosti a dovednosti:

- Žáci pochopí některé fyziologické děje spjaté s našimi smysly
- Rozvoj kompetencí k řešení problémů, sociální, pracovní a komunikační.

Podrobný popis úlohy:

1) Motivace

Učitel začne hodinu rozdělením žáků do skupinek po 4-5 žácích. Žáci obdrží pracovní listy, do kterých se podepíší.

Jako úvodní motivace poslouží obrázek tepové frekvence. Učitel vyzve žáky, aby si obrázek prohlédli a hovořili o všem, co je s obrázkem napadá.

2) Přemýšlení o tématu, výzkumné otázky

Po úvodní diskuzi o tepu, se učitel ptá na různé otázky, např. zda děti vědí, kde a jak se dá naměřit na těle. Nakonec klade učitel výzkumnou otázku: Má člověk stále stejný tep v každé situaci?

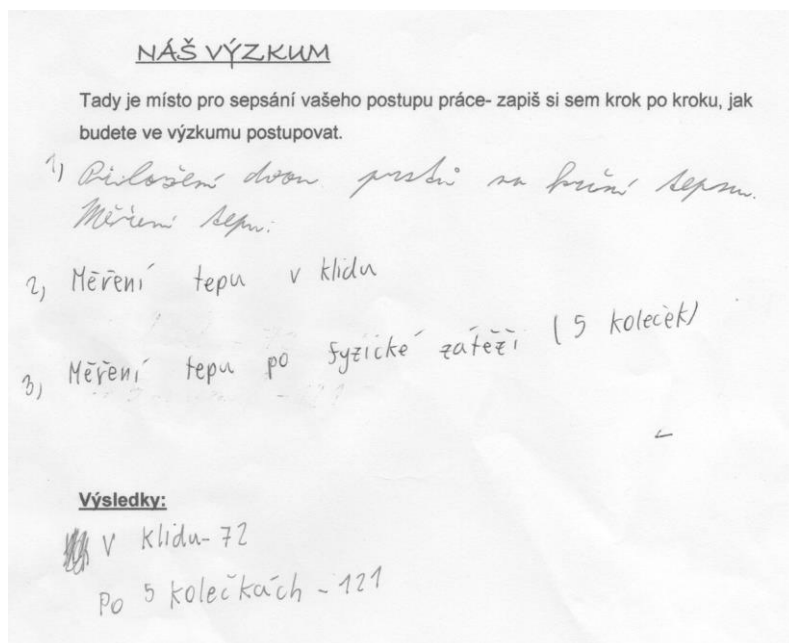
3) Stanovení hypotézy

Díky výzkumné otázce dospěje učitel se žáky k hypotéze tak, že si na ní žáci zkusí odpovědět. Hypotézy poté konzultují žáci s učitelem a dohodnou se na jedné, kterou si zapíší do pracovních listů.

Možné hypotézy: S proměnlivou aktivitou se mění i tepová frekvence.

4) Ověření hypotézy

Učitel řekne žákům, že je potřeba potvrdit hypotézu. Prvním krokem bude sepsání postupu práce krok po kroku. Příklad postupu práce je zobrazen na obrázku č. 9 (viz obr. 9). Poté si žáci změří ve skupinkách svůj tep, který mají v klidu. Dostanou do každé skupiny pracovní pomůcky (hodinky) a měří, kolik mají tepů za minutu. Poté provedou fyzickou aktivitu a tep změří znovu. Fyzickou aktivitu si mohou vymyslet jakoukoliv, na školní zahradě je pro to ideální prostor. Obrázek č. 10 (viz obr. 10) ukazuje fyzickou aktivitu žáka při výuce na základní škole ve Velešíně. Oba výsledky zapíší a dojdou k závěru, že se při námaze tep zvyšuje.



Obrázek 9: Ukázka sepsaného postupu a výsledků jedné ze skupin. Zdroj: autorka (2016).

5. Formulace závěrů

Každá skupinka si sepíše své výsledky a vytvoří krátkou prezentaci, kterou následně ukáže zbytku třídy. Obrázek 11 (viz obr. č. 11) ukazuje skupinku dívek, která tvoří svou prezentaci výsledků.

6. Prezentace výsledků

Nakonec hodiny proběhne prezentování výsledků, diskuze a vznikne prostor pro otázky a dovysvětlování nepochopeného.



Obrázek 10: Žák vykonávající fyzickou aktivitu pro účely zvýšení tepové frekvence. Zdroj: autorka (2016).



Obrázek 11: Skupinka dívek vymýšlející postup práce. Zdroj: autorka (2016).

4.5 Badatelská lekce: Rostliny naší školní zahrady

Shrnutí:

Žáci se při hodině budou zabývat rozmanitostí rostlin na školní zahradě. Jednotlivé zástupce určí pomocí klíče a vyhodnotí, jaké druhy na zahradě převládají. Obeznámí se s pojmem společenstvo, fytoocenóza.

Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny (90 minut)

Cílová skupina: 9. třída ZŠ

Místo uskutečnění: Školní zahrada

Organizace: Žáci jsou rozděleni do skupin po 4-5 dětech.

Inspirace tématu badatelské lekce:

Dostupné z:

http://www.6zskolin.cz/dokumenty-eu-penize-skolam/VY_52_INOVACE_P%F8.6.A.,7.A.,8.A.,9.A.01-36.pdf

Pomůcky a použitý materiál:

- pracovní listy (pro každého žáka jeden),
- pro každou skupinu: pásmo, kolíky, kladívko, atlas rostlin, klíč k určení rostlin.

Provázanost s RVP:

Přírodopis- Biologie rostlin

Učivo: systém rostlin- jejich poznávání a zařazování do druhů.

Získané znalosti a dovednosti:

- Žáci se obeznámí s pojmem společenstvo, naučí se pracovat s klíčem k určování rostlin, poznají některé pro ně nové druhy rostlin.
- Rozvoj kompetencí k řešení problémů, sociálních, pracovních a komunikačních.

PODROBNÝ POPIS ÚLOHY:

1) Motivace

Na začátku hodiny rozdělí učitel žáky do skupin po 4-5 dětech. Každý žák obdrží svůj pracovní list, do kterého se podepíše.

Po úvodním rozdělování žáků vyzve učitel žáky, aby nahlídli do svých pracovních listů. V prvním cvičení mají za úkol přiřadit správnou definici k pojmům společenstvo a fytoocenóza. Na tuto aktivitu jim učitel ponechá pár minut a poté si výsledky společně zkontrolují. Poté následuje přečtení příběhu o Spongebobovi (viz příloha č.5).

2) Klíčové otázky, výzkumná otázka

Učitel se zeptá žáků, zda někdy přemýšleli nad tím, kolik druhů rostlin se vyskytuje u nich doma na zahradě nebo na školní zahradě. Nechá žáky zkusit vyjádřit svůj typ. Poté se učitel žáků optá, jak by se dalo přibližně zjistit, kolik druhů rostlin se na zahradě vyskytuje a jaké druhy rostlin na zahradě převládají. Poukáže na cvičení 3 v pracovním listu, kde jsou vypsány pomůcky, které k postupu potřebují. Nechá žáky několik minut přemýšlet a poté společně diskutují o správném postupu práce. Nakonec vyberou správný postup a každá skupinka začne pracovat.

3) Průběh výzkumu

Žáci si po skupinkách vezmou pomůcky a začnou pracovat. Pomocí pásma si odměří čtverec a pomocí kolíků ho vyznačí. Pokusí se určit a zapsat do pracovních listů všechny druhy rostlin, které se ve čtverci nacházejí a poté spočítat jejich počet. Když jsou skupiny hotové, sepíší si své výsledky.

4) Presentace výsledků

Na závěr probíhá prezentace výsledků jednotlivých skupin a následné vyhodnocení nejvíce a nejméně zastoupených druhů rostlin na školní zahradě.

4.6 Badatelská lekce: Kroužek, kroužky, kroužkovci

Shrnutí:

Úloha se zabývá vnější stavbou těla žížaly obecné a jejími životními projevy. Žáci se naučí, jak žížala reaguje na světlo.

Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny (90 minut)

Cílová skupina: 6. třída ZŠ

Místo uskutečnění: Školní zahrada

Organizace: Žáci jsou rozděleni do skupin po 4-5 dětech.

Inspirace tématu badatelské lekce:

http://www.sci.muni.cz/botany/rotreklova/pokusy/Pozorovani_zizaly.PDF

Pomůcky a použitý materiál:

Pro každého žáka: pracovní list

Pro každou skupinu: žížala, filtrační papír, lupa, skleněná trubička nebo zkumavka, černý papír, lepidlo

Provázanost s RVP:

Přírodopis- biologie člověka

Učivo: Stavba těla a funkce jednotlivých částí těla

PODROBNÝ POPIS ÚLOHY:

1) Motivace

Na začátku hodiny rozdělí učitel žáky do skupin po 4-5 žácích. Každý žák obdrží svůj pracovní list, do kterého se podepíše.

Učitel se zeptá žáků, jaké živočichy mohou najít v půdě. Žáci dávají různé návrhy. Učitel se zeptá, jaký z těch živočichů patří do skupiny kroužkovců. Žáci, jelikož se už o kroužkovcích učili, odpovídají „žížala obecná“. Poté dá každé skupince za úkol buď najít vlastní žížalu, nebo rozdá do každé skupinky jednoho nebo více zástupců. Žáci si položí žížalu na filtrační papír a pomocí lupy si ji prohlédnou a následně zakreslí. Učitel zadá žákům úkol, aby se poradili ve skupince a pokusili se napsat, co vše o žížale vědí. Nechá jim na aktivitu několik minut a poté si návrhy vyslechne a ty pravdivé zapisuje na tabuli. Nakonec nechá žáky přemýšlet, co by se chtěli o žížale dozvědět. Otázky si opět zapisuje na tabuli.

Poté žákům rozdá do skupin pomůcky a zeptá se, jaká jejich otázka by se dala ověřit pomocí přidělených pomůcek. Žáci odpovídají.

2) Stanovení výzkumné otázky a hypotézy

Výzkumná otázka: Jak reaguje žížala na světlo?

Učitel vyzve žáky, aby se pokusili na otázku odpovědět a tím vytvořili hypotézu, kterou budou ověřovat. Na konečné hypotéze se domluví a shodne celá třída.

- Příklad hypotézy: Žížala se pohybuje vždy směrem od světla, nemá tedy světlo ráda.

3) Ověření hypotézy

Při ověřování hypotézy pracuje už každá skupinka sama. Nejprve si žáci sepíší postup práce krok po kroku do svého pracovního listu. Pokud si někdo neví rady, napomáhá učitel pomocí vhodných otázek. Žáci vezmou černý papír a ovinou ho kolem skleněné zkumavky. Poté ho slepí tak, aby se s ním dalo pohybovat. Žížalu vloží do zkumavky a posunou tmavý papír tak, aby byla žížala ve tmě. Po několika minutách odkryjí přední konec žížaly a měli by vypořadovat, že se žížala začne pohybovat směrem k zatemnělé části zkumavky. Žáci si sepíší své výsledky.

4) Formulace závěrů

Odpovědí na hypotézu vytvoří žáci závěr výzkumu. Ten si zapíší do svých pracovních listů.

5) Prezentace výsledků

Své postupy a výsledky si žáci sepíší do uceleného celku a na konci hodiny jej prezentuje každá skupinka před zbytkem třídy.

5. Diskuze

V předložené bakalářské práci bylo vypracováno celkem 6 úloh s badatelsky orientovanými prvky a se zvláštním důrazem na jejich realizaci ve školní zahradě. Některé z úloh byly vyzkoušeny i v praxi na základní škole Velešíně (dále jen ZŠ Velešín). K úlohám bylo nejprve nutné zpracovat metodické listy (viz. Výsledky) a pracovní listy určené žákům (viz. Přílohy).

Výuka proběhla v červnu roku 2016. Školní zahrada na ZŠ Velešín byla doposud využívána jen pro výuku pracovních činností, takže se žáci s výukou přírodopisu na školní zahradě setkali poprvé. V praxi byly vyzkoušeny tyto úlohy:

- Tajemní plži
- Měření tepu, aneb jak se mění činnost našeho srdce
- Jak je to s těmi smysly- ČICH

Výuka badatelské lekce *Tajemní plži* na ZŠ ve Velešíně proběhla v pondělí 6. června 2016. Úloha byla určena pro žáky 6. tříd. Žáci byli rozděleni do pěti skupin po pěti žácích a každý žák obdržel svůj pracovní list.

Celkový výsledek hodiny byl nad očekávání pozitivní. Žáci měli výborné poznatky o plžích z předchozích hodin přírodopisu, takže je téma bavilo hned od začátku, protože věděli, o co se jedná. I přes to, že se žáci setkali s tímto způsobem výuky poprvé, hodina probíhala bez problémů. Žáci byli dobře motivovaní a celou hodinu výborně spolupracovali. Žáky velmi bavila práce s živými jedinci, ale také samotná výuka v prostoru školní zahrady, kde měli dostatek místa na svůj výzkum a nápady, kde vyzkoušet pohyblivost hlemýždě, se meze nekladly.

Ověření badatelské lekce *Měření tepu, aneb jak se mění činnost našeho srdce* proběhlo také v pondělí 6. června 2016 na ZŠ ve Velešíně, ale se žáky 8. tříd. Žáci byli opět rozděleni do skupinek po 5 žácích a každý žák dostal svůj pracovní list. Žáci se setkali s takovou formou výuky poprvé, ale nedělala jim žádné problémy. Zejména chlapci byli spokojení s umožněnou fyzickou aktivitou a zkoušeli různé běhy a skoky. Díky výuce bylo zjištěno, že na lekci stačí jedna vyučovací hodina, tedy 45 minut a je ideální pro prostor školní zahrady.

Badatelská lekce *Jak je to s těmi smysly- ČICH* proběhla 7. června 2016 na ZŠ ve Velešíně opět se žáky 8. třídy. Žáci byli již seznámeni s výukou obsahující

prvky BOV z předešlé hodiny. V průběhu hodiny musela vyučující žáky více nabádat pomocí otázek ke správným závěrům. Po sestavení postupu práce pracovali žáci již samostatně, bez větších problémů a práce je bavila.

Využití školních zahrad spolu s prvky BOV ve výuce se v této práci ukázalo jako ideální způsob vyučování. Hodiny, které proběhly, byly hodnoceny ze stran žáků i učitele velmi pozitivně. Žáci pracovali se zkoumanými objekty osobně a tak, jak uvádí Kumpfmüller (2010), se pro ně látka stala zajímavější a lépe zapamatovatelná.

Díky ověření úloh v praxi bylo zjištěno, že většina zpracovaných úloh vyžaduje pro svou realizaci minimálně dvě vyučovací hodiny, tj. 90 minut. Při výuce lekce Tajemní plži byla hodina zdržena hned na začátku. Žákům se téma líbilo a vedli dlouhou diskuzi na téma plži. To ovšem ubralo čas pro samotný výzkum. Tento problém popisuje i např. Papáček (2010a). Autor uvádí, že badatelsky orientované hodiny jsou časově náročné a právě to může některé kantory od takového vyučování odradit.

Žáci měli v průběhu hodin hodně dotazů a připomínek, Učitel musí mít dobré znalosti ve svém oboru, aby byl schopen pohotově na otázky odpovědět. Dále musí dohlížet na správnost řešení úloh (Papáček, 2010a).

6. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo sestavení série úloh vhodných pro vyučování na 2. stupni ZŠ v prostoru školních zahrad. Úlohy měly obsahovat badatelské prvky výuky a jejich použitelnost měla být ověřena v praxi na ZŠ ve Velešíně.

Teoretická část práce se zabývá problematikou badatelsky orientovaného vyučování a školními zahradami a je zpracována formou literární rešerše.

Svému hlavnímu cíli se práce věnuje ve své praktické části, tj. zpracování série úloh s prvky badatelsky orientovaného vyučování, které jsou vhodné pro výuku přírodopisu na 2. stupni základních škol ve školní zahradě.

Celkem bylo zpracováno 6 úloh a 3 z nich byly ověřeny v praxi na základní škole ve Velešíně. Ke každé úloze byl vytvořen metodický list pro učitele (viz kapitola Výsledky) a žákovský pracovní list (viz Přílohy). Poznatky z ověření úloh v praxi jsou shrnuté v kapitole Diskuze.

Zpracovaná série úloh v této bakalářské práci má motivovat a sloužit jako příručka pro učitele, která by mohla být v budoucnu využita při výuce na 2. stupni ZŠ. Obsahuje podrobně popsané metodické listy pro učitele a pracovní listy, sloužící žákům pro zapisování průběhu výuky.

7. Literatura

Bergmann, H., 2003: *Unser- Ökoschulgarten: Projektvorschlag für den außerschulischen Lernort* [online]. Berlín: Zeitbild. [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z: https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Allgemeinbildende_Schulen/Grundschule/Projekte/gsp_03_garten.pdf

Burešová, K., 2007: *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Středisko environmentální a ekologické výchovy Chaloupky.

Crommelin A., 2014: *Forschendes Lernen – Genese des Konzepts und aktuelle Ansätze* [online]. Univerzita Siegen. [cit. 2016-07-01].

- Dostupné z: <https://www.uni-siegen.de/zlb/praxiselemente/ma/praxisi/studienprojekte/forschendes-lernen.html?lang=de>

Červenková I., 2013: *Výukové metody a organizace vyučování* [online]. Ostravská univerzita v Ostravě [cit. 2016-07-17]. ISBN 978-80-7464-238-8.

- Dostupné z: <http://projekty.osu.cz/svp/opory/pdf-cervenkova-vyukove-metody-a-organizace-vyucovani.pdf>

Dostál J. 2013: *Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání;* ePedagogium III/2013: s. 81-93. Univerzita Palackého, Olomouc. 171 s.

- Dostupné z: <http://www.pdf.upol.cz/rychle-odkazy/casopis-e-pedagogium/>

Giest H., 2010: *Umweltbildung und Schulgarten* [online]. Postdam: Univerzita Postdam [cit. 2016-07-01]. ISBN 978-3-940793-19-5

- Dostupné z: <http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2010/1653/>

Haferbeck S., 2009: *Ein Garten macht Schule – Buddeln für den Bürger* [online]. Schieder- Schwalenberg: Biologische Station Lippe e.V. [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z: http://www.biologischestationlippe.de/fileadmin/user_upload/Sammlung/Download/Schulgartenhandbuch_Internetversion_1_.pdf

Heinz J., Lipowski K., Seidel T. 2012: *Kurzdarstellung des EU-Projekts S-TEAM* [online]. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, Mnichov: Univerzita Mnichov [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z: http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/18_Heinz_Kurzbeitr.pdf

Hunter, M., 1999: *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál, 101 s.

Janoušková S., Hubáčková L., Pumpr V., Maršák J. 2014: *Přírodovědná gramotnost v preprimárním a raném období primárního vzdělávání jako prostředek zvýšení zájmu o studium přírodovědných a technických oborů* [online]. Scientia in educatione 5(1): 36-49 [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z: <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/67/84>

Kumpfmüller M., 2010: *Wege zur Natur...im Schulgarten* [online]. Linz: úřad Oö. Landesregierung [cit. 2016-07-17]. 110 s.

- Dostupné z: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/Uak_Natur_Schulgarten.pdf

Lokšová, I., 2003: *Tvořivé vyučování*. Praha: Grada, 208 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 80-247-0374-2.

Maňák J., Švec V., 2003: *Výukové metody*. Paido, Brno, 219 s.

Nezvalová, D., Hrbáčková, K., Bílek, M., 2010: *Inovace v přírodovědném vzdělávání* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci [cit. 2016-07-17]. 68 s.

- Dostupné z: <http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf>

Nováková, J., 2014: *Aktivizující metody výuky* [online]. Praha: Univerzita Karlova v Praze [cit. 2016-07-17]. 60 s.

- Dostupné z: <http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/08novakov.kn.bl.TISK.pdf>

Palečková J. a kol., 2007: *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006*. [online]. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. [cit. 2016-07-17]. ISBN 978-80-211-0541-6

- Dostupné z: <http://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2006/Narodni-zprava.pdf>

Papáček M. 2010b: *Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice*. In Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi2010). Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. ISBN: 978-80-7394-210-6.

- Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

Papáček M., 2010a: *Badatelsky orientované přírodovědné vyučování- cesta pro biologické vzdělání generací X, Z a alfa?* Scientia in educatione 1 ISSN 1804-7106

- Dostupné z: <http://www.scied.cz>

Plánka, K., 2015: *Soubor úloh pro podporu badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu na základní škole.* Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 205 s.

Rieck K., Friege G., Hoffmann D. 2005: *SINUS- Transfer Grunschule* [online]. Kiel: IPN [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z:
http://www.sinus-transfer.de/fileadmin/Materialien/NaWi_Modul_G_1_050905_sw.pdf

Richter H., 1985, 2002: *Die Einstiegsphase im (handlungsorientierten) Unterricht* [online]. [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z: <http://helmut-richter.de/didaktik/moti.pdf>

Ryplová R., Reháková J., 2011: *Přínos badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu: Případová studie implementace BOV do výuky na ZŠ* [online]. Envigogika III/2011: Karlova univerzita, Praha. 9 s. [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z:
<http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/65>

Stadler M., Ostermeier Ch., Prenzel M., 2007: *Abschlussbericht zum Programm SINUS-Transfer*[online]. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z:
http://www.sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/Schlussbericht_ST.pdf

Stuchlíková I., 2010: *O badatelsky orientovaném vyučování.* In Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi2010). Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

- Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>, ISBN: 978-80-7394-210-6.

Schleichter A., 2012: *PISA 2012 Ergebnisse im Fokus* [online]. OECD [cit. 2016-07-17].

- Dostupné z: <http://www.oecd.org/berlin/themen/PISA-2012-Zusammenfassung.pdf>

Škoda, J., Doulík, P., 2011: *Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Praha: Grada, Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3341-8.

VÁCHA, Z., (2015): Didaktické využití školních zahrad v České republice v prostředí primárního stupně základních škol pohledem vysokoškolských studentek. *Sborník X. mezinárodní konference EDUCO, Tatranská Štrba* (30. – 31.1.2015), str. 93 - 98.

Votápková, D., 2013: *Badatelé.cz: Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, 114s. ISBN 978-80-87905-02-9.

- Dostupné z: www.badatele.cz

Morkes, F. (2007). *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Středisko environmentální a ekologické výchovy Chaloupky.

Chmelová, Š., 2010: *Pěstitelství na základní škole I. Didaktika výuky*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Výzkumný ústav pedagogický, 2013: *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. VÚP, Praha [cit. 2016-07-17]. 146 s.

- Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani>

Zormanová L., 2012: *Výukové metody v pedagogice*, Grada: Praha, 155 s.

Seznam zdrojů pro přípravu badatelských lekcí

Zdroj pro přílohu č. 1. Obrázek hlemýždě zahradního [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2012/03/04/hlemyzd-snek-omalovanka/>

Zdroj pro přílohu č. 3. Obrázek tepové frekvence [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z:
<http://www.medical-tribune.de/home/news/artikeldetail/bei-hochdruck-den-puls-senken.html>

Zdroj pro přílohu č. 3. Obrázek hlavních tepen [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z: <http://www.gesundheit.de/lexika/medizin-lexikon/puls>

Zdroj pro přílohu č. 4. Obrázek komiksu online [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z: <http://ty-grik.blog.cz/0903/garfield-a-ryma>

Zdroj pro přílohu č. 5. Obrázek spongeboba [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z:
http://de.spongebob.wikia.com/wiki/SpongeBob_Schwammkopf
http://hero.wikia.com/wiki/Category:SpongeBob_SquarePants_Heroes
[s](#)

Zdroj pro úlohu č. 6. Obrázek žížaly [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z:
<http://www.e-zabava.net/obrazky/kreslene/1055-zizala-na-vylete/>

Inspirační zdroje k úlohám č. 1-6:

Anděrová, R., Šíma, P., 2010: Biologická olympiáda 45. ročník. [online] Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z:
http://www.biologickaolympiada.cz/backend/article-add/files/45_BiO_CD_vstupn%C3%AD%20%C3%BAkoly.pdf

Cibulková, K., Protokoly z laboratorních cvičení ze somatometrie na gymnáziu v Brně Řečkovících. [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z: http://ucitele.sci.muni.cz/materialy/104_1.pdf

Brunclíková, Z., Laboratorní práce, ZŠ Kolín. [online] [cit. 2016-07-21].

- Dostupné z: http://www.6zskolin.cz/dokumenty-eu-penize-skolam/VY_52_INOVACE_P%F8.6.A.,7.A.,8.A.,9.A.01-36.pdf

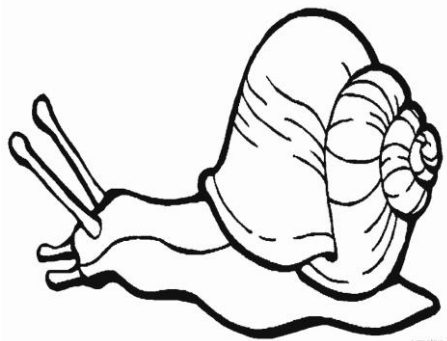
http://www.sci.muni.cz/botany/rotreklova/pokusy/Pozorovani_zizaly.PDF

8. Přílohy

- Příloha 1 – Žákovský pracovní list TAJEMNÍ PLŽI
- Příloha 2 - Žákovský pracovní list JAK JE TO S TĚMI SMYSLY- ČICH
- Příloha 3 - Žákovský pracovní list MĚŘENÍ TĚPU, ANEB JAK SE MĚNÍ ČINNOST NAŠEHO SRDCE
- Příloha 4 - Žákovský pracovní list JAK JE TO S TĚMI SMYSLY- ČICH A CHUŤ
- Příloha 5 - Žákovský pracovní list ROSTLINY NAŠÍ SKOLNÍ ZAHRADY
- Příloha 6 - Žákovský pracovní list KROUŽEK, KROUŽKY, KROUŽKOVCI

Téma: TAJEMNÍ

PLŽI



Jméno badatele:

.....

Skupina:

.....

1. Část

- 1) Prohlédni si živočicha na obrázku, umíš ho pojmenovat?
- 2) Víš, jak se mu říká lidově?
- 3) Co všechno o něm víš?

- 4) Zakresli si tělo živočicha a pokus se ho popsat pomocí následující terminologie.
(Hlava, noha, vápenitá schránka= ulita, 1. pár tykadel, 2. pár tykadel)

Výzkumná otázka

(zkus si na otázku odpovědět- vytvoř domněnku)

Po jakém terénu je hlemýžď schopen se nejlépe pohybovat?

Hypotéza

(sem zapiš hypotézu, kterou budeš ověřovat)

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

Výsledky

Hlemýžďe jsme položili na tato místa:

Nejlépe se pohyboval po těchto plochách:

Závěr

(sem napiš, zda jste vaši domněnku potvrdili či vyvrátili a proč)

Shrnutí vašeho výzkumu, prezentace pro spolužáky

Téma: Jak je to s těmi smysly- ČICH

Jméno badatele:

Skupina:

1) Přečti si celý příběh

Jednoho dne přišla maminka domů z obchodu, kde si koupila nový parfém. Celý den měla báječnou náladu, protože ten parfém je prý kvalitní a vydrží na ní vonět celý den. Po pár dnech se však začala maminka mračit, že prý to je nějaký podvod, protože ze sebe parfém necítí.

2) Jak by si tento jev mamince vysvětlil?

3) Kde na těle se nachází čichové buňky? Nakresli tu část těla ☺

4) A jdeme bádát!

Výzkumné otázky:

(zkus si na tyto otázky odpovědět- vytvoř domněnku)

- Co se děje s maminčinými čichovými buňkami?
- Myslíš si, že maminka ten parfém už nikdy neucítí?

Hypotézy:

(sem zapiš hypotézy, které budete ověřovat)

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

(Nejprve se věnuj hypotéze č. 1, poté napiš samostatný postup pro ověření hypotézy č.2)

Výsledky:

Závěr:

(sem napiš, zda jste vaši domněnku potvrdili či vyvrátili a proč)

Shrnutí pro Tebe i Tvé spolužáky:

Téma: Měření tepu, aneb jak se mění činnost našeho srdce

- **Jméno badatele:**
- **Skupina:**

1) Prohlédni si obrázek, co daný symbol znamená?

A jdeme bádát!

- Víte, kde se dá naměřit na těle tep?
- Jak by se dal změřit?

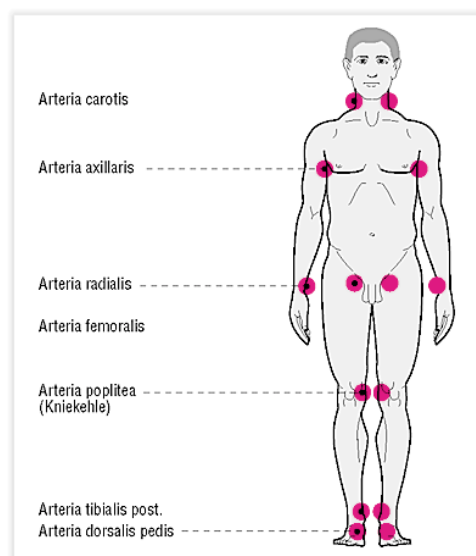


2) Na jaké tepně je pro vás dnes nejlepší měřit tep?

Zakroužkujte.

Výzkumné otázky:

(zkus si na tyto otázky odpovědět- vytvoř domněnku)



- Má člověk stále stejný tep v každé situaci?

Hypotéza:

(sem zapiš hypotézy, které budete ověřovat)

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

Výsledky:

Závěr:

(sem napiš, zda jste vaši domněnku potvrdili či vyvrátili a proč)

Shrnutí pro Tebe i Tvé spolužáky:

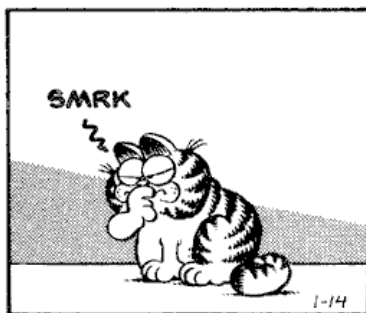
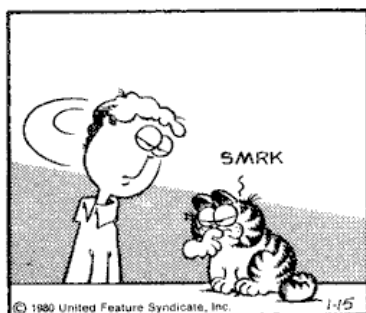
Téma: Jak je to s těmi smysly- ČICH A

CHUŤ

Jméno badatele:

Skupina:

1) Přečti si následující komiks.



2) Jaké nepříjemnosti jsou s rýmou spjaté?

3) Bude Garfieldovi chutnat kuře stejně dobře, jako kdyby rýmu neměl?

4) A jdeme bádát!

Výzkumné otázky:

- Když má člověk ucpaný nos, rozeznává chutě stejně?

Hypotézy:

(sem zapiš hypotézy, které budete ověřovat)

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

Výsledky:

Závěr:

(sem napiš, zda jste vaši domněnku potvrdili či vyvrátili a proč)

Shrnutí pro Tebe i Tvé spolužáky:

Téma: Rostliny naší školní zahrady

- Jméno badatele:
- Skupina:

1) Spojte následující pojmy s jejich významy:

Společenstvo rostlin

- Společenstvo
- Fytocenóza

Soubor populací všech druhů rostlin, živočichů a hub na určitém místě.

2) Přečtěte si následující příběh

Spongebob a Patrik jsou dobří přátelé už hodně let. Jeden by pro druhého dal ruku do ohně. Jednoho dne Patrik onemocněl. Spongebob ho odvezl do nemocnice, ale tam mu řekli, že nemají žádný lék na jeho uzdravení. Spongebob se ale nevzdával, našel si na internetu jednu vyhlášenou paní, která se věnovala léčitelství, a požádal ji o pomoc. Paní léčitelka mu poradila, že musí zjistit, jaké rostliny je na jeho zahrádce nejvíce a jaké nejméně. Tu, které je nejvíce, má Patrikovi podávat ráno a tu, které je nejméně, večer. Spongebob paní léčitelce



moc poděkoval a šel domů. Doma však zjistil, že nemá tušení, jak ty dvě rostlinky najít. Poradíte mu?

3) K dispozici má Spongebob je tyto pomůcky: pásmo, kolíky, kladívko, atlas rostlin, klíč k určení rostlin.

1) Jak by se dalo přibližně zjistit, jaké rostliny se na zahradě vyskytují?

2) Jak by se dalo spočítat, kterého druhu rostliny se na zahradě vyskytuje nejvíce a kterého nejméně?

NÁŠ VÝZKUM

(Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce- zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.)

Výsledky:

(Sem zapiš nalezené druhy rostlin a jejich počet)

Závěr:

(Srovnajte výsledky se spolužáky a spočítejte, kterého druhu rostliny je nejvíce a kterého nejméně.)



Shrnutí pro Tebe i Tvé spolužáky:

Téma: Kroužek, kroužky, kroužkovci

Jméno badatele:

.....

Skupina:

.....

.....



1) Polož žížalu na filtrační papír a pozoruj ji pomocí lupy. Zakresli si její tělo.

Tělo žížaly se skládá z Žížala patří mezi Opaskovce, protože má

2) Co o žížale vím...

3) Co bych se o ní chtěl/a dozvědět....

4) Výzkumná otázka:

5) Hypotéza:

NÁŠ VÝZKUM

Tady je místo pro sepsání vašeho postupu práce - zapiš si sem krok po kroku, jak budete ve výzkumu postupovat.

Výsledky:

Závěr:

(sem napiš, zda jste vaši domněnku potvrdili či vyvrátili a proč)

Shrnutí pro Tebe i Tvé spolužáky: