

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

# Diplomová práce

Učivo o lišejnících (Lichenes) a problematika jeho začleňování do výuky  
přírodopisu na 2. stupni ZŠ

Curriculum of Lichens and the Problem of Its Integration into Biology  
Teaching at the Second Level of Elementary School

Bc. Pavla Češíková

Vedoucí práce: RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N 7504)

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní školy a střední  
školy biologie – výchova ke zdraví (N BI-VZ)

2021

## **Prohlášení**

Čestně prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Učivo o lišejnících (Lichenes) a problematika jeho začleňování do výuky přírodopisu na 2. stupni ZŠ vypracovala samostatně, pod odborným dohledem vedoucí práce a za použití níže vypsanych publikací a pramenů, z nichž jsem čerpala.

Dále čestně prohlašuji, že tato práce nebyla a nebude použita k získání jiného či stejného titulu.

V Praze dne 21. 7. 2021

.....

podpis

### **Poděkování**

Velmi ráda bych poděkovala za odborné vedení práce RNDr. Janě Skýbové, Ph.D., svým kolegům a přátelům za poskytnutí rozhovorů a pomoc s praktickou částí této práce a v neposlední řadě mé rodině za podporu.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá problematikou začleňování tématu lišejníků do výuky přírodopisu na 2. stupni základních škol. Obsahuje jak informace o zastoupení tohoto tématu v kurikulárních dokumentech, tak ale i částečnou analýzu a komparaci vybraných Školních vzdělávacích programů a nejčastěji užívaných učebnic přírodopisu pro 2. stupeň základních škol.

V praktické části práce jsou krátká interview i se samotnými pedagogy, které na otázku oblíbenosti tohoto tématu, jeho náročnosti uchopení a začleňování do výuky poukazují přímo v praxi. Na základě těchto poznatků je součástí práce i návrh na možné pojetí výuky lišejníků, který byl uplatněn i v praxi, na vybrané základní škole a jehož přednosti i nedostatky jsou taktéž součástí výsledků zkoumání práce.

## **Klíčová slova:**

Lišejníky, kurikulární dokumenty, učebnice, analýza, polostrukturované rozhovory, přírodopis

## **Abstract**

This diploma thesis deals with the issue of integrating the topic of lichens into the teaching of natural science at the 2nd level of elementary schools. It contains informations about the representation of this topic in curricular documents, as well as a partial analysis and comparison of selected school educational programs and textbooks.

In the practical part of this work there is a short interviews with the teachers, who the question of the difficulty integration this topic into the teaching describe directly from the practice. Based on these findings, the work also includes a proposal for a possible concept of teaching this topic (Lichens), which was applied in practice and whose advantages and disadvantages are also part of the results of research.

## **Key words:**

Lichens, curricular documents, textbooks, analysis, semi-structured interviews, natural science

## Obsah

ÚVOD.....	8
CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE .....	9
TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1 Lišejníky.....	10
1.1 Charakteristika lišejníků.....	10
1.2 Anatomie a morfologie lišejníků.....	11
1.3 Znaky a podmínky života, výživa a rozmnožování lišejníků.....	12
1.4 Systematika lišejníků.....	12
1.5 Rozšíření lišejníků a ohrožené druhy .....	13
1.6 Význam lišejníků a jejich využití člověkem .....	15
2 Lišejníky a jejich vymezení v kurikulárních dokumentech.....	16
2.1 Lišejníky v RVP pro základní vzdělávání.....	16
2.2 Lišejníky v ŠVP ZŠ – komparace vybraných ŠVP základních škol v závislosti na zařazení tématu lišejníků .....	17
3 Lišejníky a jejich zařazení v učebnicích pro 2. stupeň ZŠ .....	20
3.1 Učebnice jako edukační konstrukt .....	20
3.2 Metody zkoumání učebnic .....	21
3.3 Vybavenost učebnic z pohledu didaktiky.....	22
3.4 Názornost učebnic .....	24
3.5 Text učebnic .....	25
3.6 Učebnice ve výuce.....	26

PRAKTICKÁ ČÁST .....	27
3.7 Analýza vybraných učebnic z pohledu začlenění tématu lišejníky .....	27
3.7.1 Hypotézy výzkumu .....	27
3.7.2 Seznam vybraných učebnic přírodopisu ke komparaci .....	27
3.7.3 Metodika výzkumu.....	30
3.7.4 Výsledky zkoumání.....	31
4 Lišejníky a jejich výuka v hodinách přírodopisu na 2. stupni ZŠ – interview s pedagogy .....	43
4.1 Charakter interview .....	43
4.2 Hypotézy interview .....	44
4.3 Výběr respondentů a charakteristika průběhu interview .....	44
4.4 Výsledky interview a jejich interpretace .....	45
5 Vlastní námět možného zařazení tématu do výuky .....	49
5.1 Návrh projektu.....	49
5.2 Cíl projektu.....	49
5.3 Plán projektu.....	50
5.4 Realizace a ověření projektu v praxi .....	53
5.5 Zpětná reflexe a vyhodnocení projektu .....	54
DISKUZE .....	58
ZÁVĚR.....	61
POUŽITÁ LITERATURA .....	62
PŘÍLOHY .....	64

## ÚVOD

Tato diplomová práce se zaměřuje na konkrétní téma, téma lišejníků a věnuje se problematice jeho ideálního začleňování do výuky přírodopisu na 2. stupni základních škol. Téma práce jsem si vybrala a rozhodla se jej detailněji studovat zejména na základě vlastních zkušeností, kdy mi výuka tohoto tématu připadala vždy spíše okrajová, nedostatečná. Zajímalo mě, zdali se tento trend v systému českého školství nezměnil a jaká je aktuální obliba tohoto tématu ať už mezi pedagogy nebo žáky.

Lišejníky jsou symbiotickým společenstvím houby a řasy, případně sinice. Jedná se o organismy zcela unikátní, jež osídlují celý svět a setkat se s nimi můžeme na nejrůznějších površích a v nejrozmanitějších přírodních podmínkách. Jak je tedy možné, že spousta žáků a studentů mnohdy ani nevědí, s jakým organismem se vlastně setkali?

Vylučnost těchto organismů a i to, že donedávna se o vzájemném vztahu a významu těchto organismů moc nevědělo, může být stěžejním faktorem pro obtížné zařazování tohoto tématu – učiva do kurikulárních dokumentů českého školství.

Práce tedy nahlíží do teorie i praxe této problematiky. Soustředí se na teoretické vymezení tématu v kurikulárních dokumentech – Rámcovém vzdělávacím programu, Školních vzdělávacích programech a učebnicích přírodopisu pro 2. stupeň základních škol, stejně tak ale i na zkušenosti samotných pedagogů z praxe.

Výsledkem práce je pak především zhodnocení současného stavu integrace tématu do kurikulárních dokumentů i samotného vzdělávacího procesu a implementace návrhu možného pojetí výuky lišejníků, jež dále může sloužit jako výchozí námět pro výuku dalších pedagogů.



## CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

- 1) Zjistit obecné vymezení učiva o lišejnících v kurikulárních dokumentech a komparovat různé způsoby vymezení tohoto učiva na vybraných školách Pardubického kraje.
- 2) Analyzovat učivo ve vybraných textových učebních materiálech (učebnice, pracovní sešity) pro výuku přírodopisu na 2. stupni ZŠ.
- 3) Uskutečnit polostrukturované rozhovory s pedagogy za účelem zhodnocení dostatečnosti/ nedostatečnosti výuky tohoto tématu v hodinách přírodopisu. Dále také postojů, názorů, zkušeností a oblíbenosti tohoto tématu ať už ze strany pedagoga či žáka.
- 4) Na základě výsledků analýz zhotovit vlastní námět výuky lišejníků pro učitele přírodopisu ZŠ a ověřit jej v praxi.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Lišejníky

Lišejníky jsou organismy, jež osídlují takřka celý svět. S výjimkou světových oceánů je nalezneme na nejrůznějších podkladech a površích po celé Zemi. Jedná se o autotrofní organismy, které v některých oblastech a ekosystémech dokonce převládají nad ostatní vegetací. Díky své vysoké odolnosti vůči nepříznivým podmínkám okolí jsou mnohé z nich schopné osídlovat i leckteré extrémní biotopy (Čeněk, 2009).

Kremer a Muhle (1998) uvádí, že lišejníky jsou organismy velmi zvláštní, neboť jejich tělo (stélka) nese znaky, jež samostatně nelze nalézt ani u řas ani u hub, byť oba tyto organismy lišejníky tvoří.

Dle Čenka (2009) tyto podvojně organismy fungují na vzájemně prospěšném soužití, kdy jejich symbiotickou podstatu objevil už v roce 1867 Simon Schwendener ze Švýcarska. Původ slova vychází z řeckého *leichen*, v překladu lichý, a jeden z mnoha výkladů tohoto slova znamená také zlý, špatný, zbytečný. To by mohlo souviset mnohdy s negativním vnímáním lidí vůči těmto organismům, neboť mnoho druhů pro člověka nemá žádné praktické využití, ba naopak může škodit (např. rozrušováním některých historických památek, střech, soch apod.)

### 1.1 Charakteristika lišejníků

*„Lišejníky, přesněji řečeno lichenizované houby, nejsou skupinou taxonomickou, nýbrž ekologickou.“* Jedná se o skupinu organismů tvořených dvěma složkami, složkou houbovou a složkou řasovou/ sinicovou. Spojení těchto komponent ve vzájemném prosperujícím soužití se označuje jako symbiont a odkazuje se na vztah zvaný symbióza, kdy oba organismy nejsou ve svém žití vzájemně nijak omezovány a soužití je pro ně naopak výhodné (Kalina & Váňa, 2005).

Tento vzájemný vztah bývá natolik těsný, že izolovaně by ani jeden z organismů tvořících toto životní společenství, nepřežil (Kremer & Muhle, 1998).

## 1.2 Anatomie a morfologie lišejníků

Tělo lišejníků tvoří tzv. mykobiont a fotobiont. Mykobiont neboli houbový organismus, je převážně houba vřeckovýtrusá, případně houba stopkovýtrusá. Druhů lišejníků mající tělo (stélku) vystavenou z tohoto typu hub je však podstatně méně. Fotobiontem bývá nejčastěji zelená řasa, nebo sinice (Kremer & Muhle, 1998).

Čeněk (2009) však uvádí, že nejčastějším fotobiontem lišejníků bývá jednobuněčná kulovitá řasa, méně často to pak bývají sinice či zelené řasy vláknité a zcela výjimečně to může být i hnědá řasa. Kalina a Váňa (2005) mají za to, že zástupci sinic tvoří fotobionta lišejníků pouze v 8 % případů.

Oba autoři se ale shodují, že společný vztah mykobionta a fotobionta je označován jako lichenismus a tento vztah může mít spoustu různých modifikací v závislosti na rozdílnosti složení a charakteru vzájemného soužití.

Vnitřní stavba těla lišejníků je tvořena houbovým pletivem a buňkami či koloniemi buněk řas. Morfologicky i fyziologicky se jedná o komplexní organismus tvořený dvěma složkami. V některých případech je však známo, stélky lišejníků mají na povrchu těla výrůstky (háčky) různých tvarů, které však představují řasy (často sinice), jež jsou zcela odlišné od dominantního fotobionta zbytku těla lišejníku. Nastávají tak i případy, kdy mykobiont může být v symbióze i se dvěma různými řasami (Černohorský & Nádvorník & Servít, 1956).

Vnější stavba těla lišejníků představuje jednotně vystavený útvar, který není nijak podobný ostatním rostlinám. Nemá kořeny, stonek ani listy. Tělo lišejníků nazýváme thallus neboli stélka. Dle tvaru a způsobu růstu stélek dělí (Dreyer & Dreyer, 2019) lišejníky na 4 typy – korovité lišejníky, lupenité lišejníky, vláknité lišejníky a keříčkovité lišejníky.

Lišejníky korovité pak nalezneme nejčastěji na borce stromů či na skalách, vláknité lišejníky na stromech ve vlhkých horských oblastech, kde tvoří hustá visící vlákna ze stromů směrem dolů a lišejníky keříčkovité rostou naopak z podkladu vzpřímeně vzhůru a četně se větví (Dreyer & Dreyer, 2019).

### 1.3 Znaky a podmínky života, výživa a rozmnožování lišejníků

Lišejníky jsou tvořeny mykobiontem (houba) a fotobiontem (řasa, sinice) ve vzájemné symbióze. „*Mykobiont se v přírodě nemůže vyskytovat samostatně, fotobiont někdy ano. Vztah obou organismů je tak těsný, že vzniklá asociace má charakter nového organismu s vlastními životními projevy, ekologickými nároky i způsobem rozmnožování*“ (Čeněk, 2009).

Vztah obou organismů funguje na principu vzájemné výměny, z níž prosperují oba jedinci. Fotobiont obsahuje zelené, fotosyntetizující barvivo (chlorofyl), díky němuž zajišťuje syntézu glycidů při fotosyntéze. Tyto látky pak fotobiont předává mykobiontovi (houbě), která na oplátku organismu poskytuje vodu, minerály a chrání organismus před vyschnutím a intenzivním UV zářením (Čeněk, 2009).

Lišejníky takto představují vůbec jednu z nejúspěšnějších forem vzájemného soužití v přírodě. Rozmnožují se buď pohlavně, pomocí rozmnožovacích částic – výtrusů, nebo tzv. vegetativním způsobem, tedy nepohlavně, fragmentací stélky (Nash, 2008).

Při rozmnožování pohlavním zajišťuje tento děj pouze mykobiont, tedy houba. Ta tvoří výtrusy ve svých plodnicích, odkud jsou poté uvolňovány a roznášeny pomocí větru, deště či jiných organismů, zejména živočichů (Dreyer & Dreyer, 2019).

Pokud jsou tyto výtrusy v příznivých podmínkách pro vyklíčení, začne se vytvářet podhoubí neboli mycelium. Narazí-li mycelium při svém růstu na řasu, obklopí jí a vznikne tak nový organismus, lišejník. Tento způsob rozmnožování je však poměrně nejistý, neboť pokud takovéto mycelium během svého růstu na fotobiontického partnera nenarazí, po nějaké době zanikne (Čeněk, 2009).

Růst lišejníků je velmi pomalý. „*U některých korovitých lišejníků bylo zjištěno, že během 20 let vykazují přírůstek nejvýše 1 mm.*“ Důvodů pomalého růstu může být hned několik, avšak mezi nejzásadnější patří určitě extrémní podmínky mnohých stanovišť, kde lišejníky přežívají mnohdy dlouhá období v latentní, inaktivní fázi (Kalina & Váňa, 2005).

### 1.4 Systematika lišejníků

Lišejníky jsou v současné době začleněny do systému hub, avšak toto taxonomické začlenění se týká pouze houbového organismu, nikoliv však fotobionta, jež má své vlastní zařazení v systému řas/ sinic. Žádoucí je tedy o lišejnících mluvit spíše jako

o lichenizovaných houbách než jen čistě o houbách. Z celkového počtu hub je těch lichenizovaných totiž pouhých 21 % (Čeněk, 2009).

Kremer a Muhle (1998) uvádějí, že počet druhů všech lišejníků se celkově pohybuje okolo 16 000.

Nebylo tomu tak ale vždy, neboť ještě na začátku 18. století se lišejníky považovali za druh mechů. Teprve až v roce 1869 byla poprvé odkryta jejich sdílená forma života (Dreyer & Dreyer, 2019).

Druhy lišejníků byly dříve systematicky členěny pouze na základě morfologie stélky, avšak v současné době význam tohoto znaku ustupuje lehce do pozadí. Lišejníky tak bývají děleny na skupiny, kde dominují novější, fylogeneticky podložené poznatky o vzájemné příbuznosti druhů (Kalina & Váňa, 2005): frutikózní (keříčkovité) lišejníky, foliózní (lupenité) lišejníky, krustózní (korovité) lišejníky, vláknité lišejníky, rosolovité lišejníky a leprózní (leprariovitě) lišejníky.

Existuje několik řádů zahrnující konkrétní čeledi lišejníků, jež se vyskytují nejhojněji, a to i v rámci České republiky. Takovými jsou dle Dreyer & Dreyer (2019) například čeled' terčovkovité, dutohlávkovité, hávnatkovité, důlkatcovité či krásníkovité. Mezi konkrétní druhy lišejníků nejčastěji se vyskytujících pak patří například puklérka islandská (*Cetraria islandica*), vousatec hnědavý (*Bryoria fuscescens*), terčovka bublinatá (*Hypogymnia physodes*), provazovka rozkvetlá (*Usnea florida*), větvičník slívový (*Evernia prunastri*) z čeledi terčovkovité; dutohlávka lesní/ sobí/ třásnitá (*Cladonia arbuscula/ rangiferina/ fimbriata*) z čeledi dutohlávkovité; hávnatka psí (*Peltigera canina*) z čeledi hávnatkovité; důlkatec plicní (*Lobaria pulmonaria*) z čeledi důlkatcovité či terčovník zední (*Xanthoria parietina*) z čeledi krásníkovité.

## 1.5 Rozšíření lišejníků a ohrožené druhy

Lišejníky jsou rozšířeny takřka po celé zeměkouli a zaujímají velké areály. Světového rozšíření lišejníky dosáhly díky četnému a velmi snadnému šíření rozmnožovacích částic, výtrusů. Dalším faktorem je bezesporu i délka života a odolnost těchto organismů.

„*Endemismus u lišejníků je vzácný. V lišejníkové flóře ČR není s jistotou znám žádný endemit*“ (Čeněk, 2009).

Lišejníky často obývají místa s extrémními okolními podmínkami, a to hlavně kvůli nižší konkurenci ostatních organismů. Nejčastěji porůstají podklady jako jsou kůra stromů, skály a kameny či rostou volně na zemi. Dokážou však porůstat i velmi ojedinělé podklady, jako například kovy, sklo apod. Díky jejich odolnosti se jedná o kosmopolitní organismy rozšířené od rovníku až po póly (Kalina & Váňa, 2005).

Čeněk (2009) uvádí, že některé z nich jsou však citlivé na složení vzduchu. Mezi nežádoucí složky a sloučeniny v ovzduší patří zejména oxidy síry, přízemní ozón, těžké kovy a sloučeniny fluoru a bromu.

Černohorský, Nádvorník a Servít (1956) lišejníky definují jako tzv. bioindikátoři čistoty ovzduší, neboť právě znečištěný vzduch a zejména pak podle nich kouřové plyny jsou pro mnohé druhy lišejníků limitujícím abiotickým faktorem.

„*Již v 19. století si lidé povšimli úbytku lišejníků v průmyslových oblastech. Na vztah mezi znečištěním ovzduší a úbytkem lišejníků poprvé upozornil v roce 1859 anglický biolog L. H. Grindon*“ (Čeněk, 2009).

Dreyer & Dreyer (2019) vysvětlují, proč jsou tyto organismy tak citlivé na znečištěné ovzduší: „*Lišejníky nemají žádné speciální orgány pro vstřebávání vody z půdy, absorbují vlhkost celou stélkou. Všechny znečišťující látky obsažené ve vzduchu a dešti se tak dostanou téměř nefiltrované do organismu lišejníku.*“

V rámci ČR se množství druhů lišejníků odhaduje kolem 1500, z toho třetina jsou druhy ohrožené (Čeněk, 2009). Mezi kriticky ohrožený lišejník v ČR patří například důlkatec plicní (*Lobaria pulmonaria*), který je zapsán i v červeném seznamu ohrožených druhů. Dalším takovým zástupcem je například i provazovka rozkvetlá (*Usnea florida*), hávnatka bradavičnatá (*Peltigera aphthosa*) (Wohlleben, 2016). Druh v České republice již vyhynulý je například laločník lesní (*Sticta sylvatica*) či tenkomázdřík šedozelený (*Leptogium saturninum*) jak uvádí Kremer a Muhle (1998).

## 1.6 Význam lišejníků a jejich využití člověkem

Dlouhou dobu byla známa výlučnost těchto organismů, avšak jejich význam a role v přírodě nebyly zcela úplně prozkoumány. Nyní již ale úlohu těchto organismů a zejména jejich prospěch nemůžeme popřít. Lišejníky hrají obrovskou roli ve výměně látek a energií v přirozeném koloběhu a podílí se svojí činností na tvorbě biomasy. V přírodě tak přispívají k zajištění vysoké druhové biodiverzity (Nash, 2008).

Biologové jejich význam shledávají zejména v tom, že se jedná o jakési první „průkopníky“ života i v extrémních podmínkách. Pro mnoho biologických výzkumů tak mají nepostradatelný význam a jsou východiskem mnoha různých předpokladů a biologických otázek. Čeněk (2009) uvádí, že lišejníky jsou schopni přežít i extrémní teploty jako např. - 196 °C či +100 °C.

Dalším významem lišejníků je bezesporu také to, že slouží jako potrava pro některé býložravé živočichy, jako zdroj cukru/ lihu či barviv. Z některých druhů se také získávají látky pro výrobu parfémů či antibiotik (Černohorský & Nádvorník & Servít, 1956).

Dle Čenka (2009) je takovýchto látek organické povahy, jež lišejníky produkují, více jak 700 a 90 % z nich se jinde, než právě v lišejnících nenachází.

Lišejníky však mohou mít i negativní dopady. Lišejníkové kyseliny se například podílí na erozi hornin, čímž způsobují a urychlují jejich rozpad (Kremer a Muhle, 1998). Čeněk (2009) zase zmiňuje, že některé druhy lišejníků jsou i jedovaté a převážně v dávné minulosti (na počátku 20. století) se z nich mnohdy vyráběly otrávené nástrahy na lišky, hlodavce nebo vlky. Dle Kaliny a Váni (2005) toto způsobují deriváty kyseliny vulpinové, jež mnohé prudce jedovaté lišejníky obsahují.

Černohorský & Nádvorník & Servít (1956) zase zmiňují negativní dopady lišejníků na růst a úrodnost ovocných stromů. Rostou-li lišejníky na borce těchto stromů, tvoří kolem kmene jakýsi nepropustný obal, jež stromům znesnadňuje dýchání a poskytuje úkryt škodlivému hmyzu.

## **2 Lišejníky a jejich vymezení v kurikulárních dokumentech**

„Národní program rozvoje vzdělávání v ČR zavedl do vzdělávací soustavy kurikulární dokumenty na dvou úrovních – státní a školní“ (Maňák & Janík & Švec, 2008).

„Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP), které vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. ŠVP si vytváří každá škola podle zásad stanovených v příslušném RVP. Rámcové vzdělávací programy i školní vzdělávací programy jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost“ (MŠMT, 2021).

Téma lišejníků a jeho vymezení v kurikulárních dokumentech jsem podrobněji zkoumala pouze pro 2. stupeň základního vzdělávání.

### **2.1 Lišejníky v RVP pro základní vzdělávání**

Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání jsem našla na webových stránkách MŠMT, kde je volně dostupná jeho verze platná od 1. 9. 2016.

„RVP ZV je konstruován tak, že vymezuje cíle, obsah (učivo) a očekávané výsledky vzdělávání“ (Průcha, 2015).

Téma lišejníky je v něm tedy vymezeno ve vzdělávací oblasti ČLOVĚK A PŘÍRODA a objevuje se jako součást vzdělávacího oboru PŘÍRODOPIS (2. stupeň), kam jsou lišejníky začleňovány do učiva o houbách. Celý název vzdělávacího obsahu je zde pojmenován jako *BIOLOGIE HUB* a učivem, stanoveným v rámci tohoto obsahu v RVP jsou: houby bez plodnic, houby s plodnicemi a právě lišejníky. Za konkrétní učivo u lišejníků je pak v RVP stanovena jejich stavba, symbióza, výskyt a význam.

Jako očekávaný výstup tohoto tématu je v RVP uvedeno, že žák objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků (*P-9-2-03*). Minimálním doporučeným výstupem je pak umět lišejníky poznat (*P-9-2-03p*).



V rámci celého dokumentu RVP se slovo lišejník(y) vyskytuje pouze třikrát, a to právě jako součást výše zmíněného vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru. Z toho lze tedy i předpokládat, že toto učivo pro vzdělávání na 1. stupni základních škol vymezeno není.

## 2.2 Lišejníky v ŠVP ZŠ – komparace vybraných ŠVP základních škol v závislosti na zařazení tématu lišejníků

Jelikož se tato diplomová práce se zaměřuje na problematiku začleňování učiva o lišejnících do výuky přírodopisu, zkoumala jsem u níže vybraných ZŠ (viz. Tabulka 1) toto téma v ŠVP pouze pro 2. stupeň základních škol. Celkem jsem si vybrala 6 různých ŠVP, a to z různých základních škol Pardubického kraje. Tento výzkumný vzorek bohatě postačil k analýze a zhodnocení toho, jakým způsobem je dané téma začleňováno do vzdělávacího procesu přímo v praxi, neboť ŠVP si stanovuje každá škola sama.

Při svém výběru škol do tohoto krátkého výzkumného šetření jsem původně zařadila i ZŠ Štefánikovu, avšak na jejích stránkách jsem ŠVP pro 2. stupeň (k datu 1.8.2021) volně dostupný nenašla, což mě překvapilo, neboť jsem se domnívala, že je tento dokument závazný a musí být volně k dispozici k nahlédnutí.

Ostatní ŠVP vybraných škol jsem na webových stránkách příslušné školy dohledala vždy relativně snadno, a i se mi zdály celkem přehledné.

Tabulka 1: Komparace vybraných ŠVP základních škol v závislosti na zařazení tématu lišejníků

ZŠ	Vzdělávací oblast a obor	Ročník zařazování daného tématu	Tematický okruh	Učivo stanovené v ŠVP	Očekávané výstupy stanovené v ŠVP
ZŠ Bratraců Veverkových	ČLOVĚK A PŘÍRODA – PŘÍRODOPIS	7.	BIOLOGIE HUB	Lišejníky	- Objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků.
ZŠ Dašice	ČLOVĚK A PŘÍRODA – PŘÍRODOPIS	6.	BIOLOGIE HUB	Lišejníky	- Objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků. - Poznává některé lišejníky (terčovka, dutohlávka).

					- Vysvětlí rozdíl mezi stélkou a tělem vyšších rostlin.
ZŠ Polabiny 1	ČLOVĚK A PŘÍRODA – PŘÍRODOPIS, EKOLOGICKÝ PŘÍRODOPIS	6.	HOUBY, LIŠEJNÍKY	Lišejníky -základní znaky -poznávání, zařazování -vývoj -využití -význam	- Uvede základní zástupce a jejich význam.
ZŠ Josefa Resslera	ČLOVĚK A PŘÍRODA – PŘÍRODOPIS	6.	/	Lišejníky	- Objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků. - Vymezí rozdíl mezi lišejníky a houbami.
ZŠ Sezemice	ČLOVĚK A PŘÍRODA – PŘÍRODOPIS	6.	/	Lišejníky	- Objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků.
ZŠ Svítkov	ČLOVĚK A PŘÍRODA – PŘÍRODOPIS	6.	/	Ekosystém lesa – lišejníky	- Objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků. - Popíše vztah řasy a houbových vláken v lišejníku, chápe lišejník jako příklad symbiózy dvou organismů.

Na základě tohoto zkoumání (viz. *Tabulka 1*) vyplývá, že takřka všechny vybrané školy začleňují toto téma do výuky přírodopisu, do 6. ročníku a do tematického okruhu *BIOLOGIE HUB*. Pouze na jedné z vybraných škol se lišejníky učí v rámci 7. ročníku spolu s veškerým učivem o rostlinách, avšak i zde jsou zařazovány do tematického okruhu *BIOLOGIE HUB*.

V ŠVP, ve kterých sice nebyl vymezen konkrétní tematický okruh jsem však toto téma našla vždy řazené až za učivem o houbách. Dá se tedy předpokládat, že tomu tak opravdu je i v praxi a všechny školy tak vychází z doporučení stanoveného v RVP.

Stejně tak je tomu i u očekávaných výstupů tohoto tématu, kdy pět ze šesti škol vychází z Rámcově vzdělávacího programu a za očekávaný výstup převzaly i doporučený výstup stanovený právě v RVP. Pouze jedna škola (ZŠ Polabiny 1) tento výstup ve svém ŠVP stanovený nemá, což však neshledávám za nijak závažné, neboť RVP je pro tvorbu ŠVP pouze doporučeným kurikulárním dokumentem. Svědčí o tom i fakt, že školy se ve svých výstupech různí, neboť mnohé z nich své očekávané výstupy doplnily i dalšími cíli.

### **3 Lišejníky a jejich zařazení v učebnicích pro 2. stupeň ZŠ**

#### **3.1 Učebnice jako edukační konstrukt**

Při vyučování zajišťuje vyšší efektivitu celého procesu i užívání materiálních prostředků. Mezi takové didaktické materiální prostředky můžeme řadit i učebnice. Jedná se o edukační médium, které je reprezentantem kurikula a přesto, že v současné době zažívají velký vzestup zejména elektronické didaktické prostředky, udržují si učebnice stále své místo ve školní praxi. V určitém ohledu je tato textová pomůcka nenahraditelná. Analýzou učebnic se tak u nás, ale i ve světě zabývá nemálo výzkumů (Průcha, 2015).

Učebnice můžeme chápat jako prostředek učení s mnohými funkcemi a významy. Jedním z nich je bezesporu poskytnutí výkladu učiva, zprostředkování procvičování učiva a motivace k učení, jež může významně usnadnit i proces individuálního učení či mimoškolní přípravy (Doleček & Řešátko & Skoupil, 1975).

Z pohledu MŠMT ČR jsou učebnice takové didaktické grafické a textové materiály, jež nelze brát za pouhé knižní publikace, jako spíš za médium a nosič vymezených cílů a výstupů stanovených v RVP. Slouží k rozvíjení žákovi osobnosti a klíčových kompetencí. Směrnice MŠMT ČR podtrhuje výlučnost učebnic od ostatních publikací i udělováním schvalovacích doložek k zařazení daného učebního textu do seznamu učebnic (Stará, 2019).

V pedagogické praxi má pak termín učebnice mnoho významů a definic. Sýkora (1996) například uvádí, že se jedná o „*knižní (tištěné, psané) prostředky, specificky určené pro podporu procesu tvorby a nabývání vzdělání žáků/ studentů/ jiných osob. Vznikají a existují jako specifický prostředek prezentace jistých sociálně významných oblastí vědění, určený pro potřeby tvorby a nabývání vědění.*“

Meyers (1988) (cit. dle Průchy, 1998) zase učebnici charakterizuje jako „*prostředek vyučování a učení v knižní formě, ve kterém jsou určitá odborná témata a okruhy daného předmětu metodicky uspořádány a didakticky ztvárněny tak, že umožňuje učení.*“

Doleček & Řešátko & Skoupil (1975) učebnici definují jako: „*knižní učební pomůcka, která obsahuje pro žáka nové učivo, cvičení, otázky a úkoly, zpracované didakticky*

*s ohledem na cíle výchovy a vyučování a na zvláštnosti učících se. Učebnice je prostředkem učení.“*

### **3.2 Metody zkoumání učebnic**

První analýzy učebnic na našem území se objevily ještě v období bývalého Československa a to ve 20.-30. letech. Iniciovali a uskutečňovali je především V. Příhoda, J. Langr, J. Váňa nebo L. Monatová. Tyto výzkumy odstartovaly dráhu bližšího, měřitelného poznání tohoto média a vyvracely neodborné názory veřejnosti, ale i mnoha pedagogických odborníků na ryze praktickou funkci učebnic. Společnost totiž nahlížela na učebnice z povrchního, neodborného pohledu. Převládaly názory a postoje, že *„učebnice je prostě knížka, vybavená barevnými ilustracemi, z níž se žáci a studenti mají učit v jednotlivých předmětech“* a *„co může být na učebnici tak složitého, aby to vedlo k nějaké vědecké teorii o ní či k výzkumům na ni zaměřeným?“* Tento trend se zlomil až na počátku 80. let, kdy vzniklo středisko pod vedením Dr. V. Michovského, Středisko pro teorii tvorby učebnic a kdy teorie a výzkum učebnic zažívaly velký rozvoj (Průcha, 1998).

Nyní se naopak problematika pedagogického výzkumu učebnic dotýká čím dál více lidí. Oslovuje už nejen akademiky, učitele a samotná nakladatelství, ale čím dál tím více zajímá i širokou veřejnost, studenty, rodiče a žáky. Důraz se přitom neklade už jen na samotný obsah učebnic, nýbrž i na výzkum orientovaný na procesy schvalování učebnic, výběru učebnic a podobně (Knecht, Janík a kol., 2008). Sikorová (2010) uvádí, že dle E. B. Johnssena (Johnssen, 1997, s. 28) můžeme rozlišit celkem 3 stěžejní přístupy, jak učebnice analyzovat. Prvním je výzkum zaměřený na proces tvorby a vzniku učebnic, druhým je výzkum orientovaný na užívání učebnic, kde se posuzuje např. postavení učebnice ve výuce. Třetím přístupem možné analýzy učebnic je pak výzkum učebnice jako produktu, který zahrnuje zejména obsahovou analýzu a je celkově zaměřený na vliv takové učebnice, tedy jak učebnice působí např. na žáka (Sikorová, 2010).

Mezi laiky však kvalita vzdělávání zprostředkovaná skrz učebnice bývá často obtížně posuzována. *„Často dělá problémy i samotným učitelům volba vhodné učebnice. Většinou se orientují dle vlastní intuice.“* Podstatou při výběru učebnice je ale předně získat přehled v nabídce učebnic od nejrozličnějších nakladatelství a následně se seznámit s kritikou

na analýzu obtížnosti a celkové ztvárnění takové učebnice. K posouzení učebnic vznikají různé metody a vzorce (Knecht, Janík a kol., 2008).

Knecht & Janík a kol. (2008) pak zmiňují Průchovu (Průcha, 1998) metaanalýzu českých výzkumů učebních textů, které rozdělil na 2 oblasti:

1. *„Hodnocení vlastností učebnic a měření parametrů učebního textu:*

- a. *měření obtížnosti textu učebnic,*
- b. *měření sémantické koherence a pojmové zatíženosti textu,*
- c. *měření didaktické vybavenosti učebnic,*
- d. *obsahová analýza učebnic.*

2. *Oblasti ve výzkumu učebnic chybějící:*

- a. *analýza učebních situací,*
- b. *analýza učebních činností,*
- c. *zpracování didaktické informace žáky,*
- d. *stav jazykové kompetence žáků*
- e. *úroveň čtenářské gramotnosti žáků.“*

### **3.3 Vybavenost učebnic z pohledu didaktiky**

Existuje mnoho seznamů hodnotících kritérií, dle nichž jsou učebnice hodnoceny z hlediska didaktické vybavenosti a celkové kvality tohoto edukačního media.

Dle Maňáka a Knechta (2007) jsou tato kritéria rozdělována do samostatných kategorií jako např. přehlednost, přiměřená obtížnost textu, odborná správnost, shoda s kurikulárními dokumenty, dostupnost učebnice, obrazový materiál atp, kdy každé toto kritérium je při následném hodnocení učebnice bodováno. Bodová škála je pro různá kritéria vždy jiná, na základě míry důležitosti daného posuzovaného stanoviska. Rozhraní celkového počtu bodů se však pohybuje od minimálních 72 bodů, do maximální hodnoty 112 bodů, a to jak pro učebnice pro základní školy, tak i pro učebnice pro střední školy.

Další možnou metodou je analýza učebnic dle systému D. D. Zujeva (1977) na základě klasifikace obsahu strukturních složek učebnice. Jednotlivé strukturní prvky jsou zde rozdělovány do 2 skupin, a to na složky výkladové a nevýkladové. Výkladovými složkami se rozumí základní text, doplňkové a vysvětlující texty, naopak za nevýkladové složky považujeme např. orientační aparát (tj. předmluva, úvod, obsah, rejstříky, znaky a symboly apod.), aparát řízení procesu osvojování (tj. otázky a úkoly, odpovědi tabulky apod.) a materiály ilustrační (obrázky, schémata, diagramy, grafy, mapy atp.) (Sýkora, 1996).

Podle Průchy (1998) je pak žádoucí posuzovat členění celkem 36 strukturních komponentů učebnic (viz. Tabulka 2). Každý z komponentů zde pak modifikuje konkrétní funkci.

Tabulka 2 (Průcha, 2017):

	<b>Verbální komponenty</b>	<b>Obrazové komponenty</b>
<b>I. Aparát prezentace učiva (celkem 14 komponentů)</b>	Výkladový text prostý	Umělecká ilustrace
	Shrnutí učiva k tématům	Nauková ilustrace
	Doplňující texty	Fotografie aj.
	Slovníčky pojmů, cizích slov	
<b>II. Aparát řídicí učení (18 komponentů)</b>	Předmluva	Grafické symboly
	Otázky a úkoly za lekcí	Užití zvláštní barvy pro určité části textu
	Otázky a úkoly za témata	
	Explicitní vyjádření cílů učení	Užití zvláštního písma pro určité části textu
	Sebehodnocení výkonu žáků	
	Odkazy na jiné zdroje informací	
<b>III. Aparát orientační (4 komponenty)</b>	Obsah učebnice	
	Členění učebnice	
	Marginálie	
	Rejstřík (věcný, jmenný, smíšený)	

U učebnice vybrané k analýze se pak výskyt těchto prvků zapisuje do archu a na základě zjištěných údajů se následně vypočítává několik dílčích koeficientů (E I, E II, E III, E v, E o) a výsledný souhrnný koeficient (E) celkové didaktické vybavenosti. Veškeré tyto koeficienty nabývají z hlediska zastoupení hodnot od 0–100 %, přičemž E = 100 % je hodnotou ideální a představuje nejvyšší didaktickou vybavenost konkrétní učebnice (Průcha, 1998).

*Tabulka 3: Dílčí koeficienty didaktické vybavenosti učebnic (Průcha, 1998)*

E I	Koeficient využití aparátu prezentace učiva
E II	Koeficient využití aparátu řízení učení
E III	Koeficient využití aparátu orientačního
E v	Koeficient využití verbálních komponentů
E o	Koeficient využití obrazových komponentů

Zormanová (2014) popisuje, jakým způsobem didaktickou vybavenost učebnice přesně vypočítat. Výskyt všech užitých komponentů se zaznamená a následně se posuzuje využitelnost těchto komponentů. Výsledek měření je vyjádřen procentuálně a zjistíme jej dosazením do následujícího vzorce pro celkový koeficient didaktické vybavenosti učebnice:

$$E [\%] = n \times (100/36)$$

S ohledem na výčet výše zmíněných skutečností lze konstatovat, že výzkumné poznatky mapující problematiku učebnic jsou tedy značně obsáhlé, různorodé a dle Červenkové (2010) je výzkum v této oblasti v rámci České republiky značně roztráštěn.

### **3.4 Názornost učebnic**

Vůbec za jednu ze stěžejních didaktických zásad z hlediska kvality zkoumané učebnice patří její názornost. „Termín názornost vyjadřuje to, že některé informace s didaktickou funkcí jsou prezentovány vzdělávajícím se subjektům nikoliv verbálně, nýbrž



neverbálními prostředky.“ Mohou to být například fotografie, mapy, plány, schémata, tabulky či grafy, obsažené v učebnicích (Průcha, 1998).

Názornost, tedy řada ilustrací – vizuálních prostředků, má hned tři důležité role. Prvním významem je bezpochyby funkce poznávací. Druhým je funkce motivační, kdy řada ilustrací svými barvami a tvary přirozeně zvyšuje zájem o dané učivo. Posledním významem je pak funkce estetická, která vzbuzuje prožitky.

I na tyto neverbální komponenty však existuje několik základních požadavků při analýze učebnic a to, že musí být funkční, přiměřené věku a mentálním schopnostem žáka, vědecky pravdivé, estetické a jejich obtížnost by se měla postupně zvyšovat (Průcha, 1998).

### **3.5 Text učebnic**

Dalším významným prvkem každé učebnice je bezpochyby předkládaný text, jež žákům zprostředkovává nejrůznější informace.

V hodnocení srozumitelnosti učebnice samotnými žáky se ukazuje, že pro žáky je nejdůležitější, aby učebnice byla čtivá a text v ní nebyl příliš složitý. Tedy měl by odpovídat žakovským schopnostem, věku a mentalitě (Škramovská & Škrabal, 1989).

*„Domníváme se nicméně, že je žádoucí vhodně zařazovat i úkoly, u nichž je důvodný předpoklad, že žakovy stávající možnosti přesahují. Takové úkoly provokují k hledání možných řešení, motivují žáka, iniciují vývoj jeho intelektu“ (Maňák & Knecht, 2007).*

Jak uvádí Průcha (1998), pro srozumitelné ztvárnění textu učebnic pak platí několik základních pravidel:

- nemít snahu zařadit do učebnice až příliš velké množství podrobných informací,
- text by měl být nejen čtivý a srozumitelný, ale i zajímavý,
- převaha abstraktních či ryze odborných pojmů a slov z celkového počtu zvyšuje obtížnost textu,
- odborné či abstraktní výrazy je vhodné významově vysvětlit,
- text by měl být přehledně členěný,

- délka vět by měla být přiměřená,
- mezi větami a jednotlivými informacemi je dobré používat spojovacích a odkazovacích prvků
- text učebnice je vhodné dialogizovat a obohatit humorem pro zvýšení jeho poutavosti,
- učebnice by pro snazší orientaci v textu měli obsahovat rejstřík.

### **3.6 Učebnice ve výuce**

*„Celý proces tvorby učebnice vrcholí jejím zavedením do běžného vyučování,“* kde učebnice bývá mnohdy vůbec jedním z nejlepších pomocníků při výuce žáků/ studentů (Sýkora, 1996). Pro učitele pak učebnice většinou slouží ke snazší orientaci v obsahu učiva daného předmětu a je podkladem při plánování a přípravě učiva do výuky (Průcha, 1998).

Co do míry užívání učebnic při výuce pak výzkumy ukazují, že 80-90 % pedagogů učebnice ve vzdělávacím procesu nějakým způsobem využívají. Frekvence užívání učebnic ve vyučovacích hodinách je také poměrně vysoká. V přírodovědných vědách to činí například až 67 % z celkového počtu vyučovacích hodin. (Sikorová, 2010 dle Roth et al., 2006).

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.7 Analýza vybraných učebnic z pohledu začlenění tématu lišejníky

#### 3.7.1 Hypotézy výzkumu

1. Téma lišejníky se bude objevovat ve všech učebnicích a pracovních sešitech přírodopisu 6. ročníku.
2. V učebnicích přírodopisu pro 7. ročník ZŠ bude učivo o lišejnících zmíněno v rámci opakování učiva za 6. ročník.
3. V učebnicích bude jasně definováno, které dva organismy tvoří lišejník a vysvětlen pojem symbióza.
4. Učebnice budou obsahovat učivo o lišejnících definované v RVP.
5. V každé učebnici budou zmíněny hlavní informace a obrázky alespoň 4 zástupců lišejníků (př. dutohlávka sobí, terčovka bublinatá, lišejník zeměpisný, hávnatka psí, pukléřka islandská, terčovník zední, provazovka obecná apod.).
6. Ve všech učebnicích budou náměty na praktické činnosti (např. laboratorní cvičení).

#### 3.7.2 Seznam vybraných učebnic přírodopisu ke komparaci

Ke zjištění odpovědí na své stanovené hypotetické otázky jsem si zvolila učebnici, jež jsem v době výzkumu měla k dispozici. Snažila jsem se zařadit publikace nejčastějších nakladatelství a volila spíše mladší vydání, publikované po roce 2010. Přesto se ve výčtu nakonec objevuje i pár učebnic starších. Do výzkumu nebyla zařazena žádná učebnice, která by neobsahovala schvalovací doložku MŠMT.

Výzkumný vzorek tak obsahuje celkem 9 učebnic přírodopisu pro 6. ročník, 5 pracovních sešitů přírodopisu pro 6. ročník a 9 učebnic přírodopisu pro 7. ročník. Výčet konkrétních učebnic a pracovních sešitů včetně data vydání a nakladatelství je obsažen v tabulce č. 4. Pro lepší přehlednost jsou jednotlivé publikace číslovány.

Tabulka 4: Seznam vybraných učebnic a pracovních sešitů přírodopisu ke komparaci

Název učebnice	Nakladatelství	Rok vydání	Autor
Učebnice přírodopisu pro 6. ročník základních škol			
1.	Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy	FORTUNA	2009 Danuše Kvasničková, Jan Jeník, Pavel Pecina, Jiří Froněk, Jiří Cais
2.	Přírodopis 6 – hybridní učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia	FRAUS	2021 Ivana Pelikánová, Věra Čabradová, František Hasch, Jaroslav Sejpka, Petra Šimonová
3.	Přírodopis pro 6. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií – Botanika 1, Zoologie 1	NATURA	2004 Miroslav Maleninský, Jaroslav Smrž, Bohdan Škoda
4.	Přírodopis 6: učebnice pro 6. ročník základní školy – Úvod do přírodopisu	NOVÁ ŠKOLA – DUHA	2017 Thea Vieweghová
5.	Přírodopis 6, 1. díl – Úvod do učiva přírodopisu	NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.	2018 Eliška Musilová, Antonín Konětopský, Robert Vlk
6.	Přírodopis 6: Vývoj života na Zemi – Obecná biologie – Biologie hub	PRODOS	2011 Martin Dančák, Michaela Sedlářová
7.	Přírodopis I pro 6. ročník základní školy	SCIENTIA, spol. s.r.o.	2016 Luděk J. Dobroruka, Václav Cílek, František Hasch, Zuzana Storchová
8.	Přírodopis 6 pro základní školy: Zoologie a botanika	SPN	2016 Vladimír Černík, Marta Hamerská, Zdeněk Martinec, Jan Vaněk

9.	Hravý přírodopis: Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia	TAKTIK	2017	Hana Žídková, Kateřina Knůrová
Pracovní sešity přírodopisu pro 6. ročník základních škol				
10.	Ekologický přírodopis 6: Pracovní sešit pro 6. ročník základní školy	FORTUNA	2009	Danuše Kvasničková
11.	Přírodopis 6: Pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia	FRAUS	2014	Ivana Pelikánová, Petra Šimonová, Jaroslav Sejпка, František Hasch, Věra Čabradová
12.	Přírodopis 6: Pracovní sešit pro 6. ročník základní školy	NOVÁ ŠKOLA – DUHA	2020	Eva Břicháčková
13.	Přírodopis 6, 1. díl – Úvod do učiva přírodopisu (pracovní sešit)	NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.	2019	Roman Burda, Eliška Musilová
14.	Hravý přírodopis: Pracovní sešit pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia	TAKTIK	2017	Petra Karešová, Eva Medková, Denisa Seidlová, Kateřina Šťovíčková, Jana Váchová, Meda Višňáková, Kateřina Zimplová, Hana Žídková
Učebnice přírodopisu pro 7. ročník základních škol				
15.	Ekologický přírodopis pro 7. ročník základní školy	FORTUNA	2009	Danuše Kvasničková, Jan Jeník, Pavel Pecina, Jiří Froněk, Jiří Cais
16.	Přírodopis 7: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia	FRAUS	2015	Ivana Pelikánová, Věra Čabradová, František Hasch, Jaroslav Sejпка

17.	Přírodopis pro 7. ročník základní školy	JINAN	1998	Eduard Kočárek
18.	Přírodopis pro 7. ročník: Učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií – Zoologie 2, Botanika 2	NATURA	2006	Miroslav Maleninský, Jindřich Novák, Milada Švecová, Věra Toběrná
19.	Přírodopis 7: učebnice pro 7. ročník základní školy – Zoologie a botanika	NOVÁ ŠKOLA – DUHA	2019	Thea Vieweghová a kol.
20.	Přírodopis 7: Živočichové	PRODOS	2016	Petr Kočárek
21.	Přírodopis II pro 7. ročník základní školy	SCIENTIA	2003	Luděk J. Dobroruka, Naděžda Gutzerová, Ladislav Havel, Zdena Chocholoušková, Tomáš Č. Kučera
22.	Přírodopis 7 pro základní školy: Zoologie a botanika	SPN	2016	Vladimír Černík, Marta Hamerská, Zdeněk Martinec, Jan Vaněk
23.	Hravý přírodopis: Učebnice pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia	TAKTIK	2018	Dominika Peterová, Hana Židková, Kateřina Knůrová

### 3.7.3 Metodika výzkumu

Na základě teorie učiva o lišejnících, jeho zastoupení v kurikulárních dokumentech a o analýzách učebnic, jsem si pro své stanovené hypotézy zhotovila vlastních výzkumných nástrojů, které jsem uplatnila při jejich vyvracení či potvrzování. Výsledné zkoumání jsem shrnula v kapitole 3.7.4, kde jsem získané informace reprodukovala jednak v podobě souhrnného textového vyjádření, ale i toho grafického (tabulky, grafy) s konkrétními údaji.

### 3.7.4 Výsledky zkoumání

#### Hypotéza 1:

První hypotézou pro výzkum bylo, že se téma lišejníky bude objevovat ve všech učebnicích a pracovních sešitech přírodopisu pro 6. ročník základních škol. Z následující tabulky (viz. *Tabulka 5*) je patrné, že tato hypotéza byla potvrzena, neboť ze všech zkoumaných publikací se toto téma vyskytuje u všech, tedy 100 %. V tabulce jsem ke každé učebnici a pracovnímu sešitu vypsala konkrétní čísla stránek, na nichž se dané téma objevuje. Obvykle tématu lišejníků bývá vyhrazena celá dvoustrana. Výjimku tvoří jen učebnice č. 7, která má dané téma zpracované pouze na jednu stranu a učebnice č. 6 a 8, které je naopak mají rozpracované na tři. U učebnice č. 8 (od nakladatelství SPN) je však tato třetí strana zpracována jako samostatný projektový úkol. Nepředává tak již žádné teoretické znalosti, nýbrž odkazuje na jejich praktické využití v životě.

U pracovních sešitů pro 6. ročník základních škol je pak téma lišejníků zpracováno formou různých typových úloh a cvičení obvykle na jedné straně celé publikace. Pouze u pracovního sešitu č. 1 se na toto téma vyskytují pouze 2 cvičení. Jedna samostatná úloha a druhá úloha, jíž jsou lišejníky pouze malou součástí. V pracovním sešitu číslo 14 (od nakladatelství TAKTIK) jsou pak lišejníky v rámci kapitoly *ROSTLINY A HOUBY* zpracovány jen na polovině strany.

Všechny publikace pak mají téma lišejníky zařazeno buď přímo jako součást tématu *HOUBY*, nebo jej vyčleňují v samostatné kapitole, avšak hned za učivem o houbách.

*Tabulka 5:* Zastoupení a rozsah tématu lišejníky v jednotlivých učebnicích a pracovních sešitech přírodopisu pro 2. stupeň základních škol

Název učebnice	Nakladatelství	Rok vydání	Strany v učebnici, na nichž se vyskytuje téma lišejníky	
Učebnice přírodopisu pro 6. ročník základních škol				
1.	Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy	FORTUNA	2009	str. 15, 16

2.	Přírodopis 6 – hybridní učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia	FRAUS	2021	<b>str. 40, 41</b>
3.	Přírodopis pro 6. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií – Botanika 1, Zoologie 1	NATURA	2004	<b>str. 36, 37</b>
4.	Přírodopis 6: učebnice pro 6. ročník základní školy – Úvod do přírodopisu	NOVÁ ŠKOLA – DUHA	2017	<b>str. 42, 43</b>
5.	Přírodopis 6, 1. díl – Úvod do učiva přírodopisu	NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.	2018	<b>str. 55, 56</b>
6.	Přírodopis 6: Vývoj života na Zemi – Obecná biologie – Biologie hub	PRODOS	2011	<b>str. 80, 81, 82</b>
7.	Přírodopis I pro 6. ročník základní školy	SCIENTIA, spol. s.r.o.	2016	<b>str. 51</b>
8.	Přírodopis 6 pro základní školy: Zoologie a botanika	SPN	2016	<b>str. 110, 111, 112</b>
9.	Hravý přírodopis: Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia	TAKTIK	2017	<b>str. 43, 44</b>
<b>Pracovní sešity přírodopisu pro 6. ročník základních škol</b>				
10.	Ekologický přírodopis 6: Pracovní sešit pro 6. ročník základní školy	FORTUNA	2009	<b>str. 3, cvič. 7 + jako součást cvič. 10 na str. 4</b>
11.	Přírodopis 6: Pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia	FRAUS	2014	<b>str. 21, cvič. 1, 2, 3, 4, 5</b>



12.	Přírodopis 6: Pracovní sešit pro 6. ročník základní školy	NOVÁ ŠKOLA – DUHA	2020	str. 22, cvič. 1, 2, 3, 4
13.	Přírodopis 6, 1. díl – Úvod do učiva přírodopisu (pracovní sešit)	NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.	2019	str. 36, cvič. 1, 2, 3, 4, 5, 6
14.	Hravý přírodopis: Pracovní sešit pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia	TAKTIK	2017	str. 16, cvič. 1, 2, 3

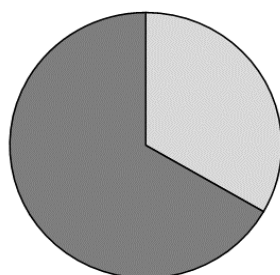
První hypotéza, že téma lišejníků bude obsaženo ve všech učebnicích a pracovních sešitech přírodopisu pro 6. ročník ZŠ byla potvrzena.

**Hypotéza 2:**

Hypotézou číslo dvě byl předpoklad, že v učebnicích přírodopisu pro 7. ročník ZŠ bude učivo o lišejnících vyskytovat v rámci souhrnného opakování učiva za 6. ročník.

U této hypotézy jsem však narazila na nepředpokládaný jev. Ne všechny publikace totiž kapitolu s opakováním učiva 6. ročníku obsahují. Zhotovila jsem tedy graf, který vyjadřuje, kolik publikací ze zkoumaného vzorku učebnic přírodopisu pro 7. ročník souhrnné opakování učiva za 6. ročník vlastně obsahuje.

*Graf 1:* Výskyt kapitoly shrnující učivo 6. ročníku v učebnicích přírodopisu pro 7. ročník ZŠ.



□ VYSKYTUJE SE (NOVÁ ŠKOLA - DUHA, PRODOS, TAKTIK)

■ NEVYSKYTUJE SE (FORTUNA, FRAUS, JINAN, NATURA, SCIENTIA, SPN)

Kapitolu *Opakování ze 6. ročníku / Přehled učiva 6. ročníku* tak z výzkumného vzorku obsahuje celkem 33% učebnic. Konkrétně je to nakladatelství NOVÁ ŠKOLA – DUHA, PRODOS a TAKTIK. Většina učebnic přírodopisu pro 7. ročník však žádnou takovou kapitolu neobsahuje.

Zmínka přímo o lišejnících je pak v učebnicích přírodopisu pro 7. ročník ZŠ zastoupena pouze v rámci opakování učiva u nakladatelství NOVÁ ŠKOLA – DUHA a TAKTIK. V nakladatelství PRODOS lišejníky nenajdeme, přestože kapitolu opakování obsahuje.

Tato hypotéza byla tedy vyvrácena, a to u šesti z celkového počtu učebnic pro 7. ročník.

Za zmínku stojí ale i učebnice přírodopisu pro 7. ročník od nakladatelství NATURA, kde sice není žádná kapitola vyhrazená ke shrnutí učiva 6. ročníku, nicméně téma lišejníky je zde zmíněno v kapitole *OCHRANA ROSTLIN – CHRÁNÍME PŘÍRODU, CHRÁNÍME SEBE* na stranách 122 a 123.

**Hypotéza 3:** V učebnicích bude jasně definováno, které dva organismy tvoří lišejník a vysvětlen pojem symbióza.

Pro dokazování této hypotézy jsem při analýze učebnic přírodopisu pro 6. ročník ZŠ v následující tabulce přesně citovala znění výše zmíněných pojmů. Citace však pro lepší čtení neuvádím v uvozovkách ani nejsou zvýrazněny kurzívou. Jedná se však o doslovný přepis.

Z tabulky č. 6 vyplývá, že všechny učebnice obsahují vysvětlení toho, co to lišejníky vlastně jsou a které dva rozdílné organismy tvoří jejich tělo (stélku). Ve všech učebnicích je také uvedeno, že se jedná o soužití, tedy vzájemný vztah – symbiózu, těchto dvou organismů. V každé učebnici tedy tento pojem zaznívá, a i je nadále jeho podstata více objasněna při popisování způsobu výživy lišejníků.

Tabulka 6: Výskyt a citace pojmů lišejník(y) & symbióza v učebnicích přírodopisu pro 6. ročník ZŠ

Název učebnice	Nakladatelství	Rok vydání	Definice pojmu lišejník & symbióza
Učebnice přírodopisu pro 6. ročník základních škol			
1.	Ekologický přírodopis pro 6. ročník základní školy	FORTUNA	2009 Lišejník je složený organismus, v němž žijí vlákna hub s řasami v trvalém soužití (symbióze). Lišejníky jsou průkopníky života.
2.	Přírodopis 6 – hybridní učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia	FRAUS	2021 Některé houby a zelené řasy nebo sinice vytvářejí spolu vzájemně prospěšný vztah, jehož výsledkem je lišejník. Tyto rozdílné organismy zastoupené v lišejníkové stélce tvoří jednotný celek. (shrnutí: Lišejníky – průkopníci života, jsou složené z houbových vláken a zelených řas nebo sinic. Obě složky žijí v symbióze a tvoří jednotný celek – lišejníkovou stélku.)
3.	Přírodopis pro 6. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií – Botanika 1, Zoologie 1	NATURA	2004 Lišejníky – dva v jednom domě, zajímavý příklad trvalého soužití dvou organismů. Základ jejich těla tvoří hustý spletenec houbových vláken. Mezi houbovými vlákny rostou drobné řasy (nebo sinice). Oba organismy žijí společně ve vzájemně výhodném soužití – symbióze. Lišejníky jsou často první organismy, které osídlují nehostinná místa.
4.	Přírodopis 6: učebnice pro 6. ročník základní školy – Úvod do přírodopisu	NOVÁ ŠKOLA – DUHA	2017 Lišejníky jsou složené organismy. Skládají se ze dvou organismů – z houby a sinice nebo z houby a zelené řasy. Tyto dva organismy spolu žijí v symbióze. Jsou potravou pro živočichy, ukazatelem čistého životního prostředí a zdrojem látek pro výrobu barviv a léčiv.

5.	Přírodopis 6, 1. díl – Úvod do učiva přírodopisu	NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.	2018	Lišejníky jsou zvláštní organizmy složené z houby a řasy, popřípadě houby a sinice. Tyto dva organizmy spolu žijí ve vzájemně prospěšném vztahu – symbióze. Lišejníky jsou velmi důležitou skupinou organismů – jsou ukazateli čistoty životního prostředí, průkopníky života, potravou pro živočichy a zdrojem látek pro výrobu barviv a léčiv.
6.	Přírodopis 6: Vývoj života na Zemi – Obecná biologie – Biologie hub	PRODOS	2011	Lišejníky jsou zvláštní organismy, protože je tvoří organismy dva – houba a řasa (nebo sinice) – žijící ve vzájemné symbióze. Do systému organismů se řadí jako tzv. lichenizované houby (lichen = lat. lišejník).
7.	Přírodopis I pro 6. ročník základní školy	SCIENTIA, spol. s.r.o.	2016	Lišejníky jsou organismy složené z vláken houby a jednobuněčných sinic nebo zelených řas. Houba i řasa (sinice) žijí v trvalém soužití – symbióze. Toto soužití je oboustranně prospěšné.
8.	Přírodopis 6 pro základní školy: Zoologie a botanika	SPN	2016	Zvláštností lišejníků je to, že jejich tělo (stélku) tvoří dva typy organismů. Jedním je houba, druhým řasa nebo sinice. Je to zvláštní případ soužití neboli symbiózy. Lišejníky jsou potravou zvířat.
9.	Hravý přírodopis: Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia	TAKTIK	2017	Lišejníky jsou symbiotické organismy. Skládají se z houby, většinou vřeckovýtrusné, a sinice či jednobuněčné řasy. Některé druhy lišejníků mohou obsahovat sinici i řasu. Lišejníky jsou dlouhověké organismy.

Třetí hypotéza, že v učebnicích bude jasně definováno, které dva organismy tvoří lišejník, se tedy potvrdila u všech zkoumaných učebnic, stejně tak jako vysvětlení pojmu symbióza.

**Hypotéza 4:** Učebnice budou obsahovat učivo o lišejnících definované v RVP.

Tabulka 7: Zařazení učiva o lišejnících stanoveného v RVP do učebnic přírodopisu pro 6. ročník ZŠ

Učebnice přírodopisu pro 6. ročník ZŠ Učivo o lišejnících stanovené v RVP	<i>FORTUNA</i>	<i>FRAUS</i>	<i>NATURA</i>	<i>NOVÁ ŠKOLA – DUHA</i>	<i>NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.</i>	<i>PRODOS</i>	<i>SCIENTIA</i>	<i>SPN</i>	<i>TAKTIK</i>
1. Stavba lišejníků	Částečně zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno
2. Symbióza	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno
3. Výskyt lišejníků	Částečně zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno
4. Význam lišejníků	Částečně zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Zařazeno	Částečně zařazeno	Zařazeno	Zařazeno

Zařazeno
  Částečně zařazeno
  Nezařazeno

U hypotézy číslo čtyři mohu potvrdit, že veškeré učivo definované v RVP se ve všech zkoumaných učebnicích přírodopisu pro 6. ročník základních škol alespoň částečně vyskytuje. Tento předpoklad, který vycházel především z faktu, že všechny analyzované učebnice obsahují schvalovací doložku z MŠMT, byl tedy zcela potvrzen.

Jednotlivé učebnice jsem co do obsahu porovnávala hlavně mezi sebou navzájem a jako nejméně vybavenou učebnici shledávám učebnici od nakladatelství FORTUNA, kde informací ke konkrétním definovaným sekcím bylo obsaženo nejméně.

U stavby lišejníků jsem se zaměřovala hlavně na to, aby v učebnicích bylo uvedeno:

- A) co je to stélka lišejníků,
- B) jak vypadá tělo (stélka) lišejníků na průřezu (obrázek)
- C) které dva organismy stélku lišejníků tvoří,
- D) ze kterých vrstev se stélka skládá,
- E) jaké typy stélek existují.

Všechny tyto parametry splňovala pouze učebnice nakladatelství TAKTIK, nejméně obsahovalo právě vydavatelství FORTUNA, a to pouze dva z těchto pěti bodů. Všechny učebnice pak obsahovaly body A a B.

U výskytu lišejníků mě zajímalo, které učebnice jej budou uvádět nejen obecně, ale i u konkrétních příkladů zástupců. Mezi takové patřily učebnice nakladatelství NOVÁ ŠKOLA, s.r.o., PRODOS, SPN a TAKTIK. Ostatní uváděly výskyt lišejníků pouze obecně (např. lišejníky nalezneme na kamenech, borce stromů, na skalách) a opět, nejméně příkladů uváděla učebnice od vydavatelství FORTUNA.

U významu lišejníků jsem pak spočítala počet uvedených příkladů, a to ať významu lišejníků pro přírodu, tak ale i pro člověka. Nejvíce bylo uvedeno v učebnici FRAUS (celkem 9 příkladů) a nejméně pak opět v učebnici FORTUNA (pouhý 1 příklad).

Čtvrtá hypotéza, že všechny učebnice budou obsahovat učivo o lišejnících definované v RVP byla potvrzena, přestože u některých se učivo vyskytovalo jen částečně.

**Hypotéza 5:** V každé učebnici budou zmíněny hlavní informace a obrázky alespoň 4 zástupců lišejníků (př. dutohlávka sobí, terčovka bublinatá, lišejník zeměpisný, hávnatka psí, puklérka islandská, terčovník zední, provazovka obecná apod.).

V tabulce 10 je patrné, že jak informace, tak i obrázky čtyř příkladů zástupců lišejníků se vyskytují pouze v učebnicích nakladatelství NATURA, NOVÁ ŠKOLA, s.r.o., PRODOS a TAKTIK, přičemž největší počet (celkem 9 příkladů) je u nakladatelství PRODOS.

Zbýlých pět z devíti zkoumaných učebnic tuto hypotézu splňuje pouze částečně, neboť u uvedených příkladů uvádí buď jen hlavní informace o zástupci, nebo obrázek jeho vzhledu.

Ve žlutých polích s částečným výskytem proto uvádím i bližší poznámku, která toto upřesňuje:

- » obr. = výskyt pouze obrázku konkrétního zástupce lišejníků,
- » inf. = výskyt pouze hlavních informací (bez obrázku) o daném zástupci lišejníků.

Jak je z tabulky č. 8 také patrné, jako nejčastěji prezentovaný lišejník v učebnicích se objevuje *mapovník (lišejník) zeměpisný* a *terčovka bublinatá*, následně pak *provazovka obecná* a *dutohlávka sobí*.

Hypotéza číslo 5, že v každé učebnici budou zmíněny jak hlavní informace, tak ale i obrázky alespoň 4 zástupců lišejníků, byla tedy vyvrácena. Tuto podmínku splňovaly pouze 4 učebnice.

Tabulka 8: Výskyt zástupců lišejníků v učebnicích přírodopisu pro 6. ročník ZŠ

Učebnice přírodopisu pro 6. ročník ZŠ Příklady konkrétních zástupců lišejníků	<i>FORTUNA</i>	<i>FRAUS</i>	<i>NATURA</i>	<i>NOVÁ ŠKOLA – DUHA</i>	<i>NOVÁ ŠKOLA</i>	<i>PRODOS</i>	<i>SCIENTIA</i>	<i>SPN</i>	<i>TAKTIK</i>
1. dutohlávka lesní								obr.	
2. dutohlávka pohárkatá								obr.	
3. dutohlávka prstnatá							obr.		
4. dutohlávka sobí		obr.		obr.					
5. dutohlávka třásnitá		obr.							
6. hávnatka psí			inf.						
7. huspeník zelenohnědý									
8. mapovník zeměpisný (lišejník)	obr.		inf.				obr.		
9. misnička									
10. provazovka obecná		obr.					obr.		
11. pukléřka islandská		obr.						obr.	
12. pupkovka srstnatá		obr.							
13. skalačka chaluhovitá		inf.							
14. terčovka bublinatá		obr.		obr.			obr.		
15. terčovka skalní		obr.							
16. terčovník zední		obr.	inf.						
17. větvičník slívový		obr.							

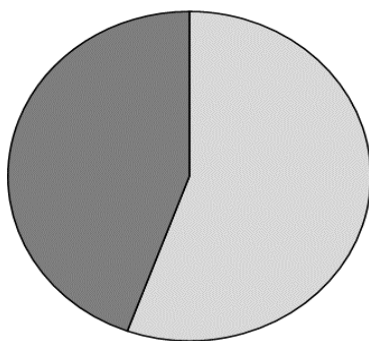
Zařazeno
  Částečně zařazeno
  Nezařazeno



**Hypotéza 6:** Ve všech učebnicích budou náměty na praktické činnosti (např. laboratorní cvičení).

V následujícím grafu můžeme jasně vidět, že v učebnicích přírodopisu pro 6. ročník základních škol, v nichž jsem se různé praktické náměty do výuky snažila nalézt, se takové úkoly vyskytují u pěti z devíti učebnic. Konkrétně pak u učebnice od nakladatelství FORTUNA, NATURA, NOVÁ ŠKOLA s.r.o., SCIENTIA a SPN. V ostatních učebnicích (FRAUS, NOVÁ ŠKOLA – DUHA, PRODOS, TAKTIK) žádné takové úkoly nenajdeme.

*Graf 2:* Výskyt námětů na praktické činnosti výuky lišejníků (např. laboratorní cvičení) obsažené v učebnicích přírodopisu pro 6. ročník ZŠ



- JSOU ZASTOUPENY (FORTUNA, NATURA, NOVÁ ŠKOLA s.r.o., SCIENTIA, SPN)
- NEJSOU ZASTOUPENY (FRAUS, NOVÁ ŠKOLA – DUHA, PRODOS, TAKTIK)

Jako nejlépe zpracovaný praktický námět do výuky lišejníků pak shledávám samostatný projektový úkol v učebnici od nakladatelství SPN, kde je projektu vymezena celá jedna strana v učebnici – konkrétně str. 112. Tento projektový úkol spočívá v jednoduchém biomonitoringu okolí žákova bydliště, kdy cílem je dle výskytu typických druhů lišejníků určit, zda je ovzduší daného prostředí dobré či špatné.

V ostatních učebnicích, jež praktické náměty do výuky taktéž obsahují, byly tyto činnosti uvedeny jako součást sekce *Otázky a úkoly/ Pozoruj a ověř si* apod.

Učebnice od nakladatelství SCIENTIA za takový námět například uvádí: „*Ověř si, že určité druhy lišejníků nerostou ani ve městech, ani při frekventovaných silnicích, ale že je nalezneš v lesích, především pak na horách.*“

Učebnice od vydavatelství FORTUNA pak obsahuje úkoly dva: „Najdi v okolí svého bydliště místo, kde rostou lišejníky. Uvaž, jaké podmínky pro život (změny teploty a vlhkosti) jsou na tomto místě v průběhu roku“ a „Vyhledej v přírodě různé druhy lišejníků a řekni, v jakém prostředí rostly. Ve škole z nich uspořádejte výstavku.“

U nakladatelství NOVÁ ŠKOLA, s.r.o. je pak v učebnici obsažen tento praktický námět: „V lese si prohlédněte kmeny stromů. Zjistíte, že lišejníky porůstají kmeny okrajových stromů většinou jen z jedné světové strany. Ze které? ... Dá se této vědomosti při procházkách v přírodě nějak využít? Pokud si je prohlédnete zblízka, uvidíte drobná přichytná vlákna, kterými jsou lišejníky pevně přichyceny ke stromu nebo jinému podkladu.“

V učebnici od nakladatelství NATURA jsem pak za takový praktický námět považovala i tento úkol/ tip na exkurzi: „Pokud rostou ve vašem okolí nějaké korovité lišejníky, zkuste odhadnout jejich stáří. Takové lišejníky přirůstají průměrně o půl milimetru ročně.“

Po analýze učebnic mě však ještě napadlo zkoumat tento předpoklad i u pracovních sešitů pro 6. ročník. Tam jsem však našla povětšinou jen úlohy na procvičování a upevnění učiva o lišejnících, ale žádné praktické náměty na dané téma. Výjimkou byl pouze pracovní sešit od nakladatelství FRAUS, který obsahuje tuto praktickou činnost: „Zjisti v lékárně, které druhy lišejníků jsou součástí léčivých přípravků a jaké mají léčivé účinky na lidský organismus.“

Šestá hypotéza, že ve všech učebnicích bude obsažen nějaký námět na praktickou činnost (např. laboratorní cvičení), byla po analýze učebnic nakonec vyvrácena, neboť takový námět obsahovalo pouze 5 z 9 zkoumaných učebnic.

## **4 Lišejníky a jejich výuka v hodinách přírodopisu na 2. stupni ZŠ – interview s pedagogy**

### **4.1 Charakter interview**

Jedna z metod pedagogického výzkumu je interview. Jedná se o metodu shromažďování dat na základě verbální komunikace výzkumníka s respondentem. Benefitem této výzkumné metody je osobní kontakt s respondentem, při němž můžeme sledovat další reakce a postoje. Úspěšnost interview záleží na několika faktorech, v první řadě je však potřeba navodit přátelskou a sdílnou atmosféru (Chráska, 2007).

*„Přítomnost jiných lidí při interview může navodit nežádoucí reakce respondenta. Dělat interview např. ve sborovně, kde je přítomno několik lidí a další přicházejí a odcházejí, je nevhodné“* (Gavora, 2010).

Okolní prostředí by tak mělo být klidné a tiché, nejlépe však zcela izolované od okolního dění.

Každé interview se pak skládá ze souboru otázek a odpovědí a je dobrým nástrojem ke zmapování zkoumané problematiky. Existují tři typy interview, a to interview strukturované, polostrukturované a nestrukturované. Při strukturovaném má zkoumající přesně stanovené otázky, na něž se chce dozvědět respondentovu odpověď. Při polostrukturovaném interview má většinou připravenou osnovu a několik základních otázek, kterých se drží. Při nestrukturovaném interview nemá zkoumající připravené žádné podklady, předem je stanoveno pouze téma a obsahový rámec (Gavora, 2010).

Pro záznam interview může zkoumající využít hned několika možností. Písemného zápisu již během interview, zaznamenání odpovědí bezprostředně po proběhnutí interview či záznam pomocí technického zařízení, jako je například magnetofon. Nejefektivnější, nejméně náročný a nenarušující průběh samotného interview se jeví právě nahrávání pomocí technického zařízení (Chráska, 2007).

Pro pořízení takovéto nahrávky je však zapotřebí povolení o nahrávání od respondenta. Pakliže respondent s nahráváním souhlasit nebude, musí výzkumník pořizovat záznam interview písemně (Gavora, 2010).

## **4.2 Hypotézy interview**

1. Všichni pedagogové vyučují učivo o lišejnících.
2. Učivo o lišejnících je probíráno v 6. ročníku, na podzim.
3. Lišejníky (Lichenes) jsou zařazovány do výuky jako součást tematického celku houby (Fungi).
4. Z pohledu učitelů je toto téma mezi žáky málo oblíbené.
5. Mezi pedagogy je toto téma obtížně uchopitelné a pro jeho výuku nemají mnohdy ideální podmínky/ dostatek času či inspirace.
6. Méně jak polovina pedagogů učí toto téma kombinovaně, tedy propojujíc výuku teorie s výukou praktickou.
7. Všichni učitelé používají při výuce daného tématu učebnici a pracovní sešit, případně jinou textovou didaktickou pomůcku.
8. Všichni učitelé při výuce lišejníků vychází z učiva definovaného v kurikulárních dokumentech a u vybraných zástupců lišejníků pak doplňují teoretické znalosti i o názornou ukázkou vzhledu daného druhu lišejníku (pomocí fotografie/ plakátu/ modelu/ přírodniny apod.)

## **4.3 Výběr respondentů a charakteristika průběhu interview**

Většinu respondentů tvořili moji kolegové a bývalí spolužáci z fakulty, s dosaženým vysokoškolským vzděláním a příslušnou aprobací – tedy biologií pro 2. stupeň ZŠ. Všichni respondenti za sebou mají minimálně 2 roky praxe a aktuálně učí na základní škole. Respondentů je celkem 8, z čehož 6 žen a 2 muži. Všichni byli kontaktováni v době letních prázdnin, kdy setkání a rozhovory proběhly v klidu, na příjemném místě – většinou v místě bydliště respondenta či na neutrálním místě jako např. v parku apod. Pouze oba muži

navrhli z časových důvodů setkání online, čemuž jsem vyhověla, neboť to v dnešní době nepovažuji za překážku. Samotné interview trvalo od 5 do 15 minut. V úvodu jsem objasňovala zaměření mé diplomové práce, informovala respondenty o potřebě pořízení audio nahrávky a přislíbila plnou anonymitu jejich jména, školy a dalších osobních údajů.

Jako výzkumnou metodu jsem si zvolila polostrukturované interview, ve kterém jsem se držela následujících, předem vytyčených bodů:

- Zařazení učiva o lišejnících do výuky – ano/ne, kdy, jak.
- Obliba tématu mezi žáky i pedagogy.
- Příprava a zpracování učiva o lišejnících do výuky (čas, inspirace, podmínky, praktické aktivity a činnosti).
- Lišejníky v učebnici a pracovním sešitě (praktické náměty do výuky, didaktická vybavenost materiálů).
- Lišejníky v kurikulárních dokumentech a znalost vymezeného učiva.
- Názorná demonstrace lišejníků – didaktické pomůcky.

#### **4.4 Výsledky interview a jejich interpretace**

Po uskutečnění rozhovorů s pedagogy, kde jsem se dotazovala na otázky týkající se výuky lišejníků v samotné praxi (viz. záznamy rozhovorů v PŘÍLOZE, kap. I), jsem při podrobnější analýze přepisů nahrávek došla k těmto závěrům u jednotlivých hypotéz, které mě v rámci této problematiky zajímaly:

**Hypotéza 1:** Všichni pedagogové vyučují učivo o lišejnících.

Tato hypotéza byla bezesporu potvrzena všemi respondenty. Takřka všichni totiž na otázku, zdali vyučují o lišejnících či zařazují toto téma do výuky přírodopisu na 2. stupni ZŠ, odpovídali slovy ano, učím, zařazuji. Pouze respondentka R4 odpověděla: „Okrajově.“

**Hypotéza 2:** Učivo o lišejnících je probíráno v 6. ročníku, na podzim.

Sedm z osmi respondentů se shodlo, že lišejníky učí v šestém ročníku. Pouze respondentka R8 uvedla: „*Učíme je v sedmých třídách, po botanice.*“ Přesně polovina respondentů (konkrétně respondenti R1, R2, R4, R5) pak vyučuje učivo o lišejnících v prvním čtvrtletí, tedy na podzim. Respondent R7 uvedl, že je učí někdy v prvním pololetí, pravděpodobně i v době, kdy ještě stále rostou venku, ale příliš se tím neřídí. Dodal: „*Učím jak mi to vychází časově, abych plnil ŠVPčko.*“ Mnozí se však ale shodli, že smysl výuky lišejníků během tohoto období spatřují právě v tom, že se lišejníky stále ještě vyskytují venku, v přírodě.

Respondentka R8 uvedla, že o lišejnících pak učí až v době čtvrtého čtvrtletí a respondenti R3 a R6 odpověděli, že vlastně neví, kdy lišejníky vyučují.

**Hypotéza 3:** Lišejníky (Lichenes) jsou zařazovány do výuky jako součást tematického celku houby (Fungi).

Tento předpoklad se také potvrdil u většiny respondentů. Pouze jeden respondent (R6) na otázku, zdali lišejníky nemají jako součást nějakého většího tematického celku, například biologie hub, odpověděl: „*Já mám fakt dojem, že ne, ale po houbách je učím, tak ono to tak ve výsledku vyjde.*“

**Hypotéza 4:** Z pohledu učitelů je toto téma mezi žáky málo oblíbené.

Na základě interview s pedagogy mohu potvrdit, že mezi většinou z nich převládá názor, že jsou lišejníky opravdu méně oblíbenou látkou. Někteří z nich se domnívají, že tomu tak je i u samotných pedagogů.

Respondentka R3 pak na dodatkovou otázku, proč si myslí, že tomu tak je, že jsou lišejníky nepříliš populární téma, odpověděla: „*Já nevím, asi třeba, že to učitelé nemají zajímavě zpracované? A u učitelů asi, že ani neví nebo nechtějí se s tím piplat, když jsou jiný témata, který podle mě považujeme za důležitější.*“

Další dva respondenti (R1 a R7) si pak tento názor vysvětlují tím, že lišejníky pro žáky možná nemají dostatečný význam. Nedají se sbírat k jídlu, příliš na nic je nemohou využít,

a tak pro ně nejsou ani zajímavé. Respondentka R1 uvádí: „*Tipla bych, že děcka to moc nebaví. Kór když to následuje po houbách, ty aspoň můžou sbírat, ale lišejníky pro ně asi nemají moc význam.*“ Respondent R7 dodává: „*Mám za to, že v podstatě čím větší význam pro žáky v životě, tím i vyšší obliba samotného tématu. Přesvědčil jsem se, že je většinou nebaví to, s čím se běžně nepotkávají nebo co nevyužijí.*“

**Hypotéza 5:** Mezi pedagogy je toto téma obtížně uchopitelné a pro jeho výuku nemají mnohdy ideální podmínky/ dostatek času či inspirace.

Tato hypotéza byla po podrobnější analýze jednotlivých interview vyvrácena, neboť většina pedagogů toto téma nespatřuje za obtížně uchopitelné ani náročné na přípravu. Někteří to odůvodňují tím, že je to téma krátké, okrajové, tudíž snadné.

Na druhou stranu je potřeba klást si otázku, zdali je adekvátní příprava tohoto tématu pouze formou teoretického výkladu. Ani jeden z respondentů totiž toto téma nemá obohaceno o žádnou praktickou činnost, čímž se tedy zároveň potvrzuje i **Hypotéza 6**, že méně jak polovina pedagogů učí toto téma kombinovaně, tedy propojujíc výuku teorie s výukou praktickou.

Jako nejčtetnější zdroje inspirace pro zpracování daného tématu pak učitele uváděli zejm. internet, učebnice, pracovní sešity a pak různé e-portály pro učitele (např. Datakabinet, Učitelnice apod.).

**Hypotéza 7:** Všichni učitelé používají při výuce daného tématu učebnici a pracovní sešit, případně jinou textovou didaktickou pomůcku.

Co se týče využívání textových didaktických materiálů při výuce lišejníků, polovina respondentů (R1, R5, R6 a R7) potvrdila, že během výuky využívají pracovních sešitů na procvičování a opakování učiva. Jmenovali pracovní sešity od nakladatelství TAKTIK, SPN, PRODOS a NOVÁ ŠKOLA. Co se týče využívání učebnic, všichni respondenti uvedli, že učebnici při výuce přírodopisu využívají. Respondenti R4, R6, R7 a R8 však ve svých výpovědích uvedli, že co se týče konkrétně užití učebnice při výuce lišejníků, nejsou si zcela jisti nebo ji využívají jen občas. Respondent 7 k využívání učebnic ve výuce uvedl:

*„Mnohdy prostě není čas na to číst si z učebnice, rád jim to předkládám sám. Učebnici používám, jen pokud výjimečně zkouším nebo když chci, aby si cvičili psaní zápisků sami.“*

Mezi užívané učebnice mezi respondenty patří učebnice od nakladatelství SPN (R1 a R5), FRAUS (R2 a R3), Prodos (R4 a R6) a NOVÁ ŠKOLA (R7 a R8).

Respondent 7 pak také jmenoval další textové didaktické materiály jako například kapesní klíče k určování druhů či přírodovědné plakáty, u nich jsem ale nabyla dojmu, že jsou „zastaralé“ a tedy méně preferované.

**Hypotéza 8:** Všichni učitelé při výuce lišejníků vychází z učiva definovaného v kurikulárních dokumentech a u vybraných zástupců lišejníků pak doplňují teoretické znalosti i o názornou ukázkou vzhledu daného druhu lišejníku (pomocí fotografie/ plakátu/ modelu/ přírodniny apod.)

Při analýze všech interview jsem se dozvěděla, že téměř všichni z respondentů potvrzují, že lišejníky učí v souladu s učivem definovaným v kurikulárních dokumentech. Během dotazujících se otázek jsem však zjistila, že naprostá většina tím myslela pouze Školní vzdělávací program a učivo vymezené samotným vedením školy. Tento dokument akceptují za závazný a učivo v něm za povinné. Obsah Rámcového vzdělávacího programu v souvislosti s učivem o lišejnících však neznal ani jeden z oslovených respondentů. Nicméně při jeho přiblížení se ale opět většina shodla na tom, že tyto body o lišejnících vlastně vyučují, neb se jedná o minimální základ. Například respondentka R8 uvedla: *„Takřka u všeho vždy učím stavbu – vnější, vnitřní, funkci, výskyt, význam, příklady a pár zajímavostí k nim.“* Respondent R7 zas uvedl: *„Aha, hm. Neřídím se tím, ale paradoxně tohle všechno stoprocentně vykládám.“*

Co se pak týče výuky konkrétních vybraných zástupců lišejníků, všichni z pedagogů se shodli na tom, že žákům názorně demonstrují i vzhled daných lišejníků. Jako ukázkový materiál používají většinou obrázky, které mají součástí prezentace, fotografie v učebnici či školní plakáty. Přírodniny nezmínil žádný z dotazovaných respondentů.



## **5 Vlastní námět možného zařazení tématu do výuky**

### **5.1 Návrh projektu**

Projekt *Lišejníky trochu jinak* se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické. Naplňuje veškeré doporučené učivo stanovené v RVP a tím je zachován předpoklad, že tak bude zároveň vždy korelovat s každým konkrétním ŠVP vybrané základní školy. Projekt jsem se zároveň pokusila navrhnout tak, aby obsahoval kombinace různých typů úloh, odpovídal individualizované formě výuky žáků a umožnil tak žákovi pracovat samostatně, vlastním tempem.

Na projekt bude potřeba časová dotace 4 vyučovacími hodinami, tedy 180 minut. První dvě vyučovací hodiny odpovídají teoretickému bloku, druhé dvě bloku praktickému – laboratorními úlohami. Každý blok je koncipován vždy na dvě vyučovací hodiny jdoucí po sobě. Doporučeno je tedy aplikovat projekt v případě přírodopisných dvouhodinovek.

Projekt je navržen tak, že žák po jeho absolvování nebude potřebovat doplnit žádné další teoretické znalosti a pedagog po skončení projektu bude moci se žáky učivo pouze upevňovat formou vlastních libovolných procvičovacími úloh či aktivit.

### **5.2 Cíl projektu**

V projektu se žáci seznámí s nejrůznějšími typy úloh, zejm. pak s prací s textem, naučí se rozvrhnout si čas na jednotlivé úlohy a budou zcela odpovědní pouze za svoji práci.

Projekt je proložen i aktivitami dovednostními – rukodělnými (stříhání, lepení apod.). Žáci si během těchto činností odpočinou, protáhnou se a procvičí jemnou motoriku.

Základním výstupem projektu však je, že žák dokáže vlastními slovy vysvětlit pojem lišejník, stélka a symbióza. Dále umí vyjmenovat alespoň tři místa výskytu lišejníků a čtyři významy či využití lišejníků člověkem. Umí poznat tři zástupce lišejníků (dle obrázku/přírodniny) a uvést jejich název. Dokáže vysvětlit podstatu a význam procesu bioindikace. V praktické části se pak žák naučí nakreslit a popsat stavbu těla lišejníku, lišejníkové stélky a ověří využití lišejníku jako možného barviva textilních látek.

## 5.3 Plán projektu

### 1. TEORETICKÝ BLOK

#### Fáze: EVOKACE (10 minut)

Před samotným zahájením projektu učitel žáky obeznámí s tématem, plánem a cílem projektu. Taktéž upozorní žáky, že jednotlivé úlohy v pracovních listech na sebe navazují, jsou možnými prekoncepty úlohy následující a je proto důležité, aby u nich nepřeskakovali dané číselné pořadí.

Následně napíše dané téma na tabuli a rozdá žákům první stranu předem připravených a předtištěných pracovních listů.

V rámci fáze vybavení si informací, které žáci již k tématu budou znát, jsem jako první připravila kombinovanou aktivitu brainwriting s metodou kritického myšlení: CO VÍM, CHCI VĚDĚT, DOZVĚDĚL JSEM SE. Žáci v první úloze mají tedy za úkol sepsat vlastní myšlenkovou mapu z pojmů, které se jim k danému tématu vybaví. Učitel v krátkosti před zahájením aktivity znovu připomene princip zhotovování myšlenkové mapy, k čemuž může využít předpřipraveného centrálního pojmu, předepsaného na tabuli.

Každý žák si pak samostatně zapíše všechny informace, pojmy a myšlenky, co jej k danému tématu napadly. Učitel během této fáze může podněcovat žáka k vybavení si informací pomocí otázek jako: „*Víš, co by to lišejník mohl být? Už jsi ho někdy viděl? Dokážeš si vybavit, jak vypadal nebo vypadá? Popíšeš jej, jeho vlastnosti? Uvědomíš si, k čemu tak ten lišejník může sloužit? Jaký je jeho význam v přírodě nebo pro člověka?*“ apod.

Následně v úloze číslo 2 žáci každý individuálně vypíší seznam otázek, které je k tématu napadly a jež **CHTĚJÍ VĚDĚT**.

### Fáze: UVĚDOMĚNÍ (minimálně 60 minut)

Tato fáze obsahuje celkem 9, potažmo 10 typů úloh na získání informací o lišejnících. Přesné znění úloh je uvedeno v příloze II – Struktura návrhu projektu.

Obecně jsou zde ale začleněny tyto činnosti, aktivity:

- úloha 3 – seřadit zpřeházené věty v smysluplný text
- úloha 4 – metoda I.N.S.E.R.T.
- úloha 5 – zhotovení výpisků do sešitu
- úloha 6 – řízená diskuse
- úloha 7 – práce s textem
  - úloha 7.1 – osmisměrka + vysvětlení pojmu
  - úloha 7.2 – zapamatuj a vzpomeň si
- úloha 8 – písmenné a slovní přesmyčky
- úloha 9 – pexeso ve dvojicích

### Fáze: REFLEXE (20 minut)

V poslední části žáci reflektují, co se naučili. Tuto fázi konkrétně představují úlohy 10, 11, 12 a 13 pracovních listů. V úloze 10 mají žáci za úkol zhotovit tentokrát pojmovou mapu. Ta je zároveň kombinací poslední části metody VÍM – CHCI VĚDĚT – DOZVĚDĚL JSEM SE, kdy žáci mají za úkol zakreslit do mapy vše, co se v projektu naučili a zapamatovali. V úloze číslo 11 pak na základě rychlé komparace obou map (myšlenkové i pojmové) z pracovních listů projektu krátce reflektují své nabyté vědomosti a celý vyučovací blok (dvouhodinovku). Úlohy 12 a 13 žáky odkazují zpět na úlohu číslo 2, kde si měli vypsát seznam otázek, které se o lišejnících chtěli dozvědět na samém začátku projektu. Tyto otázky mají žáci po absolvování celého projektu v úloze 12 vypsát a zodpovědět. Ty otázky, jež ani po skončení projektu zodpovědět neumí, dohledají za domácí úkol (viz. úloha 13).

## 2. PRAKTICKÝ BLOK

Tento blok obsahuje 2 praktické, laboratorní úlohy. První úloha cílí na stavbu stélky lišejníku, což je zároveň i učivo doporučené v RVP ZV. Tato úloha tak doplňuje poslední oblast učiva o lišejnících stanovenou ve vzdělávacích programech. Ostatní tři oblasti (symbióza, výskyt a význam lišejníků) jsou součástí aktivit prvního, teoretického bloku. Druhá úloha je badatelská a žáci při ní ověřují informaci získanou z odborné publikace o tom, že lišejníky se dříve využívali hojně jako barviva nejrůznějších typů textilií.

Na obě praktické úlohy včetně sepsání závěrečného protokolu z laboratorní činnosti je vymezena vždy jedna vyučovací hodina, tedy 45 minut.

Přesný doporučený návod, jak postupovat během laboratorního cvičení jsem rozepsala v samotném návrhu projektu – viz. příloha II. Ten lze případně použít buď jen jako příručka pro pedagoga, nebo jako návod přímo pro žáky.

U první laboratorní úlohy mohou žáci pracovat samostatně, případně ve dvojici. U druhé laboratorní úlohy je vhodné žáky rozdělit do skupin po 4 členech.

Mezi potřebné pomůcky k těmto praktickým úlohám patří:

laboratorní úloha č. 1: Pozorování stavby stélky lišejníku na příčném řezu

- stélka lišejníku, mikroskop, laboratorní podložka, skalpel, preparační jehla, pinzeta, podložní sklíčko, krycí sklíčko, kapátko, voda, buničina.

laboratorní úloha č. 2: Extrakce lišejníkových látek z nasušených stélek lišejníků a barvení textilie přírodními pigmenty

- stélka lišejníku, kádinka, hořák/ plotýnka/ kahan + žáruvzdorná trojnožka a mřížka, Petriho miska, pinzeta, laboratorní lžička, čistě bílá textilie (bavlna/ len), mořidlo (modrá/ zelená skalice), soda.

## 5.4 Realizace a ověření projektu v praxi

Projekt byl realizován v šestém ročníku na ZŠ Dašice, v říjnu roku 2021. Do projektu byly zapojeny celkem dvě třídy. V 6.A byl celkový počet žáků ve školním roce 2021/2022 devatenáct, v 6.B pak sedmnáct. Projekt jsem záměrně zkoušela paralelně ve dvou třídách, abych mohla porovnat jeho případné nesrovnalosti i z hlediska dynamiky různých tříd.

Během realizace jsem se zaměřovala hned na několik faktorů. Jednak mě zajímalo, jak si žáci povedou samostatně, během individualizované formy výuky, jak si dokáží rozvrhnout čas na jednotlivé aktivity, jak jsou manuálně zruční apod. Za druhé jsem pak sledovala i náročnost jednotlivých úloh pro většinu žáků. Dále mě zajímal samotný návrh v praxi – zdali je časově dobře ohraničen, zdali je jasné a srozumitelné zadání a zdali je přínosný a zábavný pro většinu žáků.

Na teoretický blok jsem jako prostředí zvolila klasickou třídu. Žáci během tohoto bloku, pokud nebylo stanoveno jinak (dvojice), pracovali převážně samostatně.

Na praktický blok jsme se žáky pobývali v odborné učebně přírodopisu, v chemické laboratoři, a dokonce i ve cvičných kuchyňkách, kde žáci využívali elektrických plotýnek při extrakci lišejníkových látek z nasušených stélek. Během tohoto bloku převážně spolupracovali, ve dvojicích či větších skupinách.

Veškeré realizované žakovské materiály (pracovní listy, protokoly apod.) naleznete v příloze III této práce.

## 5.5 Zpětná reflexe a vyhodnocení projektu

### 1. TEORETICKÝ BLOK

V rámci teoretického bloku mě mile překvapilo, jak žáci dokázali samostatně a zaujatě pracovat. Jednotlivé úlohy (až na úl. č. 5 – zhotov si vlastní zápis do sešitu) hodnotili vesměs kladně a zdáli se jim přiměřené i co do obtížnosti. A to i přesto, že většina o lišejnicích takřka nic nevěděla a mnozí tento pojem slyšeli prý úplně poprvé.

Také mě mile překvapilo, že veškeré pokyny k zadání stačilo s žáky projít pouze jedenkrát, na začátku vyučovacího bloku. A to jak ve třídě 6.A, tak i v 6.B.

Žáci postupovali opravdu chronologicky, úlohy nepřeskakovali a stačilo jim vždy pouze přečíst si znění dané úlohy, aby si připomněli, co k dané aktivitě mají dělat.

Toto hodnotím velmi kladně, neboť dosavadní zkušenosti (zejm. pak právě v šestých třídách) mám odlišné.

Evokační fáze teoretického bloku žákům nečinila žádné problémy. Žáci byli dopředu upozorněni, že na tyto první dvě úlohy mají vyhrazeno celkem 10 minut a práci si rozvrhli adekvátně.

Fáze uvědomění byla z hlediska časové organizace pro žáky šestých tříd náročná. Na jejím začátku byli žáci opět obeznámeni, že na všechny úlohy této fáze (tj. úlohy číslo 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9) mají maximálně 60 minut, avšak s faktem, že nemohou v jednotlivých úlohách přeskakovat, jim časová organizace této fáze činila velké obtíže. Mezi jednotlivými žáky tak vznikly velké rozdíly. Jasně se zde vyprofilovali žáci s rychlým pracovním tempem a žáci s pomalejším tempem, což beru jako výhodu i jako nevýhodu.

Výhodou je bezesporu to, že si každý pracoval v klidu, adekvátně svým možnostem. Nevýhodu vidím v tom, že projekt neobsahoval žádné úlohy navíc, pro rychlejší žáky. Tak značné rozdíly v práci jednotlivých žáků jsem totiž nepředpokládala.

Později, při zpětném procházení žákovských prací a sešitů (viz. příloha III), jsem zjistila, proč tomu tak pravděpodobně bylo. Mnozí žáci si totiž neumí dělat samostatně výpisky do sešitu a opisovali doslova celý text, kdežto někteří žáci zhotovili pouze jakýsi výtah nejdůležitějších bodů a mohli pokračovat v projektu dále.

To představovalo značný problém v případě, kdy se rychlejší žáci dostali k úlohám, jež vyžadovaly práci ve dvojici. Například společnou diskusi v úloze číslo 6 tak prakticky nebylo možné vůbec realizovat, a tak jsme ji museli zcela vynechat, neboť po úkolu číslo 5 panovaly mezi jednotlivými žáky značné časové prodlevy.

Nakonec se tyto časové rozdíly vyvážily v úloze číslo 7.2 tak, že přirozeně začaly vznikat takové dvojice žáků, které by při jejich libovolném výběru nikdy nevznikly. Pár tak tvořili vždy ti dva žáci, kteří zrovna chronologicky po sobě došli k této úloze či později k úloze číslo 9, která také vyžadovala práci ve dvojici. Toto v konečném důsledku považuji i za nečekané plus projektu, neboť si žáci zkusili i pracovat v nových uskupeních, než na něž jsou obvykle zvyklí. Docházelo i k situacím, kdy rychlejší žáci vystříhovali kartičky do pexesa pro dvojice žáků, kteří potřebovali více času na projití jednotlivými aktivitami. Časové rozdíly vzniklé mezi samotnými dvojicemi se pak vyvážily také relativně snadno, a to v úloze číslo 9, kdy rychlejší žáci stihli odehrát pexeso s kartičkami třeba i 5x za sebou, kdežto pomalejší dvojice třeba jen dvakrát.

Nakonec tak nikdy nedošlo k situaci, že by některý z žáků neměl co dělat a pouze by nečinně čekal na ostatní spolužáky.

Na závěrečnou fázi, fázi reflexe nám do konce teoretické dvouhodinovky zbývalo bezmála 15 minut. Tedy méně, než předem vytyčených 20 minut. Aby žáci stihli chronologicky vše potřebné, rozhodla jsem se vynechat úlohu 11 s tím, že si jí budou moci dodělat až po skončení celého projektu, tedy i po praktické části. Ta měla zahrnovat samostatné žákovské zhodnocení, nicméně nakonec jsme s žáky pojali úlohu č. 11 jako souhrnné hodnocení celého projektu. Místo toho jsem upřednostnila opomenutou úlohu číslo 6, kterou jsem celou fázi reflexe započala. Při společné diskusi nad tématem si tak žáci ujasnili veškeré základní informace a zodpověděly vyvstálé žákovské dotazy k tématu. Poté pokračovali úlohou číslo 10 a 12. Poslední, třináctou úlohu si měli doplnit za domácí úkol a přinést v následujícím týdnu, kdy nás čekal praktický blok. Po jeho ukončení a celkovém zhodnocení projektu (viz. úloha 11) jsem si pracovní listy včetně žákovských sešitů se zápisky vybrala ke zpětnému zhodnocení projektu.

## 2. PRAKTICKÝ BLOK

Praktický blok jsem v obou třídách realizovala týden po absolvování bloku teoretického. Praktický blok obsahoval celkem 2 laboratorní úlohy, kde na každou byla předem vyhrazena jedna vyučovací hodina, tedy 45 minut.

Žáci měli za úkol donést si sebou na výuku pouze sešit, pracovní listy protokolu s vyplněnou úlohou 13, kde byl zadán domácí úkol a případně kus bavlněné či lněné látky a nějaký lišejník. Tyto lišejníky jsme pak v rámci úlohy č. 1 pozorovali pod mikroskopem.

### - laboratorní úloha č. 1: Pozorování stavby stélky lišejníku na příčném řezu

Na pozorování stavby těla lišejníku jsem u obou tříd využila odborné učebny přírodopisu, kde jsou veškeré potřebné pomůcky k mikroskopování.

Žákům jsem zde na začátku první hodiny vysvětlila, jak následující praktický blok bude vypadat a co nás v něm čeká. Také jsem přesně vysvětlila a popsala postup první úlohy, a to včetně připomenutí a popsání všech stěžejních pomůcek, zejm. mikroskopu.

Postup práce měli žáci po celou dobu laborování promítnutý na tabuli.

Žáci také byli na tuto úlohu rozděleni do libovolných dvojic. Po celou dobu laborování pracovali zcela samostatně, pouze dle návodu (pokynů – viz. příloha II), pomoc potřebovali někteří až se zaostřením preparátů.

V momentě sklizení pracovních pomůcek a nadepisování protokolu jsem ukončila promítání návodného postupu práce na tabuli. Psaní protokolu tak bylo čistě jen v kompetenci každého žáka. Po zpětné reflexi většiny žákovských protokolů soudím, že je to pro šestý ročník ještě ne zcela osvojená dovednost. Psaní protokolů, formulace vlastních hypotéz a závěrů činilo žákům značné obtíže.

### - laboratorní úloha č. 2: Extrakce lišejníkových látek z nasušených stélek lišejníků a barvení textilie přírodními pigmenty

Na tuto úlohu jsem s žáky využila učebnu chemické laboratoře a cvičných kuchyněk. Žáky jsem seznámila s celým procesem barvení a rozdala jim předtištěné prázdné protokoly. Každý žák si takto na začátku zapsal svoji vlastní hypotézu výzkumu a protokol založil do sešitu. V učebně chemie jsem pak žákům názorně celý pokus demonstrovala za použití



kahanu, žáruvzdorné trojnožky a mřížky. Potřebnou dobu louhování jsem však přeskočila, aby žáci stihli své vlastní pokusy.

Vzhledem k bezpečnosti takto malých žáků, jež v šesté třídě ještě nemají chemii a s kahanem tudíž doposud nepracovali, jsem se rozhodla realizovat jejich vlastní pokusy v učebně cvičných kuchyněk na klasické elektrické plotýnce.

Žáci se rozdělili do skupin po čtyřech a opět pracovali zcela samostatně, ve skupinách, dle návodu. Doba zahřívání i louhování nakonec vzhledem k množství vody a vzhledem k malému vzorku látky netrvaly ani tak dlouho, jak je uvedeno v návodu – viz. příloha II. Po čas této doby si již žáci pracovali napřed na zhotovování protokolu a na závěr pak už jen připsali a zformulovali závěrečné potvrzení či vyvrácení jejich stanovené hypotézy.

Jako jedinou nevýhodu této úlohy bych viděla potřebnou změnu místnosti a s tím spojen i přesun veškerého laboratorního nádobí a pomůcek do učebny cvičných kuchyněk.

## DISKUZE

Lišejníky jsou v současnosti, zejména kvůli přítomnosti výraznějšího mykobionta ve stélce, zařazovány do systému hub, přestože lepší je hovořit o nich jako o houbách lichenizovaných – houbách, spojených s řasou či sinicí. Houby vyčleňujeme do samostatné říše s několika odděleními a pomocnými odděleními. Těmi jsou např. Fungi imperfecti (houby nedokonalé) a právě Lichenes (lišejníky).

Z teoretické části této práce jasně vyplývá, že lišejníky jsou zcela unikátními organismy, jejichž podstatou je obligátní spoluzití, vzájemně prospěšný a nutný vztah, tzv. symbióza. Jedná se o velmi ojedinělý stav, kdy je nějaký organismus v přírodě tvořen dvěma jednotlivými, vzájemně nepříbuznými organismy a bez jejichž soužití by sám o sobě nikdy nevzniknul. Představují tedy jednu z neúspěšnějších forem vzájemného soužití v přírodě. Už jen díky takto názornému, vzájemnému a kooperativnímu příkladu vztahu 2 různých druhů v přírodě, by lišejníky neměli být opomíjeni během vzdělávacího procesu žáků.

Na základě analýzy Školních vzdělávacích programů, učebnic přírodopisu pro 2. stupeň ZŠ, ale i rozhovorů s pedagogy můžeme konstatovat, že učivo o lišejnících zastoupeno ve vzdělávacím procesu je, avšak otázkou zůstává, do jaké míry je prováděno v dostatečném rozsahu.

Všechny Školní vzdělávací programy zkoumané v této práci učivo definované v RVP obsahují, každopádně musíme zvážit, zdali výzkumný vzorek šesti vybraných ŠVP je dostačující a hlavně, zdali se pedagogové v praxi stanovených ŠVP opravdu drží a během výuky jej naplňují.

Na základě výzkumu učebnic a pracovních sešitů pak můžeme taktéž polemizovat o tom, zdali výzkumný vzorek celkem 9 zkoumaných učebnic a 5 pracovních sešitů pro 6. ročník ZŠ je dostatečný, a to i přes fakt, že ne všechny učebnice jsou zkoumané v nejaktuálnějším vydání. Nicméně ve všech vybraných učebnicích je učivo o lišejnících zastoupeno, a to opět tak, že je v souladu s definovaným učivem RVP. Obvykle jsou lišejníkům v učebnicích vymezeny přibližně 2 stránky formátu A4. V některých převažuje množství informací na úkor publikovaných obrázků, v některých je tomu naopak. Za nedostatečné

považují rozšiřující učivo o lišejnících, které pak příliš zastoupeno není. Jsou jím například praktické náměty na nejrůznější aktivity a úlohy.

Na základě kvalitativního výzkumu jednotlivých interview s pedagogy lze potvrdit, že tento trend můžeme sledovat i v praxi. Lišejníky jsou učeny převážně teoreticky, výjimečně jsou žákům předkládány buď jako nasušené přírodniny nebo ukazovány během školních výletů či exkurzí do přírody. Proč je tomu tak? Kladla jsem si otázku, zdali je to snad zapříčiněno přístupem pedagogů, nízkou popularitou a oblibou tohoto tématu anebo množstvím učiva stanoveného v ŠVP. A proč právě toto téma je z celé říše hub považováno mnohdy za to okrajové? Je to snad kvůli obtížnosti jeho taxonomického začlenění do systému?

Z interview je patrné, že lišejníky jsou v praxi vyučovány, avšak převážně pouze teoreticky a okrajově. Mezi pedagogy však převládá názor, že to však není zapříčiněno menší oblibou tématu či snad jeho náročností na přípravu. Nyní předpokládejme, že výzkumný vzorek osmi vybraných respondentů lze považovat za globálně aplikovatelný. Nabízí se tedy zamyšlení, proč tomu tak je a zdali je příprava do výuky založená pouze na teorii plnohodnotná.

Celá problematika úspěšného začlenění tématu do výuky se mi na základě všech dílčích šetření jeví spíše jako problém časově – organizační. Vzdělávací programy totiž obsahují často velké množství učiva, které má být žákům předkládáno a lišejníky právě pro svou výlučnost v taxonomickém systému bývají jako téma často ochuzovány a redukovány o zajímavé prvky, jakými jsou například i ryze praktické úlohy. Důvodem této redukce může být právě například i to, že lišejníky stojí z hlediska taxonomie samostatně a nejsou tak pro žádná další výuková témata dílčí prerekvizitou. Dalším faktorem by mohl být i jejich „zanedbatelný“ význam pro člověka, na což ostatně poukázali i někteří pedagogové v šetření této práce.

V článku od Vágnerové, P. & Benediktové, L. a J. Kouta (2018), kteří se zabývali problematikou tzv. kritických míst ve výuce, je však nastíněn další možný úhel pohledu na problematiku začlenění lišejníků do výuky, a to kvůli možnému zastoupení mnoha

abstraktních pojmů v poměrně brzkém věku žáků. V článku se pojednává o tom, že obecně je do ŠVP 6. ročníku ZŠ zařazováno spoustu abstraktních pojmů nebo věcí, s kterými žáci nepřišli či nikdy nepřijdou do styku. To pak činí z daného učiva tzv. kritické místo kurikula, tedy takové místo, v němž dochází k častému nepochopení a selhávání žáků, neboť jejich abstraktní myšlení se v tomto období teprve začíná rozvíjet.

## ZÁVĚR

Diplomová práce obsahuje dvě části. Teoretickou, kde je krátce shrnuto celé téma lišejníků vycházející zejména z učiva stanoveného v RVP, a která tak může sloužit jako další přehledný zdroj odborných informací pro učitele, žáky, ale i širokou veřejnost. Dále obsahuje náhled do kurikulárních dokumentů v závislosti na dané téma. Druhá, praktická část, se pak zabývá analýzou konkrétních vybraných učebních materiálů a rozhovorů s pedagogy, na jejichž základě obsahuje i konkrétní návrh pojetí výuky tohoto tématu.

Cílem diplomové práce bylo prozkoumat, jak je toto téma integrováno do výuky na základních školách. Průzkum jsem začala od kurikulárních dokumentů, které jsou jasně stanovené a následně jsem se zaměřila právě i na samotnou praxi. Analyzovala jsem a komparovala vždy vybrané Školní vzdělávací programy a učebnice přírodopisu a zkoumala, zdali odpovídají učivu vytyčenému a závazně stanovenému v Rámcově vzdělávacím programu. Na tomto základě jsem pak uskutečnila interview s pedagogy, kdy cílem bylo zjistit, zdali a jak jsou tyto stanovky naplňovány a uskutečňovány právě při samotném vzdělávacím procesu.

V závěru práce je pak také obsažen konkrétní návrh možného pojetí výuky tohoto tématu. Tento návrh je odrazem celého zkoumání a byl navrhnut tak, aby odpovídal poptávce pedagogů o další možné zajímavé pojetí výuky daného tématu do výuky přírodopisu na 2. stupni základních škol. Obsahuje jak blok teoretický, tak ryze praktický a je v něm definováno veškeré základní učivo stanovené právě ve vzdělávacích programech.

V projektu jsou tedy obsaženy nejrůznější typy úloh a aktivit. Tyto úlohy jsou chronologicky po sobě jdoucí tak, aby šel celý projekt použít jako celek, jako forma adekvátní náhrady frontální výuky. Nicméně mnohé z úloh nejsou zároveň nutnými prekoncepty jedna pro druhou a lze jich užít i samostatně, například v případě upevnění poznatků a učiva či pro potřebné ověření žákovských znalostí a dovedností. Projekt lze tedy použít jako celek, nebo jako zdroj inspirace pro přípravu pedagogů do výuky, badatelských kroužků apod.

## POUŽITÁ LITERATURA

1. ČENĚK, Miroslav. *Mechy a lišejníky*. Praha: Národní zemědělské muzeum, 2009. ISBN: 978-80-86874-16-6.
2. ČERNOHORSKÝ, Zdeněk & NÁDVORNÍK Josef a Miroslav SERVÍT. *Klíč k určování lišejníků ČSR I*. Praha: Československá akademie věd, 1956
3. ČERVENKOVÁ, Iva. *Žák a učebnice: Užívání učebnic na 2. stupni základních škol*. Ostrava: Universitas Ostraviensis, 2010. ISBN: 978-80-7368-924-7.
4. DOLEČEK, Josef & ŘEŠÁTKO, Miloš a Zdeněk SKOUPIL. *Teorie tvorby a hodnocení učebnic pro odborné školství*. Praha: SNTL, 1975.
5. DREYER, Eva-Maria a Wolfgang DREYER. *Velký průvodce lesem*. Brno: Kazda, 2019. ISBN: 978-80-88316-30-5.
6. GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2010. ISBN: 978-80-7315-185-0.
7. CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN: 978-80-247-1369-4.
8. KALINA, Tomáš a Jiří VÁŇA. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-1036-1.
9. KNECHT, Petr & JANÍK, Tomáš a kol. *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2008. ISBN: 978-80-7315-174-4.
10. KREMER, Bruno P. a Hermann MUHLE. *Lišejníky, mechorosty, kaprad'orosty*. Praha: Ikar, 1998. ISBN: 80-7202-356-X.
11. MAŇÁK, Josef a Petr KNECHT. *Hodnocení učebnic*. Brno: Paido, 2007. ISBN: 978-80-7315-148-5.
12. MAŇÁK, Josef & JANÍK, Tomáš a Vlastimil ŠVEC. *Kurikulum v současné škole: Pedagogický výzkum v teorii a praxi*. Brno: Paido, 2008. ISBN: 978-80-7315-175-1.

13. NASH, Thomas H. *Lichen Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. 2008. ISBN 9780521871624.
14. PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1228-7.
15. PRŮCHA, Jan. *Přehled pedagogiky: Úvod do studia oboru*. Praha: Portál, 2015. ISBN: 978-80-262-0872-3.
16. PRŮCHA, Jan. *Učebnice: Teorie a analýzy edukačního média: Příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1998. ISBN: 80-85931-49-4.
17. SIKOROVÁ, Zuzana. *Učitel a učebnice: Užívání učebnic na 2. stupni základních škol*. Ostrava: Universitas Ostraviensis, 2010. ISBN: 978-80-7368-923-0.
18. STARÁ, Jana. *Práce učitelů s učebnicemi*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2019. ISBN: 978-80-7603-081-7.
19. SÝKORA, Miloslav. *Učebnice: Její úloha v práci učitele a ve studijní činnosti žáků a studentů*. Praha: EM-Effect, 1996. ISBN: 80-900566-1-X.
20. ŠKRAMOVSKÁ, Svatoslava a Milan ŠKRABAL. *Učebnice očima jejich adresátů – žáků*. Praha: Ústřední ústav pro vzdělávání pedagogických pracovníků, 1989.
21. VÁGNEROVÁ, P., BENEDIKTOVÁ, L., KOUT, J. Kritická místa ve výuce přírodopisu na ZŠ. *Arnica 8,1* [online]. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018, s. 56–62. [vid. 2021-11-26]. ISSN 1804-8366. Dostupné z: [https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/33907/1/Arnika\\_2018\\_1-7\\_Vagnerova-Benediktova-Kout-web.pdf](https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/33907/1/Arnika_2018_1-7_Vagnerova-Benediktova-Kout-web.pdf)
22. WOHLLEBEN, Peter. *Zvířata a rostliny v lese: průvodce lesním ekosystémem*. Praha: Universum, 2017. ISBN: 978-80-242-5765-5.
23. ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. ISBN: 978-80-247-4590-9.

## PŘÍLOHY

### I. Přepisy interview s pedagogy

Z = zkoumající

R = respondent

#### Interview I

(Z): Tak, ještě jednou děkuji za udělení souhlasu a hned bych se tak ráda zeptala na první otázku, a to, zdali zařazuješ učivo o lišejnících do přírodopisu.

(R1): Jako jestli učím o lišejnících?

(Z): (souhlasné přitakání)

(R1): Ano, učím.

(Z): Super a kdypak toto téma zhruba učíš? Který ročník a v jakém období v rámci školního roku?

(R1): No, my je máme v ŠVP v šestce a učit si je tam můžeme relativně kdy chceme. Já to mám většinou jak mi to vyjde, konkrétní dobu na to ale nějak stanovenou nemám.

(Z): Rozumím, ale tak přibližně třeba aspoň konkrétní měsíc nebo roční období, víš?

(R1): Nó jako bývají hned za buňkou a houbami a houby se většinou snažím dávat tak, aby je děcka ještě třeba i stihly venku, takže hádám, že lišejníky můžu učit tak listopad? Asi tak nějak, no.

(Z): (souhlasné přitakání) A takže tématickým celkem, pod něž lišejníky zařazuješ jsou teda ty houby?

(R1): Ano.

(Z): Výborně. (odmlka) A jak se ti toto téma učí? Je to pro tebe dobře uchopitelné? Máš pro jeho výuku ideální podmínky? Dostatek času nebo třeba inspirace?



(R1): No, ideální podmínky asi určitě né, ale i tak bych řekla, že se mi učí celkem dobře. Přiznám se, že to možná považuju za okrajové téma a nepřipisuju mu takovou důležitost, takže to mnohdy podle toho i tak vypadá, ale není to těžké téma. Neučí se mi zle.

(Z): (souhlasné přitakání) A jak jsi to myslela s tím, že tak podle toho mnohdy i vypadá?

(R1): No, že ho třeba nemám úplně hezky zpracované, že mi na něj třeba vybyde jen jedna, dvě hodiny a víceméně jen vykládám a procvičujeme úkoly v pracovním sešitě. Víš, že jako není žádná hra nebo exkurze a tak.

(Z): Aha, dobře, jó rozumím. A kde třeba bereš inspiraci k výuce tohoto tématu?

(R1): Většinou kouknu do učebnice, pracáku, na net anebo to nějak namodeluju na hry, co točím furt dokola.

(Z): (souhlasné přitakání) Tak, další otázka se týká popularity tohohle tématu. Jak si myslíš, že jej vnímají žáci? Nebo i ty sama?

(R1): Tak mně to nijak nevadí, je to téma jako každé jiné. Vždycky něco zajímavého obsahuje, ale tipla bych, že děcka to moc nebaví. Kór když to následuje po houbách, ty aspoň můžou sbírat, ale lišejníky pro ně asi nemají moc význam.

(Z): Používáš při výuce lišejníků učebnici a pracovní sešit? Od koho případně? A zdá se ti, že je v nich téma dobře zpracované? Že jsou dobře didakticky vybavené?

(R1): Jó, tak jak už jsem říkala, je to taková záchrana no. U nás na škole máme SPNko a jsem s ní docela spokojená. Pracovní sešit jsem si ale vybrala od TAKTIKU, ten je fajn, i když teda teď si přesně nevzpomenu, co tam je o lišejnících.

(Z): Zařazuješ do výuky daného tématu nějakou třeba praktickou úlohu? Klidně i nějakou převzatou právě z učebnice?

(R1): Hm, spíš ne. Jako nepamatuju si, že bych lišejníky učila nějak prakticky, spíš ty houby. Jediný co, tak když už jsme někde venku, třeba na exkurzi a jdeme kolem toho, tak se děti zeptám, že co je toto za organismus a podobně, ale jinak ne.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. A vyučuješ lišejníky tak, aby to bylo v souladu s kurikulárními dokumenty?

(R1): Jo, jako jestli se ptáš, jestli dodržuju ŠVP tak jo. Ono toho tam k nim moc stejně není.

(Z): To je pravda. Takže ŠVP jo a co RVP a učivo definované tam?

(R1): No, pokud se to liší od našeho ŠVP, tak se přiznám, že ani nevím, co tam je jinak.

(Z): V RVP je jako doporučené učivo stanovena stavba lišejníků, symbióza, výskyt a význam.

(R1): Vidiš to, tak to si zas myslím ale, že je fakt takový základ a nejde ho ani vynechat, takže ano, učím.

(Z): (souhlasné přitakání). A poslední, co mě zajímá, uvádíš při výuce i konkrétní příklady lišejníků a ukazuješ je třeba i obrázku nebo na videu atd.?

(R1): Jistě, tak bez příkladů by to asi ani nešlo. Obrázky mívám většinou v prezentaci nebo pak v učebnici.

(Z): Super, moc děkuju. Napadá tě ještě něco, na co by ses třeba chtěla zeptat?

(R1): Asi ne a nemáš vůbec zač. To bylo celkem rychlý.

## **Interview II**

(Z): Ahoj, předně moc díky za souhlas s pořízením nahrávky a hned se zeptám i na první otázku. Učíš v rámci přírodopisu lišejníky?

(R2): Jó, u šestek.

(Z): (souhlasné přitakání) Takže na vaší škole jsou součástí ŠVP šestého ročníku teda jo? A kdy zhruba během roku je učíš?

(R2): Někdy hned ze začátku. Nevím, říjen?

(Z): (souhlasné přitakání) A máte je zařazené pod nějaký větší tematický celek?

(R2): Hm (dlouhé přemýšlení). Nevím. Jako určitě botanika.

(Z): (souhlasné přitakání) A v rámci té botaniky? Patří třeba mezi houby nebo je máte vyčleněné jako samostatný téma?

(R2): Á vidíš, ne to ne, do hub.

(Z): (souhlasné přitakání) Super. My právě taky no. A učí se ti dobře? Máš třeba pro výuku tohoto tématu ideální prostředí? Dostatek času, inspirace...

(R2): Hm. Jako neučí se mi špatně. Tak normálně, ale není to moc téma u kterýho se zdržuju, tím že prostě není tak dlouhý.

(Z): Jojo, chápu. Takže ale nemáš třeba problém jej i nějak dobře pro děcka zpracovat a připravit si i třeba nějaké fajn činnosti a aktivity...

(R2): Ne, nemám.

(Z): A když ho máš zpracované a připravené teda nějak hezky – kde bereš ty nápady? Z kterých zdrojů čerpeš?

(R2): Hm. Z internetu, pak taky učebnice a ... (přemýšlí)

(Z): No, když jsme u té učebnice – kterou používáš?

(R2): Frause.

(Z): Jsi s ní spokojená? Zdá se ti dobře didakticky vybavená? A máš k ní i pracovní sešit?

(R2): Ne, já pracovní sešity po nich nechci, ale ta učebnice je fajn. Právě i ty otázky a úkoly v ní. Jako já si nestěžuju.

(Z): (souhlasné přitakání) A k výuce lišejníků jí využíváš?

(R2): Já ti ani nevím. Spíš ne.

(Z): (souhlasné přitakání) A učila jsi tohle téma i prakticky? Jako myslím třeba exkurze za lišejníkama, nebo nějakou úlohu s mikroskopem a tak?

(R2): (nesouhlasné přitakání)

(Z): Jak si myslíš, že je toto téma oblíbené – ať už mezi žáky, tak i pedagogy.

(R2): (smích) To asi záleží. Někdo má houby a celkově botaniku rád, někdo zas nedá dopustit na zoologii. Jako mám za to, že děti to moc nebaví a asi možná ani většinu učitelů.

(Z): Rozumím. Tak, učíš lišejníky v souladu s kurikulárním dokumenty? Víš třeba i jak je v nich toto téma vymezeno?

(R2): Jej, to teď určitě ne. Určitě ne jako cíle a výstupy, ale to, co píšou do třídnice se snažím fakt i odučit.

(Z): (souhlasné přitakání) Ono v RVP je obecně vymezena stavba, výskyt a význam lišejníků. Jo a symbióza.

(R2): No jasný, jo tak to zas jo. Významů teď sice moc nevím, ale ano.

(Z): Dobře, a když učíš o konkrétních druzích, ukazuješ dětem daný lišejník jako přírodninu? Nebo třeba aspoň na obrázku nebo nějakém plakátu a tak?

(R2): (souhlasné pokývání) Na obrázku.

(Z): Tak fajn. A je to. Napadá tě k tomu ještě něco?

(R2): Hm, asi ne.

(Z): Tak moc děkuju...

### **Interview III**

(Z): Jani, moc ti děkuju, že jsi souhlasila s rozhovorem i s pořízením nahrávky. Bavit se budeme o lišejnících a problematice zařazení tohoto tématu do výuky přírodopisu na druhém stupni základních škol. Ty na základce na druhém stupni učíš, pověz mi – zařazuješ tohle téma do výuky?

(R3): Ano, jistě, je to i v Školním vzdělávacím programu.

(Z): To je pravda. Takže při výuce vycházíš z toho, co se v něm píše za cíle a výstupy? Máš třeba i povědomí o tom, jak jsou lišejníky vymezeny v RVP?

(R3): To nevim, ale Školním vzdělávacím programem se řídím.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. V RVP je za doporučené učivo o lišejnících definovaná jejich stavba, výskyt, význam a vysvětlení symbiózy. Učíš tyhle body?

(R3): Hm (přemýšlí) – ano. Mám za to, že jo.

(Z): (souhlasné přitakání) Tak, dál mě zajímá, kdy toto téma učíš. A poprosím nejen v kterém ročníku, ale i zhruba v jakém období roku.

(R3): V šestém, (přemýšlí) a období nevim. Loni jsem tam neučila, tak mi to vypadlo.

(Z): Dobře, nevádí. Dál se zeptám, jestli víš nebo si vzpomeneš, do jakého tématu, tematického celku máte lišejníky zařazeny.

(R3): Hm (přemýšlí) – k houbám?

(Z): Jo. To mě zajímalo. Takže je máte zařazeny jako kapitolu v rámci učiva o houbách, a ne jako samostatně vymezenou kapitolu.

(R3): Ano, přesně.

(Z): Výborně. A jak se ti tohle téma vlastně učí? Přejde ti, že se ti dobře připravuje? Že je pro učitele dost inspirace k tomu, uchopit toto téma nějak zajímavě třeba? Nebo, máš ty k němu dost inspirace a kde jí čerpeš?

(R3): Hm, to mi moc nepříjde. Já nevim, mně se to neučí špatně, ale že bych si troufla tvrdit, že to mám nějak zajímavě zpracované, to už vůbec – si netroufám.

(Z): A zařazuješ třeba i nějakou praktickou úlohu na tohle téma? Nějaké laborky, práci s přírodninami – výstavku třeba a tak?

(R3): Ne, to ne, ale to není špatnej nápad.

(Z): Některé učebnice mívají právě i náměty na některé praktické úlohy – nevíš, jak je na tom vaše učebnice? A přijde ti obecně, že učebnice, z které učíš je dobře didakticky vybavená?

(R3): Hm (přemýšlí), jak co asi. Některou látku tam mají zpracovanou dobře a někdy mi to zas přijde moc podrobné, že je potřeba to trochu zredukovat, než to člověk dětem podá. Ale jinak jsem celkem spokojená.

(Z): A ty náměty na praktické úlohy? Jo a prosím ještě, jestli bys řekla i jakou tu učebnici případně i pracovní sešit používáš.

(R3): Jo, promiň, Frause, pracovní sešit nepoužívám. A ty náměty nevím. Teda jako jsou tam, sem tam, ale nevím už jak u těch lišejníků.

(Z): Dobře, nevadí. A k výuce lišejníků jí teda používáš nebo ne.

(R3): Hm (přemýšlí), spíš ne.

(Z): Další je – jo, jak vnímáš oblíbenost tohoto tématu mezi žáky, pedagogy a tak?

(R3): (smích) Hm, myslím, že nic moc.

(Z): Proč myslíš, že tomu tak je?

(R3): Já nevím, asi třeba, že to právě učitelé nemají zajímavě zpracované? A u učitelů asi, že ani neví nebo nechtějí se s tím piplat, když jsou jiná témata, který podle mě považujeme za důležitější.

(Z): Aha, dobře, rozumím, takže asi kvůli nějaké možné výlučnosti těchto organismů. Že si stojí tak nějak samostatně, nejsou to ani houby, ani rostliny a nemají ani žádný stěžejní význam, který by byl pro ty děti zajímavý?

(R3): Jo, přesně tak.

(Z): Výborně, tak a poslední – když je učíš, ukazuješ žákům i konkrétní zástupce lišejníků na obrázku třeba? Nebo na videu, na plakátu nebo přímo v přírodě?

(R3): Ne v přírodě ne, nemám kde, ale na počítači na obrázku jo.

(Z): Super, tak moc děkuju, a pokud už tě nic nenapadá, že bys chtěla něco dodat, tak je to všechno.

(R3): (souhlasné přitakání) Za mě taky.

## Interview IV

(Z): Tak, můžeme?

(R4): Jojo.

(Z): Výborně. Ještě na začátek se zeptám, zdali mohu zaznamenávat tento rozhovor.

(R4): Jó.

(Z): Výborně, díky a hned takhle na úvod bych ti ještě ráda řekla, o čem se dnes spolu budeme bavit. Věnuji se totiž problematice začlenění lišejníků do výuky přírodopisu na druhém stupni základních škol a zajímá mě celkově, jak to vlastně funguje pak v samotné praxi. Proto budu ráda, že mi všechno povíš tak, jak to reálně funguje. Tohle je anonymní, takže jméno ani škola zveřejněny nebudou.

(R4): (souhlasné přitakání) Dobře.

(Z): Tak, zařazuješ učivo o lišejnících do výuky a kdy?

(R4): Okrajově. V šestém ročníku.

(Z): A tam někdy zkraje nebo až v druhém pololetí spíš?

(R4): Né, to né – hned zkraje.

(Z): (souhlasné přitakání) Takže někdy na podzim, když ještě rostou venku?

(R4): Jó přesně.

(Z): Využíváš toho nějak při výuce?

(R4): Jako toho, že ještě rostou?

(Z): Ano.

(R4): (smích) Jsem si naběhla, koukám. (smích) To ne. Maximálně tak dětem řeknu, že ať se dívají i na lišejníky, když už vyrazí do lesa na houby.

(Z): V pořádku, holt tak to je, jsem ráda, že to říkáš upřímně.

(R4): V pohodě, je to anonymní, ne (smích)?

(Z): (smích) Jak jsem řekla.

(Z): Dobře a téma lišejníků máte na škole vyčleněno zvlášť, nebo spadá pod nějaký větší tématický celek?

(R4): Spadá, pod houby.

(Z): (souhlasné přitakání) Takže v ŠVP ho máte pod houbama, dobře a co se týče ŠVP, učíš lišejníky tak, jak jsou tam vymezeny? Nebo i třeba v jiných kurikulárních dokumentech, v RVP třeba.

(R4): Jako teď nevím, jak to tam je, ale všechno, co máme v ŠVP, se odučit musí.

(Z): Rozumím, ale zajímá mě právě, jestli se tohle téma vážně zařazuje a učí, víš jak, aby to nebylo spíše stylem třídnice snese vše, jak učitelé mnohdy rádi vtipkují.

(R4): Jo aha, no hele, tak to víš, že to tak určitě někdy někde funguje, ale jako já si pamatuju, že jsem je vždycky učila. Ok, neříkám, že se jim věnuju 10 hodin, ale učim je.

(Z): To je super. A učí se ti dobře? Máš pocit, že víš, jak to uchopit?

(R4): Jako (přemýšlí), abych řekla pravdu tak moc ne. Respektive, učim je spíš klasicky – frontálně a výklad, ale asi by se to dalo vymyslet i líp.

(Z): Nějaké praktické činnosti tedy nezařazuješ? Některé nápady jsou obsaženy i v učebnicích.

(R4): Hm, ne. Vážně? Jako které třeba...

(Z): No, když jsem dělala didaktickou analýzu učebnic, tak jedna tam děti odkazovala na návštěvu lékárny, kde jejich úkolem bylo zjistit, jestli existují nějaké léky nebo doplňky stravy vyrobené z lišejníků a jaké mají právě léčivé účinky, myslim.

(R4): Tyjo to je ale hodně dobrý, to by mě nenapadlo.

(Z): Jakou máš učebnici?

(R4): Prodos.



(Z): Aha, no ten to zrovna nemá. Dokonce si myslím, že Prodos je jedna z těch učebnic, co neměl žádnou takovou úlohu, ale teď nevím.

(R4): Hm, taky ne.

(Z): Nevadí. A mimo ty praktický úlohy učebnici při výuce používáš?

(R4): Obecně? Nebo u těch lišejníků.

(Z): Obojí.

(R4): Obecně jo, u lišejníků nevím, tam asi jak kdy. Když si to nestihnu připravit, tak jo, ke čtení nebo třeba že si přes fólii dělají I.N.S.E.R.T. Přes tu průhlednou takovou, víš.

(Z): Aha, jo, vim, to je bezva.

(Z): A nějaký pracovní sešit používáš?

(R4): Ne.

(Z): Dobře. Dál by mě zajímalo, jaký máš názor na popularitu tohoto tématu. Myslíš, že se o něm žáci učí rádi? A že učitelé učí tohle téma s oblibou?

(R4): (přemýšlí) Názor mám takový, že ať tak či tak, spíš to je málo oblíbená látka.

(Z): I pro tebe?

(R4): Hm (přemýšlí), tak neutrálně.

(Z): Rozumím. A poslední otázka – v RVP je definováno jako doporučené učivo stavba, výskyt a význam lišejníků, plus symbióza samozřejmě. Máš pocit, že to k nim učíš? A když třeba uvádíš konkrétní zástupce, ukazuješ i jak vypadají?

(R4): (souhlasné přitakání) Jo, to vždycky.

(Z): Tak tím pádem to je vše, pokud nechceš ještě něco k tomu dodat.

(R4): (nesouhlasné přitakání)

## Interview V

(Z): Tak, ještě jednou dobrý den, moc děkuju, že mi poskytnete krátký rozhovor ohledně problematiky začleňování lišejníků do výuky a zeptám se, souhlasíte s nahráváním rozhovoru?

(R5): Ano, souhlasím.

(Z): Výborně, tak se do toho pustíme. První moje otázka je – zařazujete lišejníky běžně do výuky? A v kterém ročníku a období je případně vyučujete?

(R5): Ano, zařazuji a učím je v šestém ročníku, na konci října, obvykle.

(Z): (souhlasné přitakání) A lišejníky máte jako součást nějakého tematického celku, nebo jako samostatné téma.

(R5): (přemýšlí) Mám dojem, že jsou jako součást biologie hub.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. A jak se Vám toto téma vyučuje?

(R5): (smích) Dobře.

(Z): Co to znamená? Je pro Vás snadno uchopitelné? Máte pro jeho výuku dostatek nápadů a námětů?

(R5): To znamená, že je to téma krátké, nenáročné, zajímavé.

(Z): Přejde Vám, že je zajímavé i pro většinu dětí?

(R5): Zdali pro většinu si netroufám říct, ale vždycky mne mile potěší, když vidím v jejich očích to překvapení ze zjištění, že to, co mívá v lese na stromech není choroš, natož houba, ale lišejník. Zajímavé to pro ně určitě je.

(Z): (souhlasné přitakání) A co popularita výuky tohoto tématu mezi pedagogy?

(R5): Mohu mluvit jen za sebe - a podle mě každý správný učitel odučí vše, svědomitě a důkladně a každý správný biolog nečlení na témata míň a víc oblíbená.

(Z): (souhlasné přitakání) Tak, další otázka je, zdali učíte lišejníky tak, aby učivo korespondovalo s výstupy v kurikulárních dokumentech.

(R5): Ano, jistě.

(Z): Takže i Školním, a i Rámcovým vzdělávacím programem?

(R5): Já se řídím Školním, tím, čím se pak řídí vedení školy je plně v jejich kompetenci.

(Z): Rozumím, takže jak je učivo vymezeno v RVP nevíte?

(R5): Konkrétně ne.

(Z): (souhlasné přitakání) Rozumím. Já jsem prováděla kratičkou analýzu kurikulárních dokumentů, a právě v RVP jsou vymezeny hlavně výskyt, stavba, význam a symbióza. Máte pocit, že všechny tyto body při své výuce naplňujete?

(R5): Mám.

(Z): (souhlasné přitakání) Výborně. Dále by mě zajímalo, podle které učebnice a pracovního sešitu učíte a zdali Vám směrem k učivu o lišejnících přijdou dobře didakticky vybavené.

(R5): Nezlobte se, ale to teď nedokážu posoudit. Musela bych se podívat a osvěžit si, co tam všechno je.

(Z): Rozumím, ale k výuce lišejníků je teda používáte? A od kterého nakladatelství je máte?

(R5): Ano a jedná se o nakladatelství SPN. Vybírala jsem si je sama, tenkrát jsem k tomu dostala volnou ruku a tato učebnice se mi líbila nejvíce. Mají ji všechny ročníky, teda alespoň v přírodopisu.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře.

(Z): Další otázka je, zdali zařazujete do výuky tohoto tématu i nějakou praktickou činnost. Například nějakou laboratorní úlohu, nebo exkurzi a tak dál a kde případně berete náměty a inspiraci k takovým činnostem.

(R5): Námětů bude spousta – na internetu, na Data kabinetu, v pracovních sešitech a učebnicích... Já toto téma prakticky příliš neorientuji. Mám jiná témata, kam se mi praktické činnosti hodí víc, ale je pravda, jak jste hovořila o té exkurzi, že tam se o lišejnících neváhám zmínit, pokud na některý narazíme.

(Z): (souhlasné přitakání) Výborně. A když lišejníky učíte ve škole, ukazujete dětem, jak vypadají? Například obrázky nebo fotky konkrétních zástupců?

(R5): Ano, samozřejmě.

(Z): Výborně, za mě je to vše. Nechcete případně Vy něco dodat?

(R5): Ne, děkuji. Doufám, že to dobře poslouží.

## **Interview VI**

(Z): Tak jo, děkuju za možnost uskutečnit s tebou tenhle rozhovor o problematice začlenění lišejníků do výuky přírodopisu na druhém stupni základních škol a znovu se zeptám, zdali souhlasíš s pořízením nahrávky a s tím, že vše je samozřejmě anonymní.

(R6): Jó, jistě.

(Z): Tak jo, děkuju. Tak a v první řadě se zeptám, zdali teda lišejníky do výuky zařazuješ ty, případně v jakém ročníku a kdy přesně a zdali je zařazuješ jako součást nějakého většího tematického celku, nebo jako samostatné téma.

(R6): (smích) Taková lehká na úvod, vid'? Hele, určitě je zařazuju, máme je i v osnovách, takže je nejde nezařadit, ale kdy přesně je učím, to fakt nevím.

(Z): Alespoň ročník?

(R6): Hm, šestej.

(Z): A učíš je jako součást nějakého většího tematického celku?

(R6): Ne.

(Z): Takže například jako součást biologie hub je zařazeny nemáte?

(R6): Ty hele já mám fakt dojem, že ne, ale po houbách je učím, tak ono to tak ve výsledku vyjde.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. A jak se ti tohle téma učí? Půjde ti, že ho máš dobře a zajímavě zpracované? Podáváš ho dětem i s nějakými praktickými činnostmi a úkoly?

(R6): (smích) Řekl bych, že ho asi nemám dobře zpracované.

(Z): Takže učíš převážně teoreticky a případně procvičujete pomocí nějakého pracovního listu nebo tak, chápu to dobře?

(R6): (smích) Skvěle.

(Z): Používáš k výuce lišejníků učebnici?

(R6): (přemýšlí) Hele já ani nevím. Jako učebnici sem tam použiju, ale jestli zrovna u lišejníků?

(Z): A jakou učebnici máte – jako nakladatelství myslím.

(R6): Hele myslím Prodos.

(Z): (souhlasné přitakání) A pracovní sešit také používáš? Případně opět, jaký?

(R6): Jo, taky, ale teda ten nevím. Každopádně je tam leknín (smích).

(Z): Jako na titulce?

(R6): No jasně.

(Z): (smích) Dobře. To půjde dohledat.<sup>1</sup>

(Z): Tak, další otázka – víš, jak jsou lišejníky definované v kurikulárních dokumentech a učíš podle nich?

(R6): V kurikulárních dokumentech?

(Z): No jako v ŠVP, v RVP...

(R6): Ahá. Hele to nevím, ale podle ŠVP jedu. Víceméně aspoň vím, co mám učit, a navíc to kontrolují v třídnících, takže...

---

<sup>1</sup> nakladatelství Prodos

(Z): Jo, chápu, takže ŠVP se držíš. Každopádně v RVP je stanovena stavba lišejníků, pak výskyt a význam a taky vysvětlit, jak funguje a co to je symbióza. Myslíš, že tohle všechno ve výuce zmiňuješ?

(R6): Hele řekl bych, že jó.

(Z): Super, a když učíš, ukazuješ děckám i konkrétní lišejníky na obrázcích? Nebo třeba máš nějaké vlastní nasušené přírodniny?

(R6): Přírodniny nemám, ale obrázky mívám jako součást prezentace. A většinou stejně v nějaký poznávačce pak mají jen ty, který maj i v učebnici, takže žádný složitosti po nich poznat nechci.

(Z): (souhlasné přitakání) Rozumim. Máš pocit, že jsou lišejníky oblíbeným tématem?

(R6): (smích) Hele, to spíš ne.

(Z): Jako mezi žáky ani mezi učiteli?

(R6): Hm, asi ani u učitelů, nó.

(Z): Dobře, tak to je všechno. Chtěl bys ještě něco dodat?

(R6): Hele ani ne.

## **Interview VII**

(Z): Mohu? Bude to tedy nahrávané, souhlasíš?

(R7): Souhlasím.

(Z): Tak, ráda bych se zeptala, jestli učíš o lišejnících a případně koho a kdy.

(R7): (souhlasné přitakání) Učim. Učim šestáky a učíme se je v prvním pololetí.

(Z): Dobře a učíš je ještě v době, kdy je děti mohou vidět i venku?

(R7): Jo takhle, no, přiznám se, že asi jo, ale jistě to nevím. Třeba tenhle rok to bylo všechno takový zmatený, že jsem se na tohle vůbec neohlížel, učim jak mi to vychází časově, abych plnil ŠVPčko.

(Z): Jó, chápu. Dobře. A lišejníky máte v ŠVP vyčleněny jako samostatnou kapitolu nebo je učíte, učíš začleněné do nějakého většího tematického celku.

(R7): To jsou houby, ne? Kam se řadí.

(Z): Obvykle no. Ty je taky teda učíš v rámci biologie hub?

(R7): (souhlasné přitakání)

(Z): Kromě toho ŠVP, víš, jak jsou třeba lišejníky vymezeny v RVP a případně, řídíš se tím?

(R7): Nevím, takže ne.

(Z): Je tam vymezena stavba lišejníků, symbióza, výskyt a význam lišejníků.

(R7): Aha, hm. Neřídím se tím, ale paradoxně tohle všechno stoprocentně vykládám, takže vlastně všechno vzorně plním, aniž o tom vim (smích).

(Z): A jak se ti o lišejnících učí? Máš na to dostatek času, inspirace, nápadů? Máš je zpracované nějak poutavě nebo dokonce prakticky?

(R7): Spíš ne. Tak normálně a víc kladu důraz na ty úlohy na procvičování. Ty praktické mi k tomuhle ani moc nesejí teda. Co by jako d'áli – pozorovali stélku lišejníků pod mikroskopem? To jsou i potřebnější témata...

(Z): Rozumím. Takže máš za to, že je to téma spíš nepopulární? Možná i tolik nedůležité?

(R7): To zas ne, ale ten význam mi to dává spíš u věcí, které vím, že se těm dětem hodí a že je fakt využijí v životě. Třeba právě u hub.

(Z): Aha, chápu. A takže výuku lišejníků co do oblíbenosti hodnotíš jak?

(R7): No však mám za to, že v podstatě čím větší význam pro žáky v životě, tím i vyšší obliba samotného tématu. Přesvědčil jsem se, že je většinou nebaví to, s čím se běžně nepotkávají nebo co nevyužijí.

(Z): (souhlasné přitakání) A mezi učiteli?

(R7): Těžko říct.

(Z): Používáš při výuce lišejníků učebnici a pracovní sešit? A od koho?

(R7): Od Nové školy, oboje a jak kdy. Spíš ten pracovní sešit než učebnici.

(Z): Přejde ti dobře didakticky vybavená? Vzhledem k těm lišejníkům právě?

(R7): Pozor, já jí nepoužívám proto, že by snad nebyla dobře didakticky vybavená, naopak. Ale mnohdy prostě není čas na to číst si z učebnice, rád jim to předkládám sám. Učebnici používám, jen pokud výjimečně zkouším nebo když chci, aby si cvičili psaní zápisků sami.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. A když vyučuješ bez učebnice, pracuješ s nějakými jinými textovými materiály? Doplnuješ svůj výklad třeba i o nějaké názorné ukázky? Víš, jako třeba jestli ukazuješ žákům konkrétní druhy lišejníků na obrázcích? Nebo třeba na plakátu?

(R7): Aniž by viděli, jak lišejníky vypadají, je podle mě učit moc nejde, takže jo. Mám prezentaci obrázků, používáme kapesní klíče, a když mám čas, tak v kabinetě máme XY těch starých ČSSR nástěnných plakátů na tabuli, takže můžou být i plakáty, kdybych chtěl (smích).

(Z): (smích) Chápu. Fajn, tak to je vše, a pokud nechceš už nic co dodat k tématu...

(R7): Nene...

(Z): Dobře, tak děkuju.

### **Interview VIII**

(Z): Souhlasíš tedy s nahráváním rozhovoru?

(R8): Souhlasím.

(Z): Výborně, tak moc děkuju, no a ráda bych se tě zeptala, zdali lišejníky do výuky tedy zařazuješ ty a případně i kdy.

(R8): Ano, zařazuji a učíme je v sedmých třídách, po botanice.

(Z): To je časově zhruba jaké období roku?



(R8): Většinou tak to čtvrté čtvrtletí.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. Máte lišejníky vyčleněny jako samostatné téma, nebo je máte zařazeny pod nějaký větší tematický celek.

(R8): (přemýšlí) Myslím, že je máme zařazené mezi houby a ty učím po Biologii rostlin. V sedmých ročnících máme totiž jen 2 teoretické okruhy. A pak ještě praktické poznávání přírody.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře, takže do Biologie hub. Výborně. A když učíš, držíš se stanov, které jsou vymezeny v kurikulárních dokumentech? Víš třeba i, jak jsou lišejníky definovány v RVP?

(R8): Držím se toho, co mám odučit podle našeho ŠVPčka, to je pro mě směrodatné. Na RVP jsem teda snad ani nekoukala.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. V RVP je totiž k lišejníkům vymezena jejich stavba, výskyt, význam a symbióza. Tyhle pojmy se pak v samotných ŠVP většinou ale nevyskytují. Jsem dělala totiž i krátký průzkum ŠVPček a tam je většinou fakt jen napsáno jen učivo – lišejníky a za očekávaný výstup tam je, aby žák uměl vysvětlit význam 2 organismů v lišejníkové stélce. Tak by mě zajímalo, jestli ale tu stavbu, výskyt, význam a symbiózu vyučuješ třeba i tak.

(R8): Víš, ono je tohle taková pomůcka. Když nevíš asi, co k tomu učit, koukneš se do RVP a hned víš minimální základ. Každopádně tohle jsou věci, co ti dojdou i bez toho. Takřka u všeho vždy učím stavbu – vnější, vnitřní, funkci, výskyt, význam, příklady a pár zajímavostí k nim. A když by člověk opravdu nevěděl, tak ho navede učebnice.

(Z): Jó, chápu, takže máš za to, že to učíš.

(R8): Určitě. Podle mě to právě nejde neodučit.

(Z): Chápu. A když jsme u těch učebnic, používáš jí při výuce lišejníků? Přejde ti, že je dobře didakticky vybavená?

(R8): (přemýšlí) Tak my máme Novou školu, ta mi celkově přijde dobře didakticky zpracovaná, úhledná, přehledná. S dětma jí používám celkem často, ale jestli zrovna u lišejníků, to teď nevím. Asi ne vždy.

(Z): A nějaký pracovní sešit používáš?

(R8): Dřív jsem mívala, ale poslední 3 roky už ne.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. A jak se ti vůbec o lišejnících učí? Máš pocit, že je máš dobře připravené? Že víš, kde čerpat inspiraci a tak?

(R8): Inspirace není nikdy dost. Ale kde čerpat to asi ano. Jako určitě nejvíc čerpám z internetu, pak různé pracovní sešity, odkud si vyzobávám úkoly, které se mi do výuky zrovna hodí. Učebnice má sem tam taky dobré otázky a zajímavosti, pak taky učitelnice...

(Z): Takže se ti učí dobře? Máš pocit, že je máš zajímavě zpracované? I třeba nějak prakticky?

(R8): Je, to asi spíš ne, ale mám za to, že zajímavě jo.

(Z): (souhlasné přitakání) Dobře. Tak, jak vidíš celkově popularitu tohoto tématu? Máš pocit, že je to téma mezi žáky a mezi učiteli oblíbené?

(R8): (přemýšlí) Hm, asi moc ne? (smích)

(Z): (smích) A pro tebe?

(R8): Tak není určitě nejoblíbenější, ale nevadí mi.

(Z): A když o nich učíš a učíš už ty konkrétní zástupce, jak jsi říkala, ukazuješ dětem i to, jak vypadají? Třeba přímo na nasbíraných přírodninách? Nebo někde venku? Nebo na obrázcích a tak?

(R8): Ano. Mám ke každému výkladu jako podklad obrázkovou prezentaci. Takže tam.

(Z): Výborně, tak to je za mě vše. Chtěla bys ty ještě něco dodat?

(R8): Hm (přemýšlí), né...

## **II. Struktura návrhu projektu**

Následující strany obsahují návrh struktury projektu *Lišejníky trochu jinak*. Tyto strany jsou cíleně formátovány mimo doporučení stanovená opatřením děkana Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, neboť jsou takto uzpůsobena rovnou k možné úpravě či tisku pro širokou veřejnou, zejm. pak pro pedagogy, kteří se rozhodnou projekt či alespoň jeho část realizovat ve výuce.

Veškeré aktivity a úlohy projektu jsem zhotovila sama. Odborné informace uvedené v projektu jsem čerpala ze zdrojů citovaných v této diplomové práci.

## *Lišejníky trochu jinak*

**Téma:** Lišejníky

**Ročník:** 6.

**Časová dotace:** 180 min. (4 vyučovací hodiny)

### **Cíle projektu:**

- Žák vyjádří vlastními slovy význam pojmu lišejník, stélka, symbióza.
- Žák pozná alespoň 3 příklady zástupců lišejníků a uvede jejich název.
- Žák vyjmenuje/ napíše 3 nejčastější příklady podkladů výskytu lišejníků.
- Žák vyjmenuje/ napíše 4 příkladů využití lišejníků člověkem.
- Žák vysvětlí podstatu a význam procesu bioindikace.
- Žák nakreslí a popíše stavbu stélky lišejníku.

### **Klíčové kompetence:**

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problému
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální

### **Obsah:**

#### **Učivo**

- lišejníky (symbióza, stavba těla (stélka), výskyt, význam)

#### **Pojmy opěrné**

- vzájemné soužití, organismus, tělo, houba, řasa, sinice, fotosyntéza

#### **Pojmy nové**

- symbióza, lišejník, stélka, bioindikátor
- mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka, puklérka, hávnatka, misnička a provazovka

**Výuková metoda:**

- kombinace metod s vyučovacími formami a pomůckami
  - aktivizující výuk. metoda (didaktické hry)
  - kooperativní výuk. metoda
  - projektová výuk. metoda
  - dovednostně – praktická výuk. metoda

**Organizační forma výuky:**

- hromadná výuka
- projektová výuka

**Učební pomůcky:**

- sešit, nůžky, lepidlo, pero
- učebnice, určovací klíče
- stélka lišejníku
- voda, modrá/ zelená skalice, soda
- kahan/ plotýnka/ hořák, žáruvzdorná trojnožka a mřížka, kádinka, Petriho miska, pinzeta, laboratorní lžička, preparační jehla, mikroskop, laboratorní podložka, buničina, podložní sklíčko, krycí sklíčko, kapátko, čistě bílá textilie (bavlna/ len)

## Scénář projektu

### 1. dvouhodinovka – teoretický blok:

#### **Fáze EVOKACE (10 min.):**

1) Co už VÍM o lišejnících?

Utvor vlastní myšlenkovou mapu ze všech informací a asociací, které se ti vybaví, když se řekne slovo:

*LIŠEJNÍKY*

2) Vypiš seznam otázek o lišejnících, na něž bys rád(a) znal(a) odpověď.

CHCI VĚDĚT:

.....

.....

.....

.....

## **Fáze UVĚDOMĚNÍ (60 min.):**

### **3) Jednotlivé větvy sestav dohromady tak, aby poskládaný úryvek (text) o lišejnících dával smysl.**

*Je to spolužití houby a řasy/ sinice.*

*Ta je však extrémně citlivá na znečištění ovzduší a na našem území je tedy takřka vyhynulá.*

*Stélku korovitou, lupenitou a keříčkovitou.*

*Proto říkáme, že jsou lišejníky tzv. bioindikátory čistoty vzduchu.*

*Řasa/ sinice pak lišejníku umožňuje fotosyntetizovat, poskytuje mu tedy kyslík a látky potřebné k výživě.*

*Všechny lišejníky obvykle bývají velmi citlivé na znečištěné ovzduší.*

*Typickými zástupci lišejníků u nás jsou: mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka, pučlérka, hávnatka, misnička a provazovka.*

*Lišejníky jsou podvojně organismy, jejichž tělo neboli stélku tvoří 2 organismy ve společném soužití – symbióze.*

*Lišejníky rostou na nejrůznějších podkladech (např. pařezy, borky stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod.) a mají různý tvar.*

*Proto jich mnoho neroste v okolí měst.*

*Houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu.*

*Dalším významem lišejníků je pak např. jejich využívání pro výrobu léků, parfémů, kosmetiky, barviv, alkoholu, paliva, jedu apod.*

*Rozlišujeme totiž celkem 3 typy stélek lišejníků.*

*Naopak tam, kde rostou, nám svým výskytem indikují přítomnost čistého ovzduší.*

4) **Text si přečti a zanalyzuj jej pomocí metody I.N.S.E.R.T.**

- √ Fajfkou označ informace, které jsi znal.
- + Plusem označ informace, které jsou pro tebe nové.
- Minusem označ informace, které jsou v rozporu s tím, co víš.
- ? Otazníkem označ informace, kterým nerozumíš nebo o nich chceš vědět více.

5) **Z informací, které jsi označil(a) fajfkou a plusem si zhotov vlastní zápis do sešitu. Informace označené minusem a otazníkem si ověř pomocí učebnice/ internetu/ určovacího klíče apod.**

6) **O ověřených informacích diskutuj ve skupině a s paní učitelkou/ panem učitelem (diskuse k tématu).**

7) **Práce s textem**

*7.1 Významy lišejníků aneb k čemu vlastně lišejníky využíváme?*

Vylušti tajenku a svými slovy vysvětli její význam.

S	L	A	K	I	T	E	M	S	O	K
Y	É	M	B	O	V	I	V	R	A	B
I	Č	Ó	P	O	T	R	A	V	A	J
B	I	O	I	N	D	I	K	A	C	E
O	V	I	L	A	P	Ě	N	Ů	V	D
Z	A	L	O	H	O	K	L	A	O	R
K	O	N	Z	E	R	V	A	N	T	G
A	R	E	P	E	L	E	N	T	N	I
S	M	E	C	A	R	O	K	E	D	Ů

- BARVIVO
- POTRAVA
- LÉČIVA
- VŮNĚ
- KOSMETIKA
- PALIVO
- ALKOHOL
- REPELENT
- KONZERVANT
- BIOINDIKACE
- JED
- DEKORACE

Tajenka: .....

Význam tajenky:

.....



## 7.2 Kolik lišejníků si zapamatuješ?

Vystřihni následující kartičky.

Obdélníkové kartičky polož doprostřed na lavici tak, abyste na ně ty i tvůj spolužák dobře viděli.

Snaž se co nejvíce lišejníků zapamatovat jménem i podobou.

Na pokyn STOP kartičky překryj sešitem tak, abys na ně již neviděl(a).

Vypiš celé názvy všech lišejníků, které sis zapamatoval. Následně paní učitelka/ pan učitel ukáže i 3 obrázky.

Očísluj názvy lišejníků 1-3 podle toho, které si myslíš, že to byly.

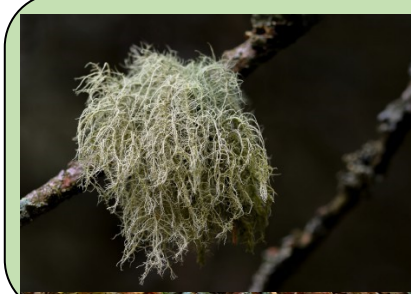
Poté proběhne společná kontrola.



DUTOHLÁVKA SOBÍ



HÁVNATKA PSÍ



PROVAZOVKA



MISNIČKA ZEDNÍ



PUKLÉRKA ISLANDSKÁ



TERČOVKA BUBLINATÁ



TERČOVNÍK ZEDNÍ



MAPOVNÍK ZEMĚPISNÝ

Zapamatoval(a) jsem si:

.....

.....

.....

.....

.....

8) Najdi v přesmyčkách názvy lišejníků a spoj správný rodový a druhový název.

AMVPKONÍ

EDÍNZ

VTERNOÍKČ

ÁIDSNASKL

OÁKDTHLVAU

BLNUBITÁA

KPÉULKAŘ

ÍPS

AHNTVÁKA

SĚNPZIÝME

VTAEOČKR

ÍBSO

9) Zahraj si ve dvojici pexeso s kartičkami.

### Fáze REFLEXE (20 min.):

10) Zhotov pojmovou mapu s informacemi, které ses dozvěděl(a) o lišejnících.

DOZVĚDĚL(A) JSEM SE, že:

*LIŠEJNÍKY*

**11) Porovnej svojí pojmovou a myšlenkovou mapu z dnešní hodiny PŘ a zhodnot' nabyté vědomosti a tento projekt:**

Dnešní hodina se mi líbila, bavila mě.

ANO - SPÍŠE ANO - SPÍŠE NE - NE

Hodina obsahovala spoustu nových, zajímavých informací.

ANO - SPÍŠE ANO - SPÍŠE NE - NE

Takto si zapamatuji víc, než když mám jen poslouchat výklad.

ANO - SPÍŠE ANO - SPÍŠE NE - NE

Co mě k tomu ještě napadá:

.....

.....

.....

.....

**12) Zodpověz si nyní na otázky, které sis vypsál(a) v úloze 2.**

**Dokázal(a) jsi odpovědět na všechny?**

.....

.....

.....

.....

.....

**13) Za DÚ vyhledej odpovědi na ty otázky, které stále ještě neumíš zodpovědět.**

**Ze všech odpovědí na otázky, které ses chtěl(a) původně dozvědět, si také zhotov krátké výpisky.**

.....

.....

.....

.....

.....

## 2. dvouhodinovka – praktický blok:

### Laboratorní práce I

Téma: Lišejníky

Úkol: Pozorování stavby stélky lišejníku (dutohlávky) na příčném řezu

Pomůcky: stélka lišejníku, mikroskop, skalpel, preparační jehla, laboratorní podložka, pinzeta, podložní sklíčko, krycí sklíčko, kapátko, voda, buničina

Postup:

1. Připravíme si laboratorní pomůcky a mikroskop.
2. Na laboratorní podložce zhotovíme pomocí skalpelu příčný řez stélkou dutohlávky.
3. Řezů zhotovíme více a snažíme se o co nejužší příčný vzorek řezu.
4. Pomocí navlhčené preparační jehly či pinzety přeneseme vzorky na podložní sklíčko.
5. Kapátkem nanese kapku vody na vzorek a preparát překryjeme přikryjeme krycím sklíčkem.
6. Případné přebytečné množství vody na podložním sklíčku odsajeme z okrajů sklíčka pomocí buničiny.
7. Preparát opatrně umístíme na stolek mikroskopu a zachytíme jej svorkami.
8. Zhotovený preparát pozorujeme při zvětšení 100x / 200x / 400x.
9. Najdeme a zaostříme nejlépe zhotovený řez, jež poté schematicky překreslíme do protokolu a popíšeme jednotlivé části stavby těla lišejníku.
10. Zhotovíme protokol a sepíšeme závěr.
11. Dočasný preparát včetně veškerého používaného laboratorního náčiní uklidíme.

Nákres:

Závěr:

## Laboratorní práce II

Téma: Lišejníkové látky

Úkol: Extrakce lišejníkových látek z nasušených stélek lišejníků a barvení textilie přírodními pigmenty

Cíl laboratorního výzkumu: Ověření informace o využívání lišejníků jako zdroje barviva

Moje hypotéza pro výzkum: Barvení lišejníkovými látkami bude úspěšné. Při výzkumu se nám povede ověřit informaci získanou z odborných zdrojů, že lišejníky byly dříve používány jako zdroje barviv na textilie.

Pomůcky: stélka lišejníku, kádinka, hořák/ plotýnka/ kahan, žáruvzdorná trojnožka a mřížka, Petriho miska, pinzeta, laboratorní lžička, čistě bílá textilie (bavlna/ len), mořidlo (modrá/ zelená skalice), soda

Postup:

1. Připravíme si laboratorní pomůcky, přírodníny a část bavlněné/ lněné látky.
2. Nad laboratorní kahan umístíme žáruvzdornou trojnožku s mřížkou. V případě samostatné práce žáků se lze vyvarovat práce s kahanem a kádinky umístit přímo na vařič, plotýnku apod.
3. Na trojnožku s mřížkou si připravím kádinku, do níž nalejeme vodu (na jeden díl přírodníny potřebujeme 1,5 dílu vody).
4. Kahan zapálíme a vodu začneme zahřívát.
5. Vložíme nasušené stélky lišejníků.
6. Při 30-40 °C ponoříme do lázně bavlněnou látku a přidáme mořidlo (= 10 g modré/ zelené skalice na 1 litr roztoku), které barvu v látce lépe stabilizuje.
7. Lázeň přivedeme k varu a na mírném plameni cca 20 minut vyvařujeme lišejníkové látky.
8. Následně kahan odpojíme od přívodu plynu a vzorek látky ještě dalších 20 minut louhujeme.
9. Pro zvýšení intenzity barvy přidáme na konci celého procesu 1 lžičku sody na praní (uhličitan sodný).
10. Látku vytáhneme a propláchneme pod studenou vodou.
11. Látku dáme sušit na teplé místo, nikoli však na přímé sluneční záření, aby barva nezměnila odstín.
12. Než látka uschne, sepíšeme protokol.
13. Následně vyhodnotíme naši hypotézu a dopíšeme závěr.

Závěr:

**Autoreflexe (pedagoga) vyučovacích hodín/ bloků:**

### III. Žákovské materiály

V této kapitole jsou k nahlédnutí některé zpracované žákovské práce a materiály napříč oběma třídami. Pro zachování anonymity žáku jsou jména dětí přeškrtnuta.

Materiály jsou rozděleny do 4 oblastí:

- A) Pracovní listy projektu
  - a. ~~žák 1~~
  - b. ~~žák 2~~
  - c. ~~žák 3~~
  - d. ~~žák 4~~
- B) Vlastní žákovské výpisky do sešitu
- C) Laboratorní práce I – protokol
- D) Laboratorní práce II – protokol



## A) Pracovní listy projektu

### a. žák 1

1) Co už VÍM o lišejnících?

Utvoř vlastní myšlenkovou mapu ze všech informací a asociací, které se ti vybaví, když se řekne slovo:



2) Vypiš seznam otázek o lišejnících, na něž bys ráda znal(a) odpověď.

CHCI VĚDĚT: Více informací o lišejnících... mapy:.....

..... Co je to lišejník?.....

..... Jestli je jedlý.....

..... Jestli se jim můžeme bránit když ho máme.....

.....

.....

1.	Lišejníky jsou podvojně organismy, jejichž tělo neboli stélku tvoří 2 organismy ve společném soužití – symbióze.	+
2.	Je to spolužití houby a řasy/ sinice.	+
3.	Houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu.	+
4.	Řasa/ sinice pak lišejníku umožňuje fotosyntetizovat, poskytuje mu tedy kyslík a látky potřebné k výživě.	+
5.	Lišejníky rostou na nejrůznějších podkladech (např. pařezy, borky stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod.) a mají různý tvar.	✓
6.	Rozlišujeme totiž celkem 3 typy stélek lišejníků.	+
7.	Stélku korovitou, lupenitou a keříčkovitou.	+
8.	Typickými zástupci lišejníků u nás jsou: mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka, puklérka, hávnatka, misnička a provazovka.	+
9.	Ta je však extrémně citlivá na znečištění ovzduší a na našem území je tedy takřka vyhynulá.	+
10.	Všechny lišejníky obvykle bývají velmi citlivé na znečištěné ovzduší.	+
11.	Proto jich mnoho neroste v okolí měst.	+
12.	Proto říkáme, že jsou lišejníky tzv. bioindikátory čistoty vzduchu.	+
13.	Naopak tam, kde rostou, nám svým výskytem indikují přítomnost čistého ovzduší.	+
14.	Dalším významem lišejníků je pak např. jejich využívání pro výrobu léků, parfémů, kosmetiky, barviv, alkoholu, paliva, jedu apod.	+
<p>4) <b>Text si přečti a analyzuj jej pomocí metody I.N.S.E.R.T.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fajfkou označ informace, které jsi znal.</li> <li>+ Plussem označ informace, které jsou pro tebe nové.</li> <li>- Minusem označ informace, které jsou v rozporu s tím, co víš.</li> <li>? Otazníkem označ informace, kterým nerozumíš nebo o nich chceš vědět více.</li> </ul>		

- 5) Z informací, které jsi označil fajfkou a plusem si zhotov vlastní zápis do sešitu. Informace označené minusem a otazníkem si ověř pomocí učebnice/ internetu/ určovacího klíče apod.
- 6) O ověřených informacích diskutuj ve skupině a s paní učitelkou/ panem učitelem (diskuse k tématu).
- 7) Práce s textem

### 7.1 Významy lišejníků aneb k čemu vlastně lišejníky využíváme?

Vylušti tajenku a svými slovy vysvětli její význam.

S	L	A	K	I	T	E	M	S	O	K
Y	É	M	B	O	V	I	V	R	A	B
I	Č	Ó	P	O	T	R	A	V	A	J
B	I	O	I	N	D	I	K	A	C	E
O	V	T	L	A	P	Ě	N	Ů	V	D
Z	A	L	O	H	O	K	L	A	O	R
K	O	N	Z	E	R	V	A	N	T	G
A	R	E	P	E	L	E	N	T	N	I
S	M	E	C	A	R	O	K	E	D	Ů

~~BARVIVO~~

~~POTRAVA~~

LÉČIVA

VŮNĚ

KOSMETIKA

~~PALIVO~~

~~ALKOHOL~~

~~REPELENT~~

KONZERVANT

~~BIOINDIKACE~~

~~JED~~

~~DEKORACE~~

Tajenka: .....*Symbióza organismů*.....

Význam tajenky:

.....*Je to společné soužití organismů*.....

7.2 zapamatoval jsem si:

1. Paklérka islandská (3)
2. provazovka (2)
3. hávnatka psi
4. mapovník zeměpisný (1)
5. mláskička zední
6. terčarva kublínatá
7. terčovník
- 8.

8) Najdi v přesmyčkách názvy lišejníků a spoj správný rodový a druhový název.

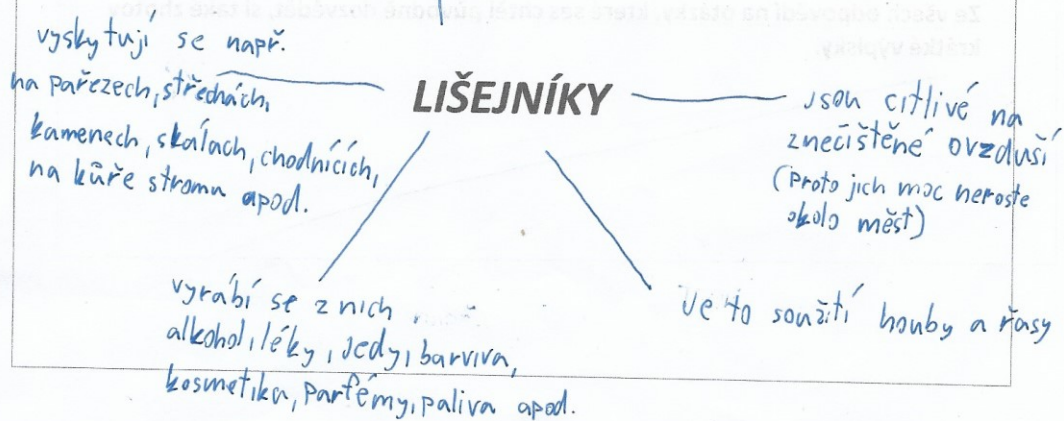
- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| ★ AMVPKONÍ - mapovník     | EDÍNZ - zední O         |
| O VTERNOÍKČ - terčovník   | ÁIDSNASKL - islandská ♥ |
| □ OÁKDTHLVAU - dutohlávka | BLNUBITÁA - bublinatá Δ |
| ♥ KPÉULKAŘ - pulérka      | ÍPS - psi *             |
| * AHNTVÁKA - hávňatka     | SĚNPZIÝME - zeměpisný ★ |
| Δ VTAEOČKR - terčovka     | ÍBSO - sobí □           |

9) Zahraj si ve dvojici pexeso s kartičkami.

10) Zhotov pojmovou mapu s informacemi, které ses dozvěděl o lišejnících.

DOZVĚDĚL JSEM SE, že:

jsou to podvojené organismy  
ve společném soužití - symbióze



11) Porovnej svojí pojmovou a myšlenkovou mapu z dnešní hodiny a zhodnot nabyté vědomosti a dnešní vyučovací hodinu:

Dnešní hodina se mi líbila, bavila mě.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Hodina obsahovala spoustu nových, zajímavých informací.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Takto si zapamatuji víc, než když mám jen poslouchat výklad.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Co mě k tomu ještě napadá:

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

12) Zodpověz si nyní na otázky, které sis vypsál v úloze 2. Dokázal jsi odpovědět na všechny?

CO JE TO LIŠEJNÍK? ↘

Lišejníky jsou podvojené organismy, ve společném soužití - symbióze

Je to spolužití houby a řasy.

JE LIŠEJNÍK JEDLÝ?

Lišejníky jsou jedlé ale moc se nejlí!

MŮŽEME SE JIMI OTRÁVIT?

Ne!

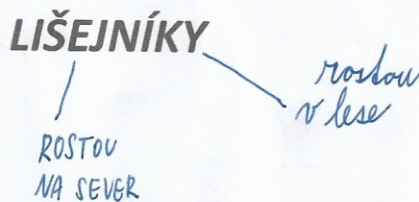
13) Za DŮ vyhledej odpovědi na ty otázky, které stále ještě neumíš zodpovědět.

Ze všech odpovědí na otázky, které ses chtěl původně dozvědět, si také zhotov krátké výpisky.

**b. žák 2**

1) Co už VÍM o lišejnících?

Utvoř vlastní myšlenkovou mapu ze všech informací a asociací, které se ti vybaví, když se řekne slovo:



2) Vypiš seznam otázek o lišejnících, na něž bys ráda znal(a) odpověď.

CHCI VĚDĚT: JAK VYPADAJ

.....

.....

.....

.....

.....

1	Lišejníky jsou podvojně organismy, jejichž tělo neboli stélku tvoří 2 organismy ve společném soužití – symbióze.	?
2	Je to spolužití houby a řasy/ sinice.	-
3	Houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu.	+
4	Řasa/ sinice pak lišejníku umožňuje fotosyntetizovat, poskytuje mu tedy kyslík a látky potřebné k výživě.	+
5	Lišejníky rostou na nejrůznějších podkladech (např. pařezy, borky stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod.) a mají různý tvar.	-
6	Rozlišujeme totiž celkem 3 typy stélek lišejníků.	+
7	Stélku korovitou, lupenitou a keříčkovitou.	+
8	Typickými zástupci lišejníků u nás jsou: mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka, puklélka, hávnatka, misnička a provazovka.	?
9	Ta je však extrémně citlivá na znečištění ovzduší a na našem území je tedy takřka vyhynulá.	+
10	Všechny lišejníky obvykle bývají velmi citlivé na znečištěné ovzduší.	+
11	Proto jich mnoho neroste v okolí měst.	+
12	Proto říkáme, že jsou lišejníky tzv. bioindikátory čistoty vzduchu.	+
13	Naopak tam, kde rostou, nám svým výskytem indikují přítomnost čistého ovzduší.	+
14	Dalším významem lišejníků je pak např. jejich využívání pro výrobu léků, parfémů, kosmetiky, barviv, alkoholu, paliva, jedu apod.	+



- 5) Z informací, které jsi označil fajfkou a plusem si zhotov vlastní zápis do sešitu. Informace označené minusem a otazníkem si ověř pomocí učebnice/ internetu/ určovacího klíče apod.
- 6) O ověřených informacích diskutuj ve skupině a s paní učitelkou/ panem učitelem (diskuse k tématu).
- 7) Práce s textem

### 7.1 Významy lišejníků aneb k čemu vlastně lišejníky využíváme?

Vylušti tajenku a svými slovy vysvětli její význam.

(S)	L	A	K	I	T	E	M	S	O	K
(Y)	É	(M)	(B)	O	V	I	V	R	A	B
(I)	Č	(O)	P	O	T	R	A	V	A	J
B	I	O	I	N	D	I	K	A	C	E
O	V	I	L	A	P	Ě	N	Ů	V	D
(Z)	A	L	O	H	O	K	L	A	(O)	(R)
K	O	N	Z	E	R	V	A	N	T	(G)
(A)	R	E	P	E	L	E	N	T	(N)	(I)
(S)	(M)	E	C	A	R	O	K	E	D	(U)

- ~~BARVIVO~~
- POTRAVA
- LÉČIVA
- ~~VŮNĚ~~
- KOSMETIKA
- PALIVO
- ~~ALKOHOL~~
- REPELENT
- KONZERVANT
- BIOINDIKACE
- ~~JED~~
- DEKORACE

Tajenka: SIMBIOZ ORGANISMŮ

Význam tajenky:

JE TO SPOLEČNÉ SOUŽITÍ

7.2

ZAPAMATOVALA JSEM SI

1. DUTOHLÁVKA SOBÍ
2. HÁVNATKA PSÍ
3. PŘOHAZOVKA Z
4. TERČOVNÍK ZEDNÍ
5. TERČOVKA ISLANDSKÁ
- 6.
- 7.
- 8.

8) Najdi v přesmyčkách názvy lišejníků a spoj správný rodový a druhový název.

1 AMVPKONÍ MAPOVNÍK 2 EDÍNZ ZEDNÍ

2 VTEPNÍKĚ TERČOVNÍK 4 ÁÍDSNÁSKL ISLANDSKÁ

3 PÁKQTHAYAV DUTOHLÁVKA 6BLNUBITÁA BUBLINATÁ

4 KPÉULKAŘ PUKLÉŘKA 5 ÍPS PSÍ

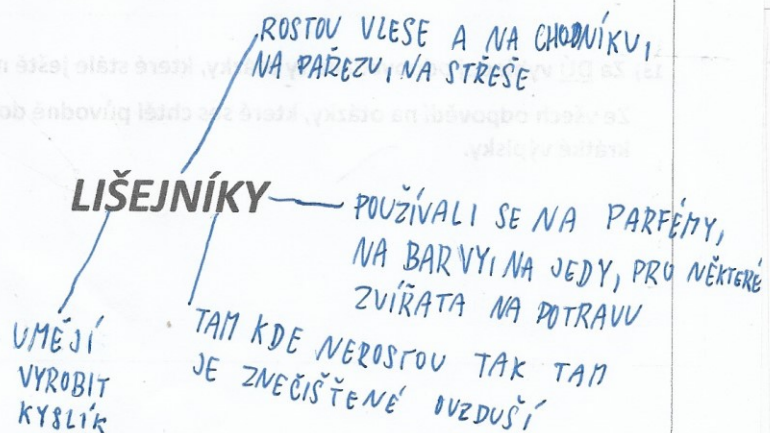
5 AHNTVÁKA HÁVNATKA 1 SĚNPZÍYME ZEMĚPISNÝ

6 VTAEOČKR TERČOVKA 3 ÍBSO SOBÍ

9) Zahraj si ve dvojici pexeso s kartičkami.

10) Zhotov pojmovou mapu s informacemi, které ses dozvěděl o lišejnících.

DOZVĚDĚL JSEM SE, že:



11) **Porovnej** svojí **pojmovou a myšlenkovou mapu** z dnešní hodiny a **zhodnot** nabyté vědomosti a dnešní vyučovací hodinu:

Dnešní hodina se mi líbila, bavila mě.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Hodina obsahovala spoustu nových, zajímavých informací.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Takto si zapamatuji víc, než když mám jen poslouchat výklad.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Co mě k tomu ještě napadá:

NIC

12) **Zodpověz** si nyní na **otázky**, které sis vypsál v **úloze 2**. Dokázal jsi odpovědět na všechny?

ANO VÍM

13) Za **DŮ** vyhledej odpovědi na ty otázky, které stále ještě neumíš zodpovědět.

Ze všech odpovědí na otázky, které ses chtěl původně dozvědět, si také zhotov krátké výpisky.

c. žák 3

1) Co už VÍM o lišejnících?

Utvoř vlastní myšlenkovou mapu ze všech informací a asociací, které se ti vybaví, když se řekne slovo:



2) Vypiš seznam otázek o lišejnících, na něž bys ráda znal(a) odpověď.

CHCI VĚDĚT: .....

.....

.....

.....

.....

.....

	<i>Lišejníky jsou podvojně organismy, jejichž tělo neboli stélku tvoří 2 organismy ve společném soužití – symbióze.</i>	+
	<i>Je to spolužití houby a řasy/ sinice.</i>	+
	<i>Houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu.</i>	+
	<i>Řasa/ sinice pak lišejníku umožňuje fotosyntetizovat, poskytuje mu tedy kyslík a látky potřebné k výživě.</i>	+
	<i>Lišejníky rostou na nejrůznějších podkladech (např. pařezy, borky stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod.) a mají různý tvar.</i>	✓
6	<i>Rozlišujeme totiž celkem 3 typy stélek lišejníků.</i>	+
7	<i>Stélku korovitou, lupenitou a keříčkovitou.</i>	+
9	<i>Typickými zástupci lišejníků u nás jsou: mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka, pukléřka, hávnatka, misnička a provazovka.</i>	+
9	<i>Ta je však extrémně citlivá na znečištění ovzduší a na našem území je tedy takřka vyhynulá.</i>	+
10	<i>Všechny lišejníky obvykle bývají velmi citlivé na znečištěné ovzduší.</i>	✓
11	<i>Proto jich mnoho neroste v okolí měst.</i>	✓
12	<i>Naopak tam, kde rostou, nám svým výskytem indikují přítomnost čistého ovzduší.</i>	+
13	<i>Proto říkáme, že jsou lišejníky tzv. bioindikátory čistoty vzduchu.</i>	+
14	<i>Dalším významem lišejníků je pak např. jejich využívání při parfémů, kosmetiky, barviv, alkoholu, paliva, jedu apod.</i>	

- 5) Z informací, které jsi označil fajfkou a plusem si zhotov vlastní zápis do sešitu.  
Informace označené minusem a otazníkem si ověř pomocí učebnice/ internetu/ určovacího klíče apod.
- 6) O ověřených informacích diskutuj ve skupině a s paní učitelkou/ panem učitelem (diskuse k tématu).
- 7) Práce s textem

### 7.1 Významy lišejníků aneb k čemu vlastně lišejníky využíváme?

Vylušti tajenku a svými slovy vysvětli její význam.

S	L	A	K	I	T	E	M	S	O	K
Y	É	M	B	O	V	I	V	R	A	B
I	Č	Ó	P	O	T	R	A	V	A	J
B	I	O	I	N	D	I	K	A	C	E
O	V	I	L	A	P	Ě	N	Ů	V	D
Z	A	L	O	H	O	K	L	A	O	R
K	O	N	Z	E	R	V	A	N	T	G
A	R	E	P	E	L	E	N	I		
S	M	E	C	A	R	O	K	E	D	Ů

- ~~BARVIVO~~
- ~~POTRAVA~~
- ~~LÉČIVA~~
- VŮNĚ
- KOSMETIKA
- PALIVO
- ALKOHOL
- ~~REPELENT~~
- ~~KONZERVANT~~
- BIOINDIKACE
- JED
- DEKORACE

Tajenka: symbióza organismů

Význam tajenky:

symbióza organismů je soužití organismů které je pro všechny symbiotní organismy prospěšné

7.2. zapamatovala jsem si:

- 1, terčovka bublinatá
- 2, terčovník zední
- 3, proražorka 2
- 4, mapovník zeměpisný 1
- 5, pukluška islandská
- 6, havniatka psí 3.



8) Najdi v přesmyčkách názvy lišejníků a spoj správný rodový a druhový název.

mapovník  
AMVPKONI

EDÍNZ  
zední

VTENOÍKČ  
terčovník

ÁIDSNASKL  
islandská

OÁKDTHLVAU  
dvotohlávká

BLNUBITÁA  
bublinatá

KPÉULKAR  
puklárka

ÍPS  
Psi

AHINTVÁKA  
harvatka

SÉNPIZYME  
zelenoplavá

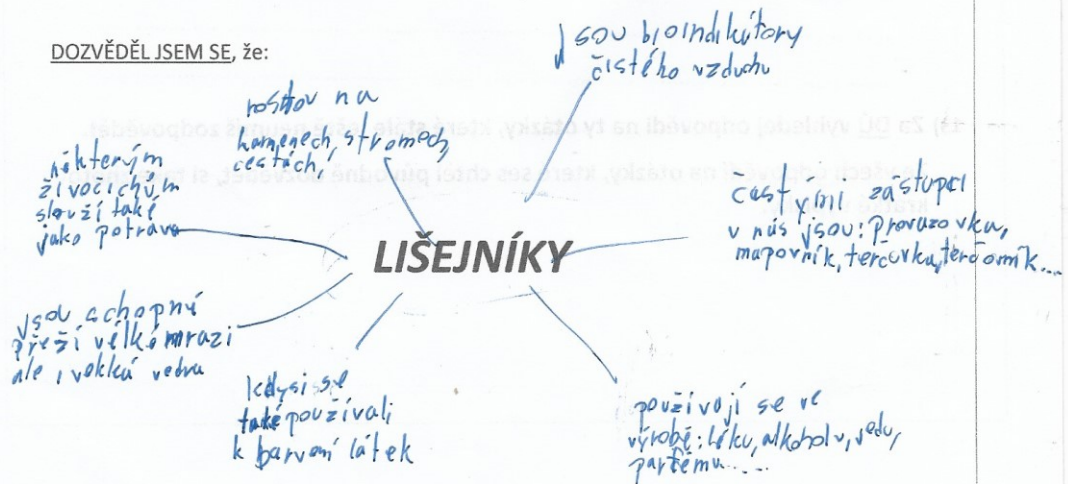
VTAEOČKR  
terčovka

ÍBSO  
sobil

9) Zahraj si ve dvojici pexeso s kartičkami.

10) Zhotov pojmovou mapu s informacemi, které ses dozvěděl o lišejnících.

DOZVĚDĚL JSEM SE, že:



**11) Porovnej svojí pojmovou a myšlenkovou mapu z dnešní hodiny a zhodnoť nabyté vědomosti a dnešní vyučovací hodinu:**

Dnešní hodina se mi líbila, bavila mě.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Hodina obsahovala spoustu nových, zajímavých informací.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Takto si zapamatuji víc, než když mám jen poslouchat výklad.

ANO -  SPÍŠE ANO -  SPÍŠE NE -  NE

Co mě k tomu ještě napadá:

.....

.....

.....

**12) ~~Zodpověz si nyní na otázky, které sis vypsál v úloze 2. Dokázal jsi odpovědět na všechny?~~**

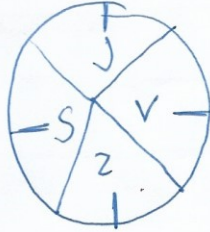
**13) Za DÚ vyhledej odpovědi na ty otázky, které stále ještě neumíš zodpovědět.**

Ze všech odpovědí na otázky, které ses chtěl původně dozvědět, si také zhotov krátké výpisky.

d. žák 4

1) Co už vím o lišejnících?

Utvoř vlastní myšlenkovou mapu ze všech informací a asociací, které se ti vybaví, když se řekne slovo:

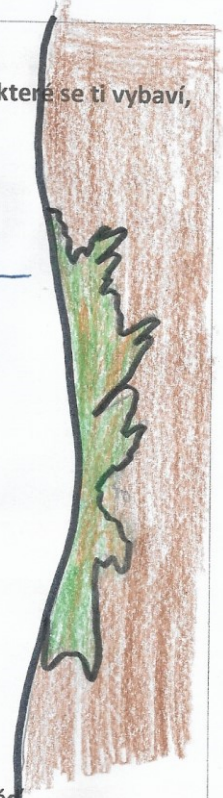


SEVER ←

**LIŠEJNÍKY**



lišejník má zeleno  
oranžovou barvu



2) Vypiš seznam otázek o lišejnících, na něž bys ráda znal(a) odpověď.

CHCI VĚDĚT:

- Kde roste lišejník jenom v lese v Česku
- nebo v Asii? Jak dlouho lišejník roste?
- lišejník? Je živý jako houba?

1.	Lišejníky jsou podvojně organismy, jejichž tělo neboli stélku tvoří 2 organismy ve společném soužití – symbióze.	+
2.	Je to spolužití houby a řasy/ sinice.	+
3.	Houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu.	?
4.	Řasa/ sinice pak lišejníku umožňuje fotosyntetizovat, poskytuje mu tedy kyslík a látky potřebné k výživě.	+
5.	Lišejníky rostou na nejrůznějších podkladech (např. pařezy, borky stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod.) a mají různý tvar.	✓
6.	Rozlišujeme totiž celkem 3 typy stélek lišejníků.	+
7.	Stélku korovitou, lupenitou a keříčkovitou.	+
8.	Typickými zástupci lišejníků u nás jsou: mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávka, pukléřka, hávnatka, misnička a provazovka.	+
9.	Ta je však extrémně citlivá na znečištění ovzduší a na našem území je tedy takřka vyhynulá.	+
10.	Všechny lišejníky obvykle bývají velmi citlivé na znečištěné ovzduší.	✓
11.	Proto jich mnoho neroste v okolí měst.	✓
12.	Proto říkáme, že jsou lišejníky tzv. bioindikátory čistoty vzduchu.	✓
13.	Naopak tam, kde rostou, nám svým výskytem indikují přítomnost čistého ovzduší.	+
14.	Dalším významem lišejníků je pak např. jejich využívání pro výrobu léků, parfémů, kosmetiky, barviv, alkoholu, paliva, jedu apod.	+

- 5) Z informací, které jsi označil fajfkou a plusem si zhotov vlastní zápis do sešitu. Informace označené minusem a otazníkem si ověř pomocí učebnice/ internetu/ určovacího klíče apod.
- 6) O ověřených informacích diskutuj ve skupině a s paní učitelkou/ panem učitelem (diskuse k tématu).
- 7) Práce s textem

### 7.1 Významy lišejníků aneb k čemu vlastně lišejníky využíváme?

Vylušti tajenku a svými slovy vysvětli její význam.

S	L	A	K	I	T	E	M	S	O	K
Y	É	M	B	O	V	I	V	R	A	B
I	Č	Ó	P	O	T	R	A	V	A	J
B	I	O	I	N	D	I	K	A	C	E
O	V	I	L	A	P	Ě	N	Ů	V	D
Z	A	I	O	H	O	K	L	A	O	R
K	O	N	Z	E	R	V	A	N	T	G
A	R	E	P	E	L	E	N	T	N	I
S	M	E	C	A	R	O	K	E	D	Ů

- ~~BARVIVO~~
- ~~POTRAVA~~
- ~~LÉČIVA~~
- ~~VŮNĚ~~
- ~~KOSMETIKA~~
- ~~PALIVO~~
- ~~ALKOHOL~~
- ~~REPELENT~~
- ~~KONZERVANT~~
- ~~BIOINDIKACE~~
- ~~JED~~
- ~~DEKORACE~~

Tajenka: Symbióz organismů

S, A, I, M, B, I, O, Z, I, O, R, I, A, N, I, S, M, O

Význam tajenky:  
lišejník jsou 2 organismy sobě a 2 organismi v tom lišejníku jsou symbióza. Takže Symbióz organismů je asi něco podobného.

7.2

Zapamatovala jsem si

1. Mapovník zeměpisný
2. Terčovník Bublínata
3. Provozovník
4. Havnítko železní
5. Duto bláňka
6. Míšnička
7. islánská
8. Terčovník

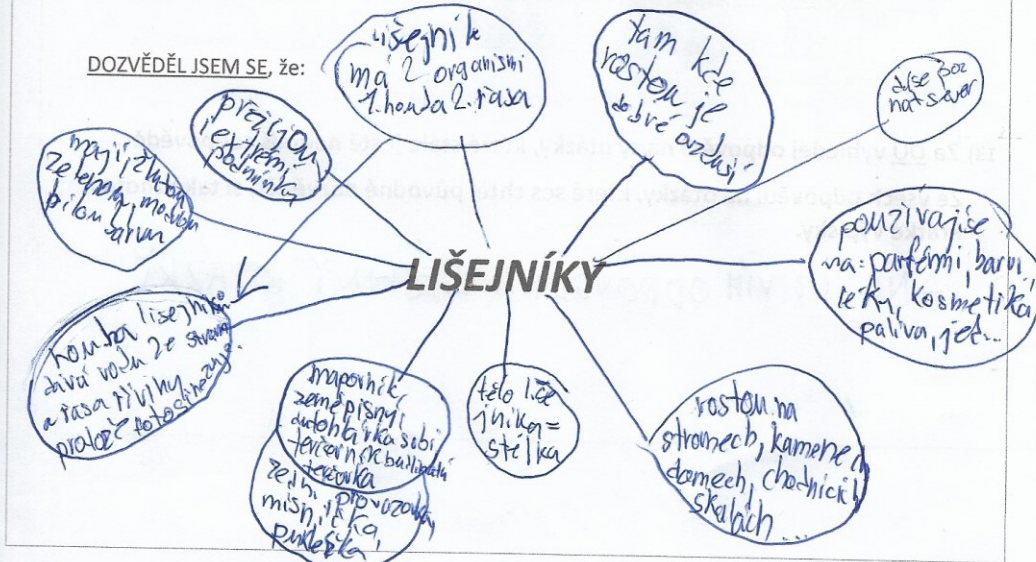
1. Mapovník zeměpisný
2. Provozovník
3. islánská

8) Najdi v přesmyčkách názvy lišejníků a spoj správný rodový a druhový název.

AMVPKONÍ	<u>mapovník</u>	EDÍNZ	<u>lední</u>
VERTNOÍKČ	<u>terčovnik</u>	ÁIDSNASKL	<u>islandskéř</u>
OÁKDTHLVAU	<u>butohlavka</u>	BLNUBITÁA	<u>Bubi hrbčí</u>
KPÉULKAŘ	<u>pukleřka</u>	ÍPS	<u>Psí</u>
AHNTVÁKA	<u>harmatka</u>	SĚNPZIÝME	<u>ZEMĚPÍSMÍ</u>
VTAEOČKR	<u>terčovka</u>	ÍBSO	<u>Sobí</u>

9) Zahraj si ve dvojici pexeso s kartičkami.

10) Zhotov pojmovou mapu s informacemi, které ses dozvěděl o lišejnících.



11) Porovnej svojí pojmovou a myšlenkovou mapu z dnešní hodiny a zhodnot nabyté vědomosti a dnešní vyučovací hodinu:

Dnešní hodina se mi líbila, bavila mě.

ANO - SPÍŠE ANO - SPÍŠE NE - NE

Hodina obsahovala spoustu nových, zajímavých informací.

ANO - SPÍŠE ANO - SPÍŠE NE - NE

Takto si zapamatuji víc, než když mám jen poslouchat výklad.

ANO - SPÍŠE ANO - SPÍŠE NE - NE

Co mě k tomu ještě napadá:

Býlo to super zapamatovala jsem si toho o hodně víc jak  
kdy by jsme to dělali z pracovního sešitu.

12) Zodpověz si nyní na otázky, které sis vypsál v úloze 2. Dokázal jsi odpovědět na všechny?

1. kde roste lišejník jenom v jeskavě NE
  2. kolik se lišejník dozraje před JESKORO NESMRTENÍ
  3. Je živí ANO
- Protože lišejník má v sobě houby a sítěci.

13) Za DŮ vyhledej odpovědi na ty otázky, které stále ještě neumíš zodpovědět.

Ze všech odpovědí na otázky, které ses chtěl původně dozvědět, si také zhotov krátké výpisky.


ANO UŽ VÍM ODPOVĚD NA VŠECHNY OTÁZKY




## B) Vlastní žákovské výpisky do sešitů

# LIŠEJNÍKY

Lišejníky jsou podivné organismy  
rozdělujeme 3 typy stélek lišejníků  
stélkou korovitou lupenitou a křehčovitou  
nášlepci lišejníka: mapovník zeměpisný, pučlák, provazovka...  
provazovka je extrémně citlivá na ovzduší v dnešní době je  
vyhynulá



Je to společití houby a řasy / sinice  
houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje ho  
lišejníky rostou: pařezy, kůry stromů, skály, kameny  
lišejníky obvykle jsou citlivé na ovzduší  
některé z nich jsou lišejníky TVZ bioindikátory čistoty vzduchu  
nerostou v okolí měst  
kde rostou říkájí si je tam čistě ovzduší  
význam lišejníků: léky, barviva, palivo, jed

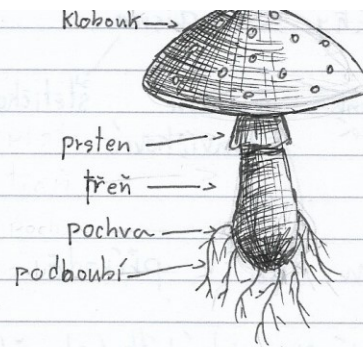
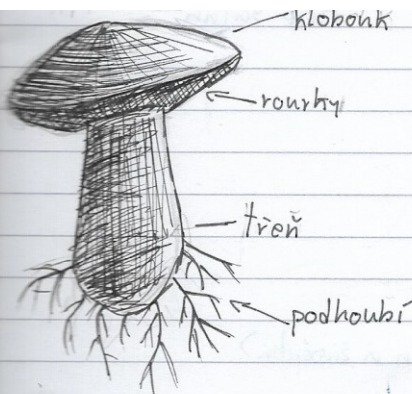


HÁVNATKA      TERČOVNÍK      TERČOVKA

5.10.

### Lišejníky

Lišejníky jsou spoležitím houby a řasy/sinice. Houba umožňuje přívod vody a upevňuje lišejník ke stromu nebo jinému podkladu, na kterém roste. Řasa/sinice zajišťuje kyslík a látky potřebné pro něj. Roste např. na pařezech, kůry stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod. a mají různý tvar. Jsou celkem 3 typy stélek - korovitou, lupenitou, křehčovitou. Lišejníky u nás jsou - mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, dutohlávká, pučlák, hávnatka, misnička a provazovka. Provazovka je **EXTRÉMĚ** citlivá na znečištěné ovzduší = u nás je téměř vyhynulá. Všechny lišejníky bývají citlivé na znečištěné ovzduší. Proto nerostou v okolí měst. Lišejníky jsou tedy bioindikátory čistoty vzduchu. Vyrábí se z nich léky, parfémny, kosmetika, barviva, alkohol, palivo, jed apod.



## Lišejníky

Lišejníky jsou podvojně organismy, jejichž tělo (stélka) tvoří 2 organismy ve společném soužití - symbióze. Je to soužití houby a řasy/sinice.

Houba zajišťuje lišejníku přísun vody a upovňuje jeho tělo k podkladu. Řasa/sinice umožňuje lišejníku fotosyntetizovat, poskytuje mu tedy kyslík a látky potřebné k výživě. Lišejníky rostou na nejrozličnějších podkladech (např. pařezy, kůry stromů, střechy, skály, kameny, chodníky apod.) a mají různý tvar. Rozlišujeme celkem 3 typy stélek lišejníků: Stélku korovitou, lupenitou a keříčkovitou. Zástupci lišejníků: Mapovník zeměpisný, terčovník zední, terčovka bublinatá, ... prorázovka. Ta je extrémě citlivá na znečištění ovzduší a nás je skoro vyhublá. Všechny obvykle bývají citlivé na znečištěné ovzduší, proto moc nerostou

v okolí měst. Proto se říká že jsou tzv. bioindikátory čistoty vzduchu. Tam kde rostou nám svou přítomností indikují čistý ovzduší. Lišejníky se využívají na: léky, parfémy, kosmetika, barviva, alkohol, jeda apod.

✓ Vím že lišejníky rostou na porazech, skalách, kamenech... protože když jsme byli v horách tak jsem je viděla na skalách. Když jsme přišli domů tak jsme se s tetou bavili o lišejnících a ona mi řekla že lišejníky nemají rádi znečištěný ovzdušší.

⊕ Lišejníky = podvojné organismy, jejich tělo tvoří organismy

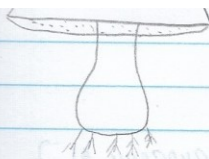
Simbióza = že si dva organismi pomáhají.

Je to spolutí houby / sinice. Rasovsinice dokáže fotosyntetizovat, poskytuje mu látky potřebné k výživě.

Rozlišujeme 3 druhy stélek lišejníků: 1. stélka korovitá, lupenkovitá, křížkovitá  
 zastupce lišejníků = Mapovník zeměpisný, Tencovník Zechův, Tencovka  
 byblinová, Dřevohlávková, Kletka, Havnačka, Mšička a Provazovka  
 2. Houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu.

### lišejníky

- houba v lišejníku zajišťuje přísun vody a upevňuje jeho tělo k podkladu
- řasa / sinice pak lišejníku umožňuje fotosyntetizovat, poskytl jí mu. tedy kyslík a látky potřebné k výživě
- rostou: na porazích, střeších, skal u chodníků
- 3 druhy
- stélka korovitou, lupenitou, křížkovitou
- jsou citlivé na znečištěný ovzdušší a jsou vyhynulé
- nerostou v okolí měst
- lišejníky jsou tzv. bioindikátory čistoty vzduchu
- rostou v čistém ovzdušší
- vyrábí se z nich: léky, parfémy, barviva, alkohol a paliva



## LIŠEJNÍKY

5.10.

LIŠEJNÍKY JSOU PODVOJNÉ ORGANISMY, JEJICHŽ TĚLO NEBOU STĚLKVU TVOŘÍ 2 ORGANISMY VE SPOLEČNÉM SOUZÍTÍ - SYMBIOZE.

JE TO SPOLUZITÍ HOUBY A ŘASY/SINICE.

HOUBA V LIŠEJNÍKVU ZAJIŠŤUJE PŘÍSN VODY A UPEVŇUJE JEHO TĚLO K PODKLADU. ŘASA/SINICE PAK LIŠEJNÍKVU VIMOŽŇUJE FOTOSYNTETIZOVAT, POSKYTUJE MU Tedy KYSLÍK A LÁTKY POTŘEBNÉ K VÝŽIVĚ.

LIŠEJNÍKY ROSTOU NA NEJRŮZNĚJŠÍCH PODKLADECH (NAPŘ. PÁŘEZY, BORKY STROMŮ, STŘECHY, SKÁLY, KAMENY, CHODNÍKY APOD.) A MAJÍ RŮZNÝ TVAR.

ROZLIŠUJEME TOTIŽ CELKEM 3 TYPY STĚLEK LIŠEJNÍKŮ.

STĚLKVU KOROVITOU, LUPENITOU A KERÍČKOVITOU.

TYPICKÝMI ZÁSTUPCI LIŠEJNÍKVU V NAŠ JAVNÁŠ JSOU: MAPOVNÍK ZEMĚPISNÝ, TERČOVNÍK ZEDNÍ, TERČOVKA BUBLINATÁ, DUTOHLÁVKA, PUKLÉRKA, HÁVNATKA, MISNÍČKA A PROVAZOVKA.

TA JE VŠAK EXTREMĚ CITLIVÁ NA ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ.

PROTO JICH MÁNOHO NEROSTE VOKOLÍ MĚST.

PROTO ŘÍKÁME, ŽE JSOU LIŠEJNÍKY TZV. BIOMDIKÁTORY ČISTOTY VZDUCHU.

NAOPAK TAM, KDE ROSTOU, NÁM SVÝM VÝSKYTEM INDIKUJÍ PŘÍTOMNOST ČISTÉHO OVZDUŠÍ. DALŠÍM VÝZNAMEM LIŠEJNÍKŮ JE PAK NAPŘ. JEJICH VYUŽÍVÁNÍ PRO VÝROBU LÉKŮ, PARFÉMU, KOSMETIKY, BARVIV, ALKOHOLU, PALIVA, JEDU APOD.

## C) Laboratorní práce I – protokol

Jméno \_\_\_\_\_

### Laboratorní práce

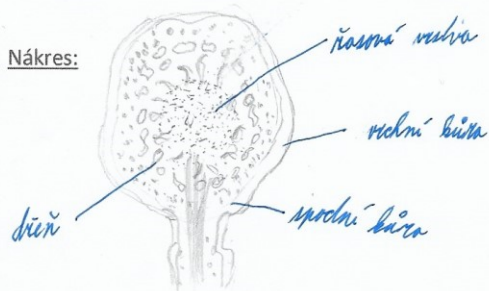
Téma: lišejník

Úkol: pozorování stříby lišejníku pod mikroskopem

Pomůcky: podlouhý sklíček, skalpel, laboratorní podložka, mikroskop a pinzeta, voda, krycí sklíčko

Postup: 1. nejprve jsme si vzali všechny pomůcky  
2. naplá jsem si mikroskop  
3. poté jsem si vzala vodu a lišejník  
4. připravila jsem si kousek lišejníku  
5. a nakapala 2 kapky vody na lišejník  
6. dala jsem ho na podložku\* a pak ho přikryla krycím sklíčkem  
7. a nastavila jsem si mikroskop  
8. pak už to je hotové

Nákres:



Závěr: viděla jsem buňky lišejníku

\*sklíčko

Jméno

## Laboratorní práce

Téma: lišejníky

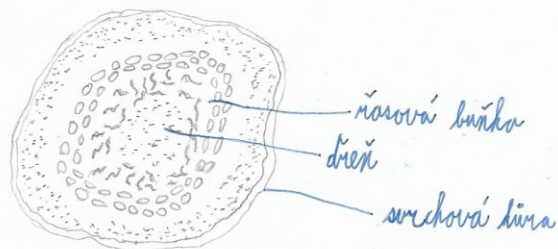
Úkol: Barvení buněk lišejníku pod mikroskopem.

Pomůcky: podložní sklíčko, mikroskop, kapátko, laboratorní podložka, krycí sklíčko, voda, pinzeta, adaptér

Postup:

1. spojila jsem adaptér do elektriky
2. nastavila jsem si mikroskop
3. očistila jsem si sklíčka
4. na podložní sklíčko jsem nakapala 3 kapky
5. pinzetou jsem si odřízla kousek lišejníku na průřezem
6. dala jsem ten kousek na podložní sklíčko pokapaný vodou
7. přikryla jsem ho krycím sklíčkem
8. dala jsem ho pod mikroskop
9. umyla jsem si věci se kterými jsem pracovala

Nákres:



Závěr: Viděla jsem kousky buněk z lišejníku. Bylo to zajímavé.

Jméno

## Laboratorní práce

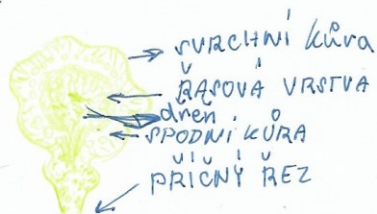
Téma: LIŠEJNÍKY

Úkol: Pozorování stavby stélky lišejníků

Pomůcky: MIKROSKOP, KAPÁTKO, PODLOŽKA POD MIKROSKOP, SKALPEL, LAB. LŽIČKA, PODLOŽNÍ + KRYCÍ SKLIČKO

Postup: 1. VZALI JSME MIKROSKOP. 2. POD TO JSME DALI LAB. PODLOŽEV. 3. VZALI JSME SI VZOREK LIŠEJNÍKY, A PREPAROVALI KOUŠEK VZORKU. 4. POTOM JSME ZAPLI MIKROSKOP, NASTAVILI SVĚTLO. 5. VZALI JSME PODLOŽNÍ SKLIČKO, A DALI NA TO KOUŠEK VZORKU. 6. ZAKRYLI JSME TO KRYCÍM SKLIČKEM, A NAKÁPLI PÁR KAPEK. 7. POTOM VŽ JSME JENOM POZOROVALI VZOREK LIŠEJNÍKY.  
PŘEDTÍM JEŠTĚ NEŽ JSME TAM DALI KRYCÍ SKLIČKO.

Nákres:



Závěr: VIDĚLA JSEM SVRCHNÍ KŮRU, ŘASOVOU VRSTVU A DŘEŇ

Jméno: \_\_\_\_\_

## Laboratorní práce

Učivo: \_\_\_\_\_

Téma: Lišejníky

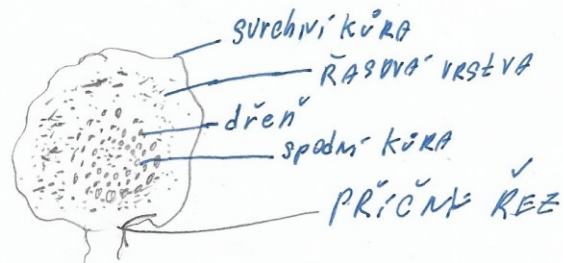
Úkol: Pozorovat stavbu stěšky lišejníku

Pomůcky: Mikroskop, skalpel, podložka, pinzeta, kapačka, podložní sklička, laboratorní lžička, krycí skličko

Postup:

- 1, připravily jsme si laboratorní pomůcky.
- 2, na podložce jsem uřízla skalpelem a umístila jsem to na podložní skličko a přikryla jsem to krycím skličkem.
- 3, našelovaly jsme mikroskop a zkoumaly jsme.
- 4, a když jsme skončily tak jsme musely uklízet.

Nákres:



Závěr: Viděla jsem příčný řez pod mikroskopem stěšku od lišejníku.



Jméno: \_\_\_\_\_

### Laboratorní práce

Téma:

lišajničky

Úkol:

porovnání sroby stélky

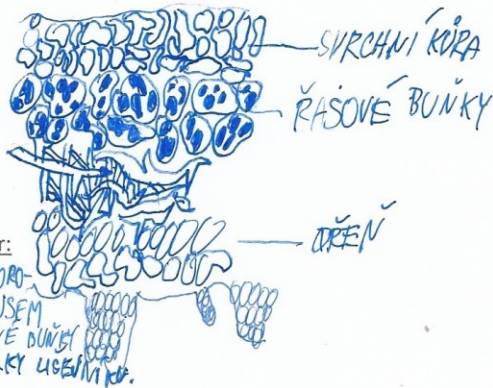
Pomůcky:

MIKROSKOP, skalpel, preparační jehla, pinzeta, kapátko, laboratorní lžička, podložní a krycí sklíčka, loblodovní podložka

Postup:

- 1.) Zapli jsme mikroskop
- 2.) začali jsme pískat lišajník (skalpelem, jehlou)
- 3.) vzali jsme vzorek stélky lišajníka (pinzetou) a položili ho
- 4.) následně jsme položili krycí sklíčko  
jště to nám vasklo tak jsme vzali 2. sklíčko (A ZAKAŽI HO KAPÁTKEM 3 KAPÁTKY) na podložní sklíčko
- 5.) sklíčko číslo 2 jsme úspěšně položili na podložní sklíčko
- 6.) jsme vzorek vložili pod mikroskop
- 7.) jsme začli pozorovat buňky (objektivem)
- 8.) srovnávali jsme - vrchní kůru, řasová vrstva A.T.D.

Nákres:



## D) Laboratorní práce II – protokol

Jméno: \_\_\_\_\_

### Laboratorní práce

Téma: Líšejníky - lišejníkové látky

Úkol: Extrakce lišejníkových látek z masivnějších stélek lišejníku a ekologické barvení textilie přírodními barvivy.

Cíl laboratorního výzkumu: ověřit a využít lišejníku jako zdroje barviva

Moje hypotéza pro výzkum: myslím si, že se látka obarví

Pomůcky: kádinka, pinzeta, špička, plotna, voda, soda, močidlo, lišejníky

Postup:

1. roztrhla jsem si látku na proužky
2. naplnila jsem si kádinku vody - 260 ml
3. dala jsem kádinku na sporák na 3
4. když voda byla teplá dala jsem do ní lišejníky a snížila jsem teplotu
5. míchala jsem v kádince lišejníky
6. dala jsem do kádinky látku
7. míchala jsem
8. dala jsem tam trochu sody
9. hodinu byla látka v kádince
10. vyndala jsem látku pinzetou

Závěr: Látka z lišejníku se trochu obarvila. Hypotéza byla správně odhadnutá.

Jméno: \_\_\_\_\_

### Laboratorní práce

Téma: Lišejníky - lišejníkové látky

Úkol: extrakce lišejníkových látek z vysušených stélek lišejníků a ekologické barvení textilie přírodními barvami

Cíl laboratorního výzkumu: ověření o využití lišejníků, jako zdroje barviva

Moje hypotéza pro výzkum: Myslím, že se výzkum povede. Podle mne bude látka žlutá, zelená nebo trochu nahnědlá.

Pomůcky: kádinka, laboratorní lžička, laboratorní pinzeta, soda, plotna, voda, stélka lišejníků, barvinná látka

Postup:

1. připravila jsem si pomůcky
2. naplnila jsem kádinku vodou kolem 250 ml
3. dala jsem kádinku s vodou na plotnu a začala ohřívat
4. potom jsem do kádinky přidala stélku lišejníků
5. postupně jsem promýčala
6. potom jsem tam ponořila kus látky
7. přilila jsem více vody
8. dala jsem tam laboratorní lžičku sody
9. promýčala jsem, vypla plotnu a nechala louhovat (1 hodinu)
10. potom jsem látku vytáhla pinzetou a opláchla jsem pod studenou vodou

Závěr: Ano, hypotéza byla správná. Lišejníky se opravdu používaly na barvení. Barva vyšla hnědo-oranžová.

Jméno

## Laboratorní práce

Téma: Lišejníky - lišejníkové látky

Úkol: Extrakce lišejníkových látek z nasušených stélek lišejníka a ekologické barvení textilie přírodními barvivy.

Cíl laboratorního výzkumu: Ověření informace o využití lišejníků jako zdroje barviva

Moje hypotéza pro výzkum: Myslím si že se výzkum povede

Pomůcky: vysušený lišejník, kádinky, laboratorní lžička a pinzeta, vařič, voda, <sup>(soda)</sup> mořidlo, kousek bavlněné látky

Postup:

1. připravila jsem si pomůcky
2. nalila jsem vodu <sup>(cca 200ml)</sup> do kádinky a dala jsem jí vařit
3. když se začala voda vařit přidala jsem stélku lišejníku a promíchala to
4. Po chvíli jsem do kádinky s lišejníkem dala kousek látky
5. Postupně jsem to promíchávala
6. Pak jsem přidala sodu/mořidlo
7. Vypnula jsem vařič a nechala jsem to louhovat (1h)
8. Vstáhla jsem látku
9. Omyla jsem ji a nechala jsem ji uschnout

Závěr: Na základě šetření jsme zjistili že lišejníky dokážou obarvit látku a mohli být používány k obarvení. Barva nám vyšla hnědo/oranžová.

Jméno: \_\_\_\_\_

### Laboratorní práce

Téma: Lišejníky - Lišejníkové látky

Úkol: EXTRAKCE LIŠEJNÍKOVÝCH LÁTEK Z NASUŠENÝCH STÉLEK LIŠEJNÍKŮ  
A EKOLOGICKÉ BARVENÍ TEXTILIE PŘÍRODNÍMI BARVIVEM

Cíl laboratorního výzkumu: OVĚŘENÍ A VYUŽITÍ LIŠEJNÍKŮ JAKO ZDROJE BARVIVA

Moje hypotéza pro výzkum: JÁ BYCH ŘEKLA ŽE SE LÁTKA OBARVÍ  
<sup>LABORANTNI</sup>

Pomůcky: KÁDINKA, PINZETA, LŽIČKA, LIŠEJNÍKY, LÁTKU, VODU, MŮŘIDLO, PLOTVU

- Postup:
1. VZALA JSEM SI POMŮCKY
  2. VYMYLA JSEM KÁDINKU
  3. DALA JSEM TAM ASI TAK 250 ML VODY
  4. DALA JSEM TO VARIT
  5. PŘIDALA JSEM DO KÁDINKY LIŠEJNÍKY
  6. NECHALA JSEM TO VARIT
  7. PŘIDALA JSEM TAM LÁTKU
  8. DALA JSEM TAM TROCHU SODY
  9. NECHALA JSEM TO VARIT
  10. 1 HODINU SE TO LOUHOVALO
  11. VYNDALA JSEM LÁTKU PINZETOU

Závěr: ANO LÁTKA SE OBARVILA ALE MĚ SE TO MOC TA BARVA NELÍBILA

Jméno: \_\_\_\_\_

### Laboratorní práce

Téma: Lišejníky - lišejníkové látky

Úkol: extrakce lišejníkových látek z nasušených stélek lišejníka a ekologické barvení textilie přírodními barvami

Cíl laboratorního výzkumu: ověření možnosti využití lišejníku jako zdroje barviv

Moje hypotéza pro výzkum: že se látka obarví žlutou barvou

Pomůcky: kádinka, látka, lžička, pinzeta, vařič, sklenka, voda, mořidlo

- Postup:
1. připravila jsem si laboratorní pomůcky
  2. do kádinky jsem si nalila 200ml vody
  3. dala jsem vařit na nejvyšší plamen
  4. přidala jsem stélky lišejníku a po topení je do vody
  5. přidala jsem látku do vody a po chvíli jsem snížila na nižší plamen
  6. přidala jsem trošičku sody a promíchala
  7. vypuk jsem sporáček a nechala buňkat (na 1 hodinu)
  8. vyčatla jsem látku z nádoby a srožila před studenou vodou

Závěr: Na základě pokusu jsem usoudila, že lišejník obarví látku a obarví se na světle béžovou