



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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Výuka přírodopisu a zeměpisu  
v modelovém prostředí školních zahrad  
na druhém stupni základních škol**

Vypracovala: Květoslava Ptáčnicková

Vedoucí práce: Mgr. Zbyněk Vácha, Ph.D.

České Budějovice

2018

**Anotace:**

**PTÁČNÍKOVÁ K., 2018: Výuka přírodopisu a zeměpisu v modelovém prostředí školních zahrad na druhém stupni základních škol.** Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 103 s., 9 s. příloh.

**Klíčová slova:** školní zahrada, výuka na školní zahradě, přírodní zahrada, badatelsky orientované vyučování

Bakalářská práce se v teoretické části zabývá využitím školních zahrad v různých tématech. Autorka nastiňuje historii školních zahrad, pojednává o jejich aktuálním využívání, popisuje prvky vyskytující se v uvedeném prostředí a zabývá se problematikou výuky na školních zahradách.

Cílem praktické části bylo vypracovat sérii metodických listů pro učitele a pracovních listů pro žáky druhého stupně, které se dají použít při výuce v prostorách školních zahrad v hodinách přírodopisu a zeměpisu.

Doplňkem práce je orientační dotazník týkající se aktuálního stavu využívání školních zahrad ve výuce při základních školách.

Annotation:

**PTÁČNÍKOVÁ K., 2018: Teaching biology and geography with the use of model school gardens at the secondary school.** Bachelor thesis, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, Department of Biology. České Budějovice. 103 pp.

**Keywords:** the school garden, tuition in the school garden, natural garden, inquiry based education

The theoretical part of the bachelor thesis pursues different ways of using school gardening. The author is showing the history of school gardening, dealing with their actual use, describing the elements occurring in the said environment and dealing with the problems of school gardening education.

The target of the practical part was to develop series of methodological sheets for teachers and exercises for secondary school's pupils, which could be used during tuitions of biology and geography in the premises of school gardens.

The supplement of the thesis is an orientation questionnaire concerning the actual use of school gardens in primary schools.

## Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s využitím konzultací vedoucího práce Mgr. Zbyňka Váchy, Ph.D. a dále s využitím zdrojů 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 dne:

.....

*podpis studenta*

## Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Mgr. Zbyňkovi Váchovi, Ph.D. za ochotné a odborné vedení bakalářské práce.

Dále děkuji základní škole v Kácově, která mi umožnila ověřit navržené úlohy v praxi.

Největší dík však patří mé rodině a příteli Václavovi za neutuchající podporu a slova povzbuzení během celého studia.

## Obsah

1. Úvod .....	1
2. Literární přehled .....	3
2.1. Školní zahrada.....	3
2.2. Historický vývoj školních zahrad .....	4
2.3. Stav a využití školních zahrad .....	7
2.4. Plánování školní zahrady .....	8
2.5. Budování školní zahrady .....	9
2.6. Výuka na školní zahradě.....	9
2.7. Přírodní zahrada s učebnou.....	10
2.8. Požadavky a prvky školních zahrad.....	10
2.9. Problémy a pozitiva školních zahrad .....	14
2.10. O badatelsky orientovaném vyučování nejen na školních zahradách.....	16
3. Metodika práce .....	17
3.1. Vytváření metodických listů.....	17
3.2. Distribuce a zhodnocení dotazníků.....	18
4. Výsledky.....	19
4.1. VYTVOŘTE SI MAPU SNŮ.....	20
4.2. JAK VYRAZIT NA CESTY ANIŽ BYCHOM SE ZTRATILI?.....	30
4.3. FASCINUJÍCÍ ŽIVOČICHOVÉ BEZ PÁTEŘE. ....	42
4.4. POJĎME ZKOUMAT SÍLU POČASÍ.....	53
4.5. STAŇTE SE OBJEVITELI NOVÉHO DRUHU LISTU.....	63
4.6. PLODY – DARY ROSTLIN. POJĎTE SE S NIMI SEZNÁMIT! .....	76
4.7. Dotazník.....	91
5. Diskuze .....	95
5.1. Průběh ověřování .....	95
5.2. Celkové shrnutí ověření metodických listů v praxi .....	97
6. Závěr.....	98
7. Seznam použitých zdrojů.....	99
8. Seznam zkratk	
9. Seznam příloh	
10. Přílohy	

# 1. Úvod

Jako malá žákyně jsem ráda pomáhala s úklidem prostoru u školy, sběrem kamení při stavbě skalky a vždy jsem byla přítomna v lese, kde probíhalo branné cvičení. Nikdy jsem ale neměla možnost být součástí výuky přímo na školní zahradě, kde bych se učila novým věcem v přírodním prostředí na čerstvém vzduchu. Většinou jsme si učivo se spolužáky osvojovali čistě teoreticky, a tak pro mnohé z nás byla výuka příliš abstraktní a často těžko pochopitelná. Po třech letech na vysoké škole pedagogického zaměření mi už jsou důvody jasné.

Výuka na školní zahradě je mnohdy daleko složitější na organizaci vyučovacího procesu, přináší s sebou nejrůznější komplikace při obstarávání materiálních prostředků, a hlavně na ni chybí čas. Vhodně naplánovaná výuka v přírodním prostředí může být užitečnější, protože si žáci mohou nejrůznější aktivity vyzkoušet přímo v terénu. Žáci tak nemusí číst postup z papíru a složitě uvažovat, co má autor na mysli.

Jsem dívka z vesnice, přírodní krajinu s lesy mám u domu. Ke studiu jsem si vybrala přírodovědné zaměření – učitelství přírodopisu a zeměpisu, z čehož je zjevné, že přírodu mám velice ráda. Ve své budoucí učitelské praxi bych ráda alespoň občasně využívala výuku ve venkovním prostředí, a proto jsem si tuto tematiku zvolila již v rámci psaní bakalářské práce.

V dnešní době se stále častěji setkáváme s diskuzí o odlučování žáků od přírodního prostředí. Na toto téma v poslední době vznikla řada publikací (např. Jančaříková, 2016). Dle mého názoru se o tomto pojmu mluví právem. Vždyť v dnešní době již žáci na primární škole chvátají ze školy rovnou za obrazovku svého počítače a možný les vidí pouze ve své virtuální hře. Možná právě proto se školy znovu zapojují do obnovy školních zahrad pro zachování obrazu, aby mrkev rostla v půdě, ježek nenosil na zádech jablka a žížala nemluvila. Právě školní zahrada může být ideálním místem pro tzv. outdoorovou výuku v blízkosti školy a často tak i v místě žákova trvalého bydliště. Školní zahrady tak mohou do budoucna představovat naději pro častější implikaci výuky mimo budovu školy.

Již v dobách minulých známí pedagogové – Komenský a Rousseau říkali, že by se lidé neměli učit nazpaměť, ale měli by spíše napodobovat vzor matky přírody (Komenský, 1948; Rousseau, 1889).

Cílem předkládané bakalářské práce je v teoretické části seznámit čtenáře s pojmem školní zahrada. Nastítnit mu podstatná fakta a uvést ho do problematiky školních zahrad. Praktická část obsahuje celkem šest metodických listů, které může využít učitel přírodopisu a zeměpisu na druhém stupni základní školy. Orientační představu o současném využívání školní zahrady na druhém stupni základních škol tvoří grafy zkonstruované na základě dat z dotazníků, které vyplnil ředitel školy nebo jeho zástupce v celkem devatenácti základních školách.



## TEORETICKÁ ČÁST

### 2. Literární přehled

#### 2.1. Školní zahrada

Školní zahrada je často nejbližší místo k budově školy, kde je možné sledovat s žáky přírodní procesy v přirozeném prostředí. V aktuální přetechnizované společnosti ho dokonce můžeme z pohledu přírodovědce považovat za jedno z nejpotřebnějších v každé škole (Rezekvítek, z. s., 2017). Školní zahrada je „zatím nedocenená příležitost pro obohacení dětí o bezprostřední osobní zkušenosti s nejbližší přírodou a pro učitelskou tvořivost“ (Baueršimová a Kolářová, 2005). Podle Váchy (2016) pedagogové v dnešní době školní zahrady vnímají jako cestu, jak ukázat dětem přírodu v krátkém časovém intervalu. Prostřednictvím areálu školní zahrady se žáci mohou seznámit s přírodními podmínkami ve svém okolí. Čím více času budou žáci trávit v přírodě, tím více se v nich může projevit snaha o lepší životní prostředí v dospělosti.

Hlavním úkolem školních zahrad je zabezpečit nejbližší kontakt žáka s přírodou, možnost aplikovat teoretické znalosti v praxi a sledovat vše, co se v přírodě odehrává (Burešová a kol., 2007). Jestliže mluvíme o přímém kontaktu s přírodou, máme na mysli pozorovat například zrod a vývoj nového jedince – jak se pulec mění v žábu atd. Přímý kontakt s přírodou rozvíjí dětskou citlivost a vstřícnost ve vztahu k ní (Máchal, 2000).

Školní zahrady by měly žákům pomoci nabýt vědomosti o přírodních zákonitostech prostřednictvím vlastní zkušenosti a prožitku (Burešová a kol., 2007). Nejdůležitější však přetrvává to, že děti v ní najdou a poznají obrovský zázrak stvoření. Pokud se dětem naskytne možnost vyrůstat s přírodou, mnoho věcí se naučí. Dětská touha po poznání stimuluje opětovně zkoušet to, co se nepovedlo. Měli bychom si uvědomit, že děti mají schopnost uchovávat si znalosti a zážitky z přírody. Odrhne-li děti od přírody, bude pro ně daleko těžší zvládat problémy v běžném životě (Zahrada pro radost, 2017). Máchal (2000) konstatuje, že dovednosti a návyky získané v přírodě (hrou, terénním cvičením) není možné srovnávat s výukou za školními lavicemi.

Školní zahrady jsou většinou přímo součástí areálů škol (Vácha, 2016), nebo se nachází v blízkém okolí školy, které je pro žáky lehce dostupné (Křivánková, 2012). Žákům se tak ve vyučování naskýtá prostor pro seznámení s nejbližším přírodním okolím školy. Školní zahrady tak mohou sloužit jako areály pro simulaci terénní výuky (Vácha, 2016). Tyto plochy mohou mít velice široký záběr využití, od rozvoje schopností, dovedností, komunikace, pohybu až po vzájemnou spolupráci s vrstevníky (Proměny pro školy, 2017). Výuka v prostředí školních zahrad umožňuje žákům trávit čas na čerstvém vzduchu, který je důležitý pro zdravotní stav dětí (Chmelová, 2010)

Dále se školní zahrady využívají na sportování, kompostování bioodpadu, na pěstování sazenic, na sběr léčivých rostlin a v neposlední řadě na vyučování ekologie, biologie, tělocviku, pěstitelských činností a dalších předmětů. Předměty se v uvedeném prostředí vyučují pod širým nebem v interakci s okolní přírodou. Nepředstavujme si ji jako divočinu – „všechny zásahy a činnosti v ní probíhají s ohledem na veškeré její obyvatele a v souladu s přírodou“ (Křivánková, 2012). Vyučované předměty se poté stávají žákům pochopitelnější a získané znalosti a dovednosti mohou lépe uplatnit v běžném životě. V řadě škol dochází k etablování badatelsky orientované vyučování právě do centra školních zahrad (Vácha, 2016).

Bartoš (2006) zmiňuje, že v učebnicích, je učení o světě, ale setrváváním v zahradě pobýváme ve světě. I on s mnoha dalšími souhlasí s tím, že se dětem naskytne příležitost poznání a prožitku, o které jsou v dnešním – moderním světě připraveny.

## 2.2. Historický vývoj školních zahrad

Pravidelněji pak školní zahrady začaly být organizovaně plošně zakládány až po vydání Všeobecného školního řádu císařovnou Marií Terezií ze dne 6. prosince 1774, který byl počátkem povinné školní docházky v našich zemích.

Tehdy však byly zahrady u škol zakládány hlavně pro potřebu učitele – pro obživu, a ne pro školní využití (Chmelová, 2010).

V 19. století se na našem území začal zřizovat nový školský systém a mnoho učitelů mělo za vzor významného didaktika Jana Ámose Komenského, který měl velmi silný vztah k přírodě. To můžeme doložit dílem Velká Didaktika – Komenského největšího pedagogického spisu, ve kterém je vidět, jak přírodu uznával a také ji respektoval. Právě od té doby čeští učitelé na J. A. Komenského navazovali a vznikala tak první výuka cíleně organizovaná ve venkovním prostředí – v přírodě. Tehdy se tak stávalo z důvodu zaplnění tříd žáky (Morkes, 2010).

První oficiální školní zahrada byla vybudována MUDr. Karlem Slavojem Amerlingem v Praze Budči a to ve 40. letech 19. století (Chmelová, 2010). Učitelé, ale i veřejnost mohla v rámci areálu využívat praktické dílny, laboratoře, knihovnu a hvězdárnu (Morkes, 2010). Vedle budovy byl zřízen rozsáhlý pozemek – školní zahrada, s rostlinami v záhonech uspořádaných dle geografického rozšíření s popisky (Chmelová, 2010). Náradí a potřeby pro zahradu byly uskladněny v menším stavení poblíž zahrady. Existence zahrady však nebyla dlouhá z důvodu nedostatečných finančních prostředků. Přesto v myslích učitelů zůstala vize, jak by školní zahrada měla vypadat, a v letech následujících si učitelé kupovali tzv. Amerlingovi soubory obrazů, ze kterých názorně vyučovali. 150 barevných obrazů s popiskami navazujícími na dílo Orbis pictus od J. A. Komenského bylo utříděno do několika tematických celků – rostliny, zvířata, řemesla, život v přírodě, hospodářství (Morkes, 2010).

Od zavedení povinné osmileté školní docházky ve druhé pol. 19. století bylo nutností, aby škola vlastnila pozemek, na kterém by se děti učily praktickým dovednostem. V roce 1874 byl vydán nový organizační statut a učební osnova pro učitelské ústavy, které připravují budoucí učitele. Zde byla definována povinnost, která stanovovala provádět praktická cvičení na školní zahradě (Morkes, 2010).

Školní zahrady se tak postupně stávaly fenoménem, vyšla řada všeobecných pravidel, jak se o školní zahradu starat, jak s ní nakládat, co by měla obsahovat, co by se mělo na školní zahradě pěstovat. Školní zahrada se stávala i pěstírnou lnu a dalších druhů hospodářských rostlin, které se dále rozšiřovaly do jednotlivých obcí (Morkes, 2010).

V roce 1904 bylo v českých zemích celkem 4 992 obecných škol – školní zahradu nemělo pouze 772 (15,5 %) z nich (Vácha, 2016).

Po první světové válce při stavbě nové školy se školní zahrada zakládala automaticky k ní.

Po roce 1918 – mezidobí světových válek byla školní zahrada pokládána za nejpřirozenější a nejpříhodnější prostředek pracovní výchovy. Vyzdvihovalo bylo, že školní zahradu lze založit na jakémkoliv pozemku, na jakémkoliv ploše a na jakémkoliv půdě. Pokud nebylo možné zřídit školní zahradu, měly děti docházet do soukromých zahrad a tam se učit zahradnictví. Školní zahrady se měly zakládat nejen na venkově, ale i ve městě.

Ve třicátých letech 20. století význam školních zahrad opět roste. Díky nim se žáci učí rozeznávat nejdůležitější užitkové, okrasné i významné rostliny a zkoušejí je pěstovat a chránit (Chmelová, 2010).

Roku 1937 byl vydán Řád školních zahrad pro národní školy, který zdůraznil výchovný význam práce a nařizoval založení školní zahrady při každé škole (Morkes, 2010).

Další rozmach školních zahrad přichází po druhé světové válce v 50. a 60. letech, kdy se kladl důraz na pracovní vyučování a zejména na pěstitelský význam (Chmelová, 2010).

Po roce 1989 školní zahrady zaznamenaly úpadek. Nastalo postupné rušení, přestavby na plochy s jiným využitím, či docházelo k jejich odprodeji jiným subjektům (Vácha, 2016).

Školní zahrada měla za úkol žákům poskytovat vědomosti z přírodovědných předmětů, seznamovat je s hospodářstvím, zahradnictvím, ovocnářstvím a vést je k praktickému životu, k práci, vzbudit v žácích lásku k přírodě. Aby žáky práce na školní zahradě bavila po celý rok, dostávali odměny v podobě výpěstků (Morkes, 2010).

Ještě v nedávné minulosti školní zahrady byli pro všechny pouze lány políček, na kterých žáci okopávali zeleninu. Určitě to byla nudná námaha, která se vepsala do vědomí mnohých učitelů i žáků současně. Druhým protipólem byla pouze rekreace a občasné náznaky pozorování dějů v přírodě, zmiňuje Kolářová (2007) z publikace Zahrada, která učí.

### 2.3. Stav a využití školních zahrad

Zaměstnanci střediska ekologické výchovy Chaloupky iniciovali průzkum s názvem Stav školních zahrad při základních a zvláštních školách v České republice poprvé v roce 2004 a následně v roce 2007.

Z velkého celorepublikového průzkumu, který proběhl roku 2004, výzkumníci oslovili celkem 3 858 škol v České republice. Na průzkumu aktivně participovalo 921 škol, které zaslali zpětně vyplněné dotazníky. Školní zahradu tehdy mělo 769 (83 %) z nich. Z vyplněného tiskopisu vyplynulo, že školy nejvíce využívají školní zahradu v rámci pěstivalských prací (87 %), pro výuku přírodopisu (63 %) a 52 % pro další výuku, která se nemusí nutně odehrávat na školní zahradě. Zahrada byla často využívána k pěstování zeleniny a ovoce (580 škol), dokonce i jako prostor k chovatelským záměrům (14 škol), jedenáct škol pak nevyužívalo školní zahradu vůbec a 41 škol uvažovala o obnovení či založení školní zahrady (Baueršimová a Kolářová, 2005).

Roku 2007 bylo pomocí elektronického dotazníku osloveno 3 807 škol. Návratnost výzkumných nástrojů však byla mnohem menší. Vyplněný dotazník zpět zaslalo pouhých 486 škol. Ze škol zapojených do průzkumu, vlastnilo zahradu 391 (Baueršimová, 2007). Dosti školních zahrad ale zmizelo, anebo slouží jinému účelu (Rezekvítek, z. s., 2017). Dnes existuje mnoho škol, které litují, že zahradu nemají. Děti i učitelé přicházejí ve vyučování o těžko nahraditelné příležitosti (Baueršimová a Kolářová, 2005). Důvodem mizení školních zahrad je často vrácení pozemku v restitucích, pronájem či prodej (Baueršimová a Kolářová, 2005). Nejvíce byla školní zahrada užívána pro potřeby školní družiny (299 škol). Z průzkumu vyplynulo, že zahrady založené v nedávné době jsou maximálně využívány ke všem možným účelům. Ze škol zapojených do průzkumu školní zahradu k výuce nevyužívá pouze tři procenta škol (Baueršimová, 2007). Výzkum poukázal, že se nové školní zahrady také zakládají a stávající školní zahrady jsou přeměňovány na přírodní učebny využitelné ve všech předmětech napříč kurikulem (Rezekvítek, z. s., 2017).

Jak uvádí Chmelová (2010) školní zahrady prodělaly proměnu, která tkvěla ve výbavě i využití. Z výzkumu Váchy (2015), který se zabýval didaktickým využitím školních zahrad na primárním stupni základních škol vyplývá, že školy využívají školní zahradu napříč všemi vzdělávacími oblastmi a začleňují do výuky i aktivity, které přímo s vyučováním nesouvisí. Ze studie je patrné, že školy ve výuce na školní zahradě ustupují od tradiční vzdělávací oblasti člověk a svět práce, přičemž kladou větší důraz na vzdělávací oblasti, jako jsou člověk a jeho

svět, člověk a zdraví nebo také vzdělávací oblast umění a kultura. Žáci se tak od raného věku seznamují se školní zahradou a v následujících školních letech se u žáků může rozvíjet větší vztah k přírodovědným předmětům (Vácha, 2015).

Mnohé školy zahrady vlastní, ale nevědí, jak z nich vytěžit to podstatné (Burešová, 2007), a tak se v dnešní době rozmáhají nejrůznější akce, které umožňují učitelům zavítat na vybrané školní, inspirativní zahrady a semináře ve všech krajích České republiky (Rezekvítek, z. s., 2017).

#### 2.4. Plánování školní zahrady

V dnešní době se nabízí řada organizací, které pomohou školám školní zahrady založit (Baueršimová a Kolářová, 2005).

Při plánování školní zahrady se neobejdeme bez plánů, znalostí o přírodních podmínkách, nápaditosti a dalších věcí. Využití architekta je na uvážení každé školy. Jeho pozitivní přínos můžeme shledávat v usnadnění práce. Na straně druhé přítomnost architekta představuje mnohem větší finanční zatížení. Další nevýhodou práce architekta může být nezapojení žáků do projektu. Jako neoptimálnější se jeví varianta individuálního plánování za pomoci žáků a školní komunity (při nedostatečné informovanosti s přizvaným odborníkem). V závěru tak bude mnohonásobná radost z vlastní vytvořené práce, hrdost za výsledek a v neposlední řadě sestavená zahrada dle vlastních nároků (Kolářová a Křivánková, 2017). Žáky můžeme zapojit do plánování mnoha způsoby, např. vytvářením myšlenkových map, diskuzemi, anketami aj. Učitelé si mohou promyslet, jak by se dal právě jejich předmět na školní zahradě vyučovat a následně tak navrhnout jednotlivé prvky, které by na zahradě uvítali. Komunita a přátelé školy mohou ocenit nápad a nabídnout jakoukoliv pomoc (Kolářová a Křivánková, 2017).

## 2.5. Budování školní zahrady

Vybudovat školní zahradu je časově velice náročný proces. Škola musí mít vlastní, propůjčený či pronajatý pozemek.

Ředitel zodpovídá za děje probíhající v celém areálu školy, a tak je nutností, aby o návrhu založení byl informován (Křivánková, 2012). Důležitá je existence mapových podkladů, podle kterých budou navrženy úpravy. Nezbytností je, seznámit se s přírodními podmínkami pozemku, které mohou být na různých místech odlišné. Dalším potřebným krokem pro založení zahrady je rozbor půdy, tak abychom zjistili důležité půdní vlastnosti (Kolářová a Křivánková, 2017). Vhodný pozemek ale není nutností, protože s nadšením lze vybudovat přírodní učebnu i na betonovém podkladu. V neposlední řadě by na půdě školy měl být pedagog nadšenec, který o založení zahrady usiluje a svou snahou a nadšením ohromí další kolegy, kteří pak společně své myšlenky převedou do reálné podoby (Křivánková, 2012).

## 2.6. Výuka na školní zahradě

Využití školních zahrad není jako v minulosti určeno výhradně pro často neoblíbené pěstitelské práce. Snahou současných pedagogů je změnit pohled na využívání školních zahrad a zařadit do vyučování v jejich prostorách i další vzdělávací oblasti nejenom Člověk a svět práce (Vácha, 2010). Dnes se můžeme běžně setkat i s dalšími možnostmi, jak školní zahradu využívat (Chmelová, 2010). Vorlíčková (2008), vidí snahu o obnovování školních zahrad pro mezioborové využití. Již dnes se do školních zahrad dostávají nové prvky, které umožňují vyučování mezipředmětových vztahů (Vácha, 2016). Kolářová (2017) shrnuje zprávu Petrové ze sdružení Přírodní zahrada, která vidí účelnost školní zahrady v první řadě pro projektové vyučování a otevřené formy učení nejen v předmětu biologie, ale k výuce od českého jazyka přes fyziku k matematice a skrze další předměty. Cestu za poznáním nelze učit pouze prostřednictvím učebnic, exkurzí a internetu (Rychnovská, 2007).

Vyučování na školních zahradách může mít ve Školním vzdělávacím programu (ŠVP) i svou pevnou časovou dotaci, která přímo úměrně stoupá se zvyšujícím se ročníkem školní docházky. Téměř polovina základních škol v dnešní době pevnou časovou dotaci pro výuku na školní zahradě má (Vácha, 2016).

Prostory školních zahrad jsou aktuálně pedagogickou veřejností vnímány pozitivně (Vácha, 2016), a tak můžeme doufat, že se budou i nadále ve školách obnovovat, zakládat či rozšiřovat.

## 2.7. Přírodní zahrada s učebnou

Pojem přírodní zahrada se do České republiky dostal z Rakouska. Označení „Přírodní zahrada“ či „Ukázková přírodní zahrada“ dostanou pouze ty zahrady, které splní určitá kritéria. Abychom mohli území školní zahrady označit jako školní přírodní zahradu, je nutné splnit tři základní podmínky.

1. Nesmíme používat žádné pesticidy
2. Neaplikujeme lehce rozpustná minerální hnojiva
3. Je zakázáno používat rašelinu k obohacování a úpravě půdy (Křivánková, 2012).

Dle Burešové a kol. (2007) by se měla přírodní zahrada co nejvíce ztotožňovat s přirozenou krajinou, zbrojit proti pustošení přírody (Kleinz, 1999) podílet se na obnově přírodní rovnováhy a přispět k druhové rozmanitosti rostlin i živočichů. Přírodní školní zahrada nemá sloužit pouze pro okopávání a pletí záhonů, ale je vhodná především pro sledování dějů. Nabízí se tak jako místo pro pochopení vztahů, vazeb a energetických toků v přírodě (Burešová a kol., 2007).

Přírodní učebna je každý prostor v blízkosti školy, kde se žákům naskytne možnost učit se nejrůznější předměty ve vztahu s přírodou a pod širým nebem (Křivánková, 2012). Dle Burešové a kol. (2007) je v zahradě pojaté jako „přírodní učebna“ učení zajímavější. Přírodní učebna kompenzuje prostor školní třídy, a tak není nutné, aby žáci trávili hodiny ve třídě, když je venku hezky (Štefflová, 2006).

Velikost zahrady není to nejdůležitější. Důležitější je kapacita plochy, a to, kolik žáků se na místě může učit nejrůznějšími poznatkům. Kapacitu navýšíme optickým oddělením stanovišť, prostorovým členěním, nejrůznější nabídkou činností a možností pozorování (Křivánková, 2012).

## 2.8. Požadavky a prvky školních zahrad

Základní nezbytností je umístění prostoru zahrady do blízkosti školy. Ideálně maximálně 15 minut chůze od školy. Školní zahrada musí být oplocená s vhodným terénem, nutností je pitná voda, dále hygienické zázemí a skladovací prostory, které mohou být i součástí školy (Chmelová, 2010).

Mezi základní vybavení školní zahrady zahrnujeme skleníky, cvičné záhony a učebny v přírodě (Chmelová, 2010). Zahrada by měla vlastnit pestrou ukázkou rostlin, které by se daly využít jako didaktické pomůcky pro systematické třídění (Burešová a kol., 2007).



Jestliže bychom uvažovali o chovu zvířat, neměli bychom zapomenout na chovatelské oddělení. Pro mezioborovou výuku se hodí nespočet různých doplňkových stanovišť (Chmelová, 2010). Jako inspirace pro zakladatele školních zahrad může sloužit internetový portál Spolek pro ekologickou výchovu a ochranu přírody – Rezekvítek, z. s. (2017), kde jsou vypsané a podrobně vysvětlené jednotlivé prvky školních zahrad.

Podle Burešové a kol. (2007) přírodní učebny musí vlastnit nepostradatelné věci, aby mohly být užívány pro výuku. Nezbytnou součástí jsou lavičky, stoly na psaní. Místo k sezení je záhodno zastřešit, aby počasí nepřekazilo výukové plány.

Křivánková (2012) se zabírala uspořádáním jednotlivých prvků v přírodní zahradě. Nabádá, aby byly zachovány celistvé zóny sloužící dle účelu. Zmiňuje běžné příklady zón:

- pracovní zóna – zde probíhají praktické aktivity nejen v pěstitelských pracích
- herní zóna – slouží hlavně mateřských školám a školním družinám
- odpočinková zóna
- zóna divočiny – zde můžeme pozorovat živočichy

Příklady elementů jednotlivých zón:

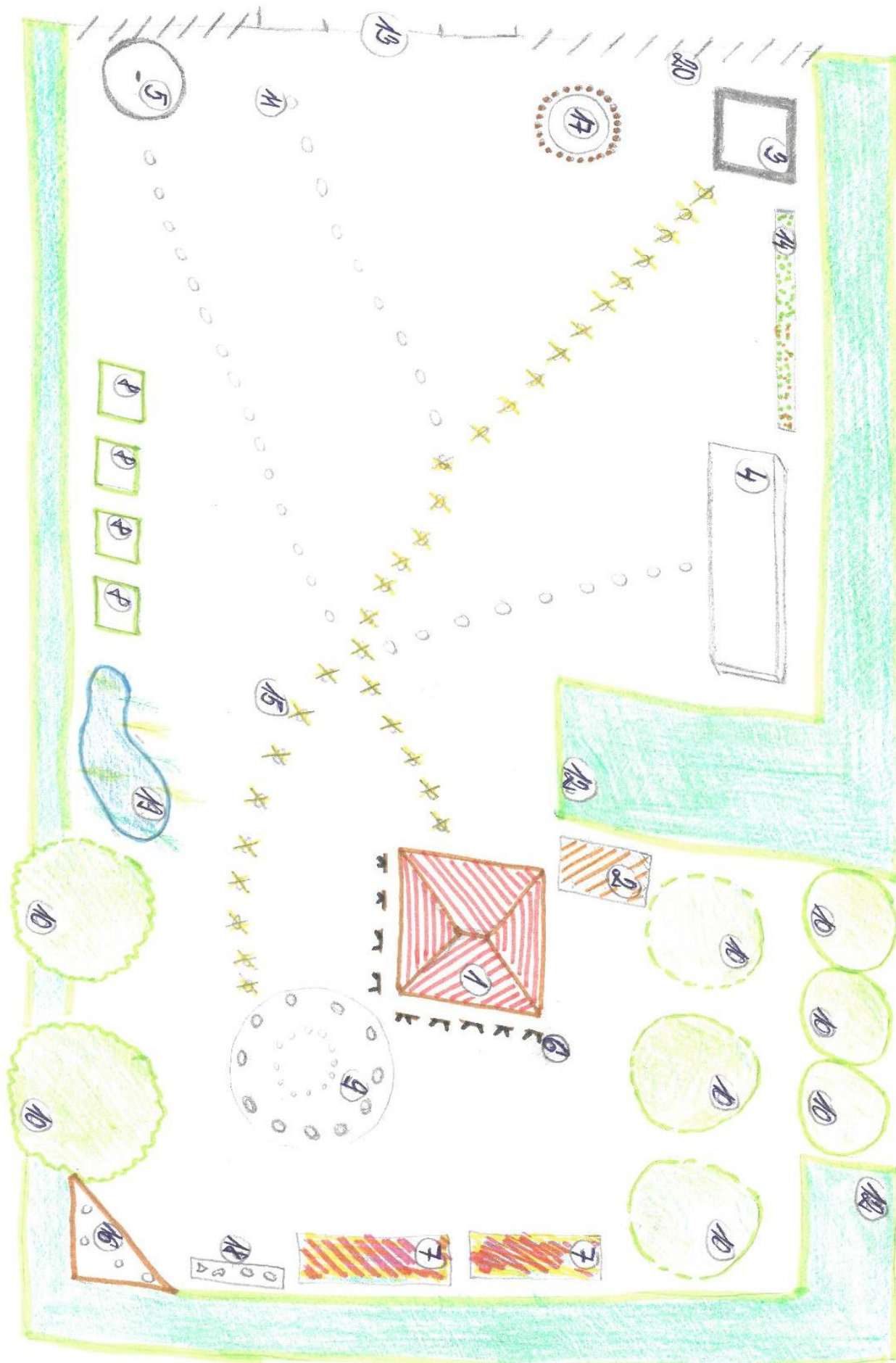
**pracovní zóna:** vyvýšený záhon, zahradní domek na náradí se zelenou střechou, skleník

**herní a odpočinková zóna:** - vrbové či habrové tee-pee, pískoviště, místo na sezení, lavičky, kameny, zóna by neměla být v bezprostřední blízkosti záhonů a skleníku, naopak prostor pro hru by měl být situován na slunné místo

**zóna divočiny:** divoké keře, květnatá louka, úkryty pro různá zvířata, ptačí budky, staré dřevo, tzv. broukoviště, hromada kamení pro ještěrky na slunci, vodní biotop.

Mezi přitažlivé prvky školních zahrad patří zvláštní stanoviště – suchá i vlhká (Křivánková a Kolářová, 2017) či pokusnická oddělení (Chmelová, 2010). Nejrozličnější pestrosti dosáhneme vytvořením rozdílných podmínek a tím i různých společenstev. Postupem času se tak na školní zahradě mohou objevit vzácní hosté v podobě zvířat (Křivánková a Kolářová, 2017).

Ve školní zahradě, jak uvádí Křivánková (2012), rozhodně nemusí být vše. Jestliže se blízko školy nachází rybníček, nemusíme již toto stanoviště znovu zakládat na školní zahradě.



Obrázek 1: Příklad vybavení zahrady, která učí. Zdroj: časopis Školní zahrada, upraveno autorkou.

Vysvětlení číselných zkratk:

- 1 – přístřešek, (altán)
- 2 – sklad nářadí
- 3 – kompost
- 4 – skleník
- 5 – zdroj vody
- 6 – lavice
- 7 – zeleninové, květinové záhony
- 8 – bylinkové záhony
- 9 – plocha na hraní
- 10 – ovocný sad
- 11 – chodník
- 12 – živý plot (upravovaný žáky)
- 13 – vstup na školní zahradu
- 14 – pokusný záhon
- 15 – hmatový chodník, (hmatová stezka)
- 16 – skalka
- 17 – ohniště s pařezy
- 18 – geologická sbírka
- 19 – jezírko s mokřadními rostlinami
- 20 – školní plot

## 2.9. Problémy a pozitiva školních zahrad

Hlavním problémem je malý počet učitelů, kteří by byli ochotni se o školní zahradu starat a organizovat v ní výuku (Burešová, 2008). Jestliže odejde jedinec, který se o zahradu staral, většinou se nikdo další na jeho pozici nenajde a zahrada tak zpustne (Křivánková, 2012). Problém tkví v omezených odborných zahradnických znalostech. Ty jsou dnes nabízeny v rámci nejrůznějších seminářů prostřednictvím vzdělávání pedagogických pracovníků (Křivánková, 2012). Strejčková (2007) ve své praxi narazila i na učitele, kteří měli strach z běžného přírodního prostředí. V dnešní době technologického pokroku si mnozí rodiče, učitelé včetně ředitelů neuvědomují význam školní zahrady pro děti (Burešová, 2008).

Finance jsou problémem všeho, a tak se nevyhnou ani školním zahradám (Burešová a kol. 2007). Naopak pro Křivánkovou (2012) finance v oblasti zakládání a udržování školních zahrad nevýhodu nepředstavují. V nedostatku peněz vidí možný potenciál utvářet bezúdržbový prostor – volnou přírodu, která se řadí mezi méně nákladné záležitosti. Podstatným problémem se ale jeví časová náročnost a s ní nedostatečný počet hodin k výuce na školních zahradách (Burešová, 2008).

Dalšími problémy jsou nepříznivé podmínky k provozu školních zahrad, nedostatek hodin k údržbě zahrady a vysoké počty žáků k výuce pěstitelských prací (Burešová a kol., 2007). Dále se naskytá problém v nedostatku místa pro rozvoj z důvodu přístavby různých částí školy – tělocvičny, jídelny, atletické areály. Problémem jsou také investiční záměry zřizovatele – budování silnic nebo parkovišť (Křivánková, 2012).

Strejčková (2007) podotýká, že v dnešní době nemají základní školy nařizeno spravovat školní zahradu, a tak se ztrácí původní smysl školních zahrad jako přírodních učeben. Často školy mylně ruší školní zahradu, jelikož ji vnímají jako přežitek.

Chmelová (2010) uvádí hlavní chybu v neexistujících pravidlech pro využívání školních zahrad. Dále chybí motivace, proč se o zahrady starat. Největší krize přichází v době letních prázdnin, kdy jsou zahrady opuštěné a nikdo se o ně nestará. Právě o omezeném využívání prostoru mluví i Křivánková (2012), která vidí využívání školních zahrad ze stran učitelů pouze ve čtyřech měsících, a to od září do října a poté na jaře od května do června. Jak sama ale konstatuje, je to pouze oblíbený mýtus. Právě nejvíce změn můžeme spatřovat od konce února, chce to jen teplejší oblečení a odolnější obuv.

Problémy spojené se školními zahradami se vyskytují po celém světě, avšak Česká republika má výhodu v tom, že ještě mnohé školy prostranství vlastní. Na jejich podporu vznikl i česko-německý projekt „Školní zahrady jako přírodní učebny v České republice a Německu“ (Burešová a kol., 2007).

Kromě záporů zmiňme i klady školních zahrad. Jako pozitivní Chmelová (2010) považuje vztah k přírodě, pobyt na čerstvém vzduchu, manuální činnost a v neposlední řadě respekt k vlastní i cizí práci. Vyzdvihuje i příjemné místo pro relaxaci a odpočinek, které nám zahrada může nabídnout. Křivánková (2012) vidí možnost zdokonalování učitele během výuky v závislosti na počasí. Schopnost improvizace se zde projeví každou hodinu a tím se zvyšuje flexibilita učitele.

## 2.10. O badatelsky orientovaném vyučování nejen na školních zahradách

Dle názoru Papáčka (2010) je badatelsky orientované vyučování (BOV) činností, která vede k účinnému osvojení si obtížné látky. Učitel se nesnaží učivo žákům podávat výkladem, ale usiluje o to, aby žákům pokládal otázky, které vedou až k závěru (Papáček, 2010). Žáci tak mohou rozvíjet své myšlenkové činnosti, mají více možností ve svém učení a produkují si bazální dovednosti (Nezvalová, 2010). Žákům se tak naskytne možnost, aby se zamysleli a problém jasně definovali oni sami. Žáci tak mohou dosáhnout potřebných vědomostí a komunikačních vloh (Papáček, 2010).

Badatelsky orientovaná výuka podle Nezvalové a kol. (2010) přináší společně s činným žákem skvělý výsledek v přírodovědném vzdělávání.

Jako nejpřijatelnější vzdělávací oblast pro využití BOV ve výuce v prostředí školních zahrad identifikuje Vácha (2016) vzdělávací oblast Člověk a jeho svět (na vyšším stupni základních škol pak vzdělávací oblast Člověk a příroda). Velmi přínosné může být vyučování BOV pro přírodovědné fanoušky nebo žáky s neobyčejným talentem. Jako důvod uvádí skutečnost, že na školních zahradách je možné najít množství ihned dostupného experimentálního materiálu a jsou tak patřičně vyhovující pro zavádění BOV do výuky (Vácha, 2016). Nezvalová s kolegy (2010) se přiklání k využívání BOV v rámci mezioborových projektů.

Papáček (2010) za bariéru pro plošné využívání BOV do vyučovaných předmětů shledává časovou náročnost. Zpracování studijních materiálů pro výuku BOV zabere mnoho času, a tak dle Váchy (2016) je BOV pouze pro příležitostní oživení výuky. Zdržení české pedagogiky za zahraniční pedagogikou můžeme považovat také za další problém. Česká republika shledává absenci v soustavných přípravách učitelů na využívání BOV ve výuce (Papáček, 2010). Při uplatnění BOV v environmentální výchově jsou dle Ryplové a Rehákové (2011) problémy v nepostačující vybavenosti škol, neuspokojivé motivaci učitelů přejít na změny ve výuce a problémy s časem.

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 3. Metodika práce

V první části bakalářské práce bylo nutné shromáždit potřebnou odbornou literaturu a následně sepsat literární rešerši vztahující se k tématu. V práci se tak pojednává o školních zahradách, vymezení jednotlivých terminologií a problémech týkajících se školních zahrad. Je zde nastínění historie vzniku školních zahrad, plánování, vytvoření, vybavení, problémy a klady školní zahrady. Dále se v práci autorka zmiňuje o badatelsky orientovaném vyučování, pro jehož využití se jeví školní zahrady jako vhodné prostory.

Praktická část bakalářské práce obsahuje metodické listy sloužící jednak pro učitele a následné pracovní listy, které slouží pro žáky. Metodické listy jsou využitelné při výuce právě na školních zahradách v hodinách přírodopisu a zeměpisu. Každý metodický list určený učiteli obsahuje název, obsah úkolu, cíl úkolu, věkovou hranici, pro které žáky má být použit, podrobný postup při výuce, pomůcky, návaznost na Rámcově vzdělávací program (RVP), ale také i možnou obměnu úkolu. Pro žáka je vytvořen pracovní list, který je zaměřen na procvičení a upevnění získané informace v různých úkolech a zábavných cvičeních. Ani zde nechybí podrobný popis a ujasnění, co se po žákovi požaduje.

#### 3.1. Vytváření metodických listů

Metodické listy pro učitele a následné pracovní listy pro žáky jsou vytvořeny tak, aby byly pro žáky srozumitelnými vzhledem k věku. Témata jsou vybrána dle zájmu autorky, znalostí, ale i praktické využitelnosti na školní zahradě na základní škole v Kácově. Při sestavování metodických i pracovních listů byla využita odborná literatura vztahující se k danému tématu a dále bylo pracováno s RVP pro základní vzdělávání. Cílem bylo zhotovení přehledných, srozumitelných a poutavých metodických listů pro učitele a zábavně – zajímavě – naučných pracovních listů pro žáky jednotlivých tříd. Pracovní listy se týkají nejen otázek otevřených či uzavřených, ale i různých nákresů, zjišťování znalostí, praktického měření, pozorování nebo vytváření požadovaného úkolu na zadané téma. Zdroje poukazující na původ použitých obrázků jsou vždy sepsány ihned pod daným metodickým, respektive praktickým listem tak, aby v samotném metodickém listě nenarušovaly grafické uskupení.

### 3.2. Distribuce a zhodnocení dotazníků

Doplňkem práce je dotazník týkající se stavu školních zahrad při základních školách. V dotazníku byl pouze na orientační bázi zjišťován aktuální stav využívání školních zahrad ve výuce, poloha, rozloha školních zahrad, vyučovací předměty, edukační materiály, zapojení škol do různých projektů či důvod zániku školních zahrad. Tištěný dotazník byl osobně předán mezi devatenáct různých škol bez ohledu na území, protože šlo pouze o orientační šetření. Snahou bylo oslovit nejen školy ve městě, ale i školy na vesnicích, tzn. velké i malé školy, bez ohledu na předem zjištěnou situaci o školní zahradě.



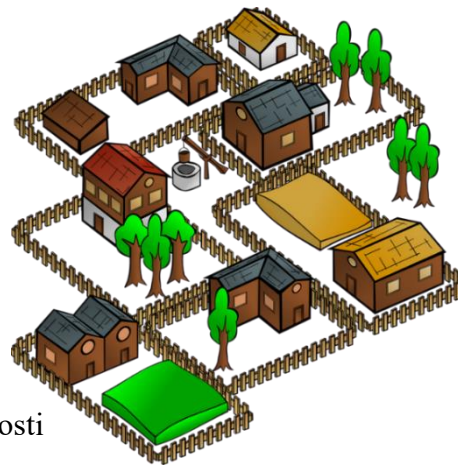
## 4. Výsledky

Dohromady bylo zhotoveno celkem šest metodických listů, z nichž tři byly následně ověřeny v praxi na základní škole v Kácově. Jednotlivé metodické listy s pracovními listy jsou v ucelené podobě přiloženy níže. Součástí přílohy jsou žáky vyplněné pracovní listy a fotografie z praxe na školní zahradě.

#### 4.1. VYTVOŘTE SI MAPU SNŮ.

### Obsah úkolu

Prostřednictvím úkolu se žáci budou zabývat základy kartografie a topografie. Žáci zvládnou vysvětlit základní pojmy spadající do zmíněných vědeckých disciplín. Žáci se budou zabývat otázkou mapy – jejími prvky, dělením a důležitostmi. Učitel žákům sdělí základní vědomosti o geograficko-informačních systémech. Absolvováním úlohy by si tak žák měl uvědomit vztah k místu, ve kterém se pohybuje a zamyslet se, jak je tímto prostorem ovlivňován. Žáci si otestují praktické uplatnění kartografie prostřednictvím vyhotovení plánu, jehož částí bude mentální (pocitová) mapa.



### Základní pojmy

#### **Kartografie**

Kartografie je nauka o mapách a o jejich tvorbě. Jedná se o vědní obor, který znázorňuje zemský povrch, nebeská tělesa, objekty a jevy na nich. Tento obor zahrnuje všechny činnosti související se zpracováním a využíváním map (Pyšek, 1999).

Kartografie se zabývá sestavováním map všech druhů a zahrnuje všechny operace, které jsou uspořádány od počátečního vyměřování až po vydání hotové tvorby. Kartografie se také řadí do vědního oboru o zobrazování a studiu prostorového rozmístění, spojení a vzájemných vazeb jevů přírody a společnosti pomocí specifických obrazově-znakových modelů (Voženílek a kol., 2011).

#### **Tematická kartografie**

Tematická kartografie je součástí kartografie, od počátku s kartografií paralelně dělala pokroky. Výsledky tematické kartografie jsou testovány v praxi. Tematická kartografie se neustále vyvíjí a do dnešní doby s sebou nese několik zásad, pravidel, zákonů a metod, kterými by se měl kartograf při sestavování tematické mapy řídit. Zaujímá prvenství v tom smyslu, že žádná jiná vědní disciplína není schopna utvářet mapy lépe (Voženílek a kol., 2011).

## Topografie

Topografie je nauka o zobrazování částí zemského povrchu. Vznikla z jednotlivých mapování a zakreslování cest objevitelů, námořníků, cestovatelů tím, jak si své dojmy a poznatky poznamenávali a kreslili. Snažili se dokumentovat skutečnosti, se kterými se během cesty setkali. Tak z jejich náčrtů postupně vznikaly mapy a rozvíjela se tato nauka (Rogl, 1982).

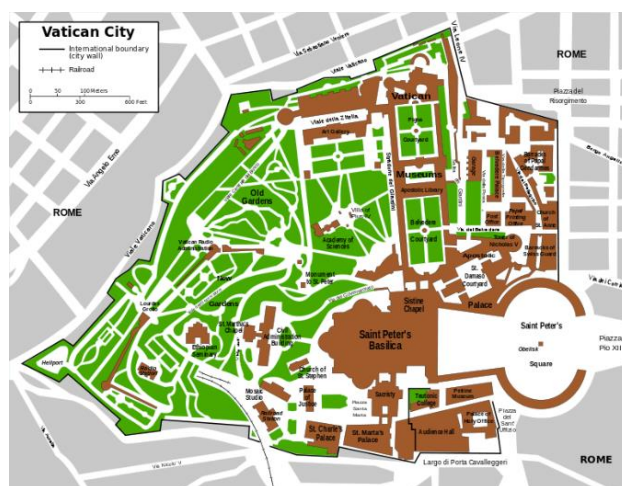
## Mapa

Mapa je zmenšený, generalizovaný, sjednaný obraz Země, kosmu, kosmických těles převedených do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografických zobrazení). Kartografická zobrazení ukazují pomocí metod kartografického znázornění polohu, stav a vztahy přírodních, sociálně-ekonomických a technických objektů a jevů (Gregor a kol., 1998).

## Plán

Plán je půdorysné vyjádření objektu ve velké míře, zpravidla s lokálním souřadnicovým či výškovým systémem (např. plán pozemku, domu apod.). Zahrnuje údaje o znázorňovaném teritoriu (Gregor a kol., 1998).

„Plán a mapa jsou slova téměř stejného významu“. Plánem se rozumí zmapování menšího území, a to ve velkém měřítku.



Plán území, nemusí obsahovat všechny mapové náležitosti a také nemusí být naprosto přesný (Henyh, 2011).

## Myšlenkové mapy

Myšlenkové mapy jsou moderní a účinné pomůcky pro zanesení myšlenek, zaznamenání poznámek a uspořádání podstatných zpráv všeho druhu. Myšlenkové mapy usnadní žákům a studentům učení a zapamatování. Výhodou myšlenkových map je to, že některým žákům nebo studentům významně pomáhají při studiu. Myšlenkové mapy začal jako první využívat Tony Buzan, který je zároveň velkým propagátorem těchto map (Buzan, 2013).

## **GIS systémy**

Geoinformační systémy – GIS. Zkratka GIS je odvozena z anglického Geographic Information System. Tyto GIS systémy dají možnost připojit základní informační údaje informací o jejich umístění na zemském povrchu. Základní myšlenkou je práce s prostorovými daty a následné analyzování těchto dat. GIS vymezuje polohu, kvalitu, stav a rozvoj vzorových situací (Tollingerová, 1996).

## **Ortofotomapa**

Ortofotomapa se zabývá oblastí leteckého snímkování pro sestavení záběrů naší krajiny. Děje se tak pomocí letadel, které pořizují barevné snímky, které jsou za speciálních, velmi přesných podmínek převedeny do digitální podoby a dále pomocí tzv. vlícovacích bodů (v terénu jsou označeny bílým křížkem), transformovány do státního souřadného systému S-JTSK. Letecké snímky jsou pořizovány objektivem letecké kamery, a proto nejsou pořízeny svisle k zemi. Poté je nutností, aby byl digitální obraz leteckých snímků upraven postupem, který se nazývá překreslení snímků. Tyto překreslené snímky jsou již vhodné k další barevné úpravě a jsou připraveny ke spojování do mapových listů (Sukup a kol., 2004).

## **Cílová skupina**

Základní škola (6. – 9. třída), maximální počet žáků: 30

## **Časová náročnost**

90 minut

## **Pomůcky**

Podložka pod papír, obyčejná tužka, pastelky – (barva: žlutá, červená, modrá, černá, bílá a zelená), židle nebo lavička k sezení

## Získané znalosti a dovednosti

- Žáci si uvědomí, jakou roli hraje v jejich životech kartografie a topografie.
- Žáci získají obecný základ o kartografickém oboru, o vývoji a modernizaci vědního oboru kartografie.
- Žáci budou schopni vysvětlit základní pojmy z oboru kartografie.
- Žáci budou umět rozlišit různé topografické mapy, budou schopni vyjmenovat, co by měla obsahovat správně sestavená mapa.
- Žáci budou obeznámeni s ukázkami různých druhů map.
- Žákům bude vysvětleno různé uplatnění map.
- Žáci se pokusí nakreslit plán školní zahrady, jehož součástí bude pocitová mapa.
- Žáci pochopí, jak je prostředí ovlivňuje a kde se pro ně nachází příjemná a nepříjemná místa.

## Probíraná tematika

- Kartografie jako obor, tematická kartografie, GIS systémy
- Kartografická generalizace
- Státní a další mapová díla – plány, ortofotomapy
- Mapa a plán – definice, legenda mapy, mapové znaky dělení mapy, prvky mapy, kartografické vyjadřovací prostředky, jak mapa vzniká – práce při vzniku mapy
- Dnešní doba – uplatnění čichové mapy, mentální mapy

## Otázky k tématu

1. Co je to kartografie, topografie?
2. K čemu jsou uvedené vědy užitečné v běžném životě?
3. Kde se s kartografií můžeme setkat?
4. Co je to čichová mapa? Má uplatnění v dnešní době? Setkali jste se s ní někdy?
5. Co musí umět správný kartograf?
6. Co je to mapa a které kartografické prvky musí obsahovat?
7. Jaké známe typy map?
8. Legenda mapy – jak se tvoří, co musí obsahovat
9. K čemu slouží GIS systémy?

## Návaznost na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

- Okruh problémů spojených se zkoumáním přírody.
- Žáci dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém.
- Vzdělávací oblast podporuje vytváření osobního, kritického a logického myšlení.

Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie:

- Rozumí základní geografické, topografické a kartografické terminologii.
- Získá osobní představu o prostředí, které nás obklopuje, umí ho popsat a určit jednoduché vazby, vyjádří, co mu prospívá a škodí.
- Vytváří a využívá osobní myšlenkové (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu (RVP, 2016).

## Podrobné pokyny

1. Obeznamte žáky se základními pojmy z oboru kartografie. Řekněte žákům, k čemu je tato věda potřebná. Dejte jim faktické příklady, kde se s kartografií mohou setkat.
2. Pracujte s atlasem světa, kde žákům ukážete, jak by měla vypadat správně sestavená mapa, jejíž součástí je správně vytvořená legenda, která obsahuje všechny objekty, které se v mapě nachází. To, co je v mapě, musí být i v legendě a naopak. Mladším žákům, kterým chybí znalosti, představte tematické mapy. Na ukázkou s žáky projděte celý atlas a odkryjete žákům mapy, které se zabývají přírodními jevy, společenskými jevy a ukázkou završte příkladem ostatních tematických map, kde můžete představit mapu dějepisnou nebo mapu turistickou.
3. Pokud žáci nevědí, zopakujte jim dělení map dle účelu. Měli by mít základní přehled o tom, že existují mapy pro vojenské účely, školní účely, ale i mapy vědecké, které se samozřejmě od školních atlasů výrazně odlišují.
4. Nezapomeňte uvést významnost GIS systémů, které jsou v dnešní době potřebné pro řízení všech oborů lidské činnosti od veřejné správy až po využití Geograficky informačních systémů ve vzdělávání, kde se uplatňují ve studentských pracích.
5. Pokuste se s žáky přijít na další využití GIS systémů v běžném životě.

6. Po teoretické přednášce se žáci porozhlédnou po okolí a řeknou, co je pro ně v prostředí důležité, co by z prostředí vyřadili. Jaké objekty v kontextu žáci považují za důležité pro okolní krajinu, město, vesnici?
7. Cílem bodu č. 6 je to, aby si žáci uvědomili, mapovou generalizaci (neboli zobecnění) prvků v krajině. Zobecňování je nezbytným úkolem při tvorbě mapy. Uveďte žákům zobecnění na příkladech stromů kolem či vně školní zahrady. Pokud na zahradě bude několik různých druhů od listnatých stromů, žáci musí pochopit, že do plánu, (mapy) zakreslí pouze jeden typ listnatého stromu.
8. Nastiňte žákům koncept plánu. Řekněte, kde se s plány mohou setkat. Pokuste se žákům na hodinu plán přinést, ať získají reálnou představu, jak plán vypadá.
9. Sdělte žákům využití mentálních map pro výuku. Výhodou myšlenkových map je snadnější učení a také obecnější pochopení daného problému, kterým se mentální mapa zabývá. Jako nevýhodu uveďte, že obsah v mentální mapě musí být stručný, tudíž že nelze využít dlouhé spojení nebo dokonce věty.
10. Vyzvěte žáky k zodpovězení všech vašich položených otázek, které se budou týkat toho, co jste se jim snažil (a) vrýt do paměti.
11. Na závěr nechte žákům dostatečný prostor k praktickému zhotovení plánu školní zahrady a poté k sestavení vlastní myšlenkové mapy, která bude znázorňovat pocity na školní zahradě.

## Jak vytvořit plán a poté myšlenkovou mapu

1. Žáci si vezmou papír, vyberou si jeden hlavní bod a ten jim bude sloužit k orientaci v prostoru.
2. Na papír postupně zakreslí objekty, které považují za důležité.
3. Žáci mohou plán kreslit z „ptačí perspektivy“ nebo právě tak, jak objekty na školní zahradě vidí. Nejde tu rozhodně o architektonický plán, ale cílem je, aby se žáci koncentrovali na objekty, které jim přijdou zajímavé, pro ně atraktivní a aby také vystihli to, co se jim na zahradě nelíbí nebo co považují za zbytečné.
4. Žáci postupují od hlavního bodu, kterým může být například školní budova. Posouvají se po směru hodinových ručiček, až dojdou opět na začátek hlavního objektu, kde s konstrukcí plánu skončí.
5. Upozorněte žáky na to, aby nezapomínali na předměty typu stromů, odpadkových košů, rostlin nebo na hlavní předmět, kterým může být školní budova, pokud je školní zahrada její součástí.

6. Dle plánu zahrady začnou žáci s přiřazováním různých zbarvení k daným objektům. Podstatou je to, že objekty, které žáci zakreslili do plánu, jim slouží proto, aby si uvědomili, co pro ně znamenají a dali předmětům nadefinovanou barvu.
7. Žáci budou používat barvy, které mají uvedené v zadání pracovního listu. Témbr od žluté, červené, modré až dojdou k barvě černé, která bude znamenat pro žáka negativní postoj vůči danému objektu. Bílá barva na plánu bude znázorňovat objekt pro žáka neutrální, to znamená nezařaditelný do kladného ani záporného subjektivního pocitu, a naopak zelená barva bude představovat tu věc (ten objekt), který žák na školní zahradě postrádá. Konkrétní význam jednotlivých barev je součástí pracovního listu.
8. Konečným výsledkem se stane plán zahrady, jehož součástí bude pocitová (myšlenková) mapa školní zahrady. Žáci vyjádří, jak se žáci na školní zahradě cítí, co jim vadí a s čím jsou naopak spokojeni. Pro vedení školy a ostatní pedagogy může být tento plán přínosný v tom smyslu, že zjistí, co by chtěli žáci přidat do školní zahrady, jaký zastávají názor na daný objekt, co je pro ně nejdůležitějším objektem a co naopak považují za přehlédnutelné.
9. Příklad plánu školní zahrady by mohl vypadat takto: Na školní zahradě se vyskytuje houpačka, která na žáka působí kladným pocitem, je pro něj velice důležitá – může si na houpačce odpočinout nebo popovídat s kamarády. Žák přiřadí houpačce červenou barvu.  
Naopak u stromu se bude válet obal od sušenek. Tomuto obalu žák udělí černou barvu. Je rozhořčen z toho, že někdo neumí vyhodit odpadky do odpadkového koše.  
Tabule na psaní žák považuje za užitečnou pro mladší žáky, kteří ji využívají pro kreslení, ale pro něj není důležitá. Udělí jí žlutou barvu.  
Na školní zahradě rostou staré lípy. Žák by je nejraději odstranil, protože v rámci pracovních činností musí shrabávat s ostatními spolužáky listí, ale ví, že lípy jsou důležité pro ptáky, kteří nacházejí v ptačích budkách bydliště. Stromům tedy udělí modré zbarvení.  
Jediné, co žákovi na školní zahradě chybí, je altán, kde by se mohl scházet po vyučování s kamarády. Proto altán vybarví zeleně.



## Obměna úkolu

Žáci mohou za domácí úkol nakreslit myšlenkovou mapu svého bydliště a na hodině se spolužáky a učitelem mohou diskutovat o tom, proč právě daným způsobem objekty do mapy zakreslili. Jaké pro ně má bydliště význam. S čím jsou spokojeni a co by naopak zlepšili. Otázky k zodpovězení, které žáci vyplní, mohou sloužit pro to, aby si vedení školy uvědomilo, co žákům na školní zahradě chybí a mohlo s tímto problémem dále pracovat.

## Literatura

- Buzan T., 2013: Myšlenkové mapy pro děti: rychlá cesta k úspěchu nejen ve škole. Brno: BizBooks, 120 s.
- Gregor V. a kol., 1998: Terminologický slovník geodézie, kartografie, katastra. Úrad geodézie, kartografie a katastra slovenskej republiky. Bratislava. 540 s.
- Henych M., 2011: Orientace v přírodě, tvorba plánů a aktualizace výukových map. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 57 s.
- MŠMT 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2016.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf) (1. 3. 2016).
- Pyšek J., 1999: Kartografie a topografie. In: Kartografie. Západočeská univerzita Plzeň. Katedra geografie. 208 s.
- Rogl V., 1982: Nebojte se topografie. Praha: Naše vojsko. Vydání 2. 88 s.
- Sukup K., Plšek V. a kol., 2004: Česká republika atlas ortofotomap 1: 100 000. GEODIS BRNO, 192 s.
- Tollingerová D., 1996: GIS Geografické informační systémy. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, svazek 43. 25 s.
- Voženílek V., Kaňok J. a kol., 2011: Metody tematické kartografie. Vizualizace prostorových jevů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 216 s.

Seznam obrázků:

Architektury / stavby: Pixabay 2012 [online] [cit. 2. 4. 2017].

Citta del Vaticano: Francesco Piraneo G.2009, wikimedia commons [online] [cit. 2. 4. 2017].

Patelky: Pixabay 2015 [online] [cit. 2. 4. 2017].

Rýč: Pixabay 2017 [online] [cit. 2. 4. 2017].

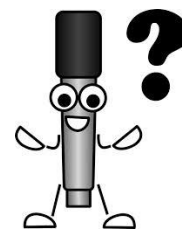
Tužka: Pixabay 2013 [online] [cit. 2. 4. 2017].

Zemědělec: Pixabay 2017 [online] [cit. 2. 4. 2017].



## Pracovní list

Jméno:



Datum:

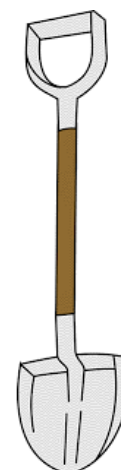
### Zadání úkolu:

Na základě pokynů od učitele se pusťte do vyplnění čtyř otázek v pracovním listě a následně se dejte do tvorby plánu školní zahrady.

### Úkol č. 1:

Odpovězte na následující otázky.

1. Co bychom na zahradě mohli zlepšit, abychom se tam cítili lépe?
2. Cítíte se na školní zahradě v bezpečí? Proč ano, proč ne?
3. Jaká místa máte na školní zahradě nejraději a kterým se naopak vyhýbáte?  
Proč?
4. Je něco, co vám na školní zahradě chybí? Co zde nenacházíte?



### Úkol č. 2:

Na přiložený papír nakreslete plán školní zahrady a do plánu vyjádřete barvou pocity, které k jednotlivým místům cítíte. Využijte a řiďte se škálou barev uvedených níže.

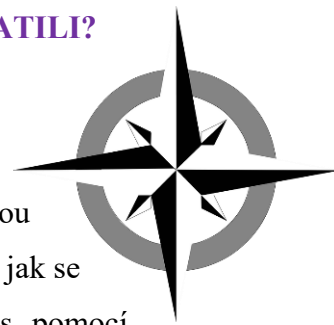
- Žlutá = objekt se mi líbí, utváří školní zahradu, ale nevyužívám ho
- Červená = bez tohoto objektu si školní zahradu nedokáži představit
- Modrá = objekt se mi nelíbí, odstranil bych ho, ale ostatní žáci (zvířata) ho využívají
- Černá = objekt se mi nelíbí, na školní zahradě nemá co dělat, odstranil bych ho
- Bílá = neutrální objekt, nemám k němu kladný ani záporný postoj (pocit)
- Zelená = objekt, který mi na zahradě schází, zařadil bych ho na školní zahradu



## 4.2. JAK VYRAZIT NA CESTY ANIŽ BYCHOM SE ZTRATILI?

### Obsah úkolu

Úloha představuje praktické cvičení, kde si žáci vyzkouší orientaci v prostoru pomocí nejjednodušších a nejpřesnějších nástrojů jako jsou kompas a buzola. Dále budou žáci seznámeni s dalšími možnostmi, jak se v prostoru orientovat. Žáci se seznámí s orientací dle Slunce, s pomocí hodinek, dle dopadajícího stínu a naučí se určovat světové strany pomocí dalších (méně přesných, a ne vždy spolehlivých) určovacích stylů, jako je např. určování dle mravenišť, kůry stromů a letokruhů. Žákům budou vysvětleny základy orientace v prostoru za pomoci mapy.

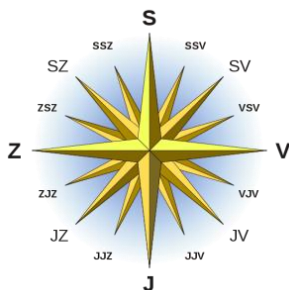


V rámci úlohy žáci samostatně nebo ve skupinách pracují na pracovním listě, který budou vyplňovat na začátku hodiny. V průběhu samotného nácviku aktivit by si žáci měli odpovědi na jednotlivé otázky ověřit. Na konci hodiny provede pedagog s žáky diskuzi a sdělí jim a případně dovysvětlí správné odpovědi. Hlavním cílem pracovního listu je to, aby se žáci zamysleli a dle logického uvážení zodpověděli na otázky ještě před výkladem.

### Základní pojmy

#### Topografie

Topografie je nauka o zobrazování částí zemského povrchu. Vznikla na základě jednotlivých mapování a zakreslování cest objevitelů, námořníků, cestovatelů tím, jak si své dojmy a poznatky poznamenávali a kreslili. Snažili se dokumentovat skutečnosti, se kterými se během cest setkali. Tak z jejich náčrtů postupně vznikaly mapy a rozvíjela se tato nauka (Rogl, 1982).



## **Vrstevnice**

Vrstevnice jsou čáry, které spojují body o stejné nadmořské výšce a jsou nedílnou součástí topografických map. Čím hustěji jsou vrstevnice u sebe, tím je daný svah strmější. Zobrazují se slabou hnědou plnou čarou. Pro lepší orientaci je každá pátá vrstevnice na mapě zesílena (Rogl, 1982).



## **Mapové značky**

Mapové značky se používají k tomu, abychom vytvořili ucelenou soustavu grafických prvků a tvarů pro zobrazení kvantitativních a kvalitativních charakteristik jevů, které chceme v mapě zobrazit. Mapové značky jsou smluvené v podstatě jednoduché grafické struktury, které nesou určitý význam, aby je všichni dobře pochopili. Pro čtení map je nedílnou součástí, aby každý měl znakový klíč, ve kterém jednotlivé značky vyhledá. Mapové značky se můžou dle tvaru a vzhledu dělit do čtyř základních skupin – bodové, čárové, figurální a pohybové (Maršíková, Maršík, 2006).

Značky jsou elementární grafické struktury, které udávají uživateli jasný význam a jsou možným nositelem informace (Hojovec a kol., 1987).

## **Buzola**

Buzola je přístroj, který nám slouží k orientaci v terénu, určování světových stran a azimutů. Vynálezce buzoly je Josef Ressel (Pavlíček, 2013). Buzoly se označují jako nejdokonalejší kompas (Rogl, 1982). Základem buzoly je magnetická střížka, která se nachází v otočném kolečku a ukazuje k magnetickému pólu Země (Pavlíček, 2013). Buzoly jsou chráněny kovovým víčkem, obsahují záměrný průzor a sklopné zrcátko. Můžeme se setkat s rozdílným označením světových stran, které nemusí vždy být v českém jazyce, tak jako jejich stupnice, které mohou být různě dělené (šedesátinné, setinné) (Rogl, 1982). Směrové zkratky se označují velkými tiskacími písmeny a odpovídají daným směrům N – sever, E – východ, S – jih, W – západ. Na kolečku je vyznačena stupnice od 0° - 360° (Pavlíček, 2013). Pro určování světové strany je nezbytné, abychom se vyhnuly vedení vysokého napětí, které musí být vzdálené od buzoly alespoň 100 m, protože se magnetka vlivem elektřiny zneklidní. To samé se nám může stát při bouřce (Rogl, 1982).

## Kompas

Kompas je magnetka zasazená v krabičce. Tato magnetka je nepostradatelnou složkou každého kompasu a buzoly. Magnetka se otáčí, proto musí být ve svém středu podepřena hrotem. Vždy zakaleným koncem směřuje k severu. Některé kompasy mohou být skleněné nebo plastové s hledím a muškou (Rogl, 1982).

## Světové strany

Světové strany jsou nezbytné při orientaci. Existují čtyři základní světové strany a to sever, jih, východ, západ. „*Při orientaci pomocí světových stran bereme základní osu sever – jih, která prochází zeměpisnými póly Země. Obrazu směrů světových stran říkáme větrná růžice*“ (Rogl, 1982).

## Cílová skupina

Základní škola 6. třída, maximální počet žáků: 25

## Časová náročnost

45–90 minut (závisí na počtu přístrojů a výskytu přírodních jevů pro určování světových stran)

## Pomůcky

Buzola, kompas, mapa, ručičkové hodinky, pařez, lišejníky na stromě, mraveniště, ukázky mapových značek (turistická mapa)

## Získané znalosti a dovednosti

- Žáci se seznámí se světovými stranami, jejich značením a základními orientačními termíny.
- Žáci se naučí orientovat v prostoru hlavně prostřednictvím buzoly a kompasu.
- Žáci získají znalost, jak se zorientovat v neznámém prostředí pomocí mapy.
- Případně se žáci naučí orientovat v prostoru s využitím Slunce, pařezů, mravenišť nebo dle přirostlých lišejníků na stromech v závislosti na školní zahradě a jejími přírodními prvky. (Žáci budou poučení, že tyto metody mohou brát pouze jako doplňkové. Zařazeny jsou zejména proto, aby bylo u žáků podníceno pozorování okolní přírody)
- Žáci se zamyslí nad tím, co by dělali, kdyby se ztratili, byli sami, bez telefonu.

## Probíraná témata

- Světové strany – základní a vedlejší
- Značení světových stran
- Ukázka mapových značek
- Zařízení pro určování světových stran (kompas, buzola)
- Určení vlastního stanoviště pomocí mapy
- Orientace dle přírodních jevů (Slunce, stín, mraveniště, pařezy, lišejníky)
- Orientace dle hodinek za výskytu Slunce

## Otázky k tématu

1. Je dnes potřeba kompas nebo buzola? Proč ano, proč ne?
2. Podle čeho se dnes lidé orientují v prostoru?
3. Jak se dříve navigovali lidé bez globálního polohového systému (GPS)?
4. Zkusili jste se někdy pohybovat v prostoru pomocí buzoly, kompasu nebo podle jiných přírodních úkazů?
5. Znáte nějaké jiné způsoby orientace v prostoru kromě GPS, kompasu a buzoly? Jaké?

## Návaznost na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

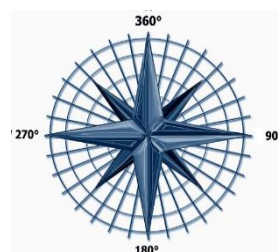
- Okruh problémů spojených se zkoumáním přírody.
- Žáci dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém.
- Vzdělávací oblast podporuje vytváření osobního, kritického a logického myšlení.

Terénní geografická výuka, praxe a aplikace

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.
- Aplikuje v terénu praktické postupy při pozorování, zobrazování a hodnocení krajiny.
- Uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu v krajině, uplatňuje v modelových situacích zásady bezpečného chování a jednání při mimořádných událostech (RVP, 2016).

## Podrobné pokyny

1. Nejprve žákům sdělte téma hodiny, a proč by měly dávat pozor.
2. Na začátku hodiny nechte žáky, aby vyplnili otázky v pracovním listu.
3. Pokuste se dohlédnout na to, aby žáci vyplnili opravdu všechny otázky i přes to, že si nebudou jisti odpověďmi.
4. Po vyplnění otázek žákům představte turistickou mapu, kde názorně uvidí příklady mapových značek, dále žáky obeznamte s topografickou mapou, v níž žáci spatří vrstevnice.
5. Po teoretickém výkladu a názorných ukázkách mapových děl s žáky přejděte již k samotným praktickým úkolům.
6. Nejdříve žáky obeznámíte s kompasem a buzolou. Vysvětlíte žákům používání a poté každému žákovi (případně skupině žáků) dle počtu přístrojů rozdáte buzolu a kompas.
7. Žáci budou samostatně určovat světové strany. Každé (mu) skupině (žákovi) budete k dispozici, kdyby nastal problém.
8. Až žáci s úkolem skončí, přistoupíte podle počasí k úloze druhé, která bude spočívat v určování světové strany dle Slunce, stínu a hodinek.
9. Jestliže budete mít na školní zahradě možnost spatřit strom porostlý mechem (lišejníkem), pařez nebo mraveniště, obeznamte žáky s určováním světových stran dle těchto přírodních jevů.
10. Dále žákům nastiňte informaci, že se mohou orientovat v noci dle noční oblohy nebo podle Měsíce.
11. Obeznamte žáky, jak dle mapy určí, kde se právě nachází. Pokud budete mít mapu území, kde se právě nacházíte u sebe, můžete to žákům názorně předvést.
12. Dle časových možností můžete žákům říci, jak se orientovat na mapě dle buzoly.
13. Informujte žáky, jak se zachovat v případě ztracení, když nemají telefon a jsou sami.
14. Na závěr hodiny s žáky projděte vyplněné otázky v pracovním listě.
15. Ukažte žákům na papíře či v mapě ukázky mapových, topografických značek.
16. Vysvětlíte žákům záludné odpovědi, které se týkají určení světových stran.
17. Pracovní listy si žák ponechá nebo je podle přání učitele odevzdá.





## Jak určit na mapě, kde se nacházíme

1. Pokud se stane, že nebudete vědět, kde se přesně nacházíte, ale budete mít u sebe mapu, jste na dobré cestě za dosaženým cílem.
2. Nejprve musíte vyhledat místo, ze kterého bude dobrý výhled do okolí.
3. Následně se zaměříte na specifické body v okolí, které se budete snažit na mapě vyhledat. Nejčastěji se do mapových značek zakreslují hrady, zámky, kostely, zříceniny, kapličky, elektrárny.
4. Mapu, kterou budeme mít ve vodorovném směru, natočíte tak, aby nalezené objekty kopírovali skutečnost s mapou.
5. Na mapu položíte k jednotlivým objektům tužky (rovné klacky, větvičky). S pomůckami pohybujete tak, aby vám směřovaly k objektům v terénu. To samé se udělá i u objektu druhého. Přímkou obou směrů se protnou tam, kde stojíte (Rogl, 1982).

## Jak se orientovat dle buzoly / kompasu

1. Pracujete především s azimutem. „Azimut je úhel, který svírá osa severu se směrem pochodu nebo osou sledovaného objektu, proto bývá někdy též označován jako pochodový úhel“ (Pavlíček, 2013).
2. Pokud nebudete mít u sebe mapu, ale pouze buzolu, můžete zjišťovat azimut objektu, ke kterému se chceme dostat. Druhou variantou je nastavení azimutu.
3. První případ – postup:
  - a. Musíte nasměrovat šipku buzoly na určitý objekt. S otočným kolečkem otočíte, aby strelka severu byla mezi dvěma zvýrazněnými ryskami severu. Strelka bude mířit 0°- na sever.“ *Hodnotu azimutu odečtete na stupnici na úrovni prostřední rysky se šipkou*“ (Pavlíček, 2013).
4. Druhý případ – postup:
  - a. „Nastavíte požadovaný azimut na úroveň prostřední rysky se šipkou“ (Pavlíček, 2013). Poté budeme otáčet s buzolou do té doby, než nebude strelka severu opět mezi dvěma zvýrazněnými ryskami severu. Ukazující šipka nám bude udávat požadovaný směr. Při pohybu podle buzoly pod určitým azimutem si směr průběžně kontrolujeme.
5. „V obou případech si nastavení buzoly zachováme a při kontrole stačí jen nastavit strelku severu mezi dvě zvýrazněné rysky severu. Šipka buzoly ukazuje požadovaný směr“ (Pavlíček, 2013).

## Jak se orientovat dle buzoly / kompasu na mapě

1. Buzola nebo kompas se skládají ze směrové růžice a magnetické stříelky, která vždy ukazuje na sever.
2. Na buzole si nastavíte značku severu N proti indexové rýsce, která je vyrytá ve středu nosné desky.
3. Mapu položíte tak, aby ležela vodorovně. Zjistíte, kam ukazuje značka sever na mapě. Mapa je pro přehlednost většinou vždy opatřena směrovou růžicí.
4. Do rohu mapy položíte buzolu, tak aby zařízení buzoly směřovalo na sever mapy. Většinou se jedná o horní okraj mapy.
5. Abyste došli k výsledku, mapou i s buzolou otáčíte, až do doby, dokud se stříelka severu neukáže u horního okraje mapy.
6. *„Po zorientování mapy souhlasí pak nejen světové strany na mapě se skutečnými, ale i např. směry cest, potoků a jiných linií“* (Pavlíček, 2013).

## Jak se orientovat dle Slunce

1. Uvědomíte si, že se Slunce pohybuje od východu na západ.
2. Berete v potaz dobu ročního období. V létě Slunce vychází na severovýchodě. V zimě Slunce vychází na východě nebo na jihovýchodě.
3. V létě Slunce zapadá na severozápadě, v zimě naopak na jihozápadě.
4. Když Slunce dosáhne své největší kulminace – nachází se na obloze co nejvýše, nastává poledne a Slunce se vyskytuje na jihu.
5. Dle úsudku a znalosti bodů 2 a 3 můžete odhadem zjistit přibližnou orientaci (Zvládnuto.wz.cz).

## Jak se orientovat dle stínu Slunce

1. Pokud si stoupnete v pravé poledne zády ke Slunci, bude váš stín směřovat k severu.
2. V pravé poledne je Slunce vždy na jihu (Školákov.eu).

## Jak se orientovat dle Slunce s pomocí hodinek

1. Pokud bude vhodné počasí s výskytem Slunce, můžete se pustit do nejspolehlivější náhradní metody, pomocí které můžete určit svou polohu. Tato metoda je nejpřesnější v zimě. Na jaře a na podzim má metoda určení světových stran menší nepřesnosti. V létě se ale můžete dopustit chyb na hranici 25 %. Také si musíte uvědomit zavedení letního času, který berte na vědomí při určování.

2. Dle letního času není poledne ve 12 hodin, ale ve 13 hodin. Proto na hodinkách jednoduše nastavíte čas o hodinu zpět (Pavlíček, 2013).
3. Metoda se nedá využít v jižních krajích, protože se Slunce pohybuje vysoko nad vámi.
4. Uvědomíte si, že Slunce vychází na východě a zapadá na západě.
5. Hodinky musíte mít funkční a logicky ručičkové. Budete s nimi pohybovat ve vodorovné poloze, tak že malá ručička bude namířena ke Slunci.
6. Úhel mezi směrem a dvanáctkou rozpúlíte. Vzniklá osa bude určovat směr sever-jih (Rogl, 1982).

### Jak se orientovat dle kůry osaměle stojících stromů

1. Musíte brát v potaz, že tato metoda není vždy spolehlivá, a tak musíte počítat s určitými chybami. Tudíž k této metodě určení světové strany musíte přiřadit alespoň ještě jednu metodu.
2. Kůra stromů osaměle stojících je na severozápadní straně porostlá mechem a lišejníkem. Na severozápadní straně jsou větve stromů kratší.
3. Také si můžete povšimnout rostoucí trávy u paty osamělých stromů nebo pařezů. Tráva je hustší tam, kde je jih (Rogl, 1982).

### Jak se orientovat dle letokruhů pařezů

1. Musíte brát v potaz, že tato metoda není vždy spolehlivá, a tak musíte počítat s určitými chybami. Tudíž k této metodě určení světové strany musíte přiřadit alespoň ještě jednu metodu.
2. Letokruhy pařezů bývají na straně severní hustší oproti straně jižní. Důvodem jsou sluneční paprsky dopadající na dřevo a tím rychlejší růst stromu (Rogl, 1982).

### Jak se orientovat dle mravenišť

1. Musíte brát v potaz, že tato metoda není vždy spolehlivá, a tak musíte počítat s určitými chybami. Tudíž k této metodě určení světové strany musíte přiřadit alespoň ještě jednu metodu.
2. Mravenci si staví mraveniště, aby byla co nejdéle vystavena teplu. Nejčastěji vanoucí vítr u nás je severozápadní, a tak mravenci si obydlí staví tak, aby je chránil kamen, strom nebo pařez (Rogl, 1982). Strmější strana mraveniště je mířena na sever (Orientace v krajině).

## Obměna úkolu

Pokud by bylo zataženo nebo by se na školní zahradě nenašel žádný přírodní úkaz, může učitel prodloužit hodinu tím, že žákům poskytne přednášku o zásadách bezpečného pohybu a pobytu v krajině. Také žákům naznačí, jak by se měli chovat v mimořádných událostech. Co by měli dělat, pokud by se někde ztratili.

## Literatura

- Hojovec V., Daniš M., Hájek M., Veverka B., 1987: Kartografie. In: Kartografická interpretace. s. 52-53. Praha: Geodetický a kartografický podnik v Praze.
- Maršíková M., Maršík Z., 2006: Kartografie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. 113 s.
- MŠMT 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. [cit. 1. 3. 2017].  
Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2016.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf)
- Pavlíček T., 2013: Návrh a realizace pohybových činností a her pro zdokonalení orientace v přírodě u žáků středních škol. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 72 s.
- Rogl V., 1982: Nebojte se topografie. Praha: Naše vojsko. 2. vydání. 88 s.
- Školákov.eu: Orientace v krajině. [cit. 15. 3. 2017].  
Dostupné z: <http://skolakov.eu/prvouka/3-trida/krajina-v-okoli-domova/orientace-v-krajine/svetovestrany.htm>
- Zvladnuto: Jak zvládnout nebezpečné situace. Jak se orientace v terénu? [cit. 15. 3. 2017].  
Dostupné z: <http://www.zvladnuto.wz.cz/6-Survival-Kids-orientace.html>

Seznam obrázků:

Mravenec: Pixabay 2012, 2014 [online] [cit. 4. 4. 2017].

Ružica kompasu slovenčina: Kresadlo 2008, wikimedia commons [online] [cit. 4. 4. 2017].

Slunce: Pixabay 2012 [online] [cit. 4. 4. 2017].

Směrová růžice: Pixabay, 2013, 2012 [online] [cit. 4. 4. 2017].

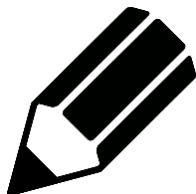
Sníh: Pixabay 2014 [online] [cit. 4. 4. 2017].

Tužka: Pixabay 2013 [online] [cit. 4. 4. 2017].

Včelí úl: Pixabay 2016 [online] [cit. 4. 4. 2017].

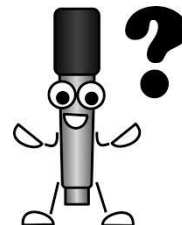
Víno: Pixabay 2013 [online] [cit. 4. 4. 2017].

Vrstevnice: Palu 2009, wikimedia commons [online] [cit. 4. 4. 2017].



## Pracovní list

Jméno:



Datum:

### Zadání úkolu:

Na základě pokynů od učitele postupně vyplňte otázky v pracovním listě, ve kterém jsou jednotlivé úkoly od 1. do 4. úkolu. Správné odpovědi se dozvíte na konci hodiny.

1. Nakreslete vzájemnou polohu hlavních a vedlejších světových stran a popište je.
2. Nakreslete alespoň 3 topografické značky.
3. Ztratili jste se někdy v neznámém prostoru? Jak jste našli cestu zpět? Pokud jste se nikdy neztratili, zkuste se zamyslet nad situací, že jste sami, nemáte u sebe telefon a nevíte, kde jste. Co budete v této situaci dělat?

4. Zakroužkujte správnou odpověď:



- Pokud najdeme na jaře zbytky sněhu, bude to pravděpodobně na svazích a v příkopech obrácených k severu.

ANO X NE

- Mraveniště nám nemůže určovat světovou stranu, protože si mravenci staví mraveniště, kde chtějí, tak jako lidé domy.

ANO X NE



- Když vyjedete na jižní Moravu, můžete se orientovat dle vinic.



ANO X NE

- Je nesmysl se orientovat dle postavení kostelů?

ANO X NE

- Myslíte si, že se lze orientovat v prostoru dle osamělých stromů, které mají kmen porostlý mechem nebo lišejníkem?

ANO X NE

- V prostoru se lze řídit podle úlů - kde je hodně úlů, tam je jih.

ANO X NE



- Nejpresnějším způsobem na určení světové strany není buzola – je lepší způsob, jak jednodušeji a přesněji určit světovou stranu.

ANO X NE



### 4.3. FASCINUJÍCÍ ŽIVOČICHOVÉ BEZ PÁTEŘE.

#### Obsah úkolu

Během úkolu se žáci budou věnovat základnímu přehledu o vybraných bezobratlých živočiších s názornou praktickou ukázkou. Cílem úkolu je žákům popsat stavbu, význam a zařazení vybraných bezobratlých živočichů do systému. Učitel žákům představí a popíše nejznámější zástupce z bezobratlých zvířat s důrazem na členovce (Arthropoda) a třídu hmyz (Insecta).

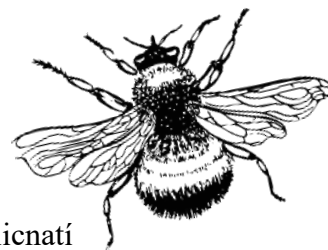
Dále povede přednášku o měkkýších (Mollusca) s výkladem třídy plicnatí plži (Pulmonata) a v neposlední řadě učitel žákům povykládá o kroužkovcích (Annelida) s důrazem na žížalu obecnou (*Lumbricus terrestris*).

V druhé části úkolu se žáci na školní zahradě pokusí najít zástupce bezobratlých živočichů. Žáci následně budou zkoumat chování žížaly obecné v různých podmínkách. Úloha je zaměřena na oživení výkladu mimo školní učebnu. Úloha je pouze doplňkovým učivem, protože se nevěnuje celé skupině bezobratlých živočichů, nerozebírá do hloubky učivo vybraných zástupců, zaměřuje se pouze na zajímavosti. Úloha je zaměřena hlavně na praktickou ukázkou chování žížaly.

#### Základní pojmy

##### Kroužkovci

S kroužkovci se můžeme setkat jak v moři, tak v řekách, ale i na souši. Mají typický červovitý vzhled (Papáček a kol., 2000). Na pokožce se nachází kutikulární štěrby (Sedlák, 2003), ale i slizové žlázy a smyslové buňky (Papáček a kol., 2000). Pod pokožkou se nalézá okružní a podélná svalovina. Trávicí soustava je úplná, ústa se vyskytují na druhém článku. Cévní soustava je uzavřená (Sedlák, 2003) a jejím centrem je hřbetní céva spojená spojkami s břišní cévou (Papáček a kol., 2000). Protonefridia zajišťují vylučování, u dospělců se těmito orgánům říká metanefridia. Nervová soustava je žebříčkovitá. Kroužkovci vlastní smyslové orgány v podobě chemoreceptorů, statocyst či jednoduchých očí (Sedlák, 2003). Kroužkovci dýchají žábrami nebo celým povrchem těla. Setkáme se jak s hermafrodity, tak s gonochoristy. Kroužkovce řadíme do tříd dle tělních přívesků a členění těla na:





- ✓ Mnohoštětinatci (Polychaeta)
- ✓ Opaskovci (Clitellata)
- ✓ Pijavice (Hirudinea)
- ✓ Máloštětinatci (Oligochaeta)

V podtřídě Máloštětinatců nacházíme řád Opisthoppora (žížaly) a našeho nejběžnějšího zástupce – žížalu obecnou (*Lumbricus terrestris*) (Sedlák, 2003). Žížaly mají vliv pro půdotvorné děje. Přispívají k tvorbě humusu a v neposlední řadě prokysličují zem. Žížaly jsou háklivé na kyselost půdy, a tak nesmíme zapomínat na to, že je užíváním chemických látek (např. hnojiv) hubíme. Páření probíhá pomocí opasku, který vylučuje slizový kokon a tím usnadňuje kopulaci. Zralá vajíčka se do kokonu dostanou pomocí druhého partnera, který je tam klade. Vývoj vajíček probíhá v kokonu (Papáček a kol., 2000). Přední část žížaly poznáme tak, že je užší a vystupuje zde hmatový prstík. Dalším znakem, jak rozlišit přední část těla žížaly je opasek žížaly, který se nachází blíže k přední části těla. Zadní část žížaly je vždy zaoblená. Hřbetní stranu rozeznáme od břišní strany vyklenutějším a tmavším povrchem těla, kde prosvítá břišní céva (Gracias, 2016). Ti, kteří obývají kyselé půdy a patří také do kroužkovců, se nazývají Roupice (Enchytraeidae). Barva roupic je žlutá, bělavá, ale i červená. Žížaly se vyskytují v podzemí, kde se živí organickými zbytky (Papáček a kol., 2000).

## Členovci

Členovci se řadí mezi druhově nejpočetnější živočišný kmen (Sedlák, 2003). Zástupci ze skupiny členovců tvoří 80 % všech druhů živočichů vyskytující se ve všech biotopech (Papáček a kol. 2000). Tělo členovců je kryto kutikulou z chitinu



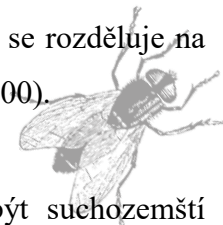
a vytváří vnější kostru, která se nazývá exoskelet (Sedlák, 2003). Kutikula je rozčleněna na destičky. Nevýhodou kostry je, že členovcům neumožňuje postupný růst. Na druhou stranu kostra umožňuje rychlý pohyb a dobrou pohyblivost končetin. Svlékání kutikuly je proces, kdy se živočich mění v dospělce. Kutikula je nejdříve měkká, postupem času tvrdne a vybarvuje se. Vylučování je umožněno malpigickými trubicemi (Sedlák, 2003), ale i jedním nebo dvěma páry nefridií (Papáček a kol., 2000). Vodní členovci dýchají krevními žábry, suchozemští členovci používají plicními vaky, vzdušnicové plíce, vzdušnice nebo tracheální žábry (Sedlák, 2003). Charakteristické orgány u členovců jsou složené oči, ale i oči jednoduché. Členovci se mohou pyšnit smyslovými brvy, které mají funkci tepelných, chemických, mechanických i tlakových snímačů (Papáček a kol., 2000). Členovci se řadí mezi gonochoristy s důrazem na pohlavní dimorfismus (Sedlák, 2003).

**Hmyz** „Z hlediska evoluce se hmyz řadí k neúspěšnějším organismům“

(Papáček a kol., 2000). Charakteristickými znaky je malá velikost těla, vnější kostra s lehkou chitinovou kutikulou, výkonné příčně pruhované svalstvo, smyslové orgány, instinktivní chování a v neposlední řadě ohromná reprodukční schopnost. Tělo se rozděluje na hlavu, hrud' a zadeček.



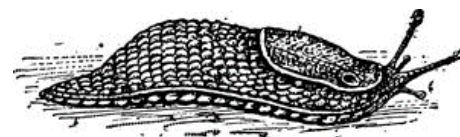
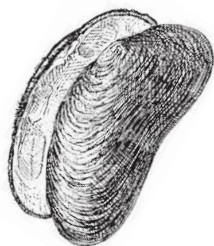
Hlava je centrem smyslu a řízení. Nese jeden pár tykadél, oči a vnější ústrojí (Papáček a kol., 2000). Na tykadlech jsou umístěny chemoreceptory a mechanoreceptory. Tříčlanková hrud' nese končetiny s křídly a je svým tvarem charakteristicky specifická u každého řádu (Sedlák, 2003). V zadečku se nachází trávicí trubice, vylučovací a pohlavní orgány. Zakrnělé končetiny se nachází na koncových člancích. U samců srostly v kopulační orgán a u samic z nich vzniklo kladélko. Vývin hmyzu s proměnou nedokonalou je uskutečňován přes nymfu. Vývin hmyzu s proměnou dokonalou je druhým způsobem, který zahrnuje čtyři typy vývojových stádií začínající larvou, která se několikrát svléká a následuje klidové stádium kukla, kde dochází k předělání tkání a orgánů. Třída hmyzu se rozděluje na bezkřídle a křídlaté, s dokonalou a nedokonalou proměnou (Papáček a kol., 2000).



### Měkkýši

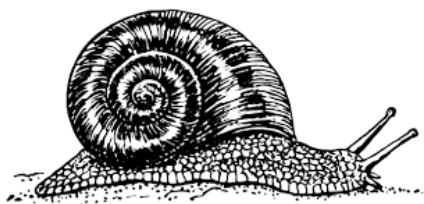
Měkkýši jsou po členovcích druhově nejpočetnějším kmenem. Mohou být suchozemští i sladkovodní. Charakteristickým znakem je měkké, slizké tělo a žláznatý plášť. Tělo je členěno na hlavu, která může u některých zástupců chybět, nohu, která se nachází na břišní straně těla a útrobní vak, který se nachází na hřbetní straně těla (Sedlák, 2003). V plášťové dutině se nachází dýchací orgány. Trávicí soustava se specializovanými orgány obsahuje radulu, která má význam jako struhadlo. Vylučují pomocí metanefridií. Rozmnožují se pohlavně, vodní měkkýši mají vývoj přes veligerovou larvu (Papáček a kol., 2000).

Měkkýši vyrábí různé typy schránek. Řadí se mezi velmi starou živočišnou skupinu (Pfleger, 1988).



## Plži

Plži se dělí dle dýchacích orgánů na předožábré, zadožábré a plicnaté. Setkáváme se hlavně s plicnatými



plži, kteří dýchají plicemi. Ulitu mají normální, zakrnělou nebo může úplně chybět. Nacházejí se hlavně na souši, ale potřebují přítomnost vlhkosti (Pfleger, 1988).

Plicnatí plži dýchají pomocí plicního vaku. Jsou to hermafrodité, jejich vajíčka jsou chráněna tuhými obaly, které zabraňují vyschnutí na souši. Vodní zástupci (plovatky, okružáci, bahnatky) vlastní jeden pár tykadel, naopak suchozemští (hlemýžď zahradní, jantarka, plzáci, slimáci, páskovky) mají dva páry tykadel. Ochranou před zimou je vápenité víčko. Nejznámějším druhem u nás je hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*) (Papáček a kol., 2000).

## Cílová skupina

Základní škola 6. třída, maximální počet žáků: 25, práce ve skupinách

## Časová náročnost

90 minut (v závislosti na délce výkladu)

## Pomůcky

Žížala, podložka pod papír, papír, obyčejná tužka, propisovací tužka, židle nebo lavička k sezení, lopatka, lupa, černý papír, odměrný válec, lepidlo (izolepa), párátka (jehla), navlhčený filtrační papír, ocet, skleněná tyčinka, Petriho miska

## Získané znalosti a dovednosti

- Žáci získají obecný přehled o bezobratlých živočiších.
- Žáci budou obeznámeni se stavbou těla bezobratlých živočichů, jejich areálem výskytu, nejpočetnějšími skupinami a s charakteristickými znaky.
- Žáci prostřednictvím metodického listu dostanou základní informace o kroužkvcích, členovcích a měkkýších.
- Žáci na praktické ukázce pomocí žížaly uvidí charakteristické chování, které bude zapříčiněno mechanickými nebo chemickými podněty.
- Žáci se naučí rozeznat tělo žížaly a budou schopni charakterizovat její pohyb.

## Probíraná témata

- Bezobratlí živočichové – systematické zařazení, charakteristika, stavba, výskyt, způsob života
- Kroužkovci (žížala obecná) členovci (hmyz), měkkýši (plicnatí plži)

## Otázky k tématu

1. Kde se s bezobratlými živočichy můžete setkat?
2. Vyjmenujte zástupce některých bezobratlých živočichů?
3. Mají nějaký význam pro člověka? Jaký? Vysvětlete svoji odpověď na příkladu.
4. Co víte o hmyzu? Má pro nás hmyz nějaký význam? Uveďte jaký.
5. Vyjmenujte bezobratlé živočichy, které můžete najít v moři.
6. S jakými bezobratlými živočichy se můžete v běžném životě nejčastěji setkat?
7. Myslíte si, že nějaký bezobratlý živočich vyskytující se na souši může být pro člověka nebezpečný?

## Návaznost na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

- Okruh problémů spojených se zkoumáním přírody.
- Žáci dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém.
- Vzdělávací oblast podporuje vytváření osobního, kritického a logického myšlení.

Biologie živočichů:

- Porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů.
- Rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin.
- Odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí.
- Zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy (RVP, 2016).

## Podrobné pokyny

1. Nejprve uveďte žáky do hodiny, naznačte žákům, o čem budou následující dvě hodiny, co žáky bude čekat a s jakými úkoly budou pracovat.
2. Na začátku hodiny dejte žákům obecné informace o bezobratlých živočiších s důrazem na kroužkovce, členovce a hmyz.
3. Dejte žákům prostor, aby uvažovali, kde se s bezobratlými mohou setkat. Žáci diskutují, jaký význam pro ně mají, jaký vztah k nim cítí.
4. Cílem bodu 3 je to, aby žáci došli k závěru, že bezobratlí živočichové mají pro lidstvo velký význam.
5. Po diskuzi vysvětlíte žákům základní rozdělení, zařazení, charakteristiku, výskyt a význam vybraných živočichů.
6. V druhé části úlohy se žáci sami nebo za pomoci učitele rozdělí do skupinek maximálně po pěti členech.
7. Ve vzniklých teamech se žáci budou pohybovat po zahradě a budou se snažit nalézt nějaké zástupce bezobratlých kromě žížaly. Nalezené zástupce si budou žáci zapisovat do pracovního listu.
8. Učitel žákům vysvětlí, že pracují s živými organismy a podle toho by se k nim měli také chovat.
9. Po hledání zástupců patřících do skupiny bezobratlých, učitel vyzve jednotlivé skupiny, aby na školní zahradě pomocí lopatky našli v půdě žížalu, tu následně žáci očistí od hlíny a položí ji na podložku.
10. Učitel každé (mu) skupině (žáku) dá jednu biologickou lupu, pracovní list, list černého a bílého papíru, izolepu, list navlhčeného filtračního papíru, skleněný odměrný válec (trubičku, zkumavku), skleněnou tyčinku, Petriho misku s octem a párátko (jehlu).
11. Bod číslo 9 je na uvážení učitele. Učitel, který bude mít nedostatek pomůcek, může jednotlivé skupinky žáků prostřídat tak, že každá skupina bude dělat jiný úkol v pracovním listě. Tak dojde k tomu, že učitel může mít pouze jeden kus z každé potřebné pomůcky, ale pouze tehdy, pokud počet skupinek nepřesáhne číslo čtyři.
12. V úkolu číslo 2 budou žáci pozorovat žížalu pod lupou. Následně žáci budou naslouchat, jak se žížala na podložce pohybuje.
13. Úkol číslo 3 je zaměřen na rozpoznání přední / zadní / břišní / hřbetní části žížaly. Pokud učitel vynechal teoretickou přednášku, žákům informaci sdělí nebo se žáci pokusí na odpověď přijít sami.

14. Prostřednictvím 4. úkolu budou žáci pozorovat reakci žížaly na světlo.
15. V 5. úkolu se žáci přesvědčí, jak nepříjemně reaguje žížala na ocet, kterým potrou část těla.
16. V posledním úkolu se žáci dozví, jak reaguje žížala na mechanický podnět, který bude zapříčiněn opatrným píchnutím žížaly párátkem.
17. Žáci společně během úkolu budou vyplňovat otázky do pracovního listu, učitel mezi žáky bude procházet a případně bude odpovídat na dotazy nebo žákům bude přítomen k případné pomoci.
18. Až budou mít všechny skupiny vypracovaný pracovní list, žáci všechny žížaly opatrně odnesou, tam kde je vzali a vrátí se zpět do skupin.
19. V závěru úlohy učitel bude s žáky procházet pracovní list. Učitel vyzve každou skupinu k zodpovězení dané otázky, v případě problému učitel žákům vše dovysvětlí.
20. Učitel bude připraven odpovídat na případné dotazy, které mu žáci položí.
21. Pracovní listy si skupiny ponechají nebo je případně odevzdají učiteli.

## Obměna úkolu

Jestliže učitel nebude mít dostatek času, může úlohu zkrátit tak, že vynechá teoretickou přednášku a s žáky přistoupí ke konkrétním praktickým cvičením. Takto zaměněné cvičení by trvalo jednu vyučovací hodinu (45 minut).

Teoretická přednáška o systému bezobratlých zvířatech v tomto případě musí být vykládána také před samotnými dílčími úkoly, které žáci mají za úkol plnit, protože jednotlivé otázky závisí na výkladu učitele.

## Literatura

- Gracias P., 2016: Biologická olympiáda. Pozorování žížal. Karviná: ZŠ a MŠ Borovského. 50. ročník [cit. 14. 3. 2017].  
Dostupné z: [http://www.borovskeho.cz/souteze/bio\\_olym/bio\\_gracias.pdf](http://www.borovskeho.cz/souteze/bio_olym/bio_gracias.pdf)
- MŠMT 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. [cit. 8. 3. 2017].  
Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2016.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf)
- Papáček M., Matěnová V., Matěna J., Soldán T., 2000: Zoologie. Praha: Scientia. 3. upravené vydání. 285 s.
- Pleger V., 1988: Měkkýši. Praha: Artia. 191 s.
- Sedlák E., 2003: Zoologie bezobratlých. Brno: Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Katedra zoologie a ekologie. Vydání druhé přepracované. 337 s.

Seznam obrázků:

Caduceus: Public domainvectors. Org [online] [cit. 31. 3. 2017].

Dlouho bezhlavý červ: Public domainvectors. Org [online] [cit. 31. 3. 2017].

Helix pomatia: Jangle 1969, 2007, wikimedia commons [online] [cit. 31. 3. 2017].

Hlemýžď: Obrazky. superia. cz 2010 [online] [cit. 31. 3. 2017].

Hmyz: Pixabay 2012, 2014, 2016 [online] [cit. 31. 3. 2017].

Lumbricus terrestris: Michael Linnenbach, 2005, wikipedia commons [online] [cit. 31. 3. 2017].

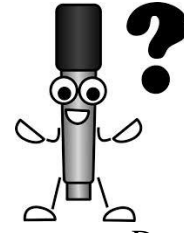
Retro obrázek chobotnice: Public domainvectors. Org [online] [cit. 31. 3. 2017].

Slimák: CanStorkPhoto, 2012 [online] [cit. 31. 3. 2017].

Tužka: Pixabay 2013 [online] [cit. 31. 3. 2017].

Žížala: Pixabay 2013 [online] [cit. 31. 3. 2017].





## Pracovní list

Jméno:

Datum:

### Zadání úkolu:

Na základě pokynů od učitele postupně vypracujte ve skupině pracovní list, ve kterém jsou jednotlivé úkoly. Otázky jsou postupně očíslované pro pozdější kontrolu s učitelem.

#### Úkol č. 1:

Na školní zahradě se pokuste najít co **nejvíce zástupců z řad bezobratlých živočichů** a výsledné nálezy zapište do pracovního listu.

1. Jaké zástupce bezobratlých zvířat jste našli na školní zahradě?



#### Úkol č. 2:

Po vyzvání učitelem se pokuste se svou skupinou **nalézt v půdě žížalu** a následně **poslouchejte její pohyby po papírové podložce**.



Postup: Očištěnou žížalu položte na papírovou podložku a pozorujte ji lupou i pouhým okem. Poslouchejte, jak se žížala po podložce pohybuje.

2. Co slyšíte, když žížalu necháte pohybovat se po papíru?
3. Čím si myslíte, že je daný zvuk zapříčiněn?



### Úkol č. 3:

Na základě teoretického výkladu o žížale se snažte přijít na to, kde má **žížala přední a zadní část těla** a také kde se nachází **břišní a hřbetní strana těla žížaly**. Dále se snažte popsat povrch těla žížaly (jemné x hladké x drsné x kluzké, ...)

Postup: Dle určení přední a zadní části těla, protáhněte žížalu mezi dvěma prsty odzadu dopředu. Všimněte si povrchu těla žížaly. S žížalou zacházejte opatrně!

4. Jak jste poznali na žížale přední a zadní část těla?
  
5. Jak jste poznali na žížale hřbetní a břišní část těla?
  
6. Jaký má žížala povrch těla?
  
7. Na kterém konci těla žížaly se nachází opasek? K čemu žížale slouží?

### Úkol č. 4:

Pozorujte **reakci žížaly na světlo** pomocí odměrného válce.

Pomůcky: list černého papíru, izolepa (lepidlo), skleněná zkumavka (odměrný válec)

Postup: List černého papíru oviňte kolem odměrného válce, (zkumavky, trubičky) a následně ho slepte konci k sobě. Dovnitř trubičky, do tmavého místa opatrně dejte žížalu a ponechte ji tam 5 minut. Po 5 minutách černý list papíru odsuňte, aby přední tělo žížaly zaznamenalo světlo. Po dalších uplynulých 5 minutách posuneme černý list papíru tak, aby byla na světle zadní část žížaly.

8. Uveďte, jakou jste zaznamenali změnu pohybu žížaly ve tmě a na světle?

### Úkol č. 5:

Nyní budete sledovat **reakci žížaly na chemické podněty**.

Pomůcky: navlhčený filtrační papír, ocet, skleněná tyčinka, žížala, Petriho miska

Postup: Žížalu položíme na navlhčený filtrační papír. Skleněnou tyčinku, namočíme do octa, který máte v Petriho misce. Přední část žížaly jemně potřete a sledujte pohyb žížaly. Celou akci opakujte i na zadním konci žížalího těla.

9. Jak reaguje žížala na ocet v přední a zadní části těla?

10. V které části těla je reakce žížaly na ocet rychlejší? Zkuste své tvrzení vysvětlit.

### Úkol č. 6:

V posledním úkolu si ukážeme **reakci žížaly na mechanický podnět**, kterým bude opatrné píchnutí žížaly párátkem.

Pomůcky: párátko, vlhký filtrační papír, žížala

Postup: Žížalu ponechte na navlhčeném filtračním papíru, aby se pohybovala. Poté ji opatrně píchněte nejprve do přední části těla a sledujte, co žížala udělá. Poznotek si zaznamenejte. Po chvíli píchněte žížalu do středu těla, a nakonec do zadní části těla žížaly. Pohyby žížaly si zaznamenejte.

11. Jaké pohyby vykonávala žížala?

- V přední části těla:
- Ve střední části těla:
- V zadní části těla:

12. Byly pohyby žížaly stejně rychlé?



#### 4.4. POJĎME ZKOUMAT SÍLU POČASÍ.

##### Obsah úkolu

Jaký je rozdíl mezi ranní a odpolední teplotou? Kdy je nejtepleji a kdy naopak nejchladněji? Proč tomu tak je? Jaká je teplota na vzduchu a v jezírku ve stejný čas? Prostřednictvím úkolu se všechno dozvíme. Úloha žákům umožňuje uvědomit si, jak se v průběhu podzimu (jara) mění teplota vody a teplota vzduchu. Rostoucí teplota pozitivně ovlivňuje rychlost metabolismu vodních organismů, a tak se teplota vody stává důležitým fyzikálním faktorem. Teplota vody není v nádržích během roku stejnorodá z důvodu slunečního záření, a proto mohou žáci toto konstatování potvrdit měřením teploty vody ve školním jezírku. Žáci v průběhu dne ve škole budou mít za úkol třikrát denně – ráno (před vyučováním), dopoledne (před obědem), odpoledne (po vyučování) změřit teplotu jezírka a teplotu vzduchu pomocí teploměru. Hodnoty budou zanášet do tabulky. Experiment se může vykonávat buď ve skupinách nebo po jednotlivcích. Měření bude probíhat za každého počasí, každý den školní docházky po dobu 2 měsíců. Závěrem bude odevzdání tabulky obsahující naměřené hodnoty a z tabulky žáky vytvořený graf vyvíjejících se hodnot dle dnů, komentáře k teplotním výkyvům a stručný závěr. Měření bude vždy probíhat z hlediska bezpečnosti práce za přítomnosti učitele.



##### Základní pojmy

###### Počasí

Počasí je okamžitý stav ovzduší na konkrétním místě. Neustále doprovází člověka a působí kladně či negativně na jeho bytí (Kopáček, Bednář, 2005).



###### Meteorologie

Meteorologie je vědní obor zabývající se ději v atmosféře (Bednář, 2003) a využívá fyzikální poznatky a metody (Roth, 1999).

###### Klimatologie

Klimatologie je nauka o podnebí popisující „průměrné“ atmosférické podmínky z geografického hlediska (Roth, 1999).

## Atmosféra

Atmosféra je vzdušný obal Země, ve spodních vrstvách do 15 km se odehrává veškeré počasí (Roth, 1999).

## Teplota vzduchu

Teplota vzduchu je meteorologický prvek udávající tepelný stav ovzduší. Ovlivňuje tlak a vlhkost vzduchu, a proto stanovuje počasí. Zaznamenáváme teplý či studený vzduch (Roth, 1999).

## Teplota vody

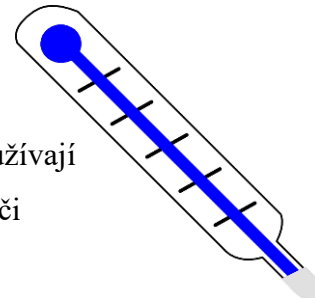
Teplota vody je základní fyzikální ukazatel, odrážející aktuální stav a fyzickogeografické poměry toku a jeho povodí (Langhammer 2002).

„Teplota je jedním z významných ukazatelů jakosti vody. Významně ovlivňuje chemickou a biochemickou reaktivitu i v poměrně úzkém teplotním rozmezí vod, a to od 0 °C asi do 30 °C“ (ČHMÚ Ústí nad Labem).

„Absolutní hodnoty teploty vody a jejich proměnlivost závisí především na fyzickogeografických faktorech, a to na nadmořské výšce a vodnosti toku (řeky, potoka) (Langhammer 2002).

## Teploměr

Teploměr slouží k přesnému zjištění teploty. V meteorologii se využívají rozmanité teploměry užívající přechod objemu pevných, tekutých či plyných látek (Seifert, 1987).



## Cílová skupina

Základní škola 6. třída, maximálně 25 žáků

## Časová náročnost

Dlouhodobé sledování, max. 10 minut třikrát denně (ráno, dopoledne, odpoledne) střídání ve skupinách či po jednotlivcích – je-li školní zahrada blízko ZŠ

## Pomůcky

Jezírko, teploměr 2 ks (do vody, na vzduch), provázek (k uchycení teploměru), propisovací tužka, tabulka pro zaznamenávání naměřených hodnot, počítač s nainstalovaným Microsoft Excelem (vytvoření grafů)

## Získané znalosti a dovednosti

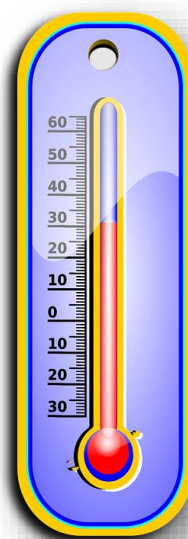
- Žáci si uvědomí závislost teploty vody na probíhajícím počasí.
- Rozvíjení schopnosti pracovat individuálně (ve skupině).
- Možnost zapojení se do praktického pokusu.
- Dovednost odečítat naměřené hodnoty z teploměru.
- Schopnost hodnotit změny teplotních poměrů v průběhu podzimu (jara).
- Sestavit si předpoklad, jak se teplota vody bude měnit.

## Probíraná témata

- Teplota vody
- Teplota vzduchu
- Počasí, podnebí
- Člověk a čtvero ročních období – (jaro a aprílové počasí, léto – doba dovolených, babí léto a podzim, zima)

## Otázky k tématu

1. Co je to počasí?
2. Jaký je rozdíl mezi počasím a podnebím?
3. Víte, jak se nazývá věda o atmosféře, její stavbě, vlastnostech a fyzikálních dějích v ní probíhajících?
4. Co je to teplota vzduchu? Uměli byste vysvětlit, co je to izoterma?
5. Je pravda, že se teplota s nadmořskou výškou mění?
6. Vyjmenujte alespoň čtyři jevy, které potřebuje meteorolog znát k určení počasí.
7. Je možné, aby se během experimentálního měření radikálně změnila teplota vzduchu a teplota vody zůstala stále stejná?
8. Myslíte si, že se člověk může podílet na ovlivnění teploty atmosféry? Pokud ano, tak jak?



## Návaznost na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

- Okruh problémů spojených se zkoumáním přírody.
- Žáci dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém.
- Vzdělávací oblast podporuje vytváření osobního, kritického a logického myšlení.

Praktické poznávání přírody

- Aplikuje praktické metody poznávání přírody.
- Dodržuje základní pravidla bezpečnosti práce a chování při poznávání živé a neživé přírody.
- Využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu (RVP, 2016).

## Podrobné pokyny

1. Sdělte žákům, co budou mít za úkol, proč je to důležité, co vyžadujete a co bude závěrem.
2. Učitel se rozhodne, jestli měření bude probíhat ve skupinách či po jednotlivcích tak, aby se každý žák zúčastnil měření. (Zde záleží na počtu žáků.) Učitel rozhodne, zdali „směny“ na měření rozdělí mezi žáky on sám, nebo nechá rozdělení „směn“ na samotných žácích. (Zde záleží na schopnosti komunikace, pilnosti, a spolehlivosti.) Také dle počtu žáků rozhoduje doba měření (po dnech, týdnech...)
3. Měření z důvodu bezpečnosti práce vždy musí probíhat za přítomnosti vyučujícího. A proto učitel musí počítat s časem, který vynaloží na dozor (žáka) žáků při měření.
4. Žákům škola poskytne nebo si žáci sami opatří potřebné pomůcky k měření, které budou využívat společně. A to dva teploměry, provázek.
5. Od učitele každý žák, (skupina) nebo dohromady celá třída obdrží záznamový list na zaznamenávání naměřených hodnot.
6. Učitel následně stanoví počáteční den, od kterého měření bude probíhat a konečné datum, kterým bude měření končit.
7. Každý žák si na začátku měření stanoví předpoklad vývinu teplot vzduchu a vody.
8. Poté již žáci dle rozdělených „směn“ budou mít povinnost od pondělí do pátku vždy před vyučováním, měřit ranní teplotu vzduchu a vody, před obědem budou žáci měřit dopolední teploty, a nakonec po vyučování naměří odpolední teploty vody a vzduchu.

9. Příklad: Ráno přijde žák s učitelem k jezírku, vyndá teploměr z jezírka, následně odečte hodnoty a zaznamená si údaj do tabulky pro daný den a danou hodinu. Po naměření hodnoty, vrátí teploměr zpět do jezírka. Stejně měření žák provede s teploměrem na vzduchu, kdy zaznamená do tabulky teplotu vzduchu. Opět vrátí teploměr zpět na určené místo a může se vrátit společně s učitelem do školy.
10. Pokud by bylo k dispozici více teploměrů, je důležité, aby všechny teploměry měřily teplotu stejně. Jedině tak se zajistí správné výsledky. Aby byl dodržen správný postup měření, měla by se teplota vody i vzduchu měřit vždy ve stínu.
11. Po skončení doby měření žáci samostatně či (ve skupinkách) dle předešlé domluvy z naměřených hodnot sestaví graf udávající výkyvy teplot vody i vzduchu.
12. Žáci se pokusí zaznamenat důvody výkyvů teplot a na závěr okomentují celý průběh teplot vody i vzduchu, přičemž potvrdí či vyvrátí jejich počáteční předpoklad.
13. Závěrem vše odprezentují učiteli, který případně zodpoví otázky a vysvětlí nejasnosti.

## Obměna úkolu

Jestliže by bylo z nějakého důvodu nemožné měřit teploty každý den od pondělí do pátku, měření může probíhat např. pouze dvakrát týdně, (dvakrát denně) nebo dle uvážení učitele, tak aby vznikla důvěryhodná data.

Pokud by se na školní zahradě našlo více využitelných míst k měření teploty vody, každá skupina by mohla měřit vody v různé nádrži (sudy, barely, kýble) v různém objemu. Tak by vznikla pro žáky vhodná soustava k porovnávání a přemýšlení o rozdílnosti teplot.

V případě, že by základní škola neměla na školní zahradě jezírko, žáci přesto mohou využít pracovní list k měření teploty vzduchu a vykonat všechny úlohy, které se v pracovním listu nachází s tím, že nebudou pracovat s hodnotami teploty vody.

## Literatura

- Bednář J., 2003: Meteorologie: Úvod do studia dějů v zemské atmosféře. Praha: Portál. Vydání první, 223 s.
- ČHMÚ: Podzimní průběh teploty vody v nádrži Barbora [TP]. Český hydrometeorologický ústav. Pobočka Ústí nad Labem. [cit. 4. 10. 2017].  
Dostupné z: <http://www.chmuul.org/aktuality/2015-12-nadrz-barbora/>
- Kopáček J., Bednář J., 2005: Jak vzniká počasí. Univerzita Karlova v Praze. Praha: Karolinum. Vydání první, 226 s.
- Langhammer, J., 2002: Kvalita povrchových vod a jejich ochrana. PřF UK Praha. [cit. 4. 10. 2017].  
Dostupné z: [https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/wq/skripta/skriptaWQ\\_2009\\_web.pdf](https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/wq/skripta/skriptaWQ_2009_web.pdf)
- MŠMT 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. [cit. 4. 10. 2017].  
Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2016.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf)
- Roth G., 1999: Encyklopedie počasí. Jak porozumět počasí a meteorologickým předpovědím. Mnichov BLV, 293 s.
- Seifert V., 1987: Rozumíme počasí? Barevný průvodce. Artia, 191 s.

### Seznam obrázků:

Teploměr: Pixabay 2014, 2013 [online] [cit. 20. 9. 2017].

Thermometer: Pixabay 2013 [online] [cit. 20. 9. 2017].

Teploměr: Posta.com [online] [cit. 20. 9. 2017].

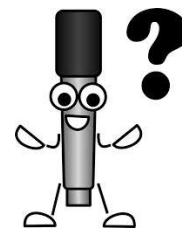
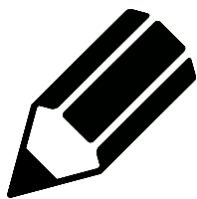
Teploměry s úsměvy: www.fotolia.com [online] [cit. 20. 9. 2017].

Prognóza: Pixabay 2013 [online] [cit. 20. 9. 2017].

Teploměr Meteo pexiora: lasouque.fr [online] [cit. 20. 9. 2017].

Venkovní teploměr: Pavel Ševela 2011, wikimedia commons [online] [cit. 20. 9. 2017]





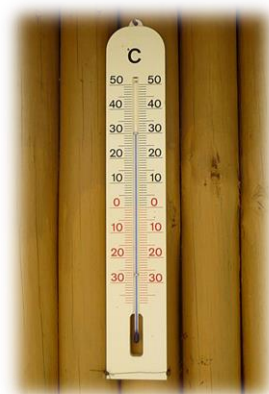
## Pracovní list

Jméno:

Datum:

### Zadání úkolu:

1. Do tabulky po dobu 2 měsíců od pondělí do pátku pečlivě zapisujte denní naměřené teploty vody v jezírku a teplotu vzduchu na školní zahradě.



DEN	DATUM	TEPLOTA VODY (°C)			TEPLOTA VZDUCHU (°C)		
		RÁNO	DOPOLEDNE	ODPOLEDNE	RÁNO	DOPOLEDNE	ODPOLEDNE
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							

22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							
41.							
42.							
43.							
44.							
45.							
46.							
47.							
48.							
49.							
50.							
51.							
52.							
53.							
54.							
55.							
56.							
57.							
58.							
59.							
60.							
61.							

2. Zde umístěte (vlepte) spojnicový graf vytvořený ručně či na počítači pomocí Microsoft Excel, který bude vyjadřovat změny teploty vody a teploty vzduchu v průběhu měření.

3. Zde situujte sloupcový graf vytvořený ručně či na počítači pomocí Microsoft Excel, na kterém budou vidět teploty vzduchu a teploty vody během dvouměsíčního měření.

4. Pokuste zapsat důvody výkyvů teplot vzduchu a teploty vody v jezírku.

- 
- 
- 
-

5. Na závěr se pokuste okomentovat celý průběh vašeho měření s tím, že vyzdvihnete největší rozdíly – uvedete nejvyšší a nejnižší teplotu vody, vzduchu, výrazné ochlazení, oteplení.

6. Pro zajímavost z tabulky můžete vypočítat průměrnou teplotu vody a průměrnou teplotu vzduchu, kterou jste měřili po dobu dvou měsíců.



#### 4.5. STAŇTE SE OBJEVITELI NOVÉHO DRUHU LISTU.

##### Obsah úkolu

V průběhu úlohy si žáci zahrají na objevitele nejrůznějších druhů listů, které si předem donesou nebo na školní zahradě najdou. Hra bude určena na rozvoj komunikace mezi celou třídou, vymyšlení nejrůznějších vtipných názvů, hlasování pro ten nejoriginálnější a následné ocenění objevitele listu. Žák bude muset určit správný název pro daný list, a proto je nutností, aby žáci měli alespoň základní znalosti v tomto směru a nestalo se, že by nikdo z žáků nebyl schopen určit název stromu, k němuž list patří. Během hry si žáci procvičí rozeznání nejzákladnějších typů listů listnatých stromů běžně rostoucích v místech žákova bydliště s pomocí výkladu od učitele. Obsahem je pracovní list, kde se žáci budou zabývat určením stromu dle zajímavých a praktických indicií, prověří si základní znalosti o morfologii listu a v neposlední řadě pojmenuje listy dle obrázků.



##### Základní pojmy

###### List

List je postranní orgán cévnatých rostlin, tvoří se pouze na stonku. Je obvykle zelený s omezeným růstem (Slavíková, 1984).

*Podílí se na fotosyntéze, transpiraci vody a na výměně plynů* (Procházka, 2003). List se skládá ze dvou hlavních částí – z listové čepelě a řapíku.



Listová čepel je plochá část listu a často má rozdílnou svrchní a spodní stranu. Dle okraje čepelě můžeme také určit tvar listu (Slavíková, 1984).

**Řapík** je stopkovitá část listu, charakteristický svým tvarem a vnitřní stavbou. Listy mohou být s řapíkem nebo bez řapíku. Listy s řapíkem označujeme jako listy řapíkaté, listy bez řapíku označujeme jako listy přisedlé.

Někdy se u krytosemenných rostlin mohou objevit tzv. palisty, což jsou vybíhající báze řapíku nebo báze čepelě přisedlého listu. Palisty jsou dle trvání prchavé nebo vytrvávající. Prchavé palisty opadávají před vývojem listové čepelě. S nimi se můžeme setkat u dubu či buku. Vytrvávající palisty opadají až s listy (Slavíková, 1984).

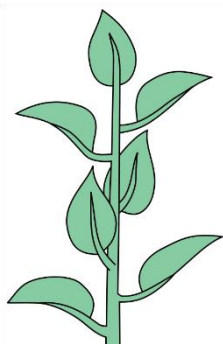


### Dělení listu dle postavení listů na stonku:

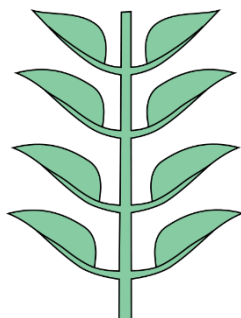
Listy se vyvíjejí na stonku tak, že u báze jsou nejstarší a u vzrostného vrcholu nacházíme nejmladší listy. Listy vyrůstají na stonku v určitém sledu a uspořádání (Procházka, 2003), které může být odlišné (Slavíková, 1984).



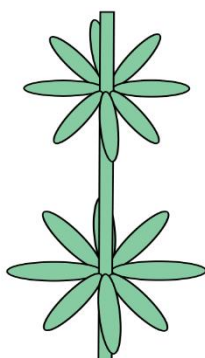
- **Střídavé** – nejrozšířenější postavení listů, tzv. šroubovice, jeden list na jedné uzlině (bříza)



- **Vstřícné** – odvozené od střídavého potlačením jedné ze dvou uzlin, dva listy na jedné uzlině (hluchavkovité)



- **Přeslenité** – z jedné uzliny vyrůstá 3 a více listů (přeslička) (Slavíková, 1984).



### Dělení listů dle tvaru čepele:

Listy můžeme rozdělit na listy **jednoduché** a listy **složené**.

Jednoduché listy mohou být celistvé nebo členěné. Listy celistvé nemají členěnou čepel a mezi tyto listy patří např. čárkovitý, kopinatý, vejčitý, kopisťovitý, ledvinitý nebo srdčitý list. Členěné listy mají hluboké zářezy (javor mléč), které se také dle hloubky zářezů rozlišují.

Listy složené, mající čepel rozdělenou na samostatné lístky se dále člení na zpeřené a dlanitě složené listy. Zpeřené listy mohou být lichozpeřené, to znamená, že jsou zakončeny jedním lístkem nebo naopak sudozpeřené listy, které jsou zakončeny dvojicí lístků. Dlanitě složené listy dělíme dle počtu lístků, např. trojčetný list u jetele plazivého, pětičetný list u jírovce maďalu nebo list mnohočetný (lupina mnoholistá) (Slavíková, 1984).

### **Žilnatina**

Žilnatina je soubor svazků, které probíhají listem. Nejmenší žilky jsou tvořeny cévicemi a sítkovicemi v malém počtu. U dvouděložných rostlin se nejčastěji setkáme s žilnatinou zpeřenou, která je charakteristická jedinou hlavní žilkou probíhající podélnou osou listu, a z ní odbočují žilky postranní, které se dále větví. Dlanitá žilnatina je typická svou bází, ze které vystupují jednotlivé žilky, které se dále dělí (Slavíková, 1984).

### **Přeměna listu**

V závislosti na změně života rostliny – její adaptaci se list může měnit, aby rostlina byla schopna růstu ažití. Některé rostliny nahrazují listy **trny**, které mají za úkol ochránit proti býložravcům. Další přeměna může být na **masité listy**, které slouží k hromadění vody. Další přeměnou může rostlina přecházet na **úponky**, jimiž se drží k podkladu, masožravé rostliny mají listy přizpůsobené k lapání hmyzu a v neposlední řadě přeměna listu v **cibuli**, která vznikne zdužnatěním spodních částí listů nebo přeměnou jediného listu (Slavíková, 1984).

### **Cílová skupina**

Základní škola 7. třída, maximální počet žáků: 30

## Časová náročnost

90 minut – závisí na množství listů na zahradě, či na počtu předem nalezených listů, (nutností je znalost teorie)

## Pomůcky

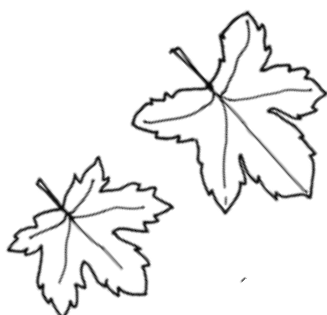
Listí ze stromů na školní zahradě, předem přinesené listí, propisovací tužka, obyčejná tužka, podložka pod papír

## Získané znalosti a dovednosti

- Žáci se seznámí se základními listy stromů rostoucích v blízkosti jejich bydliště.
- Budou schopni rozeznat základní typy běžně rostoucích listnatých stromů pomocí jejich listů.
- Žáci se naučí rozlišit listy na jednoduché a listy složené.
- Během hry se bude rozvíjet komunikace mezi spolužáky.
- Rozvoj kompetencí k řešení problému, domluvy, pracovní a sociální.

## Probíraná témata

- Dělení listů podle tvaru čepele – listy jednoduché / složené
- Tvary listů
- Přeměna listu
- Žilnatina listu
- Morfologie listu





## Otázky k tématu

1. Co je to list?
2. Jaké základní funkce vykonává list?
3. Jaké morfologické znaky najdete na listu?
4. Jak se listy dělí?
5. Jak jsou listy využívány? (zelenina, krmivo, farmacie)



## Návaznost na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

- Okruh problémů spojených se zkoumáním přírody.
- Žáci dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém.
- Vzdělávací oblast podporuje vytváření osobního, kritického a logického myšlení.

Biologie rostlin

- Odvodí na základě pozorování přírody závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí.
- Využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu (RVP, 2016).

## Podrobné pokyny

1. Seznamte žáky s průběhem hodiny.
2. Dle znalostí žáků o dané problematice zvažte, zdali pracovní list žákům dáte na začátku nebo až na konci hodiny, kdy se znaky listů zopakují. Dle časových možností můžete s žáky zopakovat obecné znalosti o listu (viz probíraná tematika, otázky k tématu).
3. Přinesené listy či nalezené listy rozdělte do části školní zahrady vždy pouze po jednom druhu.
4. Učitel vysvětlí postup hry a následně předvede první příklad.
5. Například na školní zahradě bude ležet list javoru mléč. Učitel se tak stane objevitelem, když list sebere. Nalezenému listu objevitel přiřadí zajímavý a pro žáky zábavný název - např. „velikán barevný“.
6. Žáci jako skupina výpravy – za objevy nových listů, se stanou hlasateli a následně zvolí ten nejoriginálnější název pomocí hlasování. Žáci mohou navrhnout i svůj vymyšlený název. Po hlasování pro nejoriginálnější název listu, bude mít objevitel za úkol nalezený list správně pojmenovat. To znamená, říci, z kterého stromu list pochází a určit typ listů – list jednoduchý X složený, přibližný tvar listu, žilnatinu listu, typ listových okrajů.
7. Po správném přiřazení názvu a následném odsouhlasení z pozice učitele, má objevitel možnost vybrat dalšího člena výpravy, který po školní zahradě bude postupovat a najde opět jiný druh listu.
8. Pokud objevitel listu nebude schopen určit správný název listu, může se ozvat jiný žák – člen výpravy, který správný název a typ listu řekne. Takto žák dostane možnost být dalším možným objevitelem, žák prochází po zahradě a postup se opakuje.
9. Po správném určení listu, žáci přejdou na úkol č. 1 v pracovním listě, který žáky nabádá k tomu, aby si listy pro větší zapamatování do pracovního listu zakreslili a popsali.
10. Hra pokračuje do té doby, než se na školní zahradě vyčerpá možnost nalézt listů, aniž by se stejný druh opakoval.

11. V závěru hodiny učitel žákům ještě jednou všechny listy ukáže a vysvětlí žákům, jak základní listy poznat, dle určitého znaku. Pokud bude mít čas, může zmínit i přeměny listů, postavení listu na stonku, morfologii listu atd. Učitel pro zvědavé žáky a pro další studium může zmínit i plod stromů, ze kterého list patří.
12. Na samotném konci hodiny dojde k opravě pracovního listu nebo právě k započetí vyplňování pracovního listu žáky (viz začátek podrobných pokynů).

## Obměna úkolu

Jestliže by byl učitel omezený časem, na školní zahradu rozprostře pouze pár vybraných, nejzákladnějších druhů listů s tím, že žáci budou určovat pouze správný botanický název bez názvu zábavného. Hra by se tak výrazně zkrátila. Ovšem hra je určena i na zlepšení komunikace a skrz zábavné názvy žáky určitě zaujme a v závěru přinese lepší úspěchy.

Učitel může od žáků požadovat vytvoření herbáře z vylisovaných listů.



## Literatura

- MŠMT 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. [cit. 3. 5. 2017].  
Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2016.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf)
- Procházka S., Šebánek J., Gloser J., Sladký Z., 2003: Botanika – Morfologie a fyziologie rostlin. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 242 s.
- Slavíková Z. 1984: Morfologie rostlin. In: List s. 65–88. Praha: Univerzita Karlova v Praze.

Seznam obrázků:

Anatomie listu: Pearson Scott Foresman, wikimedia commons [online] [cit. 18. 10. 2017].

Bříza bělokorá: Sue Sweeney, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Bříza bělokorá: Pleple2000, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Buk lesní: Willow, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Buk lesní: Guillaume Bokiau, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Dub: T daschevskaya, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Javor mléč: Matthieu Sontag, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Javor mléč: Bernd HUtschenreuther, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Kaštanovník jedlý: fir0002, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Květina: Pixabay 2016 [online] [cit. 24. 9. 2017].

Lípa srdčitá: AnRo0002, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Listy: Pixabay 2012, 2015 [online] [cit. 24. 9. 2017].

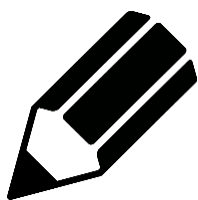
Olše lepkavá: Alinja, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Ořecháč královský: Rasbak, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Postavení listu na stonku: Nova, wikimedia commons [online] [cit. 16. 10. 2017].

Topol černý: Christian Fischer, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

Tužka: Pixabay 2013 [online] [cit. 24. 9. 2017].



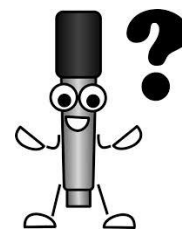
## Pracovní list

Jméno:

### Zadání úkolu:

#### Úkol č. 1:

Pro větší zapamatovatelnost níže obkreslete listy, které jste na školní zahradě našli (viděli), nezapomeňte listy správně pojmenovat a určit znaky listu (typ listu, tvar listu, žilnatinu listu, typ listových okrajů).

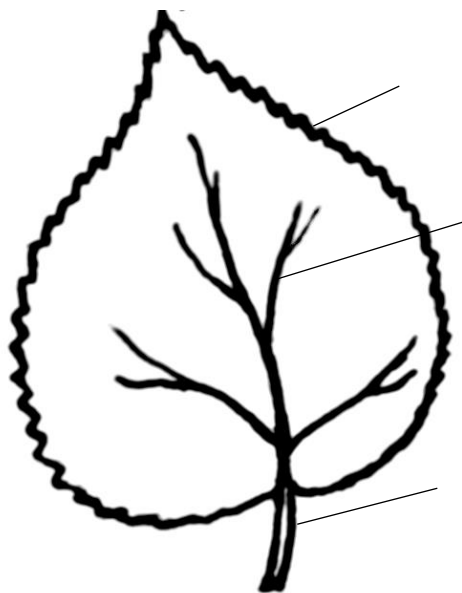


Datum:



**Úkol č. 2:**

Popište označené části listu.



**Úkol č. 3:**

Doplňte alespoň dvě rostliny, z nichž se listy používají k danému účelu.

POTRAVA:

KOŘENÍ:

FARMACIE:

DOMÁCÍ MEDICÍNA:

POTRAVA PRO ZVÍŘATA:

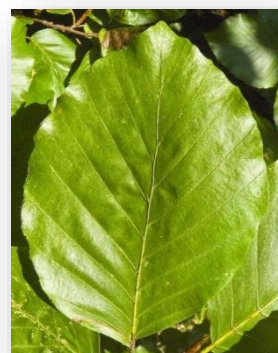
**Úkol č. 4:**

Nakreslete základní tvary jednoduchých listů.

- a. jehlicovitý tvar
  
- b. kopinatý tvar
  
- c. srdčitý tvar
  
- d. vejčitý tvar

**Úkol č. 5:**

Pod každý obázek listu napište, ze kterého stromu list pochází. Výsledky odpovědí se dozvíte na konci hodiny.



## Úkol č. 6:

Teď teprve přijde opravdový testový oříšek. Zkuste se více zamyslet a zakroužkujte správnou odpověď. Na konci hodiny po ověření správných odpovědí budete mít určitě více znalostí nejen z hlediska biologického.



- A. Listnatý strom rozšířený po celé Evropě s hladkým a šedým kmenem. Listy jsou vejčitého tvaru, plody stromu jsou jedlé, ale obsahují třísloviny. Dřevo stromu je ceněné – využívá se v nábytkářství, barvy hnědé až narůžovělé.

a) líska obecná b) hrušeň obecná c) buk lesní



- B. Strom s vejčitou korunou, dřevo sytě žlutočervené. Tvar listů je široce vejčitý a řapíkatý. Listy se na podzim nezbarvují, opadají zelené, v mládí jsou listy lepkavé. Plodem jsou šištice, které jsou v zralém stádiu dřevnaté a tmavohnědé. Stromy rostou často na březích řek a potoků.

a) olše lepkavá b) líska obecná c) lípa srdčitá



- C. Listy stromu mají srdčitý tvar. Květy velmi pěkně voní, kvetou od června do července a jsou využitelné v léčitelství. Měkké a lehké dřevo se využívá k výrobě hudebních nástrojů.

a) břecťan b) jeřáb ptačí c) lípa srdčitá



- D. Mohutný, ale i zakrslý strom s tenkými větvemi a silou v přírodním léčitelství je národním stromem v Rusku. Typický svou nenáročností a odolností vůči různým klimatům. Odlepující borka může sloužit k rozdělání ohně. Listy jsou trojúhelníkové, plody se snadno rozšiřují pomocí větru.

a) topol osika b) bříza bělokorá c) lípa obecná





E. Statný, opadavý a rozšířený strom s kulatou a širokou korunou. Listy mají zářezy, laloky, jsou stejně velké, tak i vysoké, na podzim se zbarvují do žluté barvy. List je zobrazen na vlajce určitého státu. Pravý, suchý, poltivý plod je typický pro tento strom.

a) ořešák královský b) jinan dvoulaločný c) javor mléč



F. Dlouhověká, léčivá, mohutná a jedna z nejpěstovanějších dřevin po celém světě. Dřevo rychle roste a je velmi kvalitní. Listy jsou tuhé s odpuzujícími látkami proti hmyzu. Kůra, listí a nezralé plody se používají v přírodním barvířství. Z nezralých plodů se vyrábí pálenka, která má pozitivní vliv na pročištění krve a střev.

a) jírovec maďal b) ořešák královský c) jeřáb obecný



#### 4.6. PLODY – DARY ROSTLIN. POJĎTE SE S NIMI SEZNÁMIT!

##### Obsah úkolu

Úloha je zaměřena na poznávání plodů ze stromů, které běžně najdeme v blízkosti školy a leckdy i na školních zahradách. Úloha může navazovat na předešlý metodický list, který nese název „Staňte se objeviteli nového druhu listu“, kde se žáci učili poznávat jednotlivé listy a přiřazovali je správně k jednotlivým stromům. Takto se žákům naskytne možnost spojit si daný list s konkrétním plodem.



##### Základní pojmy

###### Plod

Plod je mnohobuněčný orgán krytosemenných rostlin, který slouží k rozmnožování (Skalický, Novák, 2007), má za úkol chránit a vyživovat semena během zrání. Mnohdy se také uplatňuje při jejich rozšiřování (Benešová a kol., 2013).



Části plodu:

Semena – mnohobuněčné útvary, tvořící se na mateřské rostlině z oplozeného vajíčka. Velikosti, struktury povrchu a tvary jsou rozmanité (Skalický, Novák, 2007).

Oploďí – tzv. stěna plodu je tvořena třemi vrstvami, a to blanitou slupkou, střední vrstvou a vnitřní vrstvou (př. švestka) (Benešová a kol., 2013).

###### Souplodí

Souplodím se nazývá soubor plodů, např. souplodí nažek (jahoda), souplodí peckoviček (malina)

###### Plodenství

Plodenství je soubor plodů vzniklých z jednoho květenství, např. plodenství rybízu (Benešová a kol., 2013).

## Šíření semen a plodů

- Vlastními silami – semena se katapultují sami ze zralých tobolek (netýkavka)
- Větrem – prostřednictvím létacích zařízení, chmýří, chlupů (pampeliška, javor, ...)
- Vodou – schopnost udržet plody a semena na hladině nebo ve vodě (u vodních a bahenních rostlin – kosatec žlutý)
- Živočichy – pomocí přichytných zařízení (háčky, osténky) se přichytí na povrch těla, trusem ptáků (jahodník, rybíz, jeřáb, bez)
- Člověkem – účelné i neúčelné rozšiřování (pěstování rostlin, šíření plevelů s kulturními rostlinami, šíření rostlin v návaznosti na dopravu)  
(Slavíková, 2002).

## Využití plodů

- Potraviny (ovoce, zelenina, luštěniny, obilí)
- Léčivo (mák)
- Pochutiny (kávovník, kakaovník, hořčice)
- Koření (pepř, vanilka, paprika) (Benešová a kol., 2013).

## Dělení plodu dle konzistence oplodí

Plody suché, které se dále dělí na:

- **Pukavé**, které jsou převážně suché a vícesemenné, v době zralosti se otvírají a uvolňují semena. Patří mezi ně:
  - Měchýřek (blatouch)
  - Lusk – typickým plodem bobovitých (hrách)
  - Šešule – významný plod brukvovitých
  - Šešulka – kratší než šešule, je tak dlouhá, jako široká (kokoška pastuší tobolka)
  - Tobolka (mák)
- **Nepukavé**, zpravidla jednosemenné a v době zralosti semen nepukají, ale od mateřské rostliny se oddělují celé. Patří mezi ně:
  - Nažka (pampeliška)
  - Oříšek (líška)
  - Obilka – významný plod lipnicovitých (pšenice)

- **Rozpadavé (poltivé)**, jsou vícesemenné, v době zralosti se rozpadají v jednosemenné díly. Patří mezi ně:
  - Struk (ohnice)
  - Tvrčka – významný plod hluchavkovitých (hluchavka)
  - Dvounažka (javor)

Plody dužnaté, mající oplodí celé nebo částečně dužnaté se následně dělí na:

- Bobule – dužnatý plod (srstka)
- Peckovice – pecka (meruňka)
- Malvice – dužnatý plod (hruška)

(Procházka a kol., 2003).

## Cílová skupina

Základní škola 7. třída, maximální počet žáků: 25

## Časová náročnost

90 minut

## Pomůcky

Nasbírané plody, papír, tužka, pytlíčky na plody, atlas na určení suchých plodů

## Získané znalosti a dovednosti

- Žákům bude představen výčet plodů, se kterými se mohou setkat běžně v přírodě – v okolí bydliště, školy, na školní zahradě.
- Žáci dovedou rozeznat plody, a tuto schopnost mohou uplatnit při tvorbě závěrečné sbírky plodů.
- V závěru úlohy by měli žáci rozeznat jednotlivý plod a mít představu, jaké listí na stromě roste.
- Rozvoj komunikačních schopností.



## Probíraná témata

- Plody
- Části plodu
- Souplodí
- Plodenství
- Šíření semen a plodů
- Využití plodů
- Dělení plodů na suché a dužnaté

## Otázky k tématu

1. Co je to plod?
2. Uměli byste vyjmenovat části plodu?
3. Slyšeli jste pojem „plodenství“? Pokuste se ho vysvětlit.
4. Jaké plody znáš?
5. Jak se plody rozšiřují?
6. Pokuste se popsat běžné využití plodů v praxi.

## Návaznost na RVP

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

- Okruh problémů spojených se zkoumáním přírody.
- Žáci dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém.
- Vzdělávací oblast podporuje vytváření osobního, kritického a logického myšlení.

Biologie rostlin

- Rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů.
- Odvodí na základě pozorování přírody závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí.
- Využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu (RVP, 2016).

## Podrobné pokyny

1. Učitel s dostatečným předstihem zaúkoluje žáky, aby si obstarali názorné ukázky nejružnějších plodů, které s sebou přinesou na hodinu. Plody budou sloužit jako názorná ukázka.
2. Po zahájení hodiny učitel žáky vyzve, aby se porozhlédli po školní zahradě a snažili se najít co nejvíce plodů.
3. Po uplynutí 5 minut (v závislosti na množství stromů na školní zahradě) učitel ukončí hledání a přistoupí na teoretický výklad s názornou ukázkou plodů.
4. Žáka, který na školní zahradě při hledání plodů byl úspěšný, učitel vybídne k tomu, aby sám plod určil a popsal.
5. V závěru hodiny učitel rozdá jednotlivým žákům pracovní listy, na kterých ve zbytku hodiny budou pracovat.
6. Konečným a hlavním úkolem metodického listu bude sbírka suchých plodů, kterou žáci individuálně vytvoří. Pokud se učitel rozhodne úkol zadat, nutností je, aby učitel žákům úkol vysvětlil a stanovil jasné požadavky (viz pracovní list), jak by měla sbírka vypadat.
7. Žáci budou mít za povinnost vytvořit sbírku plodů, která bude ukázkou pro všechny, co lze nasbírat při běžné procházce podzimní krajinou. Každý žák bude mít za úkol nasbírat alespoň 15 suchých plodů, které po usušení umístí do samostatných pytlíčků a každý pytlíček opatří popiskem tzv. schedou. Takto označené pytlíčky budou seřazeny dle libosti žáky nebo uvážení učitele – popořadě podle řádu, plodu atd.
8. Učitel stanoví čas odevzdání sbírky a poté jednotlivé sbírky ohodnotí.
9. Vydařené sbírky plodů budou sloužit na základní škole pro všechny, kteří do nich budou chtít nahlédnout a rozšířit si biologické obzory.

## Obměna úkolu

Sbírku suchých plodů může učitel požadovat i na starších žácích z vyšších ročníků. Jedině tak se oživí a procvičí znalosti již látky probrané.

## Literatura

- Benešová M., Hamplová H., Knotová K., Lefnerová P., Pfeiferová E., Sáčková I., Satrapová H., 2013: Odmaturuj! Z biologie. Brno: Didaktis. Druhé, přepracované vydání. 256 s.
- Procházka S., Šebánek J., Gloser J., Sladký Z., 2003: Botanika – Morfologie a fyziologie rostlin. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 242 s.
- Skalický M., Novák J., 2007: Botanika I.- Anatomie a morfologie rostlin. Česká zemědělská univerzita v Praze. Vydání první, 146 s.
- Slavíková Z., 2002: Morfologie rostlin. Univerzita Karlova v Praze. Praha: Karolinum, 218 s.

### Seznam obrázků:

Hrášek: Pixabay 2016 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Hruška: Pixabay 2016 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Kukuřice: Pixabay 2017 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Ořech: Pixabay 2016 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Kaštan: Pixabay 2013 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Obilí: Pixabay 2017 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Žalud: Pixabay 2013 [online] [cit. 17. 10. 2017].

Lípa srdčitá: Jiří Bohdal, Naturfoto [online] [cit. 4. 10. 2017].

Bříza bělokorá: Jiří Bohdal, Naturfoto [online] [cit. 4. 10. 2017].

Jírovec maďal: Jiří Bohdal, Naturfoto [online] [cit. 4. 10. 2017].

Plod javoru: Frank Vincentz, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:acer\\_pseudoplatanus5\\_ies.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:acer_pseudoplatanus5_ies.jpg)>

List javoru: Frank Vincentz, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:acer\\_pseudoplatanus3\\_ies.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:acer_pseudoplatanus3_ies.jpg)>

List vrby: S sepp, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:salix\\_alba\\_leaf.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:salix_alba_leaf.jpg)>

Tobolky vrby: Fritz geller-grimm, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:salix\\_fg02.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:salix_fg02.jpg)>

List ořešáku královského: Nekrasov.ig, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:juglans\\_cinerea\\_001\\_nekrasov.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:juglans_cinerea_001_nekrasov.jpg)>

Vlašský ořech: Maxmarsilius, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:walnuss\\_003.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:walnuss_003.jpg)>

List jírovce: Morpheus2309, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:blatt\\_der\\_rosskastanie.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:blatt_der_rosskastanie.png)>

List břízy: Pleple2000, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:betula\\_leaf\\_457.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:betula_leaf_457.jpg)>

Plod břízy bělokoré: Miika silfverberg, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:birch\\_475336675\\_white.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:birch_475336675_white.jpg)>

Tobolky topolu: Rasbak, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:populier\\_mannelijke\\_bloeiwijze\\_\(populus\\_canadensis\\_male\\_inflorescens\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:populier_mannelijke_bloeiwijze_(populus_canadensis_male_inflorescens).jpg)>

List topolu: Rasbak, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:italiaanse\\_populier\\_driehoekigblad\\_populus\\_nigra\\_%27italica%27.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:italiaanse_populier_driehoekigblad_populus_nigra_%27italica%27.jpg)>

Olše lepkavá: Nova, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:alnus\\_glutinosa\\_bialowieza\\_001.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:alnus_glutinosa_bialowieza_001.jpg)>

Šišťice olše: Bff, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:alnus\\_glutinosa\\_-\\_fruits\\_and\\_seeds.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:alnus_glutinosa_-_fruits_and_seeds.jpg)>

Lípa: SoyLentgreen, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:blender3d\\_lisc\\_lipy-transparent.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:blender3d_lisc_lipy-transparent.png)>

Buk: Guillaume Bokiau, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].



<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:h%c3%aatre\\_feuille.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:h%c3%aatre_feuille.png)>

Bukvice: Andel Fruh, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:fagus\\_sylvatica\\_semina.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:fagus_sylvatica_semina.jpg)>

Dub: Mpf, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:quercus\\_cerris1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:quercus_cerris1.jpg)>

Kaštany: Karejl , wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:ka%c5%a1tany\\_2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:ka%c5%a1tany_2.jpg)>

List lípy: Franz eugen köhler, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<<http://commons.wikimedia.org/wiki/file:koeh-139.jpg>>

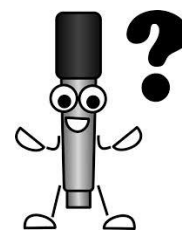
Žaludy: Steve, wikimedia commons [online] [cit. 24. 9. 2017].

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/file:quercus\\_alba\\_acorn.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/file:quercus_alba_acorn.jpg)>



## Pracovní list

Jméno:



Datum:

### Zadání úkolu:

#### Úkol č. 1:

Úkolem bude vytvořit sbírku složenou z alespoň 15 suchých plodů.

Pomůcky: papír, tužka, klíč k určování suchých plodů, krabice, pytlíčky (malé krabičky), popisovací štítky

Postup:

1. Při procházce podzimní krajinou se porozhlédněte po okolí. Určitě narazíte na suché plody, které se Vám do sbírky budou hodit.
2. Nalezené plody podle znalostí nebo dle klíče k určování suchých plodů **pojmenujte**, uveďte **název** rostliny (stromu), ke které (mu) plod patří, **zařad'te** rostlinu (strom) do **řádu** (třídy, čeledi), zaznamenejte si **místo** a **měsíc nálezů**.
3. Označené plody dejte do sáčku, doma je ze sáčku vyndejte a nechte je usušit na vzduchu.
4. Po usušení plod dejte do samostatného pytlíčku (krabičky) a ke každému plodu s využitím odborné literatury a internetu vytvořte popisek, který bude daný plod určovat. Popisek nalepte na sáček (krabičku).
5. Popisek bude obsahovat zvýrazněné body a to: název plodu, rostlinu, na které byl nalezen, (třídu), řád, (čeleď), druh plodu, místo nálezů a měsíc nálezů.

Příklad popisku:

Název: Buk lesní

Třída: vyšší dvouděložné

Řád: bukotvaré

Čeleď: bukovité

Plod: nažka v číšce

Lokalizace: Čábelice – horní les

Měsíc nálezů: říjen



6. Všechny označené plody umístěte do společné krabice. Pytlíčky (krabičky) s plody roztrďte dle uvážení (podle plodu, řádu, ...) do jednotlivých skupin. (Např. zástupci bukotvarých plodů budou seřazeny v krabici za sebou).
7. Takto vytvořenou sbírku suchých plodů odevzdejte v daném termínu vyučujícímu.

### Úkol č. 2:

Rozluštěte přesmyčky, kde se skrývají druhy plodů a uveďte příklad rostliny (stromu), která(ý) plod vlastní.

IOKBLA

LSKU

AKNAŽ

ŠEUEŠL

VCIPCEKEO

### Úkol č. 3:

Vyškrtněte, co do řady nepatří.

**Bobule** – hrách setý, rybíz červený, podzemnice olejná, řepka olejka

**Nažka** – dub letní, buk lesní, pšenice setá, kaštanovník setý, mák setý

**Peckovice** – jabloň, hrušeň, ořešák královský, hroznové víno

**Obilka** – oves nahý, pšenice setá, kaštanovník setý, oves setý, mák setý

**Malvice** – jeřáb ptačí, jabloň, hrušeň, mák setý

**Oříšek** – habr obecný, líska obecná, lípa obecná



**Úkol č. 4:**

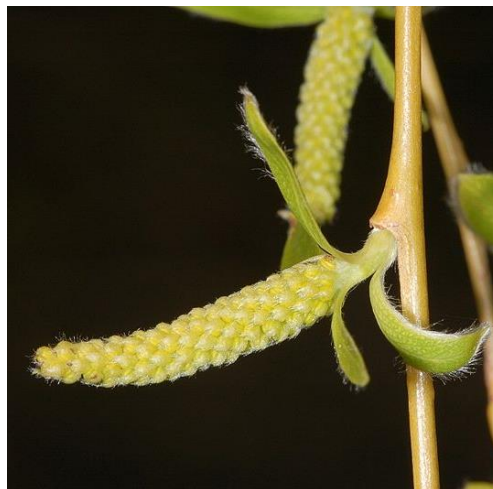
K uvedeným vzorům napiš zbývající příklady.

<i>Způsob rozšiřování</i>	<i>Přizpůsobení k rozšiřování</i>	<i>Příklad rostlin</i>
<b>VÍTR</b>		
		<b>PAMPELIŠKA</b>
	<b>KŘÍDLATÁ NAŽKA</b>	
		<b>BEZ ČERNÝ</b>
<b>ŽIVOČICH</b>		
	<b>SCHOPNOST UDRŽET SE NA HLADINĚ</b>	

**Úkol č. 5:**

Podle získaných znalostí přiřaďte čísla k písmenům (listy ke správným plodům – př. 1 D).

U každého listu uveďte, z jakého stromu pochází.



**1**



**2**



**3**

**A**



**B**



**C**



**4**



**5**



**6**



**D**



**E**



**F**



7



8



9



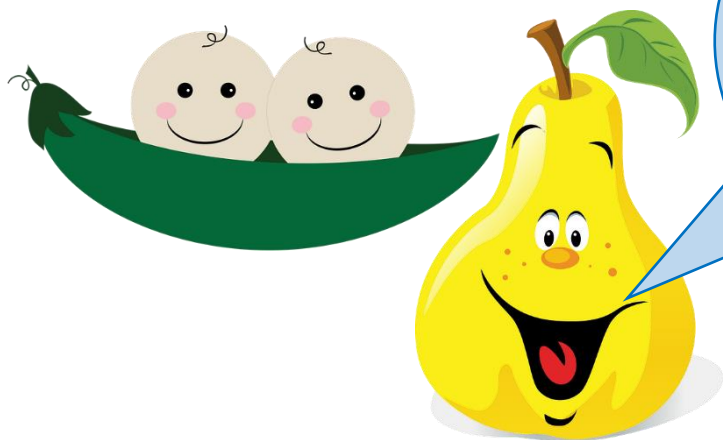
G



H



I



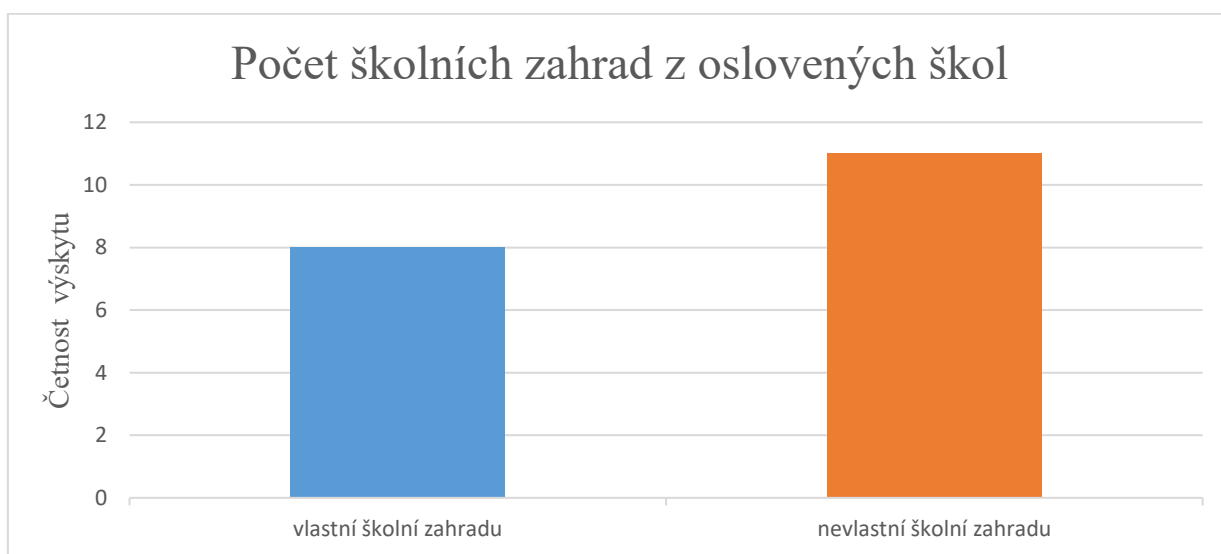
Víme, že je těžké se  
v nás vyznat. Přejeme  
Ti hodně štěstí při  
dalším určování.  
Tvoji kamarádi -  
Hrášek suchý, pukavý  
a Hruška dužnatá.



#### 4.7. Dotazník

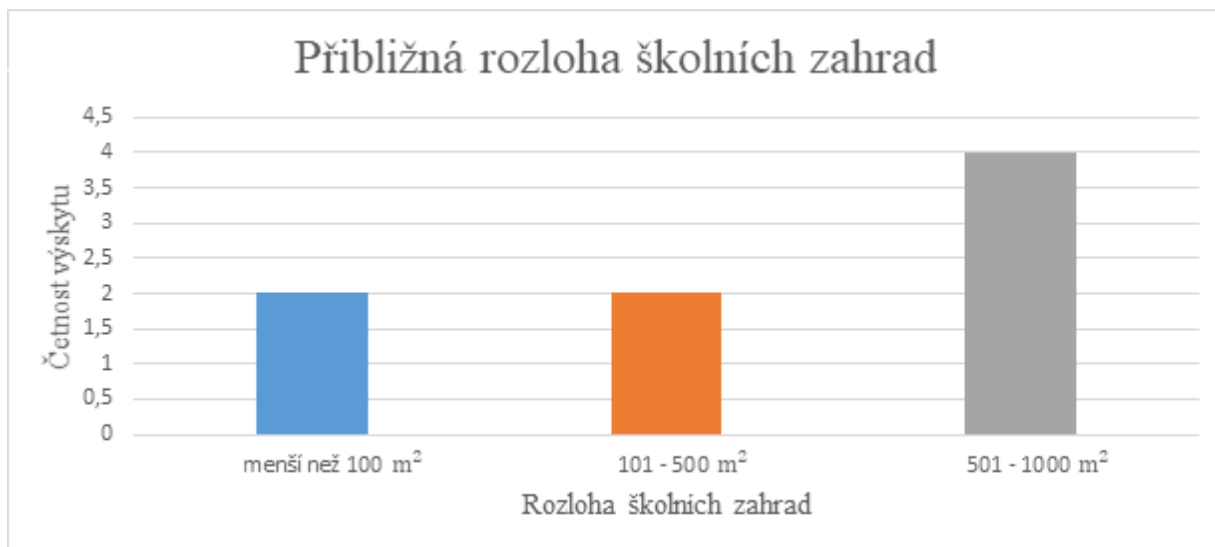
Součástí kapitoly se stal doplňující prvek bakalářské práce – dotazník týkající se stavu využívání školních zahrad.

Z oslovených devatenácti základních škol vlastní školní zahradu celkem osm základních škol. Ve všech případech je školní zahrada součástí školního areálu. Jedenáct škol nevlastní zahradu vůbec. Důvodem absence školní zahrady jsou nejčastěji činy z minulosti, kdy byla zahrada vrácena v restituci, pozemek byl odprodán jinému subjektu a následně zastavěn či byl transformován na plochu s jiným využitím. Čtyři základní školy z jedenácti nikdy v minulosti neměly k dispozici školní zahradu.



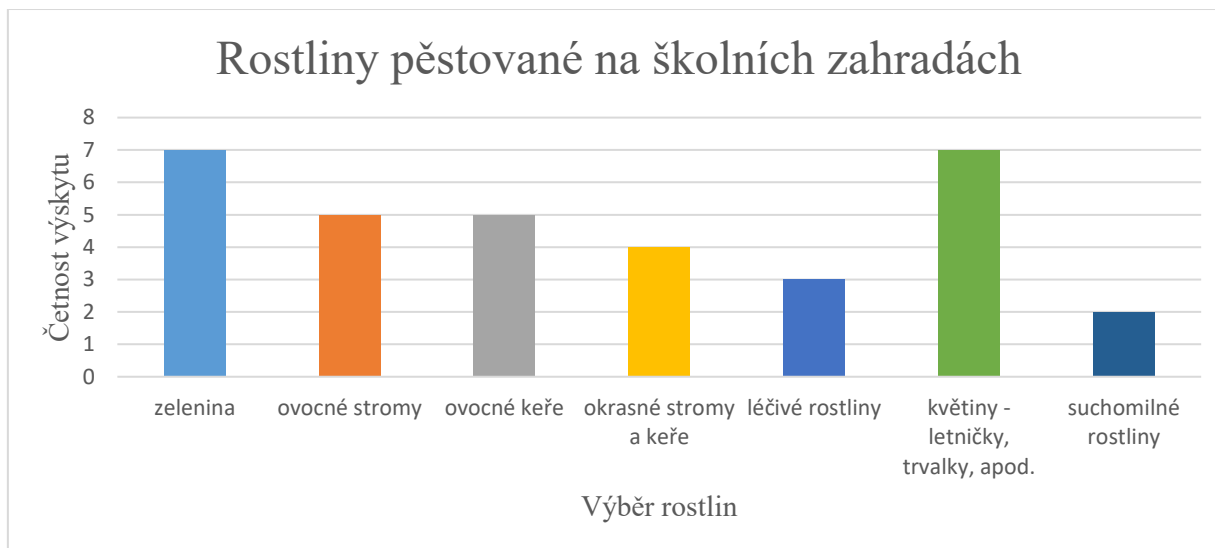
Graf 1: Počet školních zahrad z oslovených základních škol. Zdroj: autorkou vyhodnocené dotazníky (2017).

Nejčastěji mají školní zahrady rozlohu v rozmezí 501 m<sup>2</sup> – 1000 m<sup>2</sup>. Žádná zahrada z oslovených nemá rozlohu větší než 1000 m<sup>2</sup>.



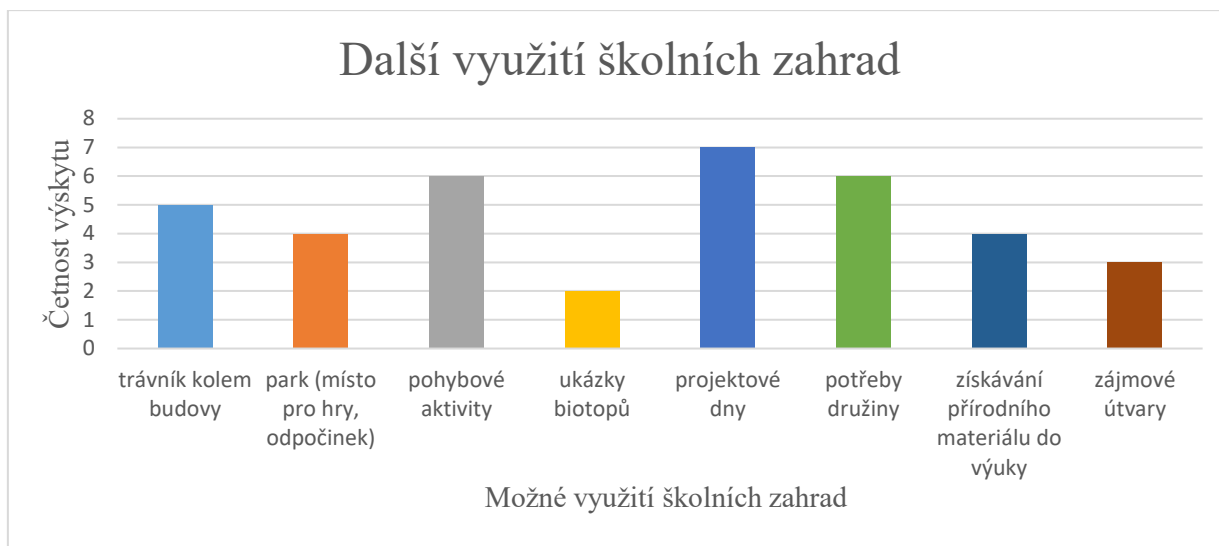
Graf 2: Přibližná rozloha školních zahrad. Zdroj: autorkou vyhodnocené dotazníky (2017).

Pokud se školní zahrada využívá k pěstování nejrůznějších rostlin, nejvíce se objevují květiny, které školní zahradu zdobí. Jsou to nejrůznější letničky či trvalky. Z dalších rostlin je to zelenina, která se může dětem za odměnu později rozdělit.



Graf 3: Rostliny pěstované na školních zahradách. Zdroj: autorkou vyhodnocené dotazníky (2017).

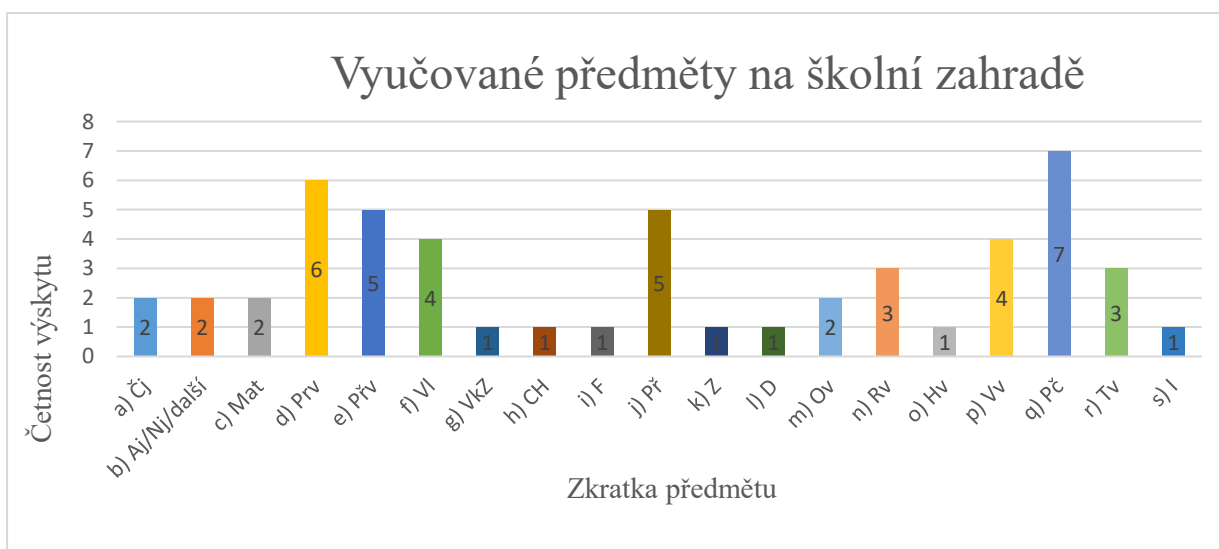
Nejvíce školy využívají školní zahradu k projektovým dnům, pro potřeby družiny a pro pohybové aktivity žáků. Naopak nejméně se školní zahrada z oslovených škol využívá jako ukázky biotopů a pro zájmové útvary.



Graf 4: Aktiviny či další možnosti využití školních zahrad při výuce. Zdroj: autorkou vyhodnocené dotazníky (2017).

Základní školy, které nemají k dispozici školní zahradu, nahrazují přírodní prostředí nejčastěji využíváním okolního lesa, parku a nejbližšího okolí školy. Čtyři základní školy nevyužívají místo zahrady žádné jiné venkovní prostředí.

Nejčastěji vyučovaným předmětem na školní zahradě jsou pracovní činnosti spadající do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Dále předměty spadají do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a člověk a příroda. Nejvíce jsou tedy na školní zahradě vyučovány předměty, které přímo souvisí s venkovním prostředím. A to hlavně prvouka, přírodověda, přírodopis a vlastivěda.



Graf 5: Využití školní zahrady v jednotlivých předmětech. Zdroj: autorkou vyhodnocené dotazníky (2017).

Zkratky jednotlivých předmětů:

Čj – český jazyk	VkZ – výchova ke zdraví	Rv – rodinná výchova
Aj, Nj, další jazyk- anglický, německý jazyk	CH – chemie	Hv – hudební výchova
Mat – matematika	F – fyzika	Vv – výtvarná výchova
Prv – prvouka	Př – přírodopis	Pč – pracovní činnosti
Přv – přírodověda	Z – zeměpis	Tv – tělesná výchova
Vl – vlastivěda	D – dějepis	I – informatika
	Ov – občanská výchova	

Ze škol, které v minulosti školní zahradu k dispozici měli (celkem sedm) pouze jedna z nich uvažuje o obnově, protože si vedení myslí, že je to pro žáky velmi přínosné. Zbýlých šest škol neuvažuje o obnově školní zahrady zejména z důvodu nedostatečného prostoru.

## 5. Diskuze

Metodické listy vytvořené pro výuku na školních zahradách v hodinách zeměpisu a přírodopisu byly ověřovány na základní škole v Kácově. Výuka na školní zahradě proběhla v dubnu a květnu roku 2017.

Jako první v dopoledních hodinách 20. 4. 2017 byl ověřován list s názvem Jak se orientovat v prostoru a neztratit se pro 6. ročník, který byl testován po dobu 90 minut. V dopoledních hodinách autorka ověřila znalosti žáků 9. tříd pomocí metodického listu s názvem Vytvořte si mapu snů, který také trval 90 minut.

Metodický list fascinující zvířata bez páteře byl ověřen v praxi 11. 5. 2017, na požádání učitele, byla vynechána teoretická část výkladu, která byla žákům vysvětlena v předešlých hodinách v hodině přírodopisu. Praktické úlohy s žížalou na školní zahradě trvaly 45 minut.

### 5.1. Průběh ověřování

#### **Jak se orientovat v prostoru a neztratit se:**

Po představení a zahájení hodiny ve třídě z důvodu nevhodného počasí venku, byl žákům rozdán pracovní list, pro zjištění žakovských znalostí. Po vyplnění pracovní list odložili na kraj lavice a následovala teoretická část hodiny, kde byly žákům vysvětleny základní pojmy týkající se tématu. Postupovalo se dle sestaveného metodického listu pro učitele. Úskalím bylo ovšem neuvědomění si používaných odborných termínů a s tím spojené nepochopení z řad žáků. Žáci ocenili autorkou vytvořené mapy, které na ukázkou přinesla do hodiny. V druhé části hodiny se žáci přesunuli do prostor školní zahrady a zkusily si orientaci v prostoru pomocí buzoly, Slunce a hodinek, přírodních jevů. Problémem venku bylo počasí, které se v tento den opravdu nevyvedlo. Bylo zataženo, teplota kolem tří stupňů Celsia, a tak všem žákům byla zima. Proto mohla být aktivita žáků tímto jevem ovlivněna. Dalším problémem byla orientace dle buzoly, protože škola vlastnila pouze jednu. Kompasy učitel k práci raději ani nedoporučil, stromy porostlé mechem děti také nenašly, proto žákům muselo být plno věcí vysvětleno pouze teoreticky. Na konci hodiny přišla řada na opravu pracovního listu. Z odpovědí žáků bylo patrné, že jsou v dané problematice zbláhli, téměř všechno věděli a jejich znalosti ze souhrnné úlohy byly výborné, což autorku velice překvapilo.

Celkový čas na úlohu vyšel dle odhadu, ve zbylých deseti minutách autorka s žáky probírala situaci ztracení se v terénu.

### **Vytvořte si mapu snů:**

Po zahájení hodiny a nastínění průběhu dvouhodinového testování mohla být zahájena teoretická část hodiny, kde se postupovalo opět dle metodického listu. Nemile a s údivem mě překvapilo, že žáci 9. tříd neměli dostatečné znalosti v oblasti kartografie, nebyli schopni odpovídat na položené otázky a celkově se v daném tématu vůbec neorientovali. Domnívám se, že to bylo způsobené ovlivněním dalších žáků a tak, když neodpovídá „on“, nebudu odpovídat ani „já“. Jinak si autorka neumí vysvětlit to, že žáci 6. třídy na podobné otázky reagovali okamžitě a navíc správně. V druhé části hodiny se žáci pokusili kreslit plán školní zahrady. Zde se naskytl problém, že někteří z nich by na pracovní list potřebovali 3 hodiny, protože se pokoušeli zakreslit téměř vše, nedali si vysvětlit mapovou generalizaci, která byla několikrát připomenuta. Kreslení a následné přiřazení barev daným objektům některým žákům nedělalo problémy, jiní to naopak dělali ledabyly. Mnohým žákům přišlo, že úloha rozhodně nepatří patnáctiletým žákům, ale je určena dětem v mateřské školce, nicméně přesto s touto úlohou někteří žáci měli potíže. Celkový čas vyšel dle předpokladů.

### **Fascinující zvířata bez páteře:**

Na začátku hodiny byl každému žákovi předán pracovní list a celé třídě bylo vysvětleno, jak bude hodina probíhat a co bude cílem úlohy. Žáků šesté třídy bylo celkem jedenáct, a tak byli rozděleni do třech skupin po třech žácích, zbylá skupina byla po dvou žácích. Každá skupina obdržela jednu žížalu, kterou žáci pro urychlení času nemuseli v půdě hledat. Bylo důrazně řečeno, že se žížala nesmí ubližovat, že se vrátí zpět do půdy. Po rozdělení pomůcek se žáci mohli začít naplno věnovat jednotlivým úkolům.

Legračním zjištěním bylo si přečíst, že zvuk žížaly po podložce je dán zvuky žížaly vycházejících z úst. Příjemným překvapením byla teoretická znalost úkolu číslo tři. Zklamáním bylo to, že někteří žáci byli nesamostatní, přestože v pracovním listě je napsán podrobný postup, jak postupovat. Obzvláště jedna skupina žákyň, byla natolik nesamostatná, že u nich musela být třídní učitelka, která žákyním postup znovu přečetla a ukazovala, jak postupovat. Druhá skupina chlapců neuposlechla pokyny a žížalu v rámci chemického pokusu přímo hodila do Petriho misky s octem, což žížala nepřežila. Poslední úkol se nemohl uskutečnit, protože již nebyla jediná žížala, která by vykazovala známky pohybu a reakce. Domnívám se, že tento problém vznikl slunečním zářením, které po celou dobu směřovalo na žížaly, a ty teplotu neunesly. Po ukončení pokusů s žížalami byly pracovní listy žákům

vysvětleny, žáci si zaznamenali správné odpovědi a byly zodpovězeny případné dotazy. Časový rozsah úlohy vyšel dle předpokladů, to znamená 45 minut bez teoretického výkladu.

## 5.2. Celkové shrnutí ověření metodických listů v praxi

Školní zahrada nabízí mnoho možností, jak žákům, ale i učitelům zpestřit výuku. Možností testovat metodické listy v praxi, přímo na školní zahradě bylo zjištěno, že žáci se cítí mimo školní třídu uvolněnější, radostnější, více do výuky „zapálenější“. Výhodou pro ověřování metodických a pracovních listů byl nízký počet žáků ve třídách a následně relativně dobrá spolupráce v menším kolektivu žáků. Všichni žáci se mohli dostat ke slovu a všem žákům mohli být bez problému vysvětleny nejasnosti. Jak se předpokládalo, takto navrhnuté hodiny zaberou mnohem více času. Než se žáci přemístí ze školních lavic na školní zahradu, uteče několik drahocenných minut. Časová náročnost pro učitele, který musí mít vše nachystáno dopředu a poté musí počítat s úklidem pomůcek, které jsou k daným úkolům potřebné, není také nikterak malá. A tak se do popředí dostává autory často zmiňovaná časová náročnost.

Negativním rysem je poznatek, že výuka v prostorách školní zahrady přináší mnohdy problémy s počasím, a tak se z připraveného studia venku může stát často pro žáky nudná výuka ve třídě.

Příjemným překvapením bylo, že se žákům připravené hodiny líbily možná i proto, že na chvíli okusili něco jiného. A tak autorka metodických listů sklídila úspěch nejen z řad žáků, ale i od učitele, který na hodinu dohlížel, ale nijak do hodiny nezasahoval.

## 6. Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo vytvořit sérii komplexních úloh využitelných při výuce v hodinách zeměpisu a přírodopisu ve venkovním prostředí na druhém stupni základních škol. Po sestavení metodických listů byly vybrané úlohy testovány v praxi a v kapitole diskuze bylo autorkou rozepsáno jejich zhodnocení. Cíl práce, tak byl zcela naplněn.

Celkem bylo zpracováno šest souhrnných úloh včetně podrobně popsanych metodických listů pro učitele a pracovních listů pro žáky (viz kapitola Výsledky).

Z řad žáků byla vidět spokojenost a kladné dojmy z výuky ve venkovním prostředí. Mnozí žáci také ocenili vynechání stereotypní výuky v budově školy, a tak do řešení pracovních listů měli větší zájem a chuť.

Výuka na čerstvém vzduchu, myslím si, přináší mnohdy lepší výsledky, odreagování a možnost, jak poznat různé předměty z praktického hlediska. Dle mého názoru pobyt na vzduchu žákům prospívá, a jestliže jednou předstoupím před třídu jako plnohodnotná učitelka, jistě školní zahradu (venkovní prostředí) při své výuce nejednou využiji.

*„Lidé mají se učit, pokud nejvíce možno, ne nabývati rozumu z knih, nýbrž z nebe, země, dubů a buků, tj. znáti a zkoumati věci samy, a ne pouze cizí pozorování a doklady o věcech“*  
(Komenský, 1948).



## 7. Seznam použitých zdrojů

**Bartoš M., 2007:** Zahrada zahradovitá. In: K. Burešová a kol. Učíme se v zahradě. s. 11–12. Chaloupky: Chaloupky, o.p.s.

**Baueršimová S., Kolářová H., 2005:** Školní zahrady mizí i ožívají [online]. Učitelské noviny, č. 5. [cit. 24. 9. 2017].

Dostupné z:

<http://www.ucitelskenoviny.cz/index.php?archiv&clanek=2917&PHPSESSID=4a396186660aec5c08ca7f5264cc98>

**Baueršimová S., 2007:** Stav školních zahrad při základních školách v České republice. In: K. Burešová a kol. Učíme se v zahradě. s. 63–68. Chaloupky: Chaloupky, o.p.s.

**Bednář J., 2003:** Meteorologie: Úvod do studia dějů v zemské atmosféře. Praha: Portál. Vydání první, 223 s.

**Benešová M., Hamplová H., Knotová K., Lefnerová P., Pfeiferová E., Sáčková I., Satrapová H., 2013:** Odmaturuj! Z biologie. Brno: Didaktis. Druhé, přepracované vydání. 256 s.

**Burešová K. a kol., 2007:** Učíme se v zahradě. Vyd. 1. Kněžice: Chaloupky: Chaloupky, o.p.s.

**Buzan T., 2013:** Myšlenkové mapy pro děti: rychlá cesta k úspěchu nejen ve škole. Brno: BizBooks, 120 s.

**Český hydrometeorologický ústav, 2015:** Podzimní průběh teploty vody v nádrži Barbora [TP]. ČHMÚ. Pobočka Ústí nad Labem. [cit. 4. 10. 2017].

Dostupné z: <http://www.chmuul.org/aktuality/2015-12-nadrz-barbora/>

**Gracias P., 2016:** Biologická olympiáda. Pozorování žížal. Karviná: ZŠ a MŠ Borovského. 50. ročník [cit. 14. 3. 2017].

Dostupné z: [http://www.borovskeho.cz/souteze/bio\\_olym/bio\\_gracias.pdf](http://www.borovskeho.cz/souteze/bio_olym/bio_gracias.pdf)

**Gregor V. a kol. 1998:** Terminologický slovník geodézie, kartografie, katastra. Úrad geodézie, kartografie a katastra slovenskej republiky. Bratislava. 540 s.

**Henych M., 2011:** Orientace v přírodě, tvorba plánů a aktualizace výukových map. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 57 s.

**Hojovec V., Daniš M., Hájek M., Veverka B., 1987:** Kartografie. In: Kartografická interpretace. s. 52-53. Praha: Geodetický a kartografický podnik v Praze.

**Chmelová Š., 2010:** Pěstitelství na ZŠ I. Didaktika výuky. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 115 s.

**Jančaříková K., 2016:** Problémy generace z a alfa spojené s fenoménem odcizováním člověka přírodě. Speciální pedagogika 26; 2. 131–144, 14 s.

Dostupné z: <http://dspace.specpeda.cz/handle/0/1608>

**Kleinz N., 1999:** Přírodní zahrada. Vyd. 1. Praha: Balios

**Kolářová H., Křivánková D., a kol., 2017:** Školní zahrada. Časopis pro zahradní pedagogiku, č. 1, s. 4.

**Kolářová H., Křivánková D., a kol., 2017:** Školní zahrada. Časopis pro zahradní pedagogiku, č. 2, s. 1.

**Kolářová H., Křivánková D., a kol., 2017:** Školní zahrada. Časopis pro zahradní pedagogiku, č. 3, s. 1, 6.

**Komenský J. A., 1948:** Didaktika velká. Vydání třetí. Brno: Komenium, učitelské nakladatelství, společnost s r.o. Pedagogické klasobraní, 252 s.

**Kopáček J., Bednář J., 2005:** Jak vzniká počasí. Univerzita Karlova v Praze. Praha: Karolinum. Vydání první, 226 s.

**Křivánková D., 2012:** Školní zahrada jako přírodní učebna. Brno: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání.

**Křivánková D., 2012:** Možnosti, přednosti a úskalí ekopedagogického využívání školních zahrad a přírodních učeben. In: Máchal a kol. Úvod do environmentální výchovy a globálního rozvojového vzdělávání. s. 194-197. Brno: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání.

**Langhammer J., 2002:** Kvalita povrchových vod a jejich ochrana. PřF UK Praha. [cit. 4. 10. 2017].

Dostupné z: [https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/wq/skripta/skriptaWQ\\_2009\\_web.pdf](https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/wq/skripta/skriptaWQ_2009_web.pdf)

**Maršíková M., Maršík Z., 2006:** Kartografie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. 113 s.

**Máchal A., 2000:** Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Rezekvítek Brno, 204 s.

**Morkes F., 2010:** Z historie školních zahrad [online]. Envigogika, roč. 5, č. 2. [cit. 24. 9. 2017].

Dostupné z: <https://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/333/338>

**MŠMT, 2016:** Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. [cit. 8. 3. 2017].

Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2016.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf)

**Nezvalová D. a kol., 2010:** Inovace v přírodovědném vzdělávání [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vydání. 67 s. [cit. 30. 9. 2017].

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

**Papáček M., 2010:** Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice [online]. [cit. 28. 9. 2017].

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

**Papáček M., Matěnová V., Matěna J., Soldán T., 2000:** Zoologie. Praha: Scientia. 3. upravené vydání. 285 s.

**Pavlíček T., 2013:** Návrh a realizace pohybových činností a her pro zdokonalení orientace v přírodě u žáků středních škol. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 72 s.

**Pleger V., 1988:** Měkkýši. Praha: Artia. 191 s.

**Procházka S., Šebánek J., Gloser J., Sladký Z., 2003:** Botanika – Morfologie a fyziologie rostlin. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 242 s.

**Proměny pro školy, 2017:** Jak proměnit školní zahradu či hřiště [online]. Praha, ©Nadace Proměny Karla Komárka. [cit. 26. 9. 2017].

Dostupné z: <https://www.promenyproskoly.cz/cz/skolni-zahrady/vyznam-zahrad-a-hrist.html>

**Pyšek J., 1999:** Kartografie a topografie. In. Kartografie. Západočeská univerzita Plzeň. Katedra geografie. 208 s.

**Rezekvítek, z.s., 2017:** Spolek pro ekologickou výchovu a ochranu přírody [online]. Brno, ©2017. [cit. 26. 9. 2017].

Dostupné z: <http://www.rezekvitek.cz/?idm=121>

**Rogl V., 1982:** Nebojte se topografie. Praha: Naše vojsko. Vydání 2. 88 s.

**Roth G., 1999:** Encyklopedie počasí. Jak porozumět počasí a meteorologickým předpovědím. Mnichov BLV, 293 s.

**Rousseau J-J., 1889:** Emil, čili, O výchování. Přeložil Antonín Krecar. Přerov: F. Bayer. Bibliotéka paedagogických klasikův českých i cizích, 249 s.

**Rychnovská M., 2007:** Školní zahrady? In: K. Burešová a kol. Učíme se v zahradě. s. 7–8. Chaloupky: Chaloupky, o.p.s.

**Ryplová R., Reháková J., 2011:** Přínos badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu: Případová studie implementace BOV do výuky na ZŠ [online]. Envigogika, roč. 6, č. 3. Karlova univerzita, Praha. 9 s. [cit. 30. 9. 2017].

Dostupné z: <https://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/65/69>

**Sedlák E., 2003:** Zoologie bezobratlých. Brno: Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Katedra zoologie a ekologie. Vydání druhé přepracované. 337 s.

**Seifert V., 1987:** Rozumíme počasí? Barevný průvodce. Artia, 191 s.

**Skalický M., Novák J., 2007:** Botanika I.- Anatomie a morfologie rostlin. Česká zemědělská univerzita v Praze. Vydání první, 146 s.

**Školákov.eu, 2017:** Orientace v krajině. [online]. [cit. 15. 3. 2017].

Dostupné z: <http://skolakov.eu/prvouka/3-trida/krajina-v-okoli-domova/orientace-v-krajine/svetovestrany.htm>

**Slavíková Z. 1984:** Morfologie rostlin. In: List. s. 65–88. Praha: Univerzita Karlova v Praze.

**Slavíková Z., 2002:** Morfologie rostlin. Univerzita Karlova v Praze. Praha: Karolinum, 218 s.

**Strejčková, E., 2007:** O vývoji školních pozemků v části Prahy za 12 let. In: K. Burešová a kol. Učíme se v zahradě. s. 37–40. Chaloupky: Chaloupky, o.p.s.

**Sukup K., Plšek V. a kol., 2004:** Česká republika atlas ortofotomap 1: 100 000. GEODIS BRNO, 192 s.

**Štefflová J., 2006:** Školní zahrada není anachronismus [online]. Učitel'ské noviny, č. 23. Dostupné z: <http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=4629>

**Tollingerová D., 1996:** GIS Geografické informační systémy. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, svazek 43. 25 s.

**Vácha Z., 2015:** Didaktické využití školních zahrad v České republice na primárním stupni základních škol. Scientia in educatione, roč. 6, č. 1., s. 80–90. [cit. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/143/142>

**Vácha Z., 2016:** Badatelsky orientované vyučování v primárním přírodovědném vzdělávání s využitím modelového prostředí školních zahrad – monitoring reality a sondy možností. Disertační práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 152 s. [cit. 28. 9. 2017]. Dostupné z: [https://theses.cz/id/j2pufg/diserta\\_n\\_prce\\_Vcha.pdf](https://theses.cz/id/j2pufg/diserta_n_prce_Vcha.pdf)

**Vorlíčková I., 2008:** Školní zahrady jako přírodní učebny. Bedrník, roč. 6., č. 2, s. 13–14.

**Voženilek V., Kaňok J. a kol., 2011:** Metody tematické kartografie. Vizualizace prostorových jevů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 216 s.

**Zahrada pro radost, 2017:** Zahrada pro radost anebo žádná starost [online]. Brno, ©2017. [cit. 3. 10. 2017]. Dostupné z: <http://www.zahradaproradost.cz/>

**Zvládnuto, 2017:** Jak zvládnout nebezpečné situace. Jak se orientace v terénu? [online]. [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.zvladnuto.wz.cz/6-Survival-Kids-orientace.html>

## 8. Seznam zkratk

aj. – a jinak

BOV – badatelsky orientované vyučování

např. - například

RVP – rámcové vzdělávací programy

ŠVP – školní vzdělávací program

m<sup>2</sup> – metr čtvereční

°C – stupeň Celsia

## 9. Seznam příloh

- Obrázek 2: Kreslení plánu školní zahrady.
- Obrázek 3: Mapování školní zahrady.
- Obrázek 4: Žáci vyplňující pracovní list.
- Obrázek 5: Žáci se pokouší hledat zástupce bezobratlých živočichů.
- Obrázek 6: Zkouška reakce žížaly na ocet.
- Obrázek 7: Práce ve skupině na pokusech s žížalou.
- Obrázek 8: Pocitová mapa školní zahrady z pohledu žákyně ZŠ Kácov.
- Obrázek 9: Pracovní list žákyně – Fascinující zvířata bez páteře.
- Obrázek 10: Ukázka pracovního listu s názvem Vytvořte si mapu snů.
- Obrázek 11: Žákem vyplněný pracovní list Jak vyrazit na cesty a neztratit se.
- Obrázek 12: Ukázka vyplněného pracovního listu Jak vyrazit na cesty a neztratit se.
- Obrázek 13: Část pracovního listu Fascinující zvířata bez páteře.

## 10. Přílohy



Obrázek 2: Kreslení plánu školní zahrady.  
Zdroj: vlastní foto autorka (2017).



Obrázek 3: Mapování školní zahrady.  
Zdroj: vlastní foto autorka (2017).



Obrázek 4: Žáci vyplňující pracovní list.  
Zdroj: vlastní foto autorka (2017).



Obrázek 5: Žáci se pokouší hledat zástupce bezobratlých živočichů.  
Zdroj: vlastní foto autorka (2017).



Obrázek 6: Zkouška reakce žížaly na ocet.  
Zdroj: vlastní foto autorka (2017).



Obrázek 7: Práce ve skupině na pokusech s žížalou.  
Zdroj: vlastní foto autorka (2017).





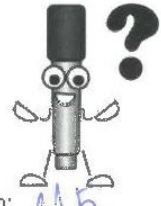
Obrázek 8: Picitová mapa školní zahrady z pohledu žákyně ZŠ Kácov. Zdroj: autorka (2017).



Pracovní list

Jméno: *Harbanová Tereza*

Zadání úkolu:



Datum: *11.5.*

Na základě pokynů od učitele postupně vypracujte ve skupině pracovní list, ve kterém jsou jednotlivé úkoly. Otázky jsou postupně očíslovány pro pozdější kontrolu s učitelem.

Úkol č. 1:

Na školní zahradě se pokuste najít co **nejvíce zástupců z řad bezobratlých živočichů** a výsledné nálezy запиšte do pracovního listu.

1. Jaké zástupce bezobratlých zvířat jste našli na školní zahradě?

*motýly, slimač, šelma  
osikora, plošice, včela*



Úkol č. 2:

Po vyzvání učitelem se pokuste se svou skupinou **nalezt v půdě žížalu** a následně **poslouchejte její pohyby po papírové podložce**.

~~*jedná se o žížalu*~~  
*mačkání do stien*



Postup: Očištěnou žížalu položte na papírovou podložku a pozorujte ji lupou i pouhým okem. Poslouchejte, jak se žížala po podložce pohybuje.

2. Co slyšíte, když žížalu necháte pohybovat se po papíru?

*skraňování skusováním*

3. Cím si myslíte, že je daný zvuk zapříčiněn?

~~*šim se se nasáhl a pak se roztáčí*~~  
*chloupky*

Obrázek 9: Pracovní list žákyně – Fascinující zvířata bez páteře. Zdroj: autorka (2017).



## Pracovní list

Jméno: *J. Timmonová*



Datum: *20.4.2017*

Zadání úkolu:

Na základě pokynů od učitele se pusťte do vyplnění čtyř otázek v pracovním listě a následně se dejte do tvorby plánu školní zahrady.

Úkol č. 1:

Odpovězte na následující otázky.

1. Co bychom na zahradě mohli zlepšit, abychom se tam cítili lépe?

*Dat přivít popelnice.*

2. Cítíte se na školní zahradě v bezpečí? Proč ano, proč ne?

*Ano, cítím. Protože je to oplocené.*

3. Jaká místa máte na školní zahradě nejraději a kterým se naopak vyhýbáte? Proč?

*hepčí společní krásky a vyhýbám se prolevočím.*

4. Je něco, co vám na školní zahradě chybí? Co zde nenacházíte?

*Velká houpačka*



Úkol č. 2:

Na přiložený papír nakreslete plán školní zahrady a do plánu vyjádřete barvou pocity, které k jednotlivým místům cítíte. Využijte a řiďte se škálou barev, která je dána zbarvením:

- Žlutá = objekt se mi líbí, utváří školní zahradu, ale nevyužívám ho
- Červená = bez tohoto objektu si školní zahradu nedokáži představit
- Modrá = objekt se mi nelíbí, odstranila bych ho, ale ostatní žáci (zvířata) ho využívají
- Černá = objekt se mi nelíbí, na školní zahradě nemá co dělat, odstranila bych ho
- Bílá = neutrální objekt, nemám k němu kladný ani záporný postoj (pocit)
- Zelená = objekt, který mi na zahradě schází, zařadila bych ho na školní zahradu



Obrázek 10: Ukázka pracovního listu s názvem Vytvořte si mapu snů. Zdroj: autorka (2017).



### Pracovní list

Jméno: *Michal Pokorný*

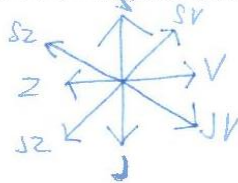


Datum: *20.4.2014*

Zadání úkolu:

Na základě pokynů od učitele postupně vyplňte otázky v pracovním listě, ve kterém jsou jednotlivé úkoly od 1. do 4. úkolu. Správné odpovědi se dozvíte na konci hodiny.

1. Nakreslete vzájemnou polohu hlavních a vedlejších světových stran a popište je.



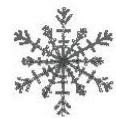
2. Nakreslete alespoň 3 topografické značky.



3. Ztratili jste se někdy v neznámém prostoru? Jak jste našli cestu zpět? Pokud jste se nikdy neztratili, zkuste se zamyslet nad situací, že jste sami, nemáte u sebe telefon a nevíte, kde jste. Co budete v této situaci dělat?

*Ano ztratil jsem se. Cestu jsem našel zpět podle kompasu. Půjdu k nejbližší cestě a vyhledám pramen.*

4. Zakroužkujte správnou odpověď:

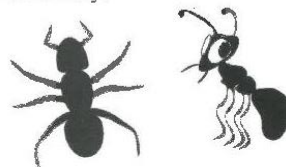


- Pokud najdeme na jaře zbytky sněhu, bude to pravděpodobně na svazích a v příkopech obrácených k severu.

ANO  NE

- Mraveniště nám nemůže určovat světovou stranu, protože si mravenci staví mraveniště, kde chtějí, tak jako lidé domy.

ANO  NE



Obrázek 11: Žákem vyplněný pracovní list Jak vyrazit na cesty a neztratit se. Zdroj: autorka (2017).



## Pracovní list

Jméno: *Kavolína Osovská*

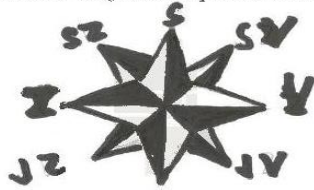


Datum: *20.4.2017*

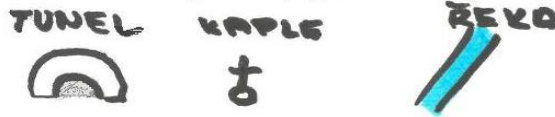
Zadání úkolu:

Na základě pokynů od učitele postupně vyplňte otázky v pracovním listě, ve kterém jsou jednotlivé úkoly od 1. do 4. úkolu. Správné odpovědi se dozvíte na konci hodiny.

1. Nakreslete vzájemnou polohu hlavních a vedlejších světových stran a popište je.



2. Nakreslete alespoň 3 topografické značky.

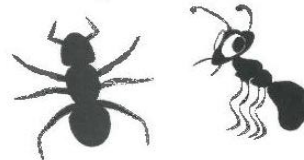


3. Ztratili jste se někdy v neznámém prostoru? Jak jste našli cestu zpět? Pokud jste se nikdy neztratili, zkuste se zamyslet nad situací, že jste sami, nemáte u sebe telefon a nevíte, kdc jste. Co budete v této situaci dělat?

*Zjistím kde je sever a jih podle kmene  
stromu... nebo podle mraveniště...  
A podle toho se korientuji kde se nacházím...*

4. Zakroužkujte správnou odpověď:

- Pokud najdeme na jaře zbytky sněhu, bude to pravděpodobně na svazích a v příkopech obrácených k severu.  ANO  NE
- Mraveniště nám nemůže určovat světovou stranu, protože si mravenci staví mraveniště, kde chtějí, tak jako lidé domy. ANO   NE



Obrázek 12: Ukázka vyplněného pracovního listu Jak vyrazit na cesty a neztratit se.  
Zdroj: autorka (2017).

Ukol č. 3:

Na základě teoretického výkladu o žížale se snažte přijít na to, kde má **žížala přední a zadní část těla** a také kde se nachází **břišní a hřbetní strana těla žížaly**. Dále se snažte popsat povrch těla žížaly (jemně x hladké x drsné x kluzké, ...)

Postup: Dle určení přední a zadní části těla, protáhněte žížalu mezi dvěma prsty odzadu dopředu. Všimněte si povrchu těla žížaly. S žížalou zacházejte opatrně!

4. Jak jste poznali na žížale přední a zadní část těla?

mýslíme si že hmotně je bližší k přední části a k zadní dál

5. Jak jste poznali na žížale hřbetní a břišní část těla?

tá hřbetní část je tmavší a břišní světlejší

zadní část je tato hlava

6. Jaký má žížala povrch těla?

žížala má hladký a trochu kluzký povrch těla

7. Na kterém konci těla žížaly se nachází opasek? K čemu žížale slouží?

na přední části těla. k rozmnožování

Ukol č. 4:

Pozorujte **reakci žížaly na světlo** pomocí odměrného válce.

Pomůcky: list černého papíru, izolepa (lepidlo), skleněná zkumavka (odměrný válec)

Postup: List černého papíru ovijte kolem odměrného válce, (zkumavky, trubičky) a následně ho slepte konci k sobě. Dvoutřetí trubičky, do tmavého místa opatrně dejte žížalu a ponechte ji tam 5 minut. Po 5 minutách černý list papíru odsuňte, aby přední tělo žížaly zaznamenalo světlo. Po dalších uplynulých 5 minutách posuneme černý list papíru tak, aby byla na světle zadní část žížaly.

8. Uveďte, jakou jste zaznamenali změnu pohybu žížaly ve tmě a na světle?

žížala ve tmě pohybuje se od zdroje světla

Obrázek 13: Část pracovního listu Fascinující zvířata bez páteře. Zdroj: autorka (2017).