



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

Naučná stezka Dářská rašeliniště – využití ve vyučování přírodopisu na ZŠ

Vypracovala: Monika Pólová
Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2020

PROHLÁŠENÍ

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské, 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 3. 7. 2020

.....
Monika Pólová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala především vedoucímu mé práce panu PhDr. Janu Petrovi, Ph.D. za jeho ochotu, pomoc a odborné vedení.

Poděkování patří i zaměstnancům informačního centra ve Žďáře nad Sázavou za poskytnutí materiálu, který jsem ve své práci využila.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá možnostmi propojení naučné stezky Velké Dářko s hodinami přírodopisu na základní škole. Teoretická část definuje vzdělávací cíle Rámcového vzdělávacího programu základního vzdělání v oblasti člověk a příroda. Praktická část obsahuje exkurze – trasy vycházek s aktivitami, které vedou k naplňování výše zmíněných cílů.

Klíčová slova: přírodopis, Velké Dářko, Radostín, rašeliniště, vzdělávací nabídka

ABSTRACT

The Bachelor thesis deals with the possibilities of interconnecting the nature trail Velké Dářko with natural history lessons at elementary school. The theoretical part defines the educational goals of the Framework Educational Program of basic education in the area of human and nature. The practical part contains excursions – walking routes with activities that lead to the fulfilment of the above mentioned objectives.

Key words: natural history, Velké Dářko, Radostín, peat bog, education offer

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. ÚVOD..... | 8 |
| 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED | 10 |
| 2.1. Kraj Vysočina | 10 |
| 2.1.1. Přírodní reálie kraje | 10 |
| 2.2. CHKO Žďárské vrchy..... | 11 |
| 2.1.3. Terén krajiny | 12 |
| 2.1.4. Geologie | 12 |
| 2.1.5. Vodstvo..... | 12 |
| 2.1.6. Flóra..... | 13 |
| 2.1.7. Fauna | 13 |
| 2.3. NPR Velké Dářko | 13 |
| 2.3.1. Velké Dářko..... | 15 |
| 2.4. Základní vyučovací metody ve výuce přírodopisu | 16 |
| 2.4.1. Souvislý výklad | 16 |
| 2.4.2. Rozhovor..... | 16 |
| 2.4.3. Práce s knihou | 17 |
| 2.4.4. Pozorování | 17 |
| 2.4.5. Pokus | 17 |
| 2.4.6. Návštěvy a exkurze | 17 |
| 2.4.7. Kursy | 18 |
| 2.4.8. Aktivní metody | 18 |
| 2.5. Rámcový vzdělávací program pro základní školy..... | 18 |
| 2.5.1. Obecná biologie a genetika | 18 |
| 2.5.2. Biologie hub | 18 |
| 2.5.3. Biologie rostlin..... | 19 |
| 2.5.4. Biologie živočichů | 19 |
| 2.5.5. Biologie člověka..... | 19 |
| 2.5.6. Neživá příroda | 19 |
| 2.5.7. Základy ekologie | 20 |
| 2.5.8. Praktické poznávání přírody | 20 |
| 2.6.1. Kompetence k učení..... | 21 |
| 2.6.2. Kompetence k řešení problémů | 21 |
| 2.6.3. Kompetence komunikativní..... | 21 |
| 2.6.4. Kompetence sociální a personální | 21 |
| 2.6.5. Kompetence občanské | 22 |
| 2.6.6. Kompetence pracovní | 22 |

| | |
|--|----|
| 3.METODIKA PRÁCE | 24 |
| 3.1.Charakteristika lokality Velké Dářko | 24 |
| 3.2.Naučná stezka | 25 |
| 3.3.Sled prací..... | 26 |
| 4.VÝSLEDKY | 28 |
| 4.1.Podzimní vycházka | 28 |
| 4.1.1.Smíšený les | 29 |
| 4.1.2.Jehličnatý les | 30 |
| 4.1.4.Geologie | 33 |
| 4.2.Podzimní/zimní vycházka..... | 33 |
| 4.2.1.Místní fauna | 34 |
| 4.3.Jarní vycházka | 38 |
| 4.3.1.Místní flóra | 38 |
| 5.DISKUSE A ZÁVĚR | 41 |
| 6.SEZNAM LITERATURY | 42 |
| 7.SEZNAM PŘÍLOH..... | 44 |
| 8.PŘÍLOHY..... | 45 |

1. ÚVOD

V posledních letech se v českých školních zahradách rozšířily venkovní stavby, které slouží k edukaci. Fotogalerie webových stránek Huť architektury (Rajniš, 2019) obsahuje nejnovější zrealizované projekty – jedná se o edukační venkovní stavby, které mají zkvalitnit prostředí škol. Třída umístěná v přírodě řeší současný problém adolescentů s nedostatečným pobytem na čerstvém vzduchu. Zároveň prostředí školní zahrady vybízí žáky i pedagogy k bádání, zkoumání, objevování nebo pozorování okolní přírody. První školu v přírodě začal propagovat spisovatel a pedagog Eduard Štorch již ve 20. letech 20. století. Vlastními silami i financemi zrealizoval Dětskou farmu, jež bohužel fungovala jen necelých deset let.

Současné stavby učeben, sezónní a celoroční, architekta Martina Rajniše obsahují jako hlavní stavební materiál dřevo. Sezónní venkovní učebny jsou postaveny čistě ze dřeva a obsahují otevřený i zastřešený prostor. Zatímco celoroční učebny jsou ze tří stran prosklené, zateplené a osvětlené. Oba typy učeben jsou vybaveny pojízdnými tabulemi, vestavěnými policemi, dřevěnými židlemi a dřevěnými podložkami pro psaní. Celoroční učebna může být díky přívodu elektrické energie koncipovaná jako klasická třída ve škole. Architekt Rajniš do budoucna plánuje rozšířit sortiment o venkovní mobilní badatelny (Dvořák, 2019). Ne všechny školy si tyto konstrukce z hlediska umístění nebo financí mohou dovolit. V těchto případech je vhodné, aby pedagogové byli více kreativnější a vymýšleli způsoby, které povedou k výuce v přírodě.

Cílem bakalářské práce je navrhnout výukový program zahrnující tři exkurze do přírody. Edukační program s vycházkami je orientován na oblast přírodopisnou, ekologickou a environmentální. Probíraná témata a získávané zkušenosti lze označit za nad rámecové vzdělávání s ohledem na obsah učebnic.

Vzdělávací program s názvem Naučná stezka kolem rybníku Velké Dářko je určen pro deset, maximálně patnáct, žáků z 2. stupně základní školy. Hlavním obsahem jsou 3 exkurze na Vysočině, konkrétně u rybníku Velké Dářko nedaleko Žďáru nad Sázavou. Každá přírodovědně orientovaná vycházka se věnuje jiným tématům s ohledem na roční období. Žáci se nestanou pouhými posluchači a pozorovateli přírody, ale

aktivně se musí zapojit do jednotlivých úkolů, které učitel po cestě připravil. Od žáků se očekává nejen spolupráce, ale i připravenost na předem plánovaný vycházku do přírody. Všechny tři exkurze budou ve škole zakončeny opakováním – teoreticky (pracovní listy) i prakticky (pokusy, práce s atlasy nebo klíči). Cílem programu je propojit vědomosti získané ve škole s reálným světem.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Kraj Vysočina

Samotný kraj Vysočina zaujímá plochu 6 796 km², tedy 8,7% rozlohy ČR, a sousedí se Středočeským, Jihočeským, Jihomoravským a Pardubickým krajem. Kraj se rozděluje na dalších 5 okresů – Havlíčkův Brod, Jihlava, Pelhřimov, Třebíč a Žďár nad Sázavou. Vysočina je jednak řídko osídlena, průměrně 75,6 člověka na 1 km², tak i průměrný počet obyvatel (konkrétně 710) na jednu vesnici je celorepublikově nejnižší.

Nejvyšším bodem Českomoravské vrchoviny na Vysočině je Javořice na Jihlavsku (837 m) a bodem nejnižším vodní nádrž Švihov na Havlíčkobrodsku (253 m).

Krajem protéká řeka Svatka, která odvádí vodu ze západní části kraje do Severní moře. Východní část kraje, kterou odvádí Svatka včetně svých přítoků, a řeka Jihlava náleží do úmoří Černého moře (David a Soukup, 2009).

2.1.1. Přírodní reálie kraje

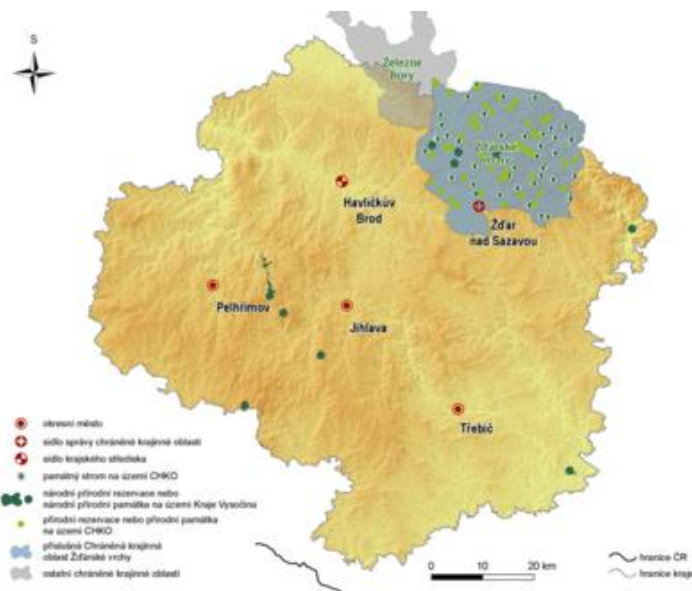
Díky řídkému osídlení, ale i nepřítomností těžkého průmyslu, má kraj Vysočina nejzachovalejší přírodu v celé republice. Místní krajina je bohatá na jehličnaté lesy, ovšem fauna a flóra kvůli hornatému terénu a vyšší nadmořské výšce není druhově pestrá. Avšak i Vysočina proslula řadou endemitů a glaciálních reliktních druhů, díky nimž jsou zakládána chráněná území (Podhorský, 2003). Na Vysočině se nachází celkem 2 chráněné krajinné oblasti, 9 přírodních parků a 170 maloplošných chráněných území (Vystrčil a Šulc, 2008).

Vysočina dominuje celkem dvěma chráněnými krajinnými oblastmi. Prvou je CHKO Žďárské vrchy a druhou CHKO Železné hory. Chráněná krajinná oblast Železné hory vznikla až v roce 1991 a zajišťuje ochranu ploše o velikosti 284 km². Nižší ochranu nabyly čtyři národní přírodní rezervace. První je NPR Ransko díky cenným lesním ekosystémům a druhá NPR Velký Špičák ochraňující smíšené lesy se vzácnou květenou.

Rybník Zhejral s pobřežním rašeliništěm představuje třetí národní přírodní rezervaci. Poslední NPR Mohelenská hadcová step ochraňuje zdejší významnou faunu a flóru. V neposlední řadě je na Vysočině vyhlášeno ještě několik desítek přírodních rezervací (Podhorský, 2003).

2.2. CHKO Žďárské vrchy

Území Žďárských vrchů se rozprostírá v severozápadní části Vysočiny a lze ho vymezit následujícími vesnicemi a městy – Ždírec nad Doubravou, Havlíčkova Borová, Velká Losenice, Nové Veselí, Žďár nad Sázavou, Nové Město na Moravě a Jimramov (Podhorský, 2003). Větší část chráněné oblasti leží na Vysočině, menší část v Pardubickém kraji (David a Soukup, 2009). Oblast se stala díky rašeliništím chráněnou v roce 1970. Málo dotčená rašeliniště připomínají tajgu a nabývají nadregionální význam (Anonym, 2001). Velikost chráněného území se v jednotlivých dokumentech liší. Většina publikací – Kraj Vysočina od Marka Podhorského z roku 2003, Velká turistická encyklopedie od Petra Davida a Vladimíra Soukupa z roku 2009 a turistický průvodce od Agentury ochrany přírody a krajiny ČR z roku 2001 – uvádí rozlohu 709 km². Vymyká se pouze publikace Žďárské vrchy od Petra Bělaška z roku 2008, jenž uvedl rozlohu 715 km².



Obrázek 1: oblast CHKO Žďárské vrchy
(zdroj: <http://zdarskevrchy.ochranaprirody.cz/>)

2.1.3. Terén krajiny

Z ekologického hlediska jsou Žďárské vrchy nejzachovalejší a jsou považovány za Zelené srdce České republiky (Bělaška, 2008). Téměř polovinu plochy (46 %) zaujímají lesy (David a Soukup, 2009). Pahorkatá pohoří s mělkými údolími, mírnými svahy a zaoblenými vrcholy. Zaoblenost je dána denudací, která trvala miliony let. Nejvyšším vrcholem Žďárských vrchů je Devět skal (836 m), dále pak Malínská skála (812 m), Tisůvka (792 m) a Čtyři palice (732 m) (Bělaška, 2008).

2.1.4. Geologie

Z nerostného bohatství bylo zdejší území hojně bohaté na stavební kámen, písek, cihlářskou hlínu, hrnčířskou hlínu a rašelinu (David a Soukup, 2009). Žďárské vrchy obsahují různé jednotky krystalinika, především metamorfované horniny – ruly, migmatity, svory, fylity, místy i amfibolity, pyroxenické křemence a krystalické vápence. Mezi Starým Ranskem a Havlíčkovou Borovou, v takzvaném ranském masivu, lze objevit hadce a hlubinné vyvřeliny – gabra a peridotity. Od severozápadu k radostínskému rašeliništi vede úzký pruh křídového útvaru. Tvoří ho slíny, jíly, pískovce a slínovce (Bělaška, 2008).

2.1.5. Vodstvo

Oblast je prameništěm významných řek – Sázava, Chrudimka, Svatka, Doubrava nebo Oslava – a probíhá zde hlavní evropské rozvodí mezi Černým a Severním mořem (David a Soukup, 2009). Chrudimkou, Doubravou a Sázavou odtéká část vod do Severního moře. Svatka, Fryšávka a Oslava odvádí vodu do Černého moře (Bělaška, 2008). Větší význam než řeky mají rybníky, které vznikaly v 15. a 16. století, protože sloužily k pohonu hamrů. Na chov ryb byly využívány až později. Mezi největší rybníky patří Velké Dářko, Medlov, Sykov nebo Milovský rybník (David a Soukup, 2009). Lesní vegetace včetně rašeliniště zachycuje srážky a uvolňuje je rovnoměrně do okolí po celý rok. Díky postupnému uvolňování vody jsou hladiny nejrozsáhlejších rybníků příznivé – Velké Dářko (205 ha), Veselský rybník (70 ha), Matějovský rybník (65 ha) (Bělaška, 2008).

2.1.6. Flóra

Žďárské vrchy jsou z botanického hlediska velmi chudé a obsahují horské a podhorské elementy. Přirozené lesní porosty jsou dochovány minimálně, dominují uměle vysazené monokultury smrků. Oblast pokrývá vegetace složená jak z vzácných a chráněných druhů, tak i z druhů bez potřeby ochrany. Řadu vzácných a chráněných rostlin zastupují následující: prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*) i všivec bahenní (*Pedicularis palustris*), šafrán bělokvětý (*Crocus caeruleus*), měsíčnice vytrvalá (*Lunaria rediviva*), rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), oměj šalamounek (*Aconitum plicatum*), pětiprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea*) a vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*). Další chráněné a ohrožené druhy rostou pouze v oblasti rašelinišť – čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*), ptačinec dlouholistý (*Stellaria longifolia*), mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*), suchopýrek alpský (*Trichophorum alpinum*), žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*) a různé druhy prstnatců, hořečků a ostřic.

2.1.7. Fauna

V místní fauně dominují drobní obratlovci, ptáci, obojživelníci a lesní savci. Za zmínku stojí některé vzácné druhy, například rejsek horský (*Sorex alpinus*), čáp černý (*Ciconia nigra*) nebo mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*). Historické prameny uvádí, že původní prales byl obydlím pro losy a zubry. Poslední medvěd na tomto území byl zastřelen v 17. století, a ještě před časem bylo možné ve volné krajině zahlednout potulující se kočky divoké (*Felis silvestris*) a rysy ostrovidy (*Lynx lynx*). (Podhorský, 2003) V současnosti Žďárské vrchy zaujímají výjimečné postavení v objevování nových druhů měkkýšů. V chráněné krajinné oblasti se střetávají teplomilné a horské druhy. Obecně platí – čím jižnější poloha, tím více teplomilných druhů (Bělaška, 2008).

2.3. NPR Velké Dářko

Národní přírodní rezervace Velké Dářko o rozloze 64,91 hektarů byla vyhlášena již v roce 1933.

Dářská rašeliniště spadají do evropsky významné lokality a paralelně se jedná o nejrozsáhlejší a nejhlubší rašeliniště Českomoravské vrchoviny. Toto území zahrnuje dvě národní přírodní rezervace – Dářko a na něj navazující Radostínské rašeliniště. Rezervace se snaží ochraňovat zdejší faunu a flóru. V celoevropském měřítku je Velké Dářko významné díky porostům borovic druhu blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) (Bělaška, 2008).

Místní krajina nabízí pestrou škálu stanovišť s významnými zástupci. Za prvé se jedná o přechodová rašeliniště s larvami vážky jasnoskvrnné (*Leucorrhinia pectoralis*), za druhé nevápenité mechové slatiniště včetně ohrožené tolije bahenní (*Parnassia palustris*), další jsou bezkolencové louky s nejrozšířenější trávou bezkolence modrého (*Molinia caerulea*) a nakonec vegetačně chudý rašelinný les se sedmikvítkem evropským (*Trientalis europaea*) (Anonym, 2001).



Obrázek 2: vážka jasnoskvrnná

Obrázek 3: tolije bahenní

(zdroj obr. č. 2: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2013.06.07.-14-Karlsternweiher_im_Kaefertaler_Wald-Mannheim-Grosse_Moosjungfer-Maennchen.jpg)

(zdroj obr. č. 3:

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Special:Search&search=parnassia+palustris&fulltext=1&profile=default&ns0=1&ns6=1&ns12=1&ns14=1&ns100=1&ns106=1#/media/File:Parnassia_palustris_RF.jpg)



Obrázek 4: bezkolenec modrý

Obrázek 5: sedmikvítek evropský

(zdroj obr. č. 4: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Molinia_caerulea_kz02.jpg)

(zdroj obr. č. 5:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trientalis_europaea_\(plumbum\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trientalis_europaea_(plumbum).jpg))

2.3.1. Velké Dářko

Rybník Velké Dářko je se svými 206 hektary a délkou 2,5 kilometrů největším rybníkem nejen v okrese Žďár nad Sázavou, ale dokonce i na Vysočině (Bělaška, 2008). Vodní plocha leží v nadmořské výšce 610 metrů nad mořem a vytéká z ní řeka Sázava (David a Soukup, 2009).

Z historického hlediska byl rybník založen Viktorinem (královský syn Jiřího z Poděbrad) v roce 1480. Voda popoháněla přítomné hamry, které sloužily ke zpracování železa ve středověku (Bělaška, 2008). Dnešní 407 metrů dlouhá hráz pochází z 19. století (David a Soukup, 2009).

Rybník je využíván turisty zejména k různým vodním sportům a k rekreaci. V 50. letech minulého století byla kolem rybníku postavena první chatová obydli a dokonce i půjčovna lodí. Později byl u Karlova zřízen kemp a na začátku 90. let byla v blízkosti

tábora vybudovaná i pláž. V současnosti Moře Vysočiny navštíví v létě zhruba 20 000 lidí, kteří zde hledají odpočinek. Aktivnější turisté mohou projít terénově nenáročnou naučnou stezku, jež byla zřízena správou CHKO Žďárské vrchy a kopíruje obvod rybníka. Oficiálně obsahuje 15 zastávek a její zdolání zabere zhruba čtyři hodiny (Bělaška, 2008).

2.4. Základní vyučovací metody ve výuce přírodopisu

2.4.1. Souvislý výklad

Učitel předává žákům systematicky i logicky uspořádané informace a žáci výklad pouze myšlenkově zpracovávají, aktivně se do výuky nezapojují. Dodnes tato metoda patří k nejpoužívanějším, jelikož žáci nemají dostatek zkušeností a znalostí, aby se aktivně projeví.

U žáků nižších ročníků by měl výklad trvat maximálně 10 minut, u starších maximálně 20 minut. K udržení pozornosti by měla hodina obsahovat pokus, práci s knihou nebo rozhovor.

Mezi další formy výkladu patří vyprávění, které kombinuje prvky umělecké a naučné. Dále se výklad specifikuje na popis a vysvětlování. Nejvyšší formou je školní přednáška, kde bývá učivo probíráno do hloubky a na konci výkladu dochází k zobecňování. Školní přednášky připravují žáky na středoškolská a vysokoškolská studia, ovšem tyto přednášky se snaží vést žáky k aktivitě (Altmann, 1975).

2.4.2. Rozhovor

Předem promyšlené otázky, které pokládá učitel žákům s ohledem na jejich dosavadní znalosti nebo na základě demonstrace pokusů a přírodnin. Žáci se aktivně díky přemýšlení podílejí na vyvozování nových poznatků. Ovšem se může jednat i o shrnující rozhovor na konci hodiny. Tato metoda vede k dosažení trvalejších poznatků (Altmann, 1975).

2.4.3. Práce s knihou

Tato vyučovací metoda je oproti ostatním nejméně účinná. Avšak má i svá pozitiva – žáci si nemusí dělat dlouhé zápisky a komplikované nákresy. Najdou se situace, kdy práce s knihou je klíčová – určování přírodnin podle klíče. Učebnice jsou vhodné pro vysvětlení a doplnění faktů, mezer ve vědomostech a k získání nových příkladů. Díky pracovním sešitům a pracovním listům si žáci zopakují, ale i rozšíří poznatky (Altman, 1975).

2.4.4. Pozorování

Žáci uvědoměle a plánovitě vnímají biologické jevy a změny. K pozorování využívají různé smyslové orgány. Pozorování zahrnuje rozčleňování (rozčleňování květů nebo těl členovců), pitvu živočichů, srovnávací pozorování (vikvovité rostliny), pozorování vývoje organismů (od vytvoření hlavního kořene do rozvinutí prvního páru primárních listů), pozorování chování (ryb či pavouků) nebo fenologické pozorování (rostliny a živočichové v jednotlivých ročních obdobích) (Altman, 1975).

2.4.5. Pokus

Za uměle vytvořených podmínek lze pozorovat biologické jevy. Didaktický (školní) pokus oproti vědeckému pokusu obsahuje vědecky známé poznatky a je podstatně jednodušší. Pokus a pozorování jsou ve velmi úzkém vztahu (Altman, 1975).

2.4.6. Návštěvy a exkurze

Obě vyučovací metody motivují žáky a umožňují reálnému světu vstoupit do vyučování. Za předpokladu, že jsou dobře naplánované, mají pozitivní vliv na vztah učitel-žák (Petty, 2002).

2.4.7. Kursy

Kurs by měl obsahovat posloupný učební program, který učitel většinou sestavuje sám. Učební plán by měl obsahovat obecné informace (název kursu včetně jeho délky trvání a místa konání), obsah a cíl kursu, vyučovací metody, organizační faktory a především vymezit skupinu žáků (věkem a jejich dosavadními znalostmi) (Petty, 2002).

2.4.8. Aktivní metody

U starších žáků se úspěšně používají semináře o maximálním počtu dvaceti žáků, kde v probíhající diskusi na dané téma má každý jednotlivec možnost vyjádřit svůj subjektivní názor. Semináře jsou vhodné pro prezentace seminárních prací (individuální i skupinové), jež se zakončují diskusí (Sitná, 2009).

2.5. **Rámcový vzdělávací program pro základní školy**

Rámcový vzdělávací program základního vzdělání (RVP ZV) (Jeřábek a Tupý, 2017) stanovuje vědomostní základ a je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí – jazyk a jazyková komunikace, matematika a její aplikace, informační a komunikační technologie, člověk a jeho svět, člověk a společnost, člověk a příroda, umění a kultura, člověk a zdraví a nakonec člověk a svět práce.

Vzdělávací oblast člověk a příroda kromě přírodopisu zahrnuje i chemii, fyziku a zeměpis. Díky této oblasti žáci vnímají přírodu jako systém. Vzdělávací obsah přírodopisu je v RVP ZV rozčleněn do osmi vzdělávacích oblastí: obecná biologie a genetika, biologie hub, biologie rostlin, biologie živočichů, biologie člověka, neživá příroda, základy ekologie a praktické poznávání přírody.

2.5.1. Obecná biologie a genetika

2.5.2. Biologie hub

Žák dokáže

- rozpoznat naše známé jedlé a nejedlé houby s plodnicemi a porovnat charakteristické znaky.
- vysvětlit způsoby výživy hub včetně významového postavení hub v ekosystému.
- objasnit funkci dvou organismů ve stélce lišejníků.

2.5.3. Biologie rostlin

Žák dokáže

- uspořádat rostlinu od buňky přes pletiva k orgánům.
- porovnat vnější a vnitřní stavbu orgánů a vysvětlit jejich funkce.
- vysvětlit fyziologické procesy.
- rozlišit základní systematické skupiny rostlin a určit jejich významné zástupce pomocí klíčů.
- odvodit na základě pozorování přírody závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám přírody.

2.5.4. Biologie živočichů

Žák dokáže

- porovnat vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlit funkci jednotlivých orgánů.
- rozlišit a porovnat jednotlivé skupiny živočichů včetně taxonomického zařazení.
- na základě pozorování odvodit základní projevy chování živočichů v přírodě.
- zhodnotit význam živočichů v přírodě i pro člověka.

2.5.5. Biologie člověka

2.5.6. Neživá příroda

Žák dokáže

- objasnit vliv jednotlivých sfér Země na vznik a trvání života.
- rozpoznat vybrané nerosty a horniny s použitím určovacích pomůcek.

- rozlišit vnější a vnitřní geologické procesy.
- rozlišit půdní typy a druhy včetně významu půdotvorných činitelů.
- rozlišit geologická období.
- charakterizovat podnebí a počasí.

2.5.7. Základy ekologie

Žák dokáže

- uvést příklady vztahu organismus-prostředí.
- rozlišit pojmy společenstvo, populace a ekosystém.
- vysvětlit podstatu potravních řetězců.
- uvést kladné a záporné vlivy na životní prostředí.

2.5.8. Praktické poznávání přírody

Žák dokáže pracovat s lupou, mikroskopem, určovacími klíči a atlasy. Kromě práce s poznávacími pomůckami by žák měl být schopen vytvořit si vlastní herbář a pamatovat si jména významných biologů včetně jejich objevů.

2.6. Funkce učebnic přírodopisu

Současné učebnice přírodopisu (Černík a kol., 2016) jsou označeny doložkou Zpracováno v souladu RVP pro základní vzdělávání. Výběr učebnic značně ovlivňovaly z hlediska vizuální stránky ilustrace, rozkreslená těla organismů i s popisy a mikrofotografie. Z hlediska věcné stránky žáky zaujme srozumitelný text se zvýrazněnými důležitými slovy. Teoretická část je doplněna úkoly, otázkami a shrnutím.

První díl, který je určen žákům 6. tříd, zahrnuje prvoky a bezobratlé, z botanické části řasy, mechorosty, jehličnany, lišejníky a houby. Navazující díl zahrnuje obratlovce a krytosemenné rostliny. Třetí díl popisuje anatomii lidského těla. A poslední díl určený 9. ročníkům se zabývá geologií a ekologií. Níže uvedené klíčové kompetence vyskytující se v učebnicích patří mezi cíle vzdělávání.

2.6.1. Kompetence k učení

Text v učebnici je přehledně členěn, nové pojmy zvýrazněny a každá kapitola obsahuje závěrečné shrnutí. K osvojování poznatků slouží otázky a úkoly pod závěrečným shrnutím, nebo úkoly umístěné v okrajové barevné liště stránky.

2.6.2. Kompetence k řešení problémů

Výše zmíněné úkoly slouží k logickému řešení problémů. V průběhu plnění úkolu jsou žáci nuceni rozeznat problém, přemýšlet o něm, dokonce vyhledávat další informace, problém vyřešit a na závěr správnost řešení i verifikovat.

„Co si pamatujete o rašeliníku? Do které skupiny rostlin patří?“

(Černík a kol., 2016b, str. 122)

2.6.3. Kompetence komunikativní

Každý žák je veden k srozumitelnému a souvislému projevu. Díky referátům k jednotlivým skupinám organismů lze navázat na diskusi, ale diskusi je možné zahájit na různé přírodní problematiky.

„Prohlédněte si etikety na minerálních vodách a řekněte, odkud pocházejí (místa ukažte na mapě). Pohovořte o látkách, které obsahují, a porovnejte složení různých minerálních vod. Jaký význam mají pro naše zdraví?“

(Černík a kol., 2010, str. 65)

2.6.4. Kompetence sociální a personální

Žáci si během projektového vyučování, popřípadě i mikroskopování, navzájem pomáhají a uplatňují své znalosti. Společnými silami vyhledají správné řešení úkolu.

„Úkolem pro skupiny, které si ve třídě sestavíte, bude přiřadit k názvům ekosystémů jména rostlin, živočichů i hub.

Skupina žáků si vybere jeden z navržených ekosystémů (rybníky a břehy rybníků; lesy listnaté; lesy jehličnaté; louky a pastviny; pole), sestaví přehled a vybraný žák pak přednese výsledky práce spolužákům.“

(Černík a kol., 2016b, str. 130)

2.6.5. Kompetence občanské

Učivo kromě kognitivních cílů obsahuje i afektivní, tedy postoje, cíle. Správné postoje k okolí vedou k ochraně ohrožených druhů rostlin a živočichů.

*„Houbová vlákna jsou velmi citlivá na změny množství vody, minerálních látek a další změny v půdě. Jestliže houba zahyne, zahyne po krátkém čase i vstavačovitá rostlina. Proto pěstování a záchrana těchto ohrožených druhů jsou velmi obtížné. **Nestačí jen chránit jednotlivé druhy, ale především prostředí, ve kterém rostou.**“*

(Černík a kol., 2016b, str. 118)

2.6.6. Kompetence pracovní

Pracovní činnosti s přírodninami v terénu i ve škole – práce s lupou, mikroskopem, pokusy, pěstování nebo chov organismů.

„Tvar buněk při okraji lístku je jiný než uprostřed. V buňkách jsou dobře pozorovatelné chloroplasty. Výsledky pozorování porovnejte s mikrofotografií lístku bezvlásky vlnkaté na obrázku 17.“

(Černík a kol., 2016a, str. 81)

Mimo jiné jsou žáci vedeni ke správným hygienickým návykům, ale i k šetrnému zacházení s přírodninami.

„Klíšťata se nejčastěji vyskytují v listnatých a smíšených lesích, v křovinách i ve vysoké trávě. Když objevíte klíště přisáté na kůži, nemůžete ho prostě odtrhnout. Má na svém ústním ústrojí zpětné háčky, které brání prostému vytažení. Tělo klíštěte by se proto

mohlo přetrhnout a část by zůstala v kůži, rána by se mohla zanítit a zhnisat. Proto se doporučuje nejprve zakápnout tělo klíštěte olejem, potřít vazelínou nebo mastným krémem. Klíště nemůže dýchat a po několika minutách se uvolní. Odstraníme jej opatrným vyvikláním.“

(Černík a kol., 2016a, str. 41)

„Rostliny rostou různě rychle. U téhož druhu závisí rychlost růstu na podmínkách prostředí (na dostatku vody, anorganických látek, světla, na teplotě vzduchu aj.).

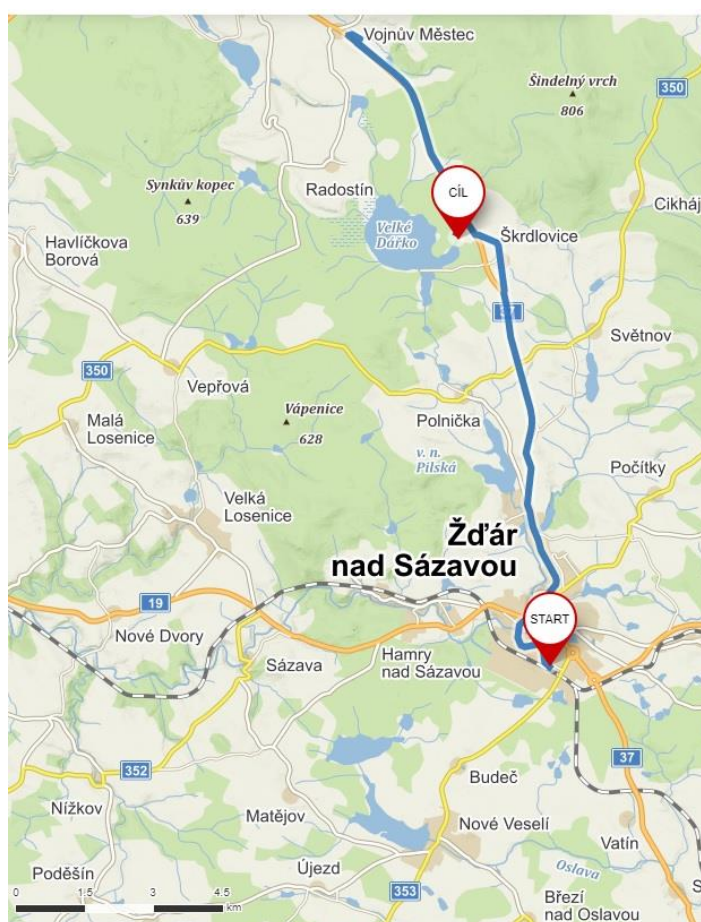
Při náhlé změně životních podmínek rostou rostliny pomalu, nebo hynou.“

(Černík a kol., 2016b, str. 79)

3. METODIKA PRÁCE

3.1. Charakteristika lokality Velké Dářko

Z okresního města Žďár nad Sázavou vede silnice 37 přes dědinu Stržanov do vsi Škrdlovice. Cesta, která je dlouhá zhruba 8 kilometrů, zabere dopravním prostředkem zhruba deset minut. Hned na začátku vesnice Škrdlovice je odbočka doleva, která nás zavede k rozsáhlé vodní ploše Velké Dářko. Vlastník automobilu ušetří zhruba kilometr, jelikož se může dopravit až ke kempu na kraji rybníku.



Obrázek 6: poloha Velkého Dářka

(zdroj: mapy.cz)

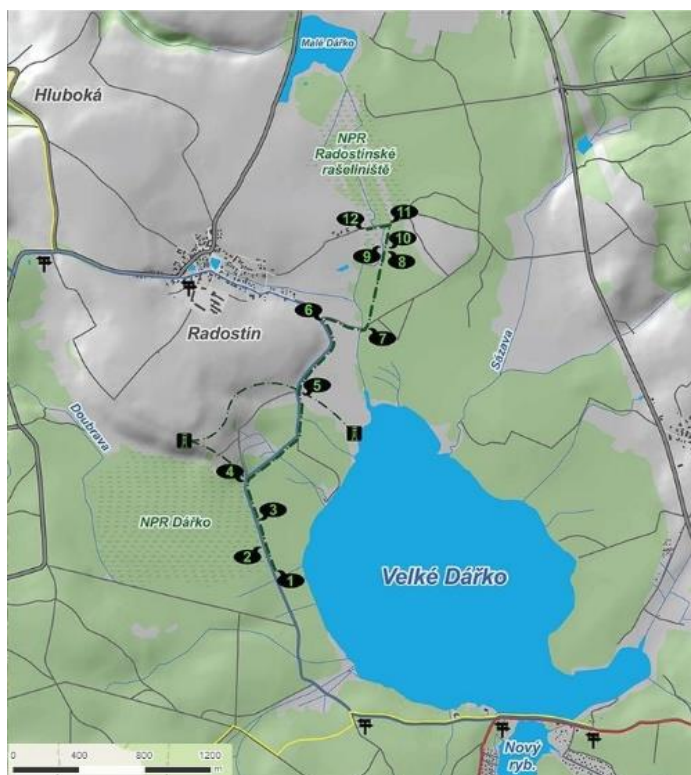
Po příjezdu stojí za povšimnutí skrytá informační tabule pod altánkem, která kromě obecných, heslovitě uvedených, údajů obsahuje i – starší a současná – data o kvalitě vody.

Od roku 2013 až do současného roku probíhá dvakrát nebo třikrát do měsíce během léta zkoumání kvality vody. Koupací sezóna začíná každým rokem na začátku června nezávadnou vodou bez možných zdravotních rizik. Průlom nastává v polovině července, kdy je zhoršená jakost vody. Pouze celý srpen 2013 a první srpnový týden roku 2015 byla voda nevhodná ke koupání a mohla způsobit citlivým osobám závažnější zdravotní potíže. Stav nebezpečná voda, tedy zákaz koupání, v tomto rybníce ještě nenastal.

V létě bývá okolí rybníku Velké Dářko přeplněné turisty, kteří k vodě přijeli vyhledat odpočinek. Ovšem málokdo z nich tuší, že v půlce délky rybníka končí asfaltová silnice. Zde je další průjezd vozidel zakázán a dále se dostanou pouze cyklisté a turisté, kteří se ocitnou v národní přírodní rezervaci Dářko.

3.2. Naučná stezka

Naučná stezka Velkého Dářka se nachází v nenáročném terénu dlouhém zhruba tři kilometry a obsahuje 12 zastávek.



Obrázek 7: mapa naučné stezky

(zdroj: <http://www.radostin.cz/naucna-stezka-darko/ms-1273/p1=1273>)

1. Úvod naučné stezky
2. Bezobratlí
3. Les
4. Blatkový les
5. Voda
6. Geologie
7. Ptáci
8. Vážky a motýli
9. Obojživelníci a plazi
10. Květena
11. Houby
12. Borkování

3.3. Sled prací

Cílem praktické části bylo zmapovat místa na naučné stezce Velkého Dářka, která lze využít při výuce žáků. Následně navrhnout vycházkové trasy s ohledem na roční období a v rámci nich připravit pro žáky aktivity. Pro pedagogické účely je vhodné zastávky rozdělit do třech větších tematických celků. První blok seznámí žáky s ekosystémem les a neživou přírodou. Druhý celek se bude věnovat zdejší fauně a poslední květeně a houbám.

Výše zmíněné bloky budou žáci absolvovat v různých ročních obdobích s ohledem na úkoly, které budou žáci na naučné stezce vykonávat. Žáci si na výpravu do přírody obstarají předem známé potřeby a pomůcky. Trasy jsou z turistického hlediska nenáročné. Tematické zaměření vycházek je v souladu se vzdělávacími obsahy přírodopisu v RVP ZV.

Každý žák před vstupem na naučnou stezku dostane výše uvedenou mapu (obr. 7), do které si bude zapisovat jednotlivá zastavení a lépe se na stezce zorientuje. Mapa i poznámky, které si žák může vytvořit během poznávání místní krajiny, mohou pomoci při vypracovávání úkolů, které budou ve školním prostředí prezentovány formou pokusů a pracovních listů.

4. VÝSLEDKY

4.1. Podzimní vycházka

Doba realizace: podzim.

Čas trvání: 4 hodiny.

Pomůcky: nenápadné oblečení, pohodlná obuv, poznámkový blok, propiska, igelitové sáčky, lékovky, pinzety, botanický klíč a 2 zkumavky se štítky.

Trasa: Trasa první exkurze začíná od Škrdlovic, kolem břehu rybníka k zastávkám 1, 3, 4, 5 a 6. Vycházka končí příchodem do vesnice Radostín (viz. mapa naučné stezky).

Cíl:

- prakticky seznámit žáky s listnatým i jehličnatým podzimním lesem,
- seznámení s charakteristikou vodní nádrže,
- prakticky seznámit žáky s geologií dané oblasti.

Očekávané výstupy:

- žák pozná listy/jehlice stromů nebo keřů, popřípadě je dokáže v atlase vyhledat,
- žák rozpozná charakteristické rostlinné zástupce lesa a taxonomicky je zařadí,
- žák dokáže komunikovat se spolužákem ve dvojici i s učitelem,
- žák dokáže pracovat s přírodninou v laboratoři (indikátorové papírky či titrace),
- žák rozpozná místní horniny.

4.1.1. Smíšený les

1. aktivita: Sběr a rozpoznávání listů

Pomůcky: botanický klíč a igelitový sáček.

Doba trvání: 30 minut.

Teoretický popis:

Nejvhodnější doba uskutečnění exkurze je ta, kdy je nejplnější vybarvení listů stromů. Živiny se z listů přemísťují řapíkem do větví, zbude odumřelá celulóza a list mění barvu na žlutou, popřípadě až na červenou či hnědou.

Popis činnosti: Dvojice žáků musí najít minimálně tři popadané listy z různých druhů listnatých stromů nebo keřů. Na místě lze neznámé listy určit podle botanického klíče (Faustus, Polívka, 1984). Žáci po pojmenování vloží lupeny do igelitového sáčku a ve škole je vylisují.

Bonusová aktivita: V případě čerstvě pořezaného stromu, lze ukázat žákům letokruhy a spočítat, jak stará byla poražená dřevina.

2. aktivita: Prozkoumání hromady listů

Pomůcky: několik lékovek a pinzeta.

Doba trvání: 30 minut.

Popis činnosti: Hromada listů není zajímavá jen pro botaniky, ale i pro zoology. Ve spadlém listí lze objevit brouky a jejich larvy, stonožky či mnohonožky. Pod kameny se ukrývají především střevlíci, drabčící a svinule. Na místě žáci popíší tělo nalezeného bezobratlého živočicha a pokusí se ho zařadit do vyšší taxonomické jednotky. Pokud se nepodaří určit živočichy na základě znalostí, může učitel poskytnout na místě lupu a atlas živočichů – ilustrovanou Velkou knihu živočichů (Krejča, Topercerová & Korbel, 2008). Kdyby se nepodařilo určit živočicha ani pomocí obrazového atlasu, není na škodu neznámé

bezobratlé nabrat pinzetou do lékovky a ve školním prostředí je lépe prozkoumat – například využít školní mikroskop, jiné atlasy – například Atlas fauny České republiky (Anděra, 2018), Příroda České republiky (Kolibáč, Hudec, Laštůvka, Peňáz et al., 2007) či Hmyz a jiní bezobratlí (Tordjman, 2018), popřípadě využít internetové zdroje.

3. aktivita: Místní lesní rostlinná patra

Pomůcky: poznámkový blok, propiska a botanický klíč.

Doba trvání: 30 minut.

Popis činnosti: Za účelem botanického zkoumání se dvojice žáků rozptýlí po lese a budou zaznamenávat vybrané rostliny. V případě neznalosti konkrétní rostliny využijí žáci opět botanický klíč (Faustus, Polívka, 1984) přímo v terénu. Poté bude učitel vyjmenovávat jednotlivá lesní patra – mechové, bylinné, křovinné a stromové – a žáci k nim přiřadí názvy zaznamenaných rostlin.

4.1.2. Jehličnatý les

1.aktivita: Sběr jehlic

Pomůcky: igelitový sáček se štítkem a propiska.

Doba trvání: 20 minut.

Teoretický základ:

Hospodářské lesy hojně zastupují smrky, přírodní les obsahuje kromě smrku ztepilého (*Picea abies*), břízy bělokoré (*Betula pendula*) i bory – borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*). Ovšem smrky v zamokřených stanovištích nemají dostatečnou stabilitu a jsou lehce vyvráceny větrem. Z tohoto důvodu byly v minulosti vybudovány odvodňovací příkopy, které sice zabránily silnému zamokření půdy, ale zároveň zlikvidovaly přirozené společenstvo.

Popis činnosti: Žáci v lese vyhledají borovici lesní (*Pinus sylvestris*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Z obou jehličnatých stromů utrhnou několik jehlic a vloží je do popsaného igelitového sáčku. S danými přírodninami se dále bude pracovat ve školní laboratoři.

2. aktivita: Středoevropský endemit borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*)

Doba trvání: 10 minut.

Teoretický popis:

Borovice blatka a borovice lesní se na první pohled liší barvou a strukturou kůry. Borovice blatka má oproti borovici lesní nižší vzrůst, tmavší kůru a štíhlejší kuželovitou korunu.

Popis činnosti: Žákům se na vyhlídkovém mole mezi druhou a třetí zastávkou naučné stezky naskytne pohled do přírodní rezervace, kde se mezi sebou mísí borovice lesní a borovice blatky.



*Obrázek 8: borovice blatka v NPR Dářko
(zdroj: autorka)*

4.1.3. Vodstvo

1. aktivita: odběr vody

Pomůcky: 2 zkumavky se štítkem o místě odběru.

Doba trvání: 10 minut.

Teoretický popis:

Místní chladnější klima s nadprůměrným úhrnem srážek dalo vznik místním rašeliništím, která jsou zásobárnami vody i prameništi.

Popis činnosti: V bezprostřední blízkosti informační tabule se nachází odvodňovací kanály, ze kterých každá dvojice naplní druhou zkumavku. Tu první dvojice již naplnila vodou z rybníka. Odběr vzorků předchází školním pokusům – měření pH hodnoty pomocí indikátorových papírku nebo titrací.

Vlastní šetření: Vlastním odběrem bylo zjištěno, že voda v rybníku byla bezbarvá a bez zápachu. Zatímco voda z odvodňovacího kanálu byla sice bez zápachu, ovšem měla nažloutlou barvu a obsahovala zelené řasy. Voda z rybníku měla téměř neutrální hodnotu (pH = 6,4), zatímco voda z odvodňovacího kanálku vykazovala hodnotu pH = 4,6.



Obrázek 9: odvodňovací kanál v NPR Dářko

(zdroj: autorka)

4.1.4. Geologie

Doba trvání: 5 minut.

Teoretický popis:

Metamorfózou křídových usazenin vznikly horniny přeměněné a daly vznik dvěma geologickým jednotkám – moldanubikum a svratecké krystalinikum. Pro moldanubikum jsou typické migmatity. V nadloží moldanubika se nachází svratecké krystalinikum. Dominující metamorfované horniny jsou červené migmatity a ortoruly, které doprovází turmalín.

Samotné rašeliniště se začalo vyvíjet ve čtvrtohorách, po posledním glaciálu, a vyvíjí se dodnes. Dářská rašeliniště jsou hluboká skoro 9 metrů a stará přes 12 000 let. Z těchto poznatků je nejdůležitější znalost základního složení rašeliniště: nejspodnější vrstvě dominuje nepropustné jílové podloží, dále rašelina a nejsvrchnější část zastupuje vrstva rašeliníků.

Popis činnosti: Učitel vybere na polní cestě kámen, který žáci popíší – barvu, tvar, strukturu a texturu. Samotnou horninu žáci pravděpodobně neurčí, zjednodušeně stačí určit, zda se jedná o vyřelou, nebo metamorfovanou horninu.

4.2. Podzimní/zimní vycházka

Doba realizace: začátek podzimu/zima.

Čas trvání: 5 hodin/3 hodiny.

Pomůcky: nenápadné (v zimě teplé) oblečení, pohodlná obuv, dalekohled, poznámkový blok, propiska a dóza s uzavíratelným víkem.

Trasa: Vycházka začíná v obci Radostín, odkud se skupina žáků vedených pedagogem dostane k zastávkám 9, 8 a 7. Poté se skupina odebere po naučné stezce k zastávce 2 až k břehům Velkého Dářka (viz. mapa naučné stezky).

Cíl:

- seznámit žáky s lesními, lučními i vodními živočichy.

Očekávané výstupy:

- žák dokáže poznat místní zástupce živočichů a taxonomicky je zařadit,
- žák dokáže komunikovat a diskutovat se spolužáky i učitelem.

4.2.1. Místní fauna

a) podzim

Aktivita č. 1: pozorování místního ptactva a savců

Pomůcky: poznámkový blok, propiska a dalekohled.

Doba trvání: hodina a půl.

Teoretický popis:

VÁŽKY

Typický zástupce rašelinišť je lesklice severská (*Somatochlora arctica*), kterou lze zpozorovat nad kvetoucími suchopýry. Vzácná nejen u nás, ale i v celé Evropě je vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*), jejíž larvy se vyvíjí dva roky v tůních. Nejrozšířenějším zdejším hmyzem je šídlo sítinové (*Aeshna juncea*) s charakteristickou zelenomodrou kresbou na těle a rozpětím křídel až deset centimetrů, které lze zahlédnout nad odvodňovacími příkopy mezi druhou a třetí informační tabulí.

MOTÝLI

Nejvzácnější motýl Českomoravské vrchoviny i střední Evropy je modrásek stříbroskvrnný (*Vacciniina optilete*). Rozšíření motýli díky vlochyni bahenní (*Vaccinium uliginosum*) jsou různorožci borůvkoví (*Arichanna melanaria*) a žluťasci borůvkoví (*Colias palaeno*).

OBOJŽIVELNÍCI A PLAŽI

Nejvzácnější druh rašelinného společenstva je skokan ostronosý, nebo-li skokan rašelinný (*Rana arvalis*). Nejlépe pozorovatelný je několik jarních dnů, kdy se samci kvůli kopulaci tyrkysově modře zbarví. Mezi další zástupce obojživelníků patří skokan hnědý (*Rana temporaria*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), ropucha zelená (*Bufo viridis*) a skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*). Plazi zastupuje slepýš křehký (*Anguis fragilis*), užovka obojková (*Natrix natrix*), zmije obecná (*Vipera berus*), ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) i čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*).

PTÁCI

Během teplejšího podzimu, přesněji v září, lze pozorovat ptáky a ještě některé bezobratlé živočichy. Dářskou krajinu si z výšky prohlíží opeřenci jako sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora uhelníček (*Periparus ater*), sýkora parukářka (*Lophophanes cristatus*) nebo králíček obecný (*Regulus regulus*). V současnosti se na Dářku daří dvěma novým druhům. Prvním novým obyvatelem tohoto území se stává vzácný jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*). Druhý a zároveň poslední nejnovější druh zdejší krajiny je orel mořský (*Haliaeetus albicilla*), kterého můžeme spatřit jak nad lesy, tak hlavně u hladiny jezera. Za zmínku stojí, že Dářko je zastávkou migrujících ptáků, například jespáků obecných (*Calidris alpina*), kteří přelétají z jihu na sever.

Popis činnosti: K pozorování bude využita lavička mezi osmou a devátou zastávkou, kde se nachází i vyhlídka na rašeliniště. Pravděpodobnost že se skupině podaří zahlédnout nějakého savce nebo ptáka je nízká, ovšem ne vyloučená. Větší šance bude zahlédnout obojživelníky a hmyz. Z vlastního šetření je pozorování šídel, díky modrému zbarvení, nejsnadnější. Žáci si zaznamenají, kolik druhů vážek viděli a jak dané typy vypadaly. Žáci by

si měli kromě vzhledu zapsat i jejich chování nebo let. Učitel na místě poskytne k určování atlas – Velkou knihu živočichů (Krejča et al., 2008).

Aktivita č. 2: pozorování rašelinných mravenců

Pomůcky: případně dalekohled.

Doba trvání: 30 minut.

Teoretický popis:

Nejlépe pozorovatelný tyrfofil, organismus vyhledávající rašelinné prostředí, jehož si zajisté žáci všimli během pozorování výše zmíněných rostlin, je mravenec rašelinný (*Formica picea*). Jejich mraveniště leží těsně nad hladinou vody a jsou návštěvníkům vyhlídkového mola na dosah ruky. Pokud hrozí permanentně vlhkým mraveništěm vyschnutí rašeliny, kolonie mravenců se přestěhuje na novou hromadu rašeliníku.

Popis činnosti: Žáci spočítají, kolik mravenišť je podél vyhlídkového mola postavených, na jakém podkladu jsou situovaná a jaké prostředí se kolem nich nachází.



Obrázek 10: vyhlídkové molo v NPR Dářko
(zdroj: autorka)

Aktivita č. 3: pozorování vodních živočichů

Pomůcky: dalekohled.

Doba trvání: hodina.

Teoretický popis:

Podzimní výlov rybníku Velké Dářko bývá naplánován na konec září či října, výjimečně na listopad. Již šest týdnů dopředu se rybník vypouští. Poslední zbytek ryb je přehrán do spodního Nového rybníka, který je na podzim, popřípadě na jaře, také vypuštěn a vyloven. Pokud se vycházka nevyvede na datum výlovu, mohou žáci alespoň sledovat vodní hladinu, zda se jim nepodaří zahlédnout nějakého vodního živočicha. Výlovům vévodí kapři (*Cyprinus carpio*), amuři (*Ctenopharyngodon idella*), štiky (*Esox lucius*), candáti (*Sander lucioperca*) a siveni (*Salvelinus fontinalis*).

U vodní plochy Velké Dářko mohou žáci spatřit dva vytrvalé lovce ryb, vydry říční (*Lutra lutra*) a orli mořské (*Haliaeetus albicilla*). Dářko se stává v jarních a podzimních měsících zastávkou migrujících bahňáků, hlavně jespáků obecných (*Calidris alpina*).

Popis činnosti: Žáci se snaží zpozorovat živočichy na vodní hladině nebo v těsném okolí vodní plochy. Po ukončení sledování proběhne diskuse, které živočichy se dětem podařilo spatřit.

b) zima

Aktivita č. 1: zkoumání zvířecích stop ve sněhu

Pomůcky: lupa, pravítko, tužka, poznámkový blok a sádra.

Doba trvání: hodina.

Popis činnosti: Stopy ve sněhu je potřeba nejprve změřit a poté důkladně, ve skutečné velikosti, zakreslit. Určování stop, respektive nákrešů, lze nechat až na školní prostředí. V případě nepřítomnosti sněhu lze využívat alternativní řešení – sádrové odlitky zvířecích otisků v bahně.

Aktivita č. 2: přezimující bezobratlí v kůře stromu

Pomůcky: dóza s uzavíratelným víkem.

Doba trvání: 5 minut.

Popis činnosti: Každá dvojice odtrhne kus kůry z pařezu, vloží ho do krabičky a v teplém školním prostředí počkají, který hmyz v kůře chtěl přečkat zimu.

4.3. Jarní vycházka

Doba realizace: jaro (přelom května a června).

Čas trvání: 3 hodiny.

Pomůcky: nenápadné oblečení, pohodlná obuv, dalekohled a atlas hub.

Trasa: Vycházka začíná v obci Radostín, odkud se skupina žáků vedených pedagogem dostane k zastávkám 11, 10, 9 a 8. Poté se skupina odebere po naučné stezce k zastávce 2 až k břehům Velkého Dářka (viz. mapka naučné stezky).

Cíl:

- žák se naučí rozpoznat rašelinné rostliny a houby,
- žák se naučí pracovat s botanickým klíčem.

Očekávané výstupy:

- žák dokáže vyjmenovat a poznat místní rašelinné rostliny a houby,
- žák dokáže komunikovat a diskutovat se spolužáky i učitelem.

4.3.1. Místní flóra

Aktivita č. 1: poznání rašelinných hub

Pomůcky: dalekohled.

Doba trvání: hodina.

Teoretický popis:

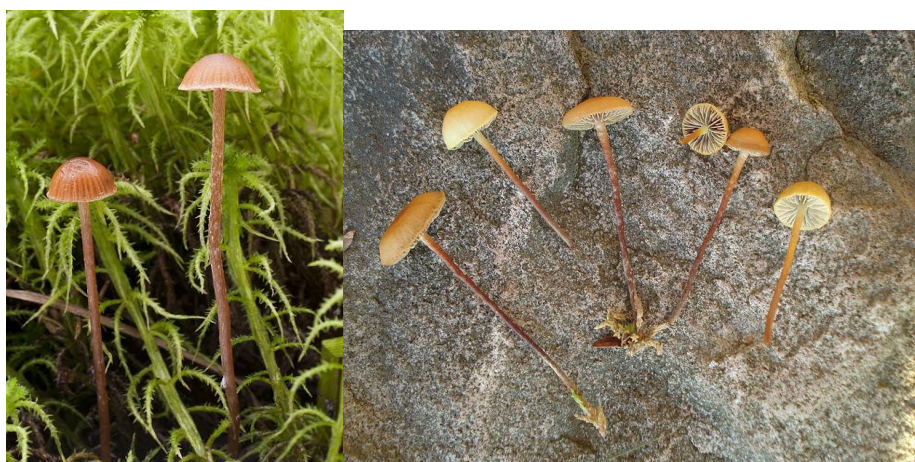
Ze spodních odumírajících částí rašeliníku zde rostou dva typičtí zástupci – penízovka rašeliníková (*Tephrocybe palustris*) a čepičatka bažinná (*Phaeogalera stagnina*). Přímo z rašeliny vyrůstá třepenitka vlhkomilná (*Hypholoma udum*).

Popis činnosti: S velkou pravděpodobností se nám nepodaří zahládnout rašelinnou houbu. Vlastní šetření dané oblasti ukázalo, že se po naučné stezce nachází hřibovité a muchomůrkovité houby. Společně si žáci s učitelem popíší stavbu houby na živém exempláři. Poté se dvojice žáků pomocí kapesního atlasu hub pokusí určit druh houby podle plodnice.



Obrázek 11: penízovka rašeliníková

(zdroj obr. č. 11: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tephrocybe.palustris.-.lindsey.jpg>)



Obrázek 12: čepičatka bažinná

Obrázek 13: třepenitka vlhkomilná

(zdroj obr. č. 12: <http://www.mykologie.net/index.php/houby/podle-morfologie/lupenate/item/927-phaeogalera-stagnina>)

(zdroj obr. č. 13:

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?sort=relevance&search=Hypholoma+udum&title=Special:Search&profile=advanced&fulltext=1&advancedSearch-current=%7B%7D&ns0=1&ns6=1&ns12=1&ns14=1&ns100=1&ns106=1#/media/File:Bojobdia_uda_174345.jpg)

Aktivita č. 2: poznání rašelinných rostlin

Pomůcky: dalekohled.

Doba trvání: 30 minut.

Teoretický popis:

Rašeliniště blatkových borů nabízí škálu rozmanité fytoceózy. Rašeliništnímu rostlinnému společenstvu dominují mechy rašeliníky (*Sphagnum*), které udržují kyselé pH půdy s nízkým obsahem živin. Z vyšších rostlin zastupují vegetaci klikva bahenní (*Vaccinium oxycoccos*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*) a ostřice šlahounovitá (*Carex chordorrhiza*).

Okraj rašelinišť bývá obrostlý keříky vlochyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*), brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus L.*), brusnice brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*) a vřesu obecného (*Calluna vulgaris*). Plody vlochyně bahenní jsou oproti plodům brusnice borůvky světlejší a hlavně mírně jedovaté. Listy brusnice borůvky v žádném ročním období neopadají a červené plody jsou nahořklé a léčivé.

Popis činnosti:

Žáci si výše zmíněné rostliny prohlédnou z vyhlídkového mola mezi druhou a třetí zastávkou. Každá rostlina má u sebe jmenovku s českým i latinským rodovým a druhovým jménem. Při první exkurzi zde pedagog vysvětlil na živých exponátech rozdíl mezi borovicí lesní a borovicí blatkou. Vzpomenou si žáci na tyto rozdíly?



*Obrázek 14 a 15: suchopýr pochvatý a vlochyň bahenní u vyhlídkového mola
(zdroj: autorka)*

5. DISKUSE A ZÁVĚR

Současné děti všech věkových kategorií svůj volný čas nevyužívají k pobytu venku, ačkoliv počasí k němu vybízí. I vzdálenostně blízká krajina se jim může zdát nedosažitelná z hlediska pohodlnosti. Naučnou stezku s obměnou aktivit je možno zařadit do předškolní pedagogiky, popřípadě i do středoškolské pedagogiky. Terén krajiny je nenáročný – žádné kopce ani strmé sestupy, pouze rovinka.

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout vzdělávací nabídku zaměřenou na poznání přírodního prostředí v okolí NPR Dářská rašeliniště pro základní školy v kraji Vysočina formou vycházek. Celkem byly navrženy tři exkurze v různých ročních obdobích. U každé vycházky byly uvedeny očekávané cíle a výstupy. Vzdělávací nabídka byla zpracována v podobě jednotlivých aktivit. Některé aktivity navazují na práci ve školních laboratořích, jiné vyžadují orientaci v atlasech. Na žádném úkolu nepracuje jednotlivec. Žáci si během vycházek osvojí dokonalejší komunikační schopnosti nejen pro práci ve dvojici, ale i během diskusí.

6. SEZNAM LITERATURY

Dvořák P., 2019: skoly.praha-mesto.cz [online]: Naše školy získaly nové inspirující prostory – Venkovní třídy, sezónní i celoroční [cit. 27. 2. 2020]. Dostupné z: http://skoly.praha-mesto.cz/88448_Nase-skoly-ziskaly-nove-inspirujici-prostory-Venkovni-tridy-sezenni-i-celoročni

Rajniš M., 2019: Huť architektury [online]: Projekty [cit. 19. 6. 2020]. Dostupné z: <http://hutarchitektury.cz/projekty/>

Jeřábek J., Tupý J., 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [cit. 2. 3. 2020]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

Altmann, A., 1975: Metody a zásady ve výuce biologii. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 285 s.

Anonym, 2013: Naučná stezka Dářská rašeliniště. Vydala Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, správa CHKO Žďárské vrchy a krajské středisko Havlíčkův Brod, 14 s.

Bělaška P., 2008: Žďárské vrchy. Třebíč: Vydavatelství Akcent, 116 s.

Černík V., Hamerská M., Martinec Z., Vaněk J., 2016a: Přírodopis 6. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 120 s.

Černík V., Hamerská M., Martinec Z., Vaněk J., 2016b: Přírodopis 7. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 136 s.

Černík V., Martinec Z., Vítek J., Vodová V., 2010: Přírodopis 9. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 104 s.

David P., Soukup V., 2009: Velká turistická encyklopedie Vysočina. Praha: Knižní klub, 360 s.

Petty, G., 2006: Moderní vyučování. Praha: Portál, 380 s.

Podhorský M., 2003: Kraj Vysočina. Praha: Freytag & Berndt, 152 s.

Řehák, B., 1968: Vycházky do přírody. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 248 s.

Sitná, D., 2013: Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách. Praha: Portál, 150 s.

Vystrčil M., Šulc M., 2008: Jak se žije na Vysočině. Jihlava: Kraj Vysočina, 42 s.

7. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Pracovní list k první exkurzi

Příloha č. 2 – Pracovní list k druhé exkurzi

Příloha č. 3 – Pracovní list k třetí exkurzi

Příloha č. 4 – laboratorní úkol: měření pH vody

Příloha č. 5 – laboratorní úkol: pozorování vnější a vnitřní stavby rašeliníku

Příloha č. 6 – laboratorní úkol: pozorování vnější a vnitřní stavby jehlice

Příloha č. 7 – laboratorní úkol: měření pH půdy

Příloha č. 8 – laboratorní úkol: stanovení vlhkosti půdy

8. PŘÍLOHY

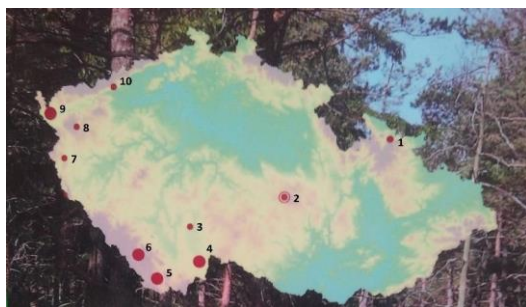
Příloha č. 1 – Pracovní list k první exkurzi

1) Na kterém obrázku je borovice lesní a na kterém borovice blatka? Jaký je mezi nimi rozdíl?



(zdroje obrázků: https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page)

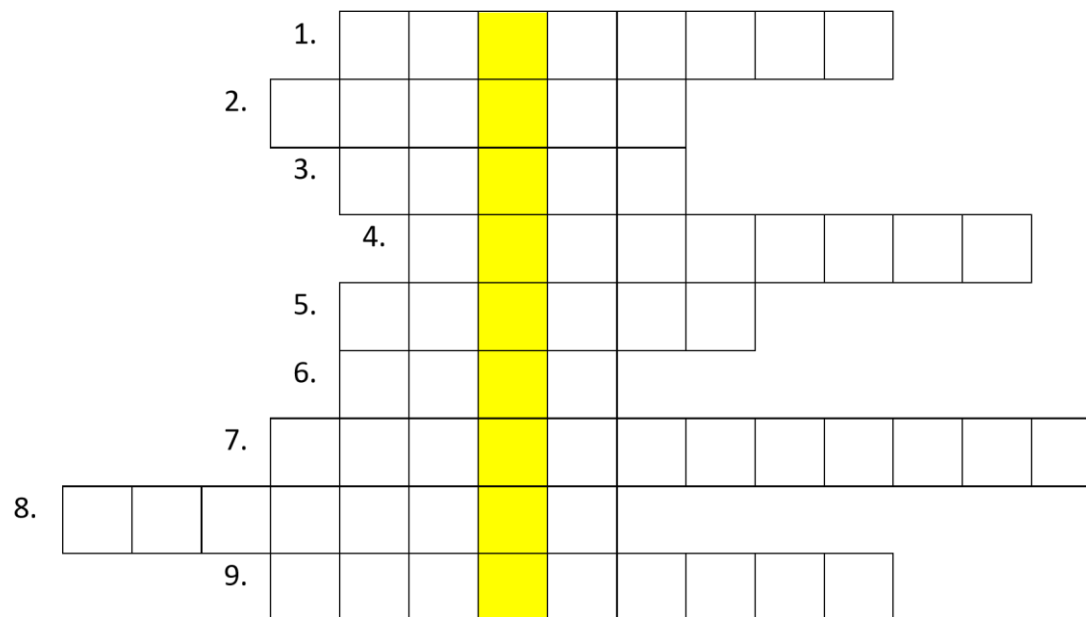
2) Borovice blatka je středoevropský endemit. Na 4. informační tabuli byla mapa ČR s vyznačeným výskytem. Přiřaďte k tečkám na mapě lokalitu.



(zdroj: autorka)

3) Doplňte křížovku:

1. Evropsky významná (rodové jméno) blatka
2. Velké Dářko spadá do povodí řeky
3. Plod jehličnatého stromu
4. Stáří stromů se pozná podle takzvaných
5. Doplň ustálené slovní spojení: glaciální ...
6. Nejoblíbenější houba (rodové jméno) smrkový
7. Evropsky významná vážka (druhové jméno)
8. Žďárská obec proslulá rašeliništěm
9. Ruční těžba rašeliny



(zdroj: vlastní tvorba)

Příloha č. 2 – Pracovní list k druhé exkurzi

4) Najděte v osmisměrce 20 rostlin/hub a jejich obecná jména vypište:



5) Najděte v osmisměrce 20 živočichů a jejich obecná jména vypište:



(osmisměrky vlastní tvorby (vytvořeny pomocí internetové stránky: <https://www.zaedno.org/hry/225-osmismerka>)

Příloha č. 3 – Pracovní list k třetí exkurzi

6) Spojte obrázky s jejich botanickým pojmenováním.

1. vřes obecný
2. rašeliník
3. ploník

4. suchopýr pochvatý
5. rosnatka okrouhlolistá
6. kyhanka sivolistá



(zdroje obrázků: https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page)

Příloha č. 4 – laboratorní úkol: měření pH vody

Zjištění míry kyselosti či zásaditosti vody odebrané z rybníku Velké Dářko a vody z odvodňovacího kanálu v lese.

Pomůcky: vzorky zkoumaných vod, zkumavky a univerzální indikátorové papírky.

Postup:

1. U obou vzorků si před dalším pracovním krokem poznamenejte barvu a zápach.

| | barva | zápach |
|------------------------------------|--------------|---------------|
| voda z rybníku | | |
| voda z odvodňovacího kanálu | | |

2. Do zkumavek se vzorky ponořte univerzální indikátorové papírky.
3. Po chvíli papírky ze zkumavek vyndejte a srovnajte zbarvení papírků s barevnou stupnicí.

Výsledky:

| pH | charakteristika roztoku vody | zapište, kde se jaký vzorek nachází |
|-----------|-------------------------------------|--|
| do 4 | extrémně kyselý | |
| 4 | silně kyselý | |
| 5 | kyselý | |
| 6 | slabě kyselý | |
| 7 | neutrální | |
| 8 | slabě zásaditý | |
| 9 | zásaditý | |
| 10 | silně zásaditý | |
| nad 10 | extrémně zásaditý | |

Příloha č. 5 – laboratorní úkol: pozorování vnější a vnitřní stavby rašeliníku

Pomůcky: rašeliník (*Sphagnum sp.*), potřeby k mikroskopování a optická lupa.

Postup:

1. Navlhčený rostlinu rašeliníku si prohlédněte pod lupou.
2. Z lístku rašeliníku zhotovte preparát – provedte u lístku příčný řez, přeneste ho do kapky vody na podložním sklíčku, přikryjte krycím sklíčkem.
3. Zakreslete.

Pozorování:

Při větším zvětšení lze pozorovat úzké chloroplasty, které tvoří síť kolem větších buněk – hyalocyst. V hyalocystách se nachází otvůrky, díky nimž je ve spojení s vnějším prostředím. Za sucha jsou hyalocysty vyplněny vzduchem, za vlhka vodou.



(Zdroj: <https://sk.wikipedia.org/wiki/Hyalocysta>)

Vlastní nákres:

Příloha č. 6 – laboratorní úkol: pozorování vnější a vnitřní stavby jehlice

Pomůcky: jehlice smrku ztepilého (*Picea abies*), jehlice borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a potřeby k mikroskopování.

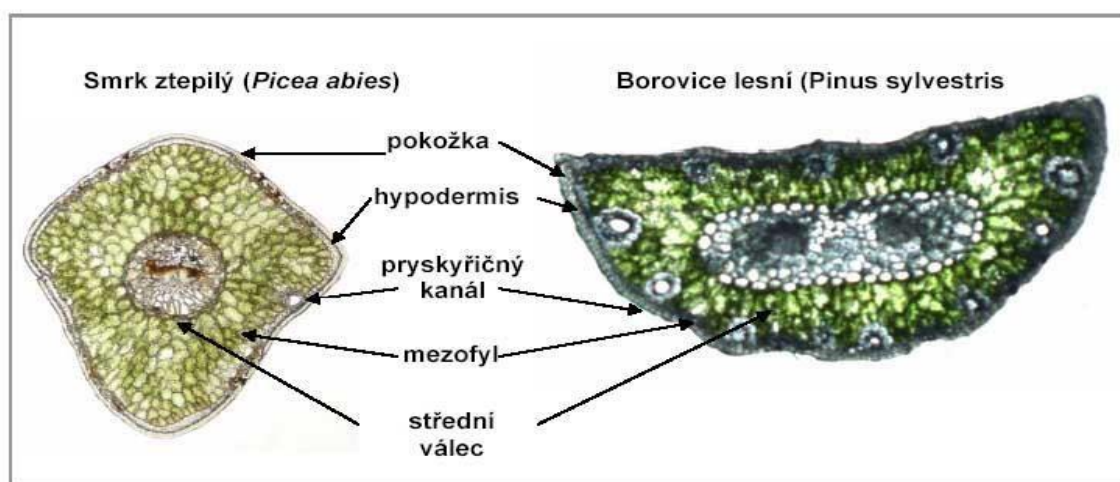
Postup:

1. Na hodinové sklíčko naneste vodu (kdyby řezy vyschly, narušily by se struktury buněk).
2. Dva centimetry dlouhou bezovou duši podélně rozřízněte a do vzniklé poloviny duše udělejte preparační jehlou podélnou drážku, do které vložte jehlici.
3. Jedním tahem připravte co nejtenčí řez a odložte ho do vody. Opakujte minimálně třikrát.
4. Nejpodvednější řez vložte na podložní sklo s kapkou vody a přikryjte ho krycím sklem.
5. Zakreslete a popište stavbu jehlice.
6. Celý postup opakujte i u jehlice z druhého jehličnanu.

Pozorování:

Anatomie jehlic, které jsou určeny k mikroskopování, a jejich nákres včetně tvaru by měl odpovídat obrázku níže. Žáci by se měli zaměřit na znázornění pokožky, hypodermisu, mezofylu, středního válce a pryskyřičných kanálků.

Anatomická stavba jehlice, celkový pohled na příčný řez



(Zdroj: http://kfrserver.natur.cuni.cz/lide/schwarze/web_praktikum/bunecna_stena_uloha2.htm)

Vlastní nákres jehlice smrku:

Vlastní nákres jehlice borovice:

Příloha č. 7 – laboratorní úkol: měření pH půdy

1) Univerzálními indikátorovými papírky

Pomůcky: laboratorní váhy, zkumavka, půdní vzorek rašeliny, destilovaná voda a univerzální indikátorový papírek.

Postup:

1. Půdní vzorek o hmotnosti 5 gramů a 15 mililitrů destilované vody protřepete ve zkumavce.
2. Po usazení vložte do suspenze proužek indikátorového papírku.
3. Po chvíli papírek ze zkumavky vyndejte a srovnějte zbarvení papírku s barevnou stupnicí.

Výsledky:

| pH | charakteristika půdy | zapište, kde se vzorek nachází |
|--------|----------------------|--------------------------------|
| do 4 | extrémně kyselý | |
| 4 | silně kyselý | |
| 5 | kyselý | |
| 6 | slabě kyselý | |
| 7 | neutrální | |
| 8 | slabě zásaditý | |
| 9 | zásaditý | |
| 10 | silně zásaditý | |
| nad 10 | extrémně zásaditý | |

2) Titrační stanovení výměnné půdní reakce ve výluhu v KCl

Pomůcky: PVC láhve se zátkami, třepačka, filtrační zařízení, kahan, trojnožka, síťka, kádinka, byreta, pipety

Chemikálie: KCl (1 mol/l); NaOH (0,02 mol/l) a fenolftalein.

Postup:

1. Jemnozemi o hmotnosti 40 gramů (přesejte vzorek přes nejjemnější dostupné síto) vpravte do PVC láhve a přidejte se 100 mililitrů roztoku KCl.
2. Nechte suspenzi 45 minut třepat a následně zfiltrujte.
3. Odměřte 25-50 mililitrů čirého filtrátu do titrační baňky, přidejte 3 kapky fenolftaleinu a titrujte se do slabě růžového zbarvení NaOH.
4. Titrujte 3krát a výslednou hodnotu zprůměrujte.

Výpočet:

$$V_a = a \cdot c(\text{NaOH}) \cdot 5 \cdot 1,75$$

a = spotřeba ml NaOH

5 = přepočítání na 100 g půdy

c = koncentrace NaOH

1,75 = konstanta na neúplné vytěsnění iontů

Vlastní výpočet:

Vyhodnocení:

| V _a (mol/100 g) | hodnocení půdy podle výměnné půdní reakce | kde se vzorek nachází |
|----------------------------|---|-----------------------|
| >1,14 | velmi silná | |
| 1,14 - 0,56 | silná | |
| 0,56 - 0,40 | střední | |
| 0,40 - 0,23 | mírná | |
| < 0,23 | slabá | |

Úkol k zamyšlení: Jak lze upravit kyselost půdy?

(Zdroj: podle ústního sdělení Štěpánky Chmelové (Ing. Štěpánka Chmelová, Ph.D., katedra biologie, pedagogická fakulta Jihočeské univerzity) dne 26. 8. 2020)

Příloha č. 8 – laboratorní úkol: stanovení vlhkosti půdy

Pomůcky: čerstvý vzorek rašeliny, vysoušecí kelímek a sušárna.

Postup:

1. Navažte 100 gramů čerstvě odebraného vzorku.
2. Vysušte vzorek v sušárně do konstantní hmotnosti při 105 °C.

Výpočet:

$$W_{obj.} = \frac{G_a - G_f}{O_p} \cdot 100 (\%)$$

G_a = hmotnost vlhkého vzorku (g)

G_f = hmotnost vysušeného vzorku při 105 °C (g)

O_p = objem neporušeného vzorku (cm^{-3}) – je dán objemem Kopeckého válečku (100 cm^{-3})

Pro školní experimenty lze O_p ve výpočtu vynechat a počítat jen % hmotnostní.

(Zdroj: podle ústního sdělení Štěpánky Chmelové (Ing. Štěpánka Chmelová, Ph.D., katedra biologie, pedagogická fakulta Jihočeské univerzity) dne 26. 8. 2020)

Vlastní výpočet: