



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Diplomová práce

# **Přírodniny v učení o přírodě na 1. stupni základní školy**

Vypracovala: Natálie Kubová

Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr PhD.

České Budějovice 2021

Prohlášení:

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

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

V Českých Budějovicích

Dne 8. 7. 2021

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Mé poděkování patří především vedoucímu této práce, PhDr. Janu Petrovi PhD, za věnování svého času a odborných rad.

Děkuji také vedení Základní a mateřské školy Hosín, kde byla práce ověřována.

Tato práce byla vypracována v rámci projektu GAJU 123/2019/s

## ABSTRAKT:

Diplomová práce se zabývá využitím přírodnin ve výuce na prvním stupni základní školy. Kromě teoretických východisek obsahuje soubor úloh k využití ve školní praxi. Jedná se o aktivity s využitím přírodnin, zaměřené zejména na přírodní společenstvo lesa jako jeden z našich nejrozšířenějších ekosystémů. Následuje praktické vyzkoušení vybraných aktivit ve škole, sloužící jako ověření jejich funkčnosti a proveditelnosti.



## ABSTRACT:

This theses deals with the usage of natural objects in primary education. Living plants, animals or their parts are considered natural objects in this paper. The backbone of this theses is a collection of activities that could be of use when teaching about nature in primary school. In each activity, children work with natural objects. Some of the activities presented in the paper were performed with children during education to examine and ensure their usability.

## Obsah

1. ÚVOD.....	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
2.1. Definice přírodniny a její využití ve výuce.....	10
2.2. Význam přímého studia přírody.....	10
2.3. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.....	12
2.4. S jakými přírodními materiály lze pracovat.....	14
2.4.1. Rostliny a jejich části.....	14
2.4.2. Houby.....	15
2.4.3. Živočichové a jejich části.....	15
2.5. Zásady bezpečnostní a hygienické.....	16
2.6. Typy a místa pozorování.....	17
2.6.1. Živé přírodniny v přirozeném prostředí.....	17
2.6.1.1. Vycházka.....	18
2.6.1.2. Exkurze a besedy.....	19
2.6.2. Živé přírodniny v umělém prostředí.....	19
2.6.2.1. Koutek přírody.....	20
2.7. Způsoby koncipování učiva o přírodě.....	21
2.7.1. Fenologické pojetí.....	21
2.7.2. Epizodické pojetí.....	22
2.7.3. Ekologické pojetí.....	22
2.7.4. Pojetí podle systému přírodnin.....	23
3. METODIKA PRÁCE.....	24
4. VÝSLEDKY.....	26
4.1. Výukové aktivity.....	26

4.2. Úlohy v praxi.....	53
5. <b>DISKUZE</b> .....	57
6. <b>ZÁVĚR</b> .....	61
7. <b>SEZNAM LITERATURY</b> .....	62
8. <b>PŘÍLOHY</b> .....	64
8.1. Seznam příloh.....	64

# 1. ÚVOD

Učitel na základní škole je specifickým vlivem na člověka. V dětství se nám utváří návyky, začínáme si uvědomovat vlastní názory, tvoříme si sympatie a antipatie k různým oblastem vzdělávání. Pokud učitel působí na své žáky dostatečně podnětně, dává jim příležitost aktivně se účastnit svého vzdělávání, tvoří podhoubí pro zdravý vývoj. Zejména v učení o přírodě je snaha o názornost a pochopení nesmírně důležitá. Jako učitelé ale musíme v první řadě znát přírodní zákonitosti a rozumět jim. Impulzem pro výběr právě tohoto tématu diplomové práce bylo autorčino časté pozorování předškolních dětí během jejich seznamování s přírodou. Pravidelné vycházky do lesa s mateřskou školou, intuitivní práce s přírodninami v přirozeném prostředí a pomoc se seznamováním dětí s jejich okolím bylo námětem pro zabývání se přírodninami ve výuce.

Celý první stupeň základní školy se jako pedagogové snažíme žákům předat soubor těch nejzákladnějších schopností a dovedností. Už ve středověku bylo ustanoveno sedmero svobodných umění, která měla být jakýmsi všeobecným vzděláním všech oborů. Z tohoto hlediska lze vnímat i veškeré vzdělávání na prvním stupni základní školy. V žácích jsou usazovány základní kameny, na kterých pak dle svých možností a zájmů mohou stavět dál. Vedle mateřského jazyka a matematiky je učení o přírodě neopomenutelnou součástí primárního vzdělání. Zvláště v dnešní době jsou mladí lidé odtrženi od přírody, vyrůstáním ve městech ztrácí kontakt s okolní krajinou od útlého dětství. Stejně jako znalost vyjmenovaných slov, malé násobilky, nebo prvního českého prezidenta, patří povědomí o fungování přírody mezi základ vědění každého člověka jako svébytné a uplatnitelné osoby naší společnosti. Vyučování biologií a geologii, v našem případě prvouky a přírodovědy, poskytuje žákům nejen samotné vědomosti a fakta, ale snaží se jim vštípit dovednosti a návyky nezbytné pro praktický život (Altmann, 1972). Nelze opomenout fakt, že příroda je neustále kolem nás i ve městech a zastavěných částech. Je nedílnou součástí našich životů a tvoří prostředí, ve kterém žijeme. Rostliny uvolňují do ovzduší kyslík a spotřebovávají oxid uhličitý, jsou zdrojem

potravy, ale také se uplatňují ve všech oblastech lidské činnosti. Současná věda a technika umožňují hluboké zásahy do přírody a tak budoucí, námi vychovávaná generace, bude mít k ovlivňování přírody ještě účinnější prostředky. Tím spíše budou muset znát, chápat a umět využívat při realizaci zásahů do přírody přírodní zákonitosti (Komanová, 1990). Učení o přírodě je dnes na prvním stupni základní školy zahrnuto do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. V posledních letech se cíle přírodovědy změnila a jak nám vymezuje Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, prvouka a přírodověda patří do tematického okruhu Rozmanitost přírody. *„Na základě praktického poznávání okolní krajiny a dalších informací se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu, hledat možnosti, jak ve svém věku přispět k ochraně přírody, zlepšení životního prostředí a k trvale udržitelnému rozvoji.“* (Jeřábek & Tupý) V poslední době se klade důraz na mezipředmětové vztahy, tedy využití poznatků a získávání dovedností z jednoho učebního předmětu v předmětu druhém. Prvouka a přírodověda má významnou motivační úlohu. Ve spojení s českým jazykem žáky učí správnému pojmenování věcí a tvoření odpovědí, v matematice využívá námětů z prvouky a přírodovědy při řešení praktických úloh, např. prostorové orientace a měrné jednotky. Prvoukou, přírodovědou a ostatními výchovami prolíná ekologická výchova (Vosičková & Franzová, 1998).

Cílem této diplomové práce je vytvoření sborníku úloh s využitím přírodnin, které lze použít ve výuce prvouky a přírodovědy na prvním stupni základní školy. Z hlediska organizačního se jedná o návrhy aktivit, které jsou určeny ke kreativnímu přetvoření učitelem. Dílčím cílem práce je také vyzkoušení vybraných aktivit ve výuce. Otázkou je, jak proběhne přetvoření úloh z návrhu do praxe a jak úlohy uspějí u daných žáků.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1. Definice přírodniny a její využití ve výuce**

Pokud se chceme zabývat využitím přírodnin, je nutná přesná klasifikace pojmu. *„Přírodnina je hmotná součástka živé či neživé přírody a objekt přírodovědného zkoumání“* (Wikipedia, 2018). V této práci se zaměříme na součásti živé přírody.

S použitím vhodných metodických postupů a materiálů můžeme pozorovat všechny oblasti živé přírody. Využití přírodnin je zcela logicky plněním jedné ze zásad J. A. Komenského, tedy zásady názornosti, která hraje při výuce biologii důležitou roli. Podle této zásady musí být vytváření představ založeno zejména na smyslovém vnímání a přímém pozorování. Používání názoru má v biologii prvořadý význam, proto se snažíme především o živé nazírání, což jsou přírodniny samy nebo jejich modely (Řehák, 1967).

## **2.2. Význam přímého studia přírody**

Je přirozené, že u žáků prvního stupně přednostně vycházíme z přímého studia přírody. Jak bylo řečeno výše, cílem učení o přírodě je předání určitých poznatků a získání vědomostí. Termínu vědomostí užíváme k označení soustavy představ a pojmů, které si žák osvojil. Vědomosti zahrnují jak názorné představy, tak nenázorné pojmy, obojí bývá těsně spojeno. Osvojování vědomostí se někdy tradičně nazývalo „pamětní učení“, v tom bylo nežádoucí zjednodušení. Nejde jen o jednu izolovanou psychickou schopnost nebo funkci – paměť, ale zároveň o problematiku vnímání a názorných představ, myšlenkových procesů a operací, formování pojmů a jejich soustav, užití vědomostí při řešení úloh a problémů. Názorné poznání je prvním, výchozím článkem poznávání světa v praxi i ve vědě a uchovává si tento význam také při osvojování vědomostí žáků. Dítě se potřebuje učit operacím názorného poznání. K tomu vedou již některé hry (vyhrává ten, kdo důkladněji pozoroval a zapamatoval si určité předměty), vyučování přírodopisu na ZDŠ, ale také speciální formy výcviku a pozorování. V psychologii paměti se vycházelo z toho, že kritérium zapamatování je reprodukování osvojených slov. Proto je třeba zdůraznit, že kritérium vědomostí bychom měli vymezit náročnějším způsobem než pouze slovní reprodukcí. Žák si osvojil pojem tehdy, když s ním dovede přiměřeně pracovat, manipulovat, užít si ho. Odpovídá to koncepci uvědomělého a aktivního učení i koncepci spojení teorie s praxí, školy se životem (Čáp, 1980). V učení o přírodě je tento problém poněkud specifitější. Kromě klasických českých didaktik nám i Eshach (2006) zdůrazňuje, že znalost například jména živočicha a jeho rozpoznání neznamena jeho opravdovou znalost. Nefunguje zde pamětní učení, ale je potřeba názoru a diskuze k pochopení okolností, které se daného živočicha týkají. Podle Perkinse (1992 in Eshach, 2006) existuje důkaz, že školy, které učí přírodní vědy

memorováním, málokdy uspějí v opravdovém předávání vědomostí a dovedností nejen v pamětném učení, ale zejména v pochopení problematiky. Využívání přírodních zákonitostí je ovlivňováno nejen jejich znalostí a pochopením, ale i kontaktem s přírodou, s přírodním prostředím a možnostmi společnosti. Žáci pozorují přírodniny, poznávají přírodní děje, všímají si okolního světa. Jsou vedeni k pochopení příčin a důsledků, k vyvozování závěrů i k jejich využívání v praxi při konkrétní praktické činnosti (Komanová, 1990). Vedle zásady systematickosti, která se v přírodních vědách vyžaduje nebo zásady spojení teorie s praxí, která se zavádí již od prvního stupně, je pro učení o přírodě nezbytná zásada názornosti. Nejúčinnější vyučování se zakládá na smyslovém vnímání, na pozorování a pokusech. Pro názornost zprostředkovanou používáme modely nebo fotografie, pro přímou předmětovou názornost používáme přírodniny. Při metodicky správném použití zaručují konkrétnější představy o přírodninách, rozšiřují zásobu těchto představ pro žádanou soustavu pojmů. K tomu je ale třeba si uvědomit, že modernizace výuky se týká jednak vyučovacích prostředků, ale také obsahu činnosti. Modernizace prostředků ve vyučování biologii znamená nejen lepší vybavování pracoven a pomůcek, ale v první řadě metodicky správné a uvědomělé využívání originálních předmětů – přírodnin a jejich částí (Altmann, 1972). Nutno mít na paměti, že dnešní učitel přírodovědných předmětů pracuje nejen ve třídě, ale často také v terénu. Tím se myslí venkovní učebny nebo školní zahrady, ale i exkurze a vycházky (Chocholoušková & Hajerová Mullerová, 2019). Stěžejní zásadou zůstává, že poznání každé nové přírodniny je nutně podloženo názorem, neboť úkolem názoru je především zajišťovat správnou, jasnou představu. Nejčastěji se jedná o názor optický, občas čichový nebo sluchový (Řehák, 1967).

### **2.3. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání**

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP) z roku 2017 orientačně rozdělen do devíti oblastí. Prvouka a přírodověda patří na prvním stupni do vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět*. Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou dále tvořeny jedním či více vzdělávacími obory. Oblast *Člověk a jeho svět* je rozdělena do pěti tematických okruhů:

- Místo, kde žijeme

- Lidé kolem nás
- Lidé a čas
- Rozmanitost přírody
- Člověk a jeho zdraví

Učení o přírodě se nejvíce věnuje okruh *Rozmanitost přírody*. Z části se ho také dotýká vzdělávací oblast *Člověk a svět práce*, konkrétně okruh *Pěstivelské práce*.

V Rámcovém vzdělávacím programu jsou stanoveny očekávané výstupy z každého okruhu, stejně jako klíčové kompetence, které by měl žák získat. Očekávané výstupy pro první období v tematickém okruhu *Rozmanitost přírody* jsou: Žák

- Pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích.
- Roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě.
- Provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.

Očekávané výstupy pro druhé období v tematickém okruhu *Rozmanitost přírody* jsou: Žák

- Objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka.
- Vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období.
- Zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí.
- Porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy.



- Zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat.
- Stručně charakterizuje specifické přírodní jevy a z nich vyplývající rizika vzniku mimořádných událostí; v modelové situaci prokáže schopnost se účinně chránit.
- Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.

Jak bylo zmíněno výše, učení o přírodě se v rámci prvouky dotýká i vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce* a jejího tematického okruhu *Pěstitelské práce*, jehož očekávanými výstupy jsou v prvním a druhém období: Žák

- Provádí pozorování přírody, zaznamená a zhodnotí výsledky pozorování.
- Pečuje o nenáročné rostliny.
- Provádí jednoduché pěstitelské činnosti, samostatně vede pěstitelské pokusy a pozorování.
- Ošetřuje a pěstuje podle daných zásad pokojové i jiné rostliny.
- Volí podle druhu pěstitelských činností správné pomůcky, nástroje a náčiní.
- Dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc při úrazu.

Základní vzdělávání v Rámcovém vzdělávacím programu usiluje zejména o naplňování cílů, formulovaných celkem obecně. Mezi některé cíle patří například „podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů“ nebo „vést žáky k všestranné, účinné a otevřené komunikaci“. Vedle cílů Rámcový vzdělávací program determinuje ještě klíčové kompetence, které by měl žák nabýt školní docházkou. Na prvním stupni základní školy jsou to „kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní“ (Jeřábek & Tupý).

## **2.4. S jakými přírodními materiály lze pracovat**

Jen učitel, který má dokonalý přehled o všech učebních pomůckách, jich může s úspěchem používat. Druh a výběr učebních pomůcek je ve vyučovacích hodinách závislý na různých faktorech. Důležité je žákovo prostředí. V městských školách věnujeme větší pozornost stupni názornosti než u dětí venkovských (Altmann, 1972).

V prvouce na přírodovědě si žáci osvojují elementární a základní poznatky a pojmy, týkající se rostlin, hub a živočichů. Pro všechny tyto oblasti bychom měli být schopni zajistit dostatek názorných pomůcek (Podroužek, 2003). Zde se zároveň nabízí problém, zda žákům předkládat více rostlinné materiály nebo živočichy. Zásadní otázkou zůstává, je-li vnímání rostlin a živočichů u žáků primární školy vyrovnaný. Při práci s přírodními materiály musíme mít na paměti, že žáci nemusí nutně vnímat rostliny jako živé organismy. Tímto tématem se zabývají například Wax a Stavy (1987). Během jejich výzkumu při probírání životního cyklu rostlin vyšlo najevo, že mnozí starší žáci primární školy nevnímají rostliny jako živé v plném slova smyslu. Zatímco u živočichů žáci bezpečně věděli o jejich nepopiratelné živosti, dle zmiňované studie jen 30 – 60% žáků primární školy označilo rostliny za živoucí objekty.

### **2.4.1. Rostliny a jejich části**

Botanické učivo je v primární škole žákům předkládáno na základě dělení rostlin na *výtrusné rostliny*, do kterých patří přesličky, plavuně a kapradiny a *semenné rostliny*, jejichž tělo je rozlišeno na kořeny, stonek a listy, vytváří pak květy a semena (Podroužek, 2003). Vhodné je ve výuce pozorovat rozdíly mezi těmito dvěma typy, podrobněji pak zkoumat jednotlivé části semenných rostlin. Při pozorování rostlin je důležité jejich demonstrativní rozlišení na:

- Kořen – jeho hlavní i specifické funkce, kořenový systém (kořeny hlavní a postranní), typy kořenů, jejich metamorfózy
- Stonek – jeho viditelné funkce, typy stonků – základní rozdělení na dužnaté a dřevnaté, stavba stonku
- List – funkce (hůř pozorovatelné), typy listových čepelí, jejich tvary, postavení a přisedání
- Květ a květenství – části květu, rozdíl mezi květem a květenstvím, jejich typy
- Plod – funkce a typy, rozdíl mezi plodem, plodenstvím a souplodím v návaznosti na květ a květenství

## **2.4.2. Houby**

Houby jsou z hlediska názornosti a uchovávání častým otazníkem ve výuce. Jejich sběr a skladování je nestandardní a z toho důvodu většinou ve školních sbírkách přírodnin zcela chybí. Vhodné je u plodnic pravých hub na reálných přírodninách demonstrovat jejich části – třeň, klobouk, na němž se nachází rourky či lupeny. Vedle výtrusných hub můžeme ve výuce využít plísňe a specifické lišejníky.

## **2.4.3. Živočichové a jejich části**

Seznamování s živočichy je zásadně spojeno s využíváním názorného materiálu. Důležité je poznávání živočichů v zoologických zahradách, chovatelských zařízeních, zemědělských družstvech apod. a pozorování živočichů v přirozeném prostředí na vycházkách. V zoologické části prvouky a přírodovědy využíváme často zprostředkovaného poznávání živočichů a jejich způsobu života prostřednictvím besed, např. s lesníky, myslivci, rybáři, chovateli a ošetřovateli zvířat apod. (Podroužek, 2003). Vedle poznávání živočichů na exkurzích a v přírodě můžeme použít jak celá, tak části mrtvých zvířat. U hmyzu se nám nabízí entomologické sbírky, rozčleňování, či zalévání pryskyřicí. Obratlovce je možné demonstrovat v podobě dermoplastických či kapalinových preparátů. Není vždy nutné nebo žádoucí používat živočichy celé. Při výuce je nezbytnou pomůckou například osteologický materiál pro seznámení s anatomií a fyziologií, dále jsou vhodným doplňkovým materiálem preparáty kožních derivátů jako srst nebo drápy. Při výuce tematického celku ptáci potřebujeme jako demonstrační materiál sbírku ptačích per, doplňkem lihových preparátů zástupců měkkýšů je sbírka ulit a lastur (Altmann, 1972).

## **2.5. Zásady bezpečnostní a hygienické**

Při práci s rostlinným materiálem je nezbytně nutné dodržovat hygienické, zdravotní a bezpečnostní předpisy.

- Při pobytu v přírodě vyžadujeme vhodné oblečení a obuv, pohybujeme se pouze po bezpečných místech.
- Vydáme zákaz ochutnávat neznámé plody.

- Zvláště upozorníme na jedovaté rostliny, jejichž plody by mohli žáci zaměnit s jedlými, např. na vraní oko čtyřlísté, rulík zlomocný. Totéž platí o jedovatých houbách, např. muchomůrce hlízovité.
- Nepracujeme s jedovatými rostlinami, např. s konvalinkou vonnou, náprstníkem červeným, vlašovičником větším, z hub s muchomůrkou červenou. Pokud je žáci přinesou, požadujeme umytí rukou.
- Zajistíme, aby alergické děti nepřišly do styku s rostlinami, které jim vyvolávají potíže, např. s kvetoucími rostlinami – podbělem lékařským, smetankou lékařskou, prvosenkou čínskou, pelargóniemi, voskovkou.
- Nedovolíme vkládat do úst trávy a obilniny, neboť mohou být příčinou těžko léčitelných plísňových a sněťových ekzémů.
- Se zvýšenou opatrností pracujeme s rostlinami porostlými ostny a trny, např. s růží, ostružiníkem, trnkou.
- Nelámeme větvičky. Žáci je stříhají zahradnickými nůžkami, nožem řeže učitel.
- Nedovolíme „pohrávat si“ s ostrými nástroji – nůžkami, nožem. Žáci s nimi pracují podle pokynů učitele. (Komanová, 1990)

Podobná pravidla platí i pro práci s živočišným materiálem, zejména je klíčové zaměření na ochranu ohrožených či chráněných živočichů. Právní normy o ochraně přírody, konkrétně zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny najdeme na webových stránkách Ministerstva životního prostředí. Podle míry ohrožení jednotlivých druhů jsou stanoveny tři kategorie ochrany, a to druhy kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Seznam zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, včetně jejich rozdělení do kategorie ochrany je uveden v příloze II. (rostliny) a III. (živočichové) vyhlášky č. 395/1992 Sb. (Ministerstvo životního prostředí).

## **2.6. Typy a místa pozorování**

Specifický způsob studia a poznávání přírody výrazně ovlivňuje spolu s pedagogicko-psychologickými požadavky zejména didaktické zpracování obsahu, rozsahu a struktury prvouky a přírodovědy, které se odráží v procesuální stránce vyučování. Zejména se projevuje ve výběru a využívání vyučovacích forem, metod a prostředků v samotném vyučovacím procesu. V botanické části prvouky a přírodovědy

je nutnost větší frekvence využívání vycházek či exkurzí, pozorování a pokusných činností a využívání i tvorba názorných pomůcek. V zoologické části je seznamování s živočichy také zásadně spojeno s využíváním názorného materiálu, důležité je poznávání živočichů v zoologických zahradách, chovatelských zařízeních a pozorování v přirozeném prostředí na vycházkách (Podroužek, 2003). V dnešní době se využívá zejména pojmu *terénní výuka*, která výuku ve třídě nebo laboratoři musí doplňovat. Úlohou učitele je zde, ať už v učebně v přírodě nebo exkurzi demonstrovat ekosystémy, vztahy mezi organismy, ale i jednotlivé organismy. Toto je pro výuku přírodovědy a přírodopisu specifické (Chocholoušková & Hajerová Mullerová, 2019). V praxi se nám nabízí několik způsobů seznamování s přírodou.

### **2.6.1. Živé přírodniny v přirozeném prostředí**

Při pozorování rostlin přímo v jejich životním prostředí sledujeme vztahy mezi rostlinami a prostředím, tj. všímáme si životních podmínek rostlin a jejich vlivu na ně (Komanová, 1990). Průběh pozorování za přirozených podmínek popisují Chocholoušková a Hajerová Mullerová (2019) tak, že žáci „*vnímají biologické jevy, aniž by do nich zasahovali*“, přičemž pozorovat můžeme vnější a vnitřní stavbu přírodnin či chování a individuální vývoj živých přírodnin. Organismus v přirozeném životním prostředí poskytuje dokonalý obraz vnější stavby těla a životních projevů. Můžeme na něm pozorovat pohyb, dýchání, reakci těla na podráždění, růst, rozmnožování, individuální vývoj a způsob výživy. V životním prostředí přírodnin žáci pochopí základní ekologické prvky, jako vztah organismu ke světlu, teple, vodě. Studium a pozorování organismu v jeho přirozeném životním prostředí umožňuje sledovat i různé sociologické prvky jako asociaci rostlin, pokryvnost nebo životnost rostlin (Altmann, 1972). Pozorování přírody v přirozeném prostředí můžeme realizovat několika způsoby. Mezi nejvíce využívané vyučovací formy zařazujeme vycházku nebo exkurzi (Podroužek, 2003). Velmi dobrou příležitostí k poznávání rostlin v jejich životním prostředí jsou kromě vycházek organizovaných během roku v místě školy i pozorování při pobytu žáků ve školách v přírodě. Školy v přírodě se organizují v průběhu celého roku a zpravidla do lesnatých oblastí, takže žáci mají možnost poznat naše nejrozšířenější přírodní společenstvo – les (Komanová, 1990).

### 2.6.1.1. Vycházka

Vycházka patří mezi významné formy v botanické části prvouky a přírodovědy. V prvouce a přírodovědě většinou využíváme možnosti komplexního pojetí vycházek. Využíváme a kombinujeme různá prvoučná a přírodovědná témata a dále je propojujeme s obsahem ostatních učebních předmětů. Často v primární škole využíváme vycházek v jednotlivých ročních obdobích, tzv. fenologických vycházek. Seznamujeme tak žáky se změnami, které probíhají v přírodě během roku, které lze většinou velmi dobře s žáky pozorovat a zároveň o nich mívají i dostatek vlastních zkušeností. Současně spojujeme tuto vycházku i s poznáváním určitého přírodního prostředí, např. společenství lesa, pole, apod. V primární škole jsou vhodné i vycházky do botanických a zoologických zahrad, zooparků a arboret (pokud je nevedeme jako exkurzi s odborníkem). U zoologicky zaměřených vycházek je velmi problematické plánování toho, co chceme pozorovat, protože předem nevíme, jaké živočichy uvidíme. Vhodné je brát na vycházku dalekohledy, které nám usnadňují pozorování. Pro vycházku je důležitá její pečlivá příprava, zahrnující vlastní přípravu vyučujícího, přípravu žáků před vycházkou, dále promyšlení průběhu vycházky a vyhodnocení. (Podroužek, 2003). Učitel musí:

- Určit a předem poznat trasu vycházky
- Zajistit potřebné pomůcky
- Připravit žáky: vysvětlit jim cíl vycházky, zadat úkoly, rozdělit je do skupin
- Určit vybavení a vhodné oblečení žáků
- Oznámit čas konání vycházky a její trasu, předpokládaný návrat
- Během vycházky provádět instruktáž a kontrolu práce žáků
- V následující hodině zhodnotit ve třídě vycházku z hlediska dosažení výchovně-vzdělávacího cíle a chování žáků
- Zajistit následnou péči o přinesené materiály

Podle učebních osnov má být vycházka v každém učivu, kde lze bezprostřední zkušenost obtížně nahradit jinými prostředky. Vycházku můžeme zařadit na začátek nového tematického celku jako motivační vycházku, ale i doprostřed celku, kde slouží

k doplnění a konkretizaci poznatků, nebo na závěr tematického celku k opakování a prohloubení učiva (Vosičková & Franzová, 1998).

### **2.6.1.2. Exkurze a besedy**

Exkurze a besedy s odborníky vnímáme jako jakési rozšíření praktické názornosti. Od vycházky je rozlišujeme zejména profesionálnějším vhladem odborníků a prohloubením učiva, ne jen jeho demonstrování. Beseda je důležitou vyučovací formou zejména v zoologické části, doplňujeme jí zájmy a zkušenosti žáků a současně jí lze aktualizovat školní učivo. I pro tuto vyučovací formu platí její pečlivá příprava. V primární škole jsou vhodné v zoologické části besedy s lesníky a myslivci, chovateli a ošetřovateli zvířat, včelaři, rybáři apod. Doplnující formou může být exkurze, např. do zemědělského závodu, chovu zvířat, záchranné stanice (Podroužek, 2003).

### **2.6.2. Živé přírodniny v umělém prostředí**

K seznámení s živými organismy jsou pro školu didakticky nejvhodnější živé přírodniny, které chováme nebo pěstujeme v umělém životním prostředí, jako je školní pozemek, koutek přírody s akvárii, terárii, apod. Výhodou tohoto životního prostředí je možnost dlouhodobé demonstrace. V umělém životním prostředí pozorují žáci tvar, velikost a barvu těla, životní projevy, rozmnožování, vývoj aj. (Altmann, 1972). Jakýmsi přechodem mezi přírodninami v přirozeném a umělém prostředí je školní zahrada nebo pozemek. Důležitosti a využití školního pozemku se věnuje už Řehák, který jej přirozeně spojuje s pracovní výchovou. Školní zahrada není jen zásobárna přírodnin k náhledu, hodí se k využití v mezipředmětových vztazích, ve vyšších ročnících má potenciál přetvoření v polytechnickou dílnu. *„Seznámíme žáky s obděláváním a úpravou záhonů, s přípravou kompostu a zemin,... s vyséváním na záhonech... s pěstováním letniček.“ ... „Zdůrazňujeme hned, že přitom vždy vysvětlíme účel práce.“* (Řehák, 1967)

#### **2.6.2.1. Koutek přírody**

Nezbytnou součástí každé učebny nebo pracovny je koutek přírody, zvláště na městských školách nebo tam, kde dosud nemají školní zahradu nebo pokusný pozemek. Umožňuje pozorování vývoje rostlin a živočichů, seznamuje žáky se

základními poznatky rostlinné a živočišné fyziologie a tím podstatně zvyšuje kvalitu vyučování (Altmann, 1972). Rostliny v koutku přírody umožňují realizaci zásady názornosti, demonstrují spojení teorie a praxe. Jsou zároveň prostředkem výchovy žáků k přesnosti, svědomitosti, pečlivosti a vytrvalosti v práci (Komanová, 1990). Význam koutku přírody lze hodnotit takto: odstraňuje formalismus z výuky, zvyšuje kvalitu a kvantitu poznatků, učí žáky pozorovat skutečnost kolem sebe a usnadňuje žákům získávat správné pracovní návyky, jak už bylo výše řečeno. Koutek přírody zřizujeme na světlém a dobře větraném místě, ne v blízkosti zdroje tepla a v průvanu. Jeho vybavení může být různorodé, neměly by chybět stoly, stojany, poličky, květináče. Pěstitelskou část koutku lze doplňovat i o chovná zařízení (akvária, terária) (Podroužek, 2003). Součástí koutku přírody má být i kalendář přírody. Kalendář žáci denně vyplňují, záleží na jejich schopnostech. Pozorovat a zaznamenávat lze: roční období, přírodní změny, denní počasí. Koutek slouží i pro pravidelné výstavy přírodnin, které lze doplnit texty a fotografiemi (Vosičková & Franzová, 1998). V koutcích přírody pěstujeme zejména pokojové rostliny, u kterých žáci pozorují způsob pěstování a ošetřování. Při pěstování se vyhýbáme jedovatým rostlinám (dieffenbachie) a jinak nebezpečným rostlinám (kaktus). Dále je vhodné v koutcích umísťovat i řezané rostliny, které mohou sloužit jako ukázky vybraných druhů rostlin v určitém období roku (Podroužek, 2003). Samozřejmě, že koutkem přírody, nemyslíme stojan s akváriem na konci chodby. Jeho úkoly nejsou jen dekorativní, je určen na pokusy, laboratorní práce a pěstitelské práce. (Řehák, 1967) Součástí nebo i samostatným zařízením, které oživuje chladné prostory školních chodeb, může být mechová zahrádka či zahrádka výtrusných rostlin (Komanová, 1990). Mechová zahrádka nám pak slouží především k pozorování mechového patra lesa a k určování mechů. Lze v ní chovat i některé drobné bezobratlé živočichy jako hlemýždě a slimáky (Podroužek, 2003). Rostliny pěstování v koutku přírody na letní prázdniny buď rozdáme žákům, nebo je i s nádobami přemístíme na školní pozemek nebo je sestěhujeme do jedné místnosti, ve které služba ve škole zajistí jejich zalévání (Vosičková & Franzová, 1998).



## 2.7. Způsoby koncipování učiva o přírodě

V současných učebnicích se můžeme setkat s různým pojetím a seřazením učiva. Tvůrci učebnic prvouky a přírodovědy většinou volí jeden typ rozdělení doplněný okrajově o typy ostatní ve vztahu k probírané látce. Zejména v botanické části biologie je učivo roztríděno do vybraných referenčních rámců, které různorodé poznatky a činnosti koncentrují pod společné téma. Různorodost problematiky je propojena společnými prvky a vytváří tak základní strukturu reálně uskutečňovaného pojetí botanického učiva.

V primární škole se často setkáváme s následujícím rozdělením:

### 2.7.1. Fenologické pojetí

*„Fenologie je vědní disciplína, která se zabývá studiem časového průběhu periodicky se opakujících životních projevů (tzv. fenologických fází) rostlin a živočichů v závislosti na podmínkách vnějšího prostředí.“* (O fenologii; Fenologické fáze) Fenologické pojetí je školní praxi tedy znamená seznamování s rostlinami a živočichy na základě jejich existence v jednotlivých ročních obdobích. Příkladem tohoto zpracování může být například téma „Rostliny na jaře“, kde se seznamujeme jak se změnami, které se na jaře s rostlinami dějí, ale také s rostlinami typickými pro dané období (Podroužek, 2003).

Fenologické pojetí bývá v soudobých učebnicích jedním z nejčastějších. Najdeme ho např. v *Přírodovědě* (Komanová & Ziegler, Přírodověda, 1996) (kapitoly *Podzim u vody, Les na jaře, ...*) nebo v *Prvouce* (Nováková & Julínková, 2012) (kapitoly *Živočichové v zimě, Příroda v létě, ...*).

### 2.7.2. Epizodické pojetí

V epizodickém pojetí se žáci seznamují s rostlinami a živočichy na základě zvoleného jednotícího tématu, který danou problematiku ohraničuje a vytváří obraz (epizodu) ze života v přírodě a společnosti. Toto rozdělení není příliš běžné a setkáme se s ním zejména v začátcích prvouky, to proto, že vytváří prvotní ucelený obraz jako praktický vhled do problematiky. Lze se setkat s tématy jako např. „V lesní školce“, kde

se propojují jak poznatky o rostlinách, tak činnosti lidí, kteří v této oblasti pracují a jejich zasahování. Představy o problematice snadno vycházejí přímo ze zkušeností samotných žáků (Podroužek, 2003).

### **2.7.3. Ekologické pojetí**

Jiným způsobem, jakým se v učebnicích koncipuje učivo prvouky a přírodovědy, je ekologické pojetí. Je založen na tom, že věci a jevy přírody a společnosti jsou seskupovány tak, jak se vyskytují v určitých přírodních společenstvech. Těmto společenstvům říkáme ekosystémy. Ekosystém je přesně „*funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase*“ (Příroda.cz). Toto pojetí je hojně využíváno v učebnicích pro první stupeň základní školy, zejména v posledních ročnících. Pojetí látky po přirozených společenstvech umožňuje seznamovat žáky komplexně se životem v daném ekosystému z různých odborných i praktických pohledů. Umožňuje hledat vzájemné souvislosti mezi jednotlivými složkami, pochopit přírodní zákonitosti, funkce i celkový význam. Příkladem takového zpracování může být např. téma „Naše lesy“ nebo „Ekosystém louky“ (Podroužek, 2003).

V dnešních učebnicích se s ekologickým pojetím setkáme například v *Hravé prvouce* (Rybová, 2015) (kapitoly *Les, Pole, U vody, ...*) nebo v učebnici *Poznáváme přírodu a techniku* (Podroužek, Randa, & Mladá, Poznáváme přírodu a techniku, 1994) (kapitoly *Přírodní společenstva a Společenstvo les, ...*).

### **2.7.4. Pojetí podle systému přírodnin**

Posledním zde zmíněným rozdělením učiva je koncipování podle systému přírodnin, kde jsou věci a jevy seskupovány na základě systematických kritérií botaniky a zoologie. Toto pojetí vyžaduje základní znalost morfologie a fyziologie rostlin, protože výklad je založen na uměle vytvořeném systému rostlin podle jejich diakritických znaků. S tímto rozdělením se v primární škole obtížněji pracuje z hlediska spojení s praktickými znalostmi, ale je významné pro přípravu na koncipování učiva na druhém stupni základní školy. Ve zpracování učiva podle systému přírodnin se objevují témata

jako např. Naše jehličnany, kde jsou poznáváni jednotliví zástupci a seřazováni podle určených, např. morfologických znaků (Podroužek, 2003).

Pojetí podle systému přírodnin se objevuje například v *Prvouce* (Nováková & Julínková, 2012) (kapitoly Ovoce, Zelenina) nebo v učebnici *Poznáváme přírodu a techniku* (Podroužek, Randa, & Mladá, Poznáváme přírodu a techniku, 1994) (kapitoly *Ryby, Obojživelníci, Savci, ...*).

### 3. METODIKA PRÁCE

Vzhledem k tomu, že se nejedná o práci výzkumného charakteru, nelze do metodiky práce zařadit přesné postupy vedoucí k exaktním výsledkům. Jak bylo řečeno v úvodu, cílem bylo nasbírat určitý počet aktivit do hodin prvouky nebo přírodovědy. Při sestavování tohoto sborníku byly jako inspirace použity zejména učebnice v dnešní době využívané ve školách. Tvořily jakýsi rámec učiva, kterým se zabývají žáci prvního stupně. Inspirací pro konkrétnější úlohy byly didaktiky prvouky a přírodovědy pro první stupeň základní školy.

Úlohy v této diplomové práci jsou kromě tématu rozděleny také podle jednotlivých pojetí, aby si každý učitel podle svého metodického přístupu mohl aktivitu vyhledat. Vzhledem k šíři tématu se tato práce zabývá zejména společenstvím lesa jakožto nejčastěji a nejpodrobněji probíraným tématem v biologii primární školy. Důvodem pro výběr právě tohoto tématu bylo jeho časté opakování, objevuje se v učivu všech ročníků, ať už ve fenologickém nebo jiném pojetí. Les zároveň nabízí relativně snadný sběr přírodnin, je známým prostředím a současně v mnoha případech dostupnou destinací například pro vycházku. I tak se ve sborníku nachází pár aktivit, které jsou určeny například k realizaci na školní zahradě nebo v parku.

Samotné sepisování úloh bylo prováděno tak, aby bylo pokud možno jednotné. V každé úloze je navržena organizace a to ať ve třídě či například v zahradě. U každé aktivity je heslovitě vypsáno učivo, kterému se úloha věnuje. Takhle je schopen každý učitel zhodnotit, jakou úlohu zvolit do právě probíraného tématu.

Praktickou pomůckou je tabulka všech aktivit (Příloha č. 1). Jedná se o přehled očíslovaných úloh, kde ke každé se nachází základní informace. Vedle názvu je zde heslovitě shrnuto téma, které je demonstrováno nebo procvičováno. Dále je úloha zařazena do kapitoly podle fenologického, ekologického, epizodického pojetí i pojetí systému přírodnin. Představa pro praxi je taková, že si každý učitel podle okruhu, kterému se právě věnuje, vybrat úlohu, která s tématem souvisí. Snadno ji podle hesel

najde v tabulce a podle ní najde ve sborníku. Cílem tabulky je větší přehlednost a zjednodušení.

V této práci se jedná o návrhy úloh do hodin prvouky a přírodovědy. Je na každém pedagogovi, aby si úlohu přizpůsobil své třídě a učivu. Samotné učebnice neposkytují takové množství nápadů pro ozvláštnění výuky nebo práce s přírodninou. Proto lze sáhnout po této sbírce, která může doplnit klasickou výuku. Pro konkrétní představu jsou vyzkoušené úlohy podrobněji rozepsány a to tak, aby každý získal povědomí o jejich přetransformování ze sbírky do praxe.

Ověření úloh v praxi proběhlo na základní škole v Hosíně dne 7. června 2021. K dispozici byly dvě vyučovací hodiny spojené do jednoho přírodovědného bloku, který proběhl v místním lese. Přítomno bylo 18 dětí ze třetího, čtvrtého a pátého ročníku dohromady. Děti byly zvyklé pracovat společně, znalosti o přírodě měly víceméně podobné. Jednalo se o poslední dvě hodiny ze dne, žáci chápali vyučovací blok jako něco mezi klasickými hodinami přírodovědy a zábavního programu, během kterého měli částečně volnou hru v přírodě.

## 4. VÝSLEDKY

Jak již bylo řečeno výše, učivo biologie je na prvním stupni základní školy rozděleno dle různých pojetí. Každý učitel postupuje dle rozdělení podle toho, jakou učebnici používá. Výukové aktivity se zaměřují na společenstvo lesa. Přestože se jedná o společenstvo lesa pojetí ekologického, objevuje se průřezově i v ostatních rozděleních, například ve fenologickém celku *Jaro v lese* nebo epizodické kapitole *V lesní školce*.

### 4.1. Výukové aktivity

V následující části jsou popsány jednotlivé náměty konkrétních situací s přírodninami. Jedná se o soubor úloh s informacemi o organizaci, realizaci, probíraném učivu, aj. Pro větší přehlednost a využitelnost v praxi je přiložena tabulka aktivit s heslovitým shrnutím tématu a zařazením do všech pojetí učiva.

#### 1. VĚTVE STROMŮ

Organizace: Do třídy přineseme části větví z co největšího počtu různých stromů.

Problémová úloha- seskup do skupin podle kritéria (listnaté/jehličnaté, mají/nemají plody, opadají/neopadají, ...).

Zde je vhodné nechat žáky přijít si na rozdělení samostatně. Neexistuje jedna verze správných odpovědí, a proto můžeme žáky instruovat stylem „Pokuste se najít nějaký znak, který je pro část ukázek stejný. Potom pozorujte rozdíly u ostatních větví.“. Až v případě, že si žáci neví rady, je na místě poradit příkladem, např. „Mají všechny ukázky listy? Plody?“

Žáci pracují ve skupinách, odpovědi zapisují a diskutují o nich. Podporujeme zapojení všech členů skupiny do diskuze o vlastnostech větví. Výsledkem je představení svého rozdělení a jeho obhájení.

Učivo: rozdíl mezi jehličnatými a listnatými stromy, části stromu

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: hledání charakteristických znaků, rozřazování, hledání vlastních řešení, spojení vnějších znaků s vlastnostmi

Cíl úlohy: Žák je schopen detailně prostudovat vnější znaky větví, umí určit podobnost a rozdílnost od jiného druhu stromu.

Pomůcky: větve stromů, papír a tužka do skupiny

## 2. POZOROVÁNÍ ROČNÍCH DOB

Organizace: V blízkosti školy najdeme cca 4 různé stromy. V průběhu roku pozorujeme. V jednotlivých ročních obdobích žáci pozorují, zapisují změny, případně sbírají části stromů.

Např. na nástěnku umístíme tabulku ke sbírání informací, určíme, jaký jev se bude pozorovat (přítomnost listů, barva listů, nové přírůstky, ...). Každý měsíc žáci pravidelně zapisují, jak se vlivem ročních období cokoli vyvíjí/zůstává stejné, případně sbírají části stromů pro uschování a porovnání, přispívají nákresy nebo fotografiemi.

Vhodné je určit, kdo se kdy bude o nástěnku starat, kdo bude aktualizovat informace o stromech a případně sbírat přírodní materiál.

Učivo: roční období, změny počasí, životní cyklus, vliv člověka

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: hledání změn, kontinuální pozorování, výdrž u dlouhodobé aktivity, systematičnost a přehlednost práce, vlastní iniciativa

Cíl úlohy: Žák vytvoří originální model ročního cyklu stromů pomocí zapisování, nákresů a sbírek. Žák si ujasní, co se s přírodou v průběhu roku děje.

Pomůcky: stromy v okolí školy, nástěnka, dle potřeby papíry, pastelky, aj.

## 3. PŘÍŘAĎ LISTY

Organizace: Do třídy přineseme listy z co největšího počtu různých stromů, každému je přiřazeno číslo.

Přiřad' list k popisu – postupně jsou odkrývány indicie ke správnému přiřazení (např. list 2 má spíš lesklejší povrch, list 5 má zpeřenou žilnatinu – při neznalosti termínu nákres, ...). Začínáme obecnějšími znaky, postupujeme k více určujícím. Cílem aktivity je s co nejmenším počtem nápověd přiřadit listy k názvu stromu.

Žáci pracují ve skupinách, nad odpověďmi diskutují. Vhodné jako soutěž mezi jednotlivými skupinami.

Učivo: listnaté stromy, typy listů a jejich vlastnosti

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: podrobnější pozorování, vyřazování a třídění podle klíče, propojování znalostí teoretických a pozorování, smyslový rozvoj

Cíl úlohy: Žák určí vybrané stromy podle listů, ověří si znalosti o jednotlivých stromech.

Pomůcky: listy, papírky s informacemi

Modifikace této úlohy je podrobně rozepsána v následující kapitole, byla ověřována v praxi.

#### 4. LETOKRUHY

Organizace: Do třídy přineseme kulatiny, nejlépe jednu pro každého, případně do skupiny.

Demonstrace věku: „Pozoruj letokruhy, co z nich můžeme vyčíst?“ Poskytneme vysvětlení o významu letokruhů. „Každý rok kmen stromu o trochu zesílí, tento přírůstek je pak vidět na průřezu.“ apod.

„Spočítej, kolik bylo asi stromu let v době uříznutí.“ Každá kulatina bude trochu jiná, proto je nejlepší porovnávat a demonstrovat věk na co největším počtu.

„Přilož kulatinu na papír a nakresli, jak by byl asi strom tlustý, kdyby mu bylo jako tobě, jako mamince, jako dědečkovi, ...“ Tato aktivita může přijít až po úlohách předchozích, předpokládáme již znalost přibližného věku dané kulatiny. Zároveň přepokládáme žáků znalost věku maminky a ostatních zmíněných. Zde se jedná spíše o odhad, žáci



dokreslují letokruhy do toho počtu, jaký potřebují. Tato úloha se dá snadno pojmout jako výtvarná činnost, nakreslené kulatiny mohou žáci vybarvit a přetvořit v obrázek.

Učivo: kmen stromu, růst stromu, dřevo

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: odhad, propojení počtů s přírodovědou, porovnání stárnutí rostlin a lidí

Cíl úlohy: Žák si uvědomí způsob růstu a sílení stromů, získá přehled o vnitřní stavbě kmenu.

Pomůcky: kulatiny, papír, tužka, případně kreslicí potřeby

## 5. LEBKY ZVÍŘAT

Organizace: Do třídy přineseme lebky různých zvířat (nutná už hotová sbírka – např. z lesa).

Poznej živočicha – odhaduj podle velikosti, podle tvaru, podle zubů – masožravec/býložravec. Vhodné je postupně určovat blíže, jakému zvířeti lebka patří.

Stavba lebky u savců – na lebce savců jsou viditelné švy stejně jako na lidské – najdi rozdíly a podobnosti (možné porovnávat s modelem lidské lebky, pokud je ve škole k dispozici).

Žáci pracují ve skupinách podle počtu materiálu. Dbáme na bezpečnost manipulace.

Učivo: kostra, uzpůsobení potravě, savci a lidé

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: určování podle kritérií, vyřazování, pozorování odlišností, propojení vnějšího znaku s účelem

Cíl úlohy: Žák se nevhodným způsobem seznámí s částmi živočichů. Je schopen podle lebky živočicha určit některé jeho vlastnosti (býložravec/masožravec).

Pomůcky: lebky zvířat, případně model lidské lebky

Modifikace této úlohy je podrobně rozepsána v následující kapitole, byla ověřována v praxi.

## 6. PŘÍTOMNOST ZVÍŘAT

Organizace: Při vycházce do lesa nebo parku/zahrady hledáme znaky přítomnosti zvířat.

Kdo byl v lese – na ohraničeném území v přírodě hledej znaky přítomnosti zvířat – může se jednat o stopy, peří (poznáš druh ptáka podle jednoho peříčka? Možné např. u sojky), rozrytá hlína (prase divoké), části šišek (veverka), ... Vhodné je používat k určování encyklopedii nebo jiný klíč.

Učivo: ekosystém les (park, zahrada), zvířata v přírodě

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: hledání v terénu, orientace v přírodě, pozorovací schopnosti, dedukce z drobných znaků

Cíl úlohy: Žák je schopen v přírodě rozeznat znaky o přítomnosti živočichů, naučí se rozeznávat některé stopy.

Pomůcky: Klíče k určování, například: Jak číst stopy zvířat od Jilly Johnson

## 7. EKOSYSTÉM

Organizace: Z vycházky nebo pobytu v přírodě žáci seberou co nejvíce materiálů, které přinesou do třídy. Mohou to být kusy hlíny, rostliny nebo jejich části, drobní živočichové (nejlépe bezobratlí), ... Pro konkrétnější představu: půda, 2 žížaly, 3 brouci, rostlina i s kořeny – z toho lze vytvořit model, který plní svou funkci

Tvorba ekosystému – Ve třídě provedeme pokus o sestavení modelu ekosystému. Co všechno kdo potřebuje? Např. rostlina potřebuje půdu, půda potřebuje drobné půdní živočichy, ti potřebují vodu, ... Pokusíme se o přenesení malé části lesa za účelem uvědomění si vztahů mezi všemi složkami. Možné vytvořit v nádobě, krabici, teráriu, záleží na přírodninách. Lze pozorovat v rámci několika dnů. Vhodné pro demonstrování vztahů mezi jednotlivými složkami živé přírody.

Učivo: ekosystém, rostliny, půda, živočichové, vztahy mezi organismy, podmínky života

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: uvědomování si vztahů v přírodě, model velkého celku, promyšlení aktivity (nasbírat vše předem)

Cíl úlohy: Žák bude schopen jednoduše vysvětlit na modelu, jak funguje ekosystém. Uvědomí si vztahy mezi jednotlivými složkami přírody.

Pomůcky: nádoba, terárium, nebo krabice, nádoby na přírodní materiál, lopatka na sesbírání půdy

## 8. CO SE PŘICHYTÍ

Organizace: Připravíme si kus flanelu nebo jiné látky s chlupem, v lepším případě se do těchto materiálů oblečeme. Proběhneme usychajícím porostem bylin a sledujeme, co se nám přichytilo na látku či oděv.

V lese nebo jinde v přírodě tímto způsobem nasbíráme vše, co se na nás přichytí. Přimo na vycházce nebo po příchodu do třídy sledujeme. Dílčí aktivitou může být seskupování stejných druhů přichycených přírodnin či vyhlášení oděvu s největším počtem různých sesbíraných druhů.

Učivo: semena, šíření semen, rozmnožování rostlin

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: hledání v přírodě, přiřazování k rostlině, pozorovací schopnosti

Cíl úlohy: Žák pozná některé z přírodnin, které se mohou přichytit na oděv. Dokáže vysvětlit, za jakým účelem se rostliny přichytávají.

Pomůcky: kus látky s chlupem, případně celé oblečení

## 9. KLÍČENÍ PŘES ZIMU

Organizace: Plody některých stromů (javor, jírovec, dub, buk) na podzim sebereme a umístíme do květináče s pískem, poté zahrabeme do kompostu. Na jaře vyndáme a sledujeme.

Zdravá semena na jaře při určité teplotě vzduchu vyklíčí. Pozorujeme růst semenáčků a vliv světla, tepla, vody a vzduchu na růst rostlin.

Učivo: podmínky života, klíčení, plody, stromy, rozmnožování rostlin

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: dlouhodobé pozorování, schopnost udržet se u projektu, práce s drobným materiálem (pěstitelství)

Cíl úlohy: Žák dokáže zasadit semeno do písku a poté se o semenáčky s pomocí starat. Zná podmínky pro život rostlin, dokáže odhadnout, co by se s rostlinou stalo bez vody, vzduchu, aj.

Pomůcky: květináče, písek, kompost, voda, místo na světle (parapet)

## 10. SVĚTLO V LESE

Organizace: Při vycházce porovnáme smrky, které rostou o samotě a smrky v hustém lese. Vhodné je nalézt takové místo, kde jsou poblíž oba typy stromů. Vycházka se doporučuje uskutečnit v jarních a letních měsících, kdy stromům dorůstají nové části.

U prvních jsou zelené větve až na zem, druhým zůstaly zelené větve jen v koruně. Pozorujeme rozdíly a jejich příčiny. Žáci diskutují o dalších jevech, které ovlivňují růst stromů. Pokládáme otázky typu: „Proč myslíš, že stromy v hustém porostu nemají dole zelené větve? Mohlo by to být proto, že se na sebe mačkají? Napadá tě ještě další důvod? Svítí slunce na stromy vždy shora? Jak by asi vypadal strom bez přísunu světla? A bez vody? Bez živin?“

Jedná se o čistě pozorovací aktivitu, proto je vhodné ji spojit například s ostatními úlohami, které probíhají v lese. Jde jen o doplněk k výkladu o problematice, žáci mohou sepisovat veškeré rozdíly, které mezi dvěma typy stromů vidí.

Učivo: stromy, okolní prostředí, podmínky života – světlo, růst větví

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: celkové pozorování, hledání rozdílů, hledání příčin odlišností

Cíl úlohy: Žák je schopen pozorovat rozdíly mezi dvěma odlišnými stromy. Dokáže vysvětlit, co stromy potřebují k životu a jak se chovají, pokud nemají např. takový přísun světla.

Pomůcky: v případě zapisování papír a tužka

## 11. PUPENY POD LUPOU

Organizace: Prohlédneme si pupeny různých dřevin pod lupou. Můžeme tak učinit jak při vycházce, tak ve třídě s přinesenými přírodninami. Porovnááme tvar a velikost vrcholového pupenu s pupeny postranními.

Vrcholový pupen je většinou mohutnější než pupeny postranní (př. jírovec maďal), obsahuje i zárodek květu či květenství.

Provedeme jednoduché morfologické cvičení – odstraníme obalné šupiny a zjistíme vnitřní stavbu pupenu. Důležité je mít pupen s lupou pro každého nebo do skupiny po nejvíce čtyřech žácích.

Učivo: plody a květy dřevin, rozmnožování rostlin, pupeny

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: porovnávání vnějších znaků, podrobnější zkoumání s pomocí lupy

Cíl úlohy: Žák dokáže na přírodnině ukázat stavbu pupenu. Umí opatrně manipulovat s pupenem tak, aby odstranil obal a mohl pozorovat, co je potřeba. Ví, k čemu pupen rostlině slouží.

Pomůcky: pupeny, lupy

## 12. DVOUDOMÁ JÍVA

Organizace: První pastvou pro včely jsou květy na vrbě jívě. Některé květy jsou žluté, jiné nazelenalé. Rostou na jedné rostlině? Pozorujeme.

Samčí prašníky najdeme na jedné rostlině, samičí květenství na druhé. Rostliny jsou tedy dvoudomé. Podrobněji prozkoumáme jednotlivé květy, buď na vycházce, nebo přineseme do třídy. Sebrané květy lze nalepit na papír a namalovat kolem nich dva domky jako demonstraci dvoudomých rostlin.

Učivo: dvoudomé rostliny, květy, rozmnožování rostlin, rostliny na jaře

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: pozorování na větším území, porovnávání znaků, správné zacházení s materiálem přineseným do třídy, rozvíjení kreativity – výtvarná činnost

Cíl úlohy: Žák rozezná samčí a samičí květy dvoudomé jívky, přičemž ví, co znamená, že je rostlina dvoudomá.

Pomůcky: samčí i samičí květy vrby jívy, případně papír, lepidlo a výtvarné potřeby

### 13. ZAVÍRÁNÍ KVĚTŮ

Organizace: Pozorujeme, které květy se na noc nebo při zataženém počasí zavírají (podběl, pampeliška, sedmikráska). Možné sledovat venku mimo školu jako úkol nebo simulovat zatmění např. přiklopením květiny. Ideální je realizace na školní zahradě nebo školním pozemku.

Učivo: květy, rostliny, podmínky života, vliv světla na květiny, životní cyklus

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: kontinuální pozorování, vymyšlení simulace zatmění – schopnost poradit si, vlastní iniciativa

Cíl úlohy: Žák ví, že se květy některých rostlin při nedostatku světla zavírají, chápe, proč se tomu tak děje. Je schopen vydržet u pozorování.

Pomůcky: krabice, klobouk nebo cokoli, co může pro rostlinu vytvořit zatmění

### 14. KOŘENY ROSTLIN

Kořeny rostlin: Vyrjeme kořen pampelišky a všimáme si jeho tvaru a délky. Lze jej vyřít celý? Porovnáváme s kořeny travin.

Pampeliška má kořen dlouhý, kulovitý, s kořeny postranními, traviny mají kořeny svazčité, stejně dlouhé. Porovnáme jak délku, tak stavbu kořene ve spojitosti s jejich funkcí. Vhodné realizovat celé na školním pozemku nebo vycházce do přírody.

Učivo: kořeny, stavba rostlin, funkce kořenů

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: porovnávání vnějších znaků, uvědomění si vztahu vzhledu k funkci, zobecnění rozdílů mezi rostlinami

Cíl úlohy: Žák dokáže na rostlině rozeznat kořen a popsat ho. Zná rozdíly mezi typy kořenů a dokáže je na rostlině ukázat.

Pomůcky: zahradnická lopatka na vyrytí kořene

## 15. ROZDĚLENÍ PLODŮ

Organizace: Sbíráme různé druhy plodů, určujeme, zařazujeme. Provedeme jednoduché morfologické cvičení.

Rozdělíme plody na suché (pukavé, nepukavé a poltivé) a dužnaté (malvice, peckovice, bobule) a nasbírané vzorky zařadíme na základě poznání vnitřku plodu. Vnitřek sledujeme pouhým okem po rozříznutí nebo jiném rozebrání plodu.

Tuto úlohu je vhodné zařadit na konec školního roku, kdy je k dispozici nejvíce plodů. Lze zaúkolovat i žáky tím, aby přinesli plody, které najdou. Pozor na jedovaté plody (vraní oko)! Zejména suché plody můžeme mít uschované ve stálé sbírce, plody dužnaté musíme nasbírat v čase plození.

Problémová úloha - Lze vytvořit sbírku rozdělenou dle různých kritérií. Pokládáme otázky typu: „Jaký je rozdíl mezi těmito plody? Mají nějaký společný znak? Podle čeho je můžeme rozdělit? Mají všechny plody uvnitř např. pecku?“

Učivo: plody, rozmnožování rostlin, klasifikace plodů

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: hledání společných znaků a rozdílů, vlastní iniciativa – vymýšlení vlastní klasifikace, dělení celku na skupiny, pozorování a reprodukce zjištěného

Cíl úlohy: Žák dokáže rozdělit plody podle vybraných kritérií. Rozezná od sebe suché a dužnaté plody. Poznává vybrané druhy plodů na živo.

Pomůcky: plody, případně nůž na rozříznutí k lepší demonstraci

## 16. HLÍZY

Organizace: Přineseme do třídy hlízy brambor, rozkrojíme je a sledujeme. Proč nemohou být brambory plody?

Pozorujeme, co lze a nelze najít v rozkrojené hlíze. Porovnáme s plodem (např. jablkem) a určíme, proč nemůže být brambora plodem (nemá semena). Sledujeme vlastnosti hlízy. Klademe otázky jako: „Můžeme najít v bramboru semena? Vyrůstají z bramboru kořeny? Jakou část rostliny brambora nejvíce připomíná? Jaký je viditelný rozdíl mezi bramborem a jablkem?“

Z hlediska organizace je vhodné mít brambor a jablko do lavice nebo skupiny o nejvíce čtyřech žácích.

Učivo: zásobní orgány, stavba rostlin, funkce rostlinných orgánů, semena a plody

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost dedukce, pozorování vnějších a vnitřních znaků

Cíl úlohy: Žák dokáže vysvětlit, co je to hlíza, zná rozdíl mezi plodem a zásobním orgánem. Umí na rostlině určit její základní části.

Pomůcky: brambory, jablka, nože, prkýnka nebo jiné podložky

## 17. LISTY V ZIMĚ

Organizace: Jak jsou postaveny listy některých rostlin za studených zimních dnů? Některé druhy pěnišníků (Rhododendron) své listy sklání. Listy zimolezu se zimou stáčejí. V teple se listy znovu dostávají do původní polohy. Lze pozorovat a zakreslit změny v postavení listu na základě změny teploty. Během zimních měsíců je vhodné podniknout vycházku ke zmíněným rostlinám a načrtnout si postavení jejich listů. Poté uříznout některé olistěné větve a přinést je do třídy, kde se po změně postavení listů vytvoří další náčrt.

Učivo: podmínky života, roční období, střídání teplot, části rostlin, listy

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: hledání rostlin v přírodě, všímání si drobných detailů, smysl pro rozlišování, překreslení skutečnosti, všímání si rozdílů v souvislosti s okolnostmi



Cíl úlohy: Žák je schopen přenést hlavní vnější znaky rostliny na papír a přitom si všímá důležitých detailů. Rozlišuje postavení listů v chladnu a v teple.

Pomůcky: papír a tužka, zahradnické nůžky, váza na větve ve třídě

## 18. ROSTLINY V ZIMĚ

Organizace: Zjistí, jak se rostliny přizpůsobují k přežití zimního období. Pozorování může probíhat jak v přírodě, tak ve škole s přinesenými částmi rostlin.

Rostliny vytvářejí oddenkové hlízy a bulvy nebo omezují a zastavují vypařování shozením listů, případně vytváří pupeny, plody a semena. Sledujeme, jaký je rozdíl uzpůsobení mezi např. listnatými stromy a cibulovitými rostlinami. Jak se bráníme proti zimě my? Důležitá je variabilita přírodnin.

Učivo: rostliny, zásobní orgány, listnaté stromy, funkce rostlinných orgánů

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost rozlišit funkci podle vnějších znaků, vnímání rozdílů mezi rostlinami

Cíl úlohy: Žák dokáže uvést příklad přezimování rostlin. Ví, k čemu slouží zásobní orgány a ví, jaké stromy na zimu shazují listy.

Pomůcky: papír a tužka k zapisování poznatků

## 19. PRVOSENKA

Organizace: Na vycházce nebo ve třídě si prohlédneme rostlinu prvošenky jarní. Proč květy vyrůstají na vrcholu stonku a v květenství? Drobnější květy by byly pro hmyz méně nápadné než květy uspořádané v květenství. Zamysli se, jaké další rostliny tvoří květenství (např. řebříček, šeřík). Ptáme se: „Co mohou rostliny udělat pro to, aby přilákaly hmyz?“

Listová čepel je jakoby zmačkaná a v dolní části vytváří s řapíkem žlábek. „Co se děje, když rostlinu pokropíme?“ Voda stéká přímo ke kořenovému systému rostliny. „Proč by se měla voda dostat ke kořenům?“ Dobré je vyzkoušet pokropení rostliny pro demonstraci.

Učivo: květy a květenství, listy, funkce rostlinných orgánů, podmínky života

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: spojení teorie s praxí, ověření fungování rostliny, schopnost podrobného pozorování

Cíl úlohy: Žák dokáže vysvětlit, co to je květenství a uvede příklad. Ví, co rostliny mohou udělat pro to, aby přilákaly opylovače. Je schopen detailně si prohlédnout rostlinu a najít na ní důkaz svých teoretických znalostí.

Pomůcky: prvosenka, voda, případně řebříček, sedmikráska a jiné rostliny s květenstvím

## 20. ODDENKY

Organizace: Sasanka hajní je rostlina, která cestuje. Vyrýjeme opatrně sasanku i s oddenkem. Co můžeme vidět?

Pozorujeme článkovaný oddenek, jeho větvení, kořeny, vegetační vrchol (letošní pupen). Na opačném konci oddenek zřetelně odumírá. Jizvy na oddenku ukazují roční přírůstky a ukazují, jak rostlina cestuje. Oddenek porovnáme s kořenem. Jaké jsou mezi nimi rozdíly ve stavbě a funkci? Možné porovnat s oddenky orchidejí, pokud jsou ve škole.

Učivo: zásobní orgány, oddenky, části rostlin, kořeny, funkce orgánů

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost drobného pozorování, opatrná manipulace s rostlinou, schopnost vidět rozdíly, použití teoretických informací při pozorování reálné přírodniny

Cíl úlohy: Žák ví, co je oddenek a dokáže ho poznat. Rozezná oddenek od kořene a ví, jaký je mezi nimi rozdíl z hlediska funkce.

Pomůcky: zahradnická lopatka

## 21. VÝTRUSY MECHŮ

Organizace: Přineseme do školy několik hnědých štětů mechu ploníku s tobočkami ještě plnými výtrusů a sáček lesní půdy. Tu vysypeme do mělké misky, provlhčíme a vysejeme na ni výtrusy ploníku. Přikryjeme skleněnou destičkou.

Po pár dnech můžeme lupou pozorovat vyklíčená zelená vlákna – prvoklíčky mechů. Na nich později vyrůstají pupeny a z nich zelené lodyžky mechů. Jak dlouho dokážeme udržet ve třídě mech při životě? Nutná dlouhodobější spolupráce dětí. Vhodné vést si zápisky o průběhu pozorování. Zapisujeme datum, co se od posledního zápisu změnilo, co to znamená, jak jsme se o rostlinu starali.

Lze vytvořit více misek s mechy, každá skupina o cca pěti žácích má svoji. Kdo se lépe stará? Dělají to všichni stejně?

Učivo: mechy, rozmnožování rostlin, výtrusy, klíčení

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: precizní práce při pokusu, práce s drobným materiálem, pozorovací schopnosti, dlouhodobější výdrž u projektu

Cíl úlohy: Žák je spolu s ostatními schopen udržovat nějakou dobu mech při životě, zalívá ho a má přehled o tom, co potřebuje. Chápe princip rozmnožování a klíčení mechů. Zvládá zhodnotit své starání o rostlinu.

Pomůcky: miska, skleněná destička, papír a tužka k zapisování

## 22. VÝTRUSY HUB

Organizace: Některé plodnice hub mají naspodu lupeny, jiné rourky. Položíme plodnice např. václavky či muchomůrky narůžovělé a plodnici hříbu jedlého, kozáka, křemenáče či babky spodní stranou na papír.

Výtrusy zralých plodnic vytvoří na papíře kresbu, kterou můžeme nalakovat. Porovnáme uspořádání výtrusnic hub lupenitých a rourkatých. K pokusu použijeme vždy houby nejedovaté. Pokud se nám nedaří vytvořit kresbu přirozeně, opatrně natřeme spodek plodnice temperovou barvou a obtiskneme.

Učivo: houby, plodnice, rozmnožování hub

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: manipulace s přírodninou, šetrné zacházení, porovnávání odlišností, práce s drobným materiálem

Cíl úlohy: Žák vytvoří pomocí reálné přírodniny obtisknutím nákres spodku plodnice. Rozeznává houby rourkaté a lupenité a dovede u obou určit příklady.

Pomůcky: papír nebo čtvrtka, lak ve spreji, případně temperové barvy a štětec

### 23. LISTY NA PODZIM

Organizace: Pozorujeme, co se děje s listy na podzim. Utrhneme při zežloutnutí, dokud jsou sytě zelené, asi 50 listů lipových, javorových či bukových, přibližně stejně velkých. Zvážíme je čerstvé a potom po uschnutí. Jaký je úbytek na váze? Poté sebereme 50 listů zežloutlých, spadlých z téhož stromu. Necháme je vyschnout a zvážíme. Pozorujeme váhový rozdíl. Pečlivě zapisujeme a porovnáváme.

Cenné látky u žlutých listů jsou už stažené z listu do ostatních částí rostliny, proto jsou lehčí než uschlé listy zelené.

Do sbírání listů se zapojují všichni, například při pobytu v lese nebo vycházce do parku. Dobré je vytvořit několik stejných pokusů, každý pro jednu skupinu po pár žáčích a poté porovnat výsledky i mezi jednotlivými experimenty.

Tato úloha se vzhledem k náročnějším početním úkonům hodí do vyšších ročníků prvního stupně.

Učivo: listnaté stromy, listy, stromy a jejich živiny, stromy na podzim

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: přesnost vážení, dedukce odpovědí z pozorování, výdrž u dlouhodobějšího projektu

Cíl úlohy: Žák dovede přesně zvážít a porovnat listy. Chápe, proč uschlé listy váží méně než čerstvé. Rozumí, proč uschlé zežloutlé listy jsou lehčí než zelené.

Pomůcky: váha s přesností na gramy (např. kuchyňská), papír a tužka

## 24. ZIMNÍ ODPOČINEK

Organizace: Zrušíme zimní odpočinek rostlin metodou rychlení v teplé vodní lázni. V době odpočinku rostlin (listopad, prosinec) odřízneme větev např. šeráku obecného, lísky obecné nebo některé vrby a ponoříme ji na 9 až 12 hodin do vody 30 až 40 °C teplé. Pak je vyjmeme a v teplé místnosti postavíme do nádoby s vodou, která má teplotu místnosti. Takto ošetříme jen některé z celkového počtu větví.

Větve, které byly vystaveny působení teplé lázně, rychle vyraší, kdežto větve, které nebyly takto ošetřeny, setrvávají v klidu, i když se nacházejí ve stejných podmínkách. Diskutujeme o výsledcích a hledáme příčiny. U této aktivity je nutné přinést větve do třídy ve večerních hodinách, aby byly další den připraveny k pokusu a pozorování.

Učivo: rostliny v zimě, podmínky života, teplo a rostliny, stromy

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost vytvořit složitější pokus, měření teploměrem a uchování teploty vody, dlouhodobější setrvání u projektu, sledování rozdílů

Cíl úlohy: Žák je schopen přemýšlet o působení tepla na rostliny a nabízet možná vysvětlení. Chápe, že rostliny potřebují k životu určitou teplotu, rozumí souvislosti jarních teplot a rašení.

Pomůcky: Vázy s vodou

## 25. PODMÍNKY ŽIVOTA

Organizace: Do šesti květináčů zasadíme semena fazole nebo hrachu. Necháme vyklíčit a umístíme je do odlišných podmínek: první rostlina bude v příznivých podmínkách, na světle, v teple, budeme ji zalévat a přihnojovat; druhou rostlinu nebudeme zalévat, ostatní podmínky budou stejné; třetí rostlinu umístíme do tmy; čtvrtou rostlinu umístíme do chladu; pátou rostlinu nebudeme přihnojovat; šestou rostlinu zbavíme přístupu vzduchu, uzavřeme ji neprodyšně např. do igelitového sáčku. Rostliny je vhodné popsat, abychom nezapomněli, která se nezalévá nebo která se nehnojí.

Každý den sledujeme vývoj rostlin, barvu a přírůstky. Pozorování zapisujeme. Z výsledků pozorování vyvodíme podmínky života pro růst rostlin. Lze stanovit služby na zapisování postupu experimentu.

Učivo: podmínky života rostlin, světlo, teplo, vzduch, voda, půda

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost vydržet u dlouhodobého projektu, kontinuální pozorování, zapisování postupu jevů, vnímání rozdílů mezi rostlinami

Cíl úlohy: Žák je schopen po dobu více dní sledovat změny v růstu rostlin. Správně zapisuje a všímá si změn na pozorovaných objektech. Dokáže vysvětlit, proč je rostlina např. suchá, pokud ji nezaléváme. Správně vyvodí na základě experimentu podmínky pro život.

Pomůcky: šest malých květináčů, semena fazole nebo hrachu, igelitový sáček, hnojivo, papír a tužka, kartičky, nálepky nebo zápichy na popisy

## 26. RŮSTOVÉ POHYBY

Organizace: Kořeny rostlin rostou vždy dolů (kladný geotropismus). O vlivu zemské tíže na polohu rostlinných částí se snadno přesvědčíme pokusy s klíčovými rostlinami.

-Klíčící rostlinu kukuřice připevníme na korkovou zátku ve vodorovné poloze a umístíme do vlhké místnosti. Vlivem zemské tíže se kořínek zakříví svisle dolů kdežto prýť směrem nahoru.

-Ohneme mladý stonek např. kopretiny bílé nebo slunečnice roční k zemi do vodorovné polohy a v této poloze ho připevníme. Ještě téhož dne nebo následující den vidíme pokus rostliny růst směrem vzhůru.

-Na rubovou stranu listu např. hrachu nebo fazole nakreslíme od báze listové čepele ke špičce čepele milimetrové měřítko. Po několika dnech až týdnech můžeme pozorovat, jak se měřítko u špičky listové čepele rozestoupilo.

-Do dvou misek vysejeme obilí a necháme ho růst do výšky asi 20 cm. V jedné misce sestříháme obilí zcela u země, ve druhé misce obilí sestříháme tak, aby zůstaly spodní

části listových čepelí. V první misce obilí poroste minimálně, ve druhé misce obilí vyroste do původní výšky (nebyly odštířené růstové zóny).

Učivo: růst rostlin, části rostlin, kořeny, klíčení

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: dlouhodobé pozorování, výdrž u projektu, opatrná manipulace s přírodninami

Cíl úlohy: Žák chápe růstové pohyby rostlin. Je schopen jednoduchého pokusu jako je tento a rozumí tomu, co na něm chceme pozorovat.

Pomůcky: korková zátka, nit nebo drátek na připevnění; drátek k upevnění v zemi; tenký fix, milimetrové pravítko; dvě misky, půda k vysetí, nůžky

## 27. KLÍČENÍ SEMEN

Organizace: Všimáme si klíčících plodů např. javoru, buku, habru a dubu a toho, v jaké hloubce půdy leží. Toto lze pozorovat přímo v přírodě.

Vysejeme semena např. hrachu, fazole do různé hloubky v půdě. Která vyklíčí nejdříve a která vůbec? Semena, která vysejeme mělce do půdy, vyklíčí nejdříve. Většina semen uložených hluboko v půdě nevyklíčí vůbec. Nesmíme zapomenout na označení jednotlivých semen, například zápichy s informacemi. Pro provedení ve třídě je vhodný truhlík nebo květináč, hrách nebo fazole jsou pro pokus vybrány z důvodu rychlého růstu.

Učivo: stromy, rostliny, rozmnožování rostlin, klíčení, semena

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: manipulace s přírodninou a půdou, výdrž u dlouhodobějšího projektu, vyvozování závěrů z pozorování

Cíl úlohy: Žák umí asistovat při vysévání, je schopen společně s ostatními rostliny zalévat a starat se o ně. Chápe důvod nevyklíčení hluboko zasazených semen.

Pomůcky: truhlík s půdou, zápichy na informace

## 28. KŮROVEC

Organizace: Najdeme v lese uschlý smrk, odloupneme plát kůry a hledáme chodbičky, které vytvořil kůrovec. Žáci zakreslí plán chodbiček.

Larvy kůrovce vytvoří vždy nejprve hlavní chodbu, od které se rozbíhají chodbičky postranní. Poruší se lýko a strom usychá. „Jací živočichové ještě dělají chodbičky? Za jakým účelem?“ Jakmile kůru najdeme, můžeme ji přinést do školy do sbírky přírodnin. Lze pozorovat jak přímo v lese, tak následně ve škole.

Učivo: stromy, kůra, kůrovec, hmyz, škůdci, lesy

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: přenesení reality na papír, manipulace s přírodninou

Cíl úlohy: Žák zná kůrovce a ví, co v přírodě dělá. Rozumí pojmu škůdce a dopadu kůrovce na monokultury smrků.

Pomůcky: kůra, papír a tužka

## 29. PTÁCI U KRMÍTKA

Organizace: Při pozorování ptáků u krmítka zkusíme určit druhy, které přilétají pravidelně a které jen občas. Pro tuto aktivitu je vhodné mít krmítko v blízkosti okna školní třídy, nejlépe přímo na parapetu.

Pravidelně přilétají sýkory koňadry a kosi, občas ke krmítku zavítá např. hýl, pěnkava, strnad, čížek a další. Stálými návštěvníky jsou vrabci. Pro organizaci je nejlepší určit střídání zapisovatelů a stanovit jasná pravidla pro frekvenci a způsob pozorování. Možné spojit s pracovními činnostmi výrobou samotného krmítka. K identifikaci ptáků můžeme mít u okna přichystaný klíč, např. atlasy Jiřího Felixe a Květoslava Híska.

Jedná se o úlohu pozorovací a dlouhodobější. V dnešní době, kdy má téměř každé dítě mobil s fotoaparátem, lze připojit k zápiskům i pravidelně pořizované fotografie. Vhodné je rozdělit žáky na skupiny, kdy každá má jeden deník a pravděpodobně každá bude mít trochu jiné poznatky z pozorování.

Učivo: ptáci, živočichové v zimě, potrava ptáků



Rozvíjené schopnosti a dovednosti: dlouhodobé pozorování, schopnost vedení přehledných zápisků, opatrnost při pozorování

Cíl úlohy: Žák je schopen poznat za oknem vybrané druhy ptáků. Po nějakou dobu zvládne pečlivě zapisovat, co vidí a případně doplňovat fotografickým materiálem. Ví, jací ptáci se obvykle v našem okolí vyskytují.

Pomůcky: Krmítko, semena jako potrava, fotoaparát, papír a tužka

### 30. NEKRMIVÍ PTÁCI

Organizace: Všimneme si kachen na rybníku. Proč mláďata zanedlouho po vylíhnutí plavou za matkou a nesedají v hnízdě?

Kachny jsou nekrmiví ptáci. Mláďata zanedlouho po vylíhnutí opouští hnízda, plavou za matkou, která jim zajišťuje ochranu, ale potravu si cedí z vody sama. Pozorujeme, co všechno obstarává mláďatům matka a co zvládají sama. Jakým způsobem si cedí potravu? Diskutujeme o vrubozobých ptácích.

Učivo: ptáci, vodní ptáci, mláďata, potrava

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: šetrný pohyb v přírodě, pozorování v přirozeném prostředí, podrobnější sledování

Cíl úlohy: Žák umí v tichosti pozorovat zvířata, aby je nevyplašil. Ví, jakým způsobem se kachna stará o svá mláďata. Dokáže jednoduše porovnat s jinými známými zvířaty.

Pomůcky: případně dalekohled

### 31. MASOŽRAVÝ HMYZ

Organizace: Pozorujeme slunéčka na rostlinách. Čím se živí?

Slunéčka jsou masožravý hmyz, který se živí mšicemi. Vhodné pozorovat na pokojových rostlinách ve škole. Samozřejmě, toto pozorování může proběhnout ve chvíli, kdy máme rostliny napadené mšicemi.

Učivo: hmyz, potrava hmyzu, škůdci, pokojové rostliny, masožravci

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost detailního pozorování v malém měřítku, trpělivost při zkoumání

Cíl úlohy: Žák je schopen pozorovat drobné živočichy a chápe, co se před jeho zraky děje. Dokáže poznat slunéčka a rozlišit je na rostlině od mšic, rozumí pojmu škůdce.

Pomůcky: lupy, pokojové rostliny

## 32. MRAVENIŠTĚ

Organizace: Navštívíme v lese mraveniště a pozorujeme ruch, který na něm a v jeho okolí vládne. Mravenci se rozbíhají a vrací zpět po určitých trasách. Položíme na mravenčí chodníček překážku z kousku dřeva, rostliny či mrtvý hmyz. Pozorujeme, jak se mravenci chovají. Organizace je ve formě hromadného pozorování. Po skupinách je organizace možná pouze v případě, že je v blízkosti další mraveniště.

Mravenci překonávají překážky, unesou těžké náklady materiálu či drobný mrtvý hmyz, který zavléčou do mraveniště a živí se jím.

Další možnost je po pozorování uskutečnit slohovou výchovu a napsat krátké vyprávění o chování mravenců. Během pozorování se ptáme, kam asi mohou mravenci spěchat, jestli je možné, že mají nějaké společenství, dále se fantazii meze nekladou. Následující slohová práce může mít formu popisu dění okolo mraveniště nebo vyprávění o životě hmyzu.

Učivo: hmyz, mravenci, les, hierarchie ve zvířecí říši, chování v lese

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: opatrnost při pozorování, šetrné chování v lese, drobné pozorování, trpělivost a ukázněnost při pozorování

Cíl úlohy: Žák dovede ukázněně pozorovat dění kolem mraveniště, dbá přitom své osobní bezpečnosti i šetrnosti k přírodě. Ví, čím se mravenci živí a kde žijí. Ví, jak se v okolí mraveniště v přírodě chovat. Případně dokáže na základě pozorování přírody napsat krátké slohové pojednání o tématu.

Pomůcky: klacík, kus rostliny aj. na překážku

### 33. HAVRANI NEBO VRÁNY

Organizace: Pozorujeme na poli nebo ve městě hejna havranů nebo vran. Jak je od sebe rozeznáme? Najdeme v literatuře poznávací znaky. Používáme encyklopedie, příručky, učebnice nebo internet. Doporučené jsou např. *Atlasy ptáků* od Jiřího Felixe a Květoslava Hísky, *Příručka k určování ptáků* od Keitha Vinicombeho a spol., nebo *Ottův průvodce přírodou – ptáci*.

Dospělí havrani mají kořeny zobáků olýsalé, peří je na kůži sedřeno, i z dálky viditelné. Vrány mají kořen zobáku vždy pokrytý peřím.

Učivo: ptáci, poznávací znaky, zvířata ve městě

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost rozlišit podle znaků, pozorovací schopnosti, chování při projektu

Cíl úlohy: Žák při bližším zkoumání rozpozná vránu od havrana. Zná teoreticky jejich poznávací znaky a částečně tuto znalost dokáže aplikovat.

Pomůcky: příručky nebo encyklopedie

### 34. HMYZ V ZIMĚ

Organizace: V zimě se většinou s hmyzem nesetkáme. Odloupneme v lese kus kůry ze starého pařezu a nějaký můžeme najít.

Bude zde ukrytých několik sluníček a jiných brouků. Najdeme i různé larvy hmyzu. Pozorujeme. Jedná se o jednu z mála aktivit, kterou lze v zimě provádět, spojíme s vycházkou do přírody. Vhodné je žáky vyzvat, ať se pokusí najít nějaké útočiště hmyzu samostatně, na vše samozřejmě dohlédneme. Jednotlivé druhy hmyzu lze určovat podle internetu nebo učebnice, případně klíče, vhodné jsou kapesní atlasy ve formě vějířků od Ekocentra Lipka.

Učivo: hmyz, zvířata v zimě, kůra stromů

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: drobné pozorování, manipulace s přírodninou, pohyb v lese

Cíl úlohy: Žák dokáže s pomocí najít bezobratlé živočichy během zimního období. Dokáže si poradit s poznáváním jednotlivých druhů. Chápe, proč se bezobratlí schovávají pod kůrou pařezů.

Pomůcky: klíče nebo encyklopedie, případně lupy

### 35. UMĚLECKÁ PŘÍRODA

Organizace: Vybereme a připravíme místo na zemi v lese jako plochu pro tvorbu. Z okolních přírodnin tvoříme umělecká díla, využijeme např. šišky, větve, kameny, mech. Jde o prvotní poznávání lesní přírody a seznámení se s ní.

Tato aktivita je přechodem mezi výtvarnou výchovou a přírodovědou, lze ji formálně zařadit do obou vyučovacích předmětů.

Učivo: les, co nás obklopuje, okolní příroda

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: fantazie, schopnost využít co nejvíce různých přírodnin, hledání materiálu, umělecké vyjádření, vlastní iniciativa, prvotní seznámení s lesem

Cíl úlohy: Žák se orientuje v tom, co lze v přírodě najít. Dokáže pomocí imaginace vytvořit originální dílo pouze s použitím přírodních objektů. Po vytvoření díla dokáže část použitých přírodnin pojmenovat. Umí vyhodnotit, co je např. nebezpečné nebo nevhodné k využití pro výtvarné dílo.

Pomůcky: nalezené přírodniny

### 36. HMATKA

Organizace: Připravíme několik párů přírodnin (šišky, žaludy, větvičky). Se zavázanýma očima pouze pomocí hmatu se snažíme najít správné dvojice a poznat, o co se jedná.

Druhou variantou je přichystat dohromady jak přírodniny, tak předměty, které do lesa nepatří. Pomocí hmatu se opět snažíme uhádnout, co je co, a kam to patří. Z organizačního hlediska je úlohu vhodné spojit s jinými aktivitami, aby se vytvořila stanoviště. Žáci se mohou z hmatu testovat i navzájem.

Učivo: les, co se nachází v lese, co do přírody nepatří, ekologie

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: rozvoj smyslového poznávání, hmatové vnímání a paměť, jemná motorika, představivost

Cíl úlohy: Žák je schopen po hmatu poznat některé lesní přírodniny. Ví, co z demonstrováných předmětů do lesa patří a co ne.

Pomůcky: krabice, šátek k zakrytí, přírodniny, ostatní předměty

Modifikace této úlohy je podrobně rozepsána v následující kapitole, byla ověřována v praxi.

### 37. ZNALCI PŘÍRODY

Organizace: Předem vybereme cestu pro vycházku. Vytvoříme na ní jevy, které se v přírodě nevyskytují (tráva svázaná do uzlu, dubové listí na smrku). Na vycházce žáci zaznamenávají všechny nepřírozenosti, kterých si povšimlí.

Učivo: les, park, příroda okolo nás

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: vědomý postřeh zrakem, rozvoj logického myšlení, pozorovací schopnosti

Cíl úlohy: Žák dokáže poznat vybrané jevy, které nepatří do přirozeného prostředí lesa. Dokáže odhadnout, co v lese můžeme a nemůžeme najít. Je schopen pozorovat drobné změny v přírodě.

Pomůcky: věci nepatřící do lesa

Modifikace této úlohy je podrobně rozepsána v následující kapitole, byla ověřována v praxi.

### 38. KOPÍROVÁNÍ KŮRY

Organizace: Na kmen stromu napneme kus pevného papíru. Třeme křídou nebo uhlem na plochu přes papír, tak získáme obtisk struktury kůry. Vhodné ve skupinách, někdo drží napnutý papír, jiný obkresluje.

Při srovnání obtisků různých druhů stromů zjišťujeme podobnosti a rozdíly. Možnost z obtisků sestavovat koláže. Pro účely přírodovědy je dobré překreslené reliéfy kmenů popsat názvy stromů.

Opět se jedná o aktivitu na pomezí výtvarné výchovy a přírodovědy, lze zařadit do obou předmětů.

Učivo: les, stromy, kůra

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: schopnost rozlišování, jemná motorika, rozvoj výtvarného cítění

Cíl úlohy: Žák zvládne spolu s ostatními přenést reliéf kmene na papír. Dokáže identifikovat vybrané stromy podle kůry. Případně je schopen s pomocí imaginace vytvořit koláže a jiná výtvarná díla.

Pomůcky: arch pevného papíru, křída nebo uhel, případně ostatní výtvarné potřeby

### 39. SEMENA A VZDUCH

Organizace: V jedné misce zalijeme semena hrachu nebo fazole do poloviny jejich výšky vodou, v druhé misce je úplně potopíme. Misky necháme v pokojové teplotě. Semena v obou miskách nabobtnají, na vlhkém podkladě asi za dva dny i vyklíčí. Semena úplně ponořená pod vodou nevyklíčí. Bez přístupu vzduchu semena nevyklíčí. Zde je vhodné nechat žáky nejprve odhadnout, co se s fazolemi asi stane. Je vhodné mít více experimentů do třídy, každý může pozorovat jedna skupina žáků.

Učivo: semena, rostliny, rozmnožování rostlin, klíčení, podmínky života, rostliny a vzduch

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: dlouhodobější projekt, dedukce z pozorování

Cíl úlohy: Žák chápe důležitost vzduchu při klíčení a růstu rostlin. Chápe, proč měl experiment zrovna takové výsledky. Je schopen po dobu několika dní pozorovat pokus a zapisovat změny.

Pomůcky: misky, fazole nebo hrách, voda

#### 40. ROSTLINY A VODA

Organizace: Natrháme určité množství trav a čerstvé je zvážíme. Necháme uschnout a pak je zvážíme suché.

Rozdíl mezi váhou čerstvých a sušených rostlin je množství vody. Zapišeme a diskutujeme.

Organizace je dobrá po skupinách, každá skupina cca pěti žáků během vycházky nebo pobytu venku nasbírá své množství trav. Důležité je přesně zapsat výsledky a umět si odečíst, kolik gramů z celé váhy tvořila voda.

Učivo: rostliny, podmínky života, voda a rostliny

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: přesné vážení, zapisování výsledků a vyvození závěrů, preciznost práce

Cíl úlohy: Žák ví, že usušené rostliny postrádají oproti čerstvým vodu. Je si vědom faktu, že velkou část rostliny tvoří voda. Ví, že pro život rostliny je voda nebytná. Dokáže přesně zvážít rostliny.

Pomůcky: váha s přesností na gramy, papír a tužka

#### 41. SEMENA A SVĚTLO

Organizace: Do dvojic misek vložíme semena řeřichy, cibule, černuchy. Jednu z misek necháme na světle a druhou zakryjeme černým papírem. Za několik dní provedeme kontrolu semen umístěných na světle a ve tmě.

Řeřicha klíčí stejně na světle jako ve tmě, cibule klíčí na světle, kdežto ve tmě jen málo a černucha klíčí ve tmě. Klíčení semen u některých rostlin světlo ovlivňuje a u některých ne. Opět je vhodné mít organizaci po skupinách a zapisovat pravidelně změny. Pokud některé skupině např. nevyklíčí, co by mělo, snažíme se přijít na důvod proč.

Učivo: podmínky života, semena, klíčení, rostliny, rozmnožování rostlin

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: opatrnost při pokusu, výdrž u projektu, pozorování rozdílů mezi rostlinami

Cíl úlohy: Žák je schopen pozorovat změny na přírodninách a zaznamenat je. Chápe, jakou funkci hraje sluneční světlo u většiny rostlin. Je si vědom, že některé rostliny nepotřebují ke klíčení světlo.

Pomůcky: misky, semena řeřichy, cibule a černuchy, černý papír, kartičky na popisky

#### 42. ŽÍŽALÁRIUM

Organizace: Do čisté nádoby opatrně vsypeme písek, na něj zeminu a vrstvu listí, toto vrstvení několikrát opakujeme. Označíme si na sklenici výšku sloupce zeminy, půdy a listí. Do žížalince umístíme 2-3 žížaly, obsah udržujeme neustále vlhký a celou nádobu zakryjeme, aby byla ve tmě.

Po dobu asi 10 dnů pozorujeme změny v žížalinci a zapisujeme je do tabulky, např. promíchání vrstev, provzdušnění obsahu, zvýšení vrstvy půdy. Změny evidujeme a zdůvodňujeme.

Učivo: půda, bezobratlí, kroužkovci, drobní živočichové

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: práce s drobným materiálem, výdrž u dlouhodobějšího pokusu, kontinuální pozorování a zapisování, hledání důvodů pozorovaných jevů

Cíl úlohy: Žák ví, jakou funkci plní žížaly v půdě. Dokáže vytvořit jednoduchý pokus s pomocí učitele. Umí popsat změny, které žížaly v půdě udělaly.

Pomůcky: velká sklenice, hlína, písek, žížaly, šátek

Modifikace této úlohy je podrobně rozepsána v následující kapitole, byla ověřována v praxi.

#### 43. KOŘENĚNÍ

Organizace: Dvě odříznuté rostliny, z nichž jedna snadno zakořeňuje (kopřivěnka, koleus, poděnká) a druhá nikoli (kopretina, petunie, tulipán), vložíme do nádoby



s vodou. Pozorujeme a srovnáme délku života nadzemní části rostliny podle toho, zda je schopná zakořenit, či nikoli.

Rostliny zbavené kořenů nepřijímají tolik vody, proto jsou kořeny nezbytné. Nadzemní části některých rostlin jsou schopné vytvořit kořeny a rostlina tak žije déle.

Učivo: rostliny, kořeny, části rostlin, podmínky života rostlin

Rozvíjené schopnosti a dovednosti: opatrná manipulace s přírodninou, dlouhodobější pozorování, schopnost dedukce z pozorovaného

Cíl úlohy: Žák dokáže na vybraných rostlinách poznat jejich jednotlivé části. Ví, že některé rostliny mohou zakořeňovat ve vodě a umí uvést příklad. Chápe, že některé rostliny se zakořeňováním ve vodě uměle rozmnožují.

Pomůcky: dvě odříznuté rostliny, vázy s vodou

## 4.2. Úlohy v praxi

Cílem této práce bylo vytvoření návrhu souboru aktivit s praktickým ověřením a popsání konkrétních situací s přírodninami ve výuce. K ověření aktivit v praxi byla vybrána malotřídní škola s žáky od prvního do pátého ročníku, konkrétně třída složená ze třetího, čtvrtého a pátého ročníku. S žáky byly provedeny aktivity 3. Přiřad' list, 5. Lebky zvířat, 36. Hmatka, 37. Znalci přírody a 42. Žížalárium. V následujícím textu je podrobně popsán postup a plnění aktivit žáky, v kapitole Diskuze je problematika rozebrána.

Organizace byla ve skupinách po čtyřech až pěti žácích různých ročníků, celkem se vytvořily čtyři skupiny. Celý výukový blok byl pojat jako soutěž mezi skupinami. U aktivit *Přiřad' list*, *Znalci přírody* a *Lebky zvířat* pracovala každá skupina samostatně, bylo vytvořeno jedno stanoviště, kde se skupiny střídaly. Při úloze *Hmatka* soutěžily dvojice družstev formou turnaje. *Žížalárium* dělali žáci všichni ve stejnou dobu. Skupiny, které během bloku zrovna nesoutěžily, měly volný program v lese pod dozorem učitele. Celý program se odehrával v lese přilehlém budově školy během dvou vyučovacích hodin přírodovědy.

Aktivita *Přiřad' list* probíhala pro každou skupinu zvlášť, zapisovaly se body za správnost. Před žáky bylo položeno 8 různých druhů listů. Konkrétně listy bezu černého, lípy srdčité, jasanu ztepilého, habru obecného, jírovce maďalu, dubu letního a javoru klenu. Listům byla přiřazena čísla od jedné do osmi. Kromě listů byly na stanovišti připraveny i kartičky s názvy stromů, popisy listů nebo informacemi o daných stromech. Úkolem skupiny bylo správně přiřadit kartičky k listům s čísly. Každému stromu/keři náleželo tři až šest kartiček. Přesný vzhled úlohy se nachází v příloze, tj. informace na kartičkách (Příloha č. 1) a přiřazení k listům (Příloha č. 2). Všechny materiály na aktivitu byly nasbírané v místním lese v okolí školy nebo u něj.

Úloha *Lebky zvířat* probíhala rovněž ve skupinách, tentokrát spíše formou diskuze. Pro žáky byla připravena sbírka lebek a několika kostí. Jednalo se konkrétně o jednu a jednu částečnou lebku srny, lebku lišky, zajíce/králíka, volavky a částečnou lebku kance. Sbírkou byla doplněna o pár kostí a obratlů srny, pařát volavky a dalších několik přesně neidentifikovaných kostí. Ze začátku byly děti poučeny o zacházení s ukázkami, pravidlem se stanovilo pouze pozorování zrakem, po dohodě s vyučujícím opatrná manipulace. Žáci byli vedeni k identifikaci zvířat podle jejich kostí. Byli upozorněni, že velikost lebeční části nemusí přesně odpovídat jejich představě o velikosti živého zvířete. Dále podle zubů rozeznávali, zda by mohlo jít o býložravce či šelmu. Tato úloha nebyla hodnocena a nebyla bodově zahrnuta do soutěže. K organizaci nutno dodat, že je nutné takovou sbírku jako učitel vlastnit, v tomto případě se jednalo o sbírku tvořenou z nálezů v místním lese a okolí. Všechny artefakty byly ošetřeny kyslíčnickem a řádně vyčištěny. Fotografická ukázka vybraných kostí se nachází v příloze (Příloha č. 3).

*Znalci přírody* vyžadují větší přípravu, nejlépe přímo před vyučovací hodinou. Aktivita se odehrávala v hustším porostu lesa, území hry bylo označeno fáborky, jednalo se cca o sto metrů čtverečních. V tomto území bylo vytvořeno množství jevů, které zde přirozeně nepatřily. Například větev dubu na jiném listnatém stromu, tráva svázaná do uzlu, odhozený papírek, nebo kameny poskládané na sobě. Úkolem každé skupiny bylo území opatrně projít a během časového úseku čtyř minut přijít na co největší počet těchto nepřirozených jevů. Přesný časový limit nebyl předem určen, orientační čtyři minuty byly stanoveny podle první skupiny a použity pro skupiny

ostatní. Každý žák pozoroval území sám bez jakýchkoli zapisovacích potřeb, po časovém limitu se skupina sešla mimo území a dala dohromady vše, co každý zpozoroval. Za každou správnou odpověď byl skupině přiřazen jeden bod, za každou špatnou, pokud se tak stalo, jeden odečten. Žáci byli instruováni k opatrnosti během pohybu na území, nicméně po každé skupině bylo nutností území projít a zkontrolovat stav naaranžovaných jevů. Potřeby u této úlohy se liší, záleží na kreativitě a momentálních podmínkách. Zde byly použity barevné fáborky, pár papírků, ohlazené kameny a zahradní květina.

Úloha *Hmatka* probíhala formou turnaje po dvojicích skupin. Vždy soutěžily najednou dvě skupiny proti sobě. Pro každou skupinu byla připravena krabice zakrytá látkou tak, aby nebyl vidět její obsah. V prvním kole se uvnitř nacházelo množství přírodnin, které lze nalézt v lese nebo u něj. Byly zde šišky, kameny, žaludy, kaštiny, klacíky, aj. Po odstartování aktivity se vždy jeden ze skupiny snažil pomocí hmatu identifikovat objekt v krabici. Všechny artefakty byly umístěny do krabice dvakrát, hráč tak musel nejen poznat, o jaký předmět se jedná, ale také po hmatu najít jeho dvojici. Jakmile je správně uhádl a ostatním ukázal, další spoluhráč ho u krabice vystřídal s hledáním dalších přírodnin. Pokud byl předmět identifikován chybně, případně špatně nalezená dvojice, vrátil se do krabice a čekal na dalšího hráče. Vyhrálo to družstvo, které jako první uhádlo všechny dvojice objektů v krabici. V druhém kole soutěže, tedy boje o první a třetí místo, se pravidla změnila. Do krabice byly přidány objekty, které do přírody nepatří. Tentokrát nebylo úkolem najít dvojice, ale rozpoznat hmatem ty věci, které v přírodě přirozeně nenajdeme. Opět, při chybě se objekt do krabice vracel a přišel na řadu další hráč. Vyhrálo to družstvo, které rychleji odhalilo všechny nepřírodní objekty (učitel tedy musí znát jejich přesný počet v krabici). Při tomto konkrétním zkoušení aktivity byly do krabice vloženy následující předměty, vždy dvakrát: šiška borovice, šiška smrku, list, květina, smrková větvička, suchý klacík, drobný kámen, kus borovicové kůry, žalud, kaštan, ptačí pírko, suché vosí hnízdo, malý drn trávy. Do druhého kola bylo přidáno: obal od sušenky, plastový korálek, tužka, kus papíru, autíčko na hraní, mandarinka, vejce uvařené natvrdo, šroub, matice.

*Žížalárium* byla opět aktivita mimo soutěž. Tentokrát se družstva spojila do dvou skupin, každá tvořila svoje žížalárium. Žáci postupovali dle instrukcí učitele a diskutovali o průběhu a významu činnosti. Do velké sklenice žáci vrstvěli hlínu a písek tak, aby utvořili snadno viditelná patra. Tam, kde navrstven končilo, zaznačili fixem na sklenici rysku. Poté hlínu navlhčili a vložili dvě žížaly, učitelem předem sebrané. Po přenesení žížalária do třídy sklenice přikryli látkou, aby mohli v průběhu dní pozorovat změny ve vzezření půdy. K této úloze bylo potřeba: dvě velké sklenice (alespoň 2l), hlína, písek, případně spadané listí, čtyři žížaly, tmavá látka.

## 5. DISKUZE

Následující kapitola se věnuje shrnutí a podrobnému zkoumání aktivit popsaných výše. Cílem této kapitoly a obecně dílčím cílem celé práce je demonstrace praktického využití teoreticky popsaných aktivit. To, že máme k dispozici sborník přírodovědných úloh, je prvním krokem. Každý jednotlivý učitel si úlohy uzpůsobí své škole, třídě, tématu, stejně jako vlastní osobě. Praktická část této práce ukazuje pouze možnost, jakým způsobem lze vybrané aktivity přetvořit do praxe. Pro podobný kolektiv může sloužit i jako podrobný návod. Otázkou se pak stává: Jaká aktivita děti bavila? Jaká byla nejsnazší a jaká nejnáročnější? Nutno zmínit, že odpovědi na tyto otázky rozhodně neplatí plošně.

Všechny úkoly byly prováděny v místním lese v blízkosti školy. Toto prostředí bylo nutností pro aktivitu *Znalci přírody*, ostatní úlohy mohly probíhat ve třídě, což byl plán pro případ špatného počasí. Úlohy plnili žáci z vesnické školy, kteří les dobře znají a jsou zvyklí se v něm pohybovat jak ve volném čase tak příležitostně během školy. Děti, se kterými byly úlohy prováděny, pro autorku nebyly cizí. V místní škole v předchozím školním roce pracovala, všechny děti ji znaly a ona znala je. Rozdělení do skupin vnímali žáci jako ozvláštnění, do všeho se pouštěli s chutí a touhou vyhrát. Od samotného příchodu pozorovali krabice s pomůckami a velice se zajímal jejich obsah. Během práce byli žáci tázáni, co si o aktivitě myslí, jak jim přijde náročná, jak je baví či zda je v ní něco překvapilo.

Vezměme tedy úlohy tak, jak šly při provádění za sebou. Jako první proběhla úloha *Přiřad' list*. Zde žáci pracovali po skupinách, které byly rozděleny tak, aby byly co nejvyrovnanější. Jelikož byly děti autorce známé, snažila se rozdělení provést jak spravedlivě, tak i podle toho, kdo s kým kamarádí a dobře spolupracuje. V této úloze nebylo předpokládáno, že žáci budou vědět všechny informace, které přiřazovali. Mohli se ptát, což také hojně dělali a vždy byli navedeni ke správné odpovědi tak, aby na ni co možná nejvíce přišli sami. Typickou otázkou bylo „Co je to řapík?“, což jim bylo pouze sděleno. Další otázkou bylo „Jak poznáme, že je list složený?“ Na odpověď přišli společně s pomocí navozujících otázek typu „Jaký vidíš rozdíl mezi tímto listem (bříza) a

tímto (bez)?“ Velkou část informací odhadovali. Při úloze byli nabádáni k manipulaci se zkoumanými listy. Všechny skupiny pracovaly v klidu a jednotlivé děti spolu spolupracovaly a společně přicházely na odpovědi. Skupina byla ponechána, ať se dohodne na konečné podobě vypracované úlohy a pak ji ukáže ke kontrole. Poté se společně odpovědi prošly a opravily chyby s vysvětlením. Cílem úlohy bylo určit, k jakému stromu list patří, což se podařilo. V tomto případě se zejména u starších dětí jednalo o opakování, o všech ukazovaných stromech se učili. Dalším cílem bylo ověření znalostí o daných stromech, což provedeno bylo. K tomu se přidaly ještě nové informace, které žákům rozšířily obzory o zmiňovaných rostlinách. Úloha splnila očekávání, proběhla zdárně a bez problémů.

Po vystřídání všech skupin u první aktivity následoval turnaj v *Hmatce*. Jako první dvě skupiny byly vybrány ty, které byly na první úloze na začátku, měly tedy delší dobu volnou hru v lese. Žáci brali aktivitu velmi soutěživě, dokonce bylo nutné párkrát utnout nemístné komentáře na pomalejší spoluhráče. V krabici se nacházel předmětů takový počet, aby se každý víckrát vystřídal. Jediným úskalím této aktivity se ukázal být fakt, že se v obou krabicích nacházely stejné předměty. Tak, jakmile byly jednou skupinou vytaženy, měla druhá skupina nápovědu, co hledat při ohmatávání. Možná díky tomu byly skupiny celkem vyrovnané. Druhé kolo, kde soupeřily poražené a poté vítězné skupiny, bylo značně rychlejší. Jednalo se o jednodušší úkol. Při plnění úlohy se skupiny právě nezapojené nedívaly, aby neměly nápovědu. Výsledkem z této úlohy bylo pořadí skupin od prvního do čtvrtého místa. Cílem úlohy bylo zážitkově prohloubit znalosti o přírodninách v lese. Dílčím cílem bylo rozvíjení smyslového vnímání.

Následovala aktivita *Znalci přírody*. Jednalo se o poslední z bodovaných úloh a tentokrát byla opět organizace po skupinách. Skupiny šly po sobě v náhodném pořadí. Před aktivitou nebylo zcela jasné, jaký časový limit bude ideální, proto bylo u první skupiny vyčkáváno, až se z reakcí žáků bude zdát, že by aktivita měla skončit, byl změřen čas a následně použit i pro ostatní skupiny. Jednalo se o cca čtyři minuty aktivního hledání. Žáci byli upozorněni na opatrnost při pohybu v hřišti, aby nezkazili terén ostatním. Přirozeně bylo nutné po každém družstvu území poopravit a dát do původního stavu. Zde bylo překvapivé, že děti přicházely s běžnými jevy z přírody jako

s těmi, které tam nejsou přirozeně. Úloha svým způsobem tedy splnila účel, kterým bylo podrobné pozorování přírody a seznamování s ní. Žáci se poté shodli, že by se mohli na přírodu kolem sebe dívat pozorněji, aby je nepřekvapila například hluchavka v lese. Dalším vysvětlením ovšem je, že se žáci tak moc snažili najít na území cokoliv nepřirozeného, že běžné jevy považovali za nastrčené.

Poté přišly na řadu aktivity mimo bodování. Jako první žáky čekaly *Lebky zvířat*. Tato aktivita pro děti byla mimořádně přitažlivá, což nezapomínaly ani po proběhnutí celého bloku zmiňovat. Je jasné, že práce s lebkami lesních zvířat není ve výuce nejběžnější, nicméně vyskytla se ta možnost, tak byla díky sbírce z autorčina domova využita. Úloha probíhala spíše formou diskuze, žáci nejdříve bezmyšlenkovitě odhadovali, jakému zvířeti by mohla daná lebka patřit. Poté byli naváděni otázkami typu: „A jaké myslíte, že musí mít zuby šelma na rozdíl od býložravce? Kdo z nich musí trhat maso kořisti a kdo pomalu žvýkat trávu? Jaká zvířata v lese jsou býložravá a jaká šelmy?“. Překvapivý byl pro žáky jejich vlastní nepřesný odhad velikosti lebky. Například lišku vnímaly jako celkem velké zvíře na to, aby jí mohla patřit tak drobná lebka jako ležela před nimi. Některé z kostí byly dětem ukázány se sdělením, jakému živočichu nejspíš patří, nemusely u všeho hádat nebo přemýšlet. Na první pohled bylo vidět, že žáci jsou z této aktivity nadšení. Bylo to něco, co nikdy ve škole neviděli a vědomí, že se nejedná o makety, ale opravdové kosti, pro ně bylo vzrušující. Z jejich reakcí a následných ústních hodnocení lze považovat tuto aktivitu za nejoblíbenější z vyzkoušených. Kladně se hodnotí také ukázněnost dětí při manipulaci s materiálem. Věděly, že kosti jsou křehké, zejména lebka volavky i se zobákem, a vždy se zeptaly, pokud se chtěly čehokoli dotknout. Zjištění, že tato aktivita připadala žákům nejzajímavější, vede k předpokladu, že si ji budou pamatovat lépe než ostatní úlohy. Tím plní i svůj cíl, kterým je seznámení s vnitřní stavbou živočichů a nejlépe zapamatování těchto informací.

Posledním úkolem bylo *Žížalárium*. V danou hodinu se jednalo pouze o vytvoření prostředí pro žížaly tak, abychom po pár dnech mohli pozorovat změny. Žížaly byly získány darem z přírodovědného volnočasového kroužku. Lze je ovšem za deštivého počasí nalézt a sesbírat jak v přírodě, tak například na ulici. Tentokrát pracovaly vždy

dvě skupiny společně, vytvořily se tedy celkem dva žížalince. Byly přineseny dvě velké sklenice, pytel hlíny a písku. Žáci k tomu dostali lopatky, aby si mohli přidat do žížalince trochu vlastní nasbírané hlíny a utvořit tak další odlišnou vrstvu. Cílem bylo vytvořit patra různých druhů půdy. Dětem se dostalo pomoci s vytvářením žížalince, nejednalo se však o složitou práci. Žížalince si pak žáci odnesli do třídy, aby mohli pozorovat, jaké změny žížaly v hlíně udělají. Samozřejmě bylo během kupení hlíny sděleno, co vše mohou pozorovat a očekávat. Tato aktivita byla od ostatních odlišná tím, že děti samy něco tvořily, podílely se na práci, kterou pak mohou pozorovat. Cílem této úlohy bylo mimo vytvoření samotného žížalince i kontaktní seznámení se složením půdy a její funkcí, což se díky otevřenému přístupu dětí podařilo.

Celkově lze práci s dětmi hodnotit kladně. Největšího úspěchu se dostalo *Lebkám zvířat*, což bylo ostatně očekáváno. Nejvíce nových informací se žáci dověděli při aktivitě *Přiřad' list*, to bylo ale zejména koncipováním úlohy jako náročnější a s novými poznatky. Autorka si je vědoma toho, že v malotřídní škole je jiný systém výuky a celkově se pracuje odlišně. Nicméně v prvouce a přírodovědě se učitelé v dané škole snaží, aby ročníky probíraly vždy podobné téma a mohly se učit dohromady. U skupinových aktivit se hodilo, že jsou děti z běžných hodin zvyklé spolupracovat. Jak je vidět, vyzkoušené aktivity jsou použitelné v praxi, jen je potřeba vlastní iniciativy učitele, aby úlohy přizpůsobil přímo svým žákům a potřebám. V tomto případě se to povedlo a výukový blok se jeví jako úspěšný.



## 6. ZÁVĚR

Tato kvalifikační práce měla stanovený cíl vytvoření úloh použitelných při výuce prvouky a přírodovědy na prvním stupni základní školy. Zda se vytvoření podařilo lze zhodnotit až po vyzkoušení každé jedné aktivity. Představu o jejich využitelnosti jsme získali z praktického vyzkoušení vybraných úloh ve výuce. Jejich vyzkoušení bylo zároveň dílčím cílem práce, který se tímto splnil. Vycházejme v této kapitole ze samotného názvu práce. Přírodniny ve výuce na prvním stupni základní školy jsou dozajista vhodné, dalo by se říci až nutné využít. Způsob jejich zařazení do výuky jsem ověřila při jejich využití v pěti úlohách ve škole. Už z literárního přehledu bylo evidentní, že využití přírodnin ve výuce je nezbytné a z didaktického hlediska velmi vhodné pro splnění cílů přírodovědných předmětů. Pokud porovnáme přímo vyzkoušené úlohy, nezbyvá než předpokládat, že čím nevšednější přírodniny jsou použity, tím větší pozornost žáků si získají. To můžeme snadno demonstrovat na faktu, že lebky zvířat žáky opravdu nadchly, protože se jedná o něco, s čím se často nesetkávají v porovnání například s listy stromů. Skutečnost, že úlohy byly prováděny v malotřídní škole, by se mohla zdát jako lehce zavádějící pro klasické třídy. Dle autorčina názoru ji ale můžeme ale vnímat jako důkaz toho, že úlohy lze provádět napříč celým prvním stupněm. Tuto myšlenku bychom nezískali na základě vyzkoušení v jednom ročníku. Cíle této kvalifikační práce byly splněny a dílčí cíle částečně ověřeny v praxi.

## 7. SEZNAM LITERATURY

Altmann, A. (1972). *Přírodniny ve vyučování biologii a geologii*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Čáp, J. (1980). *Psychologie pro učitele*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Dordrecht: Springer.

Chocholoušková, Z., & Hajerová Mullerová, L. (2019). *Didaktika biologie ve vztahu mezi obecnou a oborovou didaktikou*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.

Jeřábek, J., & Tupý, J. (nedatováno). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Získáno 29. Únor 2020, z Národní ústav pro vzdělávání: [www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2017.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf)

Komanová, E. (1990). *Práce s rostlinným materiálem v přírodovědě*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Komanová, E., & Ziegler, V. (1996). *Přírodověda*. Praha: Pedagogické nakladatelství Scientia.

*Ministerstvo životního prostředí*. (nedatováno). Získáno 8. Říjen 2020, z Ministerstvo životního prostředí - zvláště chráněné druhy: [https://www.mzp.cz/cz/zvlaste\\_chranene\\_druhy](https://www.mzp.cz/cz/zvlaste_chranene_druhy)

Nováková, Z., & Julínková, E. (2012). *Prvouka*. Brno: Nakladatelství Nová škola - DUHA.

*O fenologii; Fenologické fáze*. (nedatováno). Získáno 8. Březen 2021, z Fenologické fáze: <https://www.fenofaze.cz/cz/o-fenologii/>

Perkins, D. (1992). *Smart Schools: From training Memories to Educating Minds*. New York: Free Press.

Podroužek, L. (2003). *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Pelhřimov: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.

Podroužek, L., Randa, M., & Mladá, J. (1994). *Poznáváme přírodu a techniku*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Příroda.cz, M. (nedatováno). *Význam slova ekosystém; Příroda.cz*. Získáno 9. Březen 2021, z Příroda.cz: <https://www.priroda.cz/slovník.php?detail=92>

Rybová, J. (2015). *Hravá prvouka*. Praha: Vydavatelství Taktik.

Řehák, B. (1967). *Vyučování biologie na základní devítileté škole a na střední všeobecně vzdělávací škole, příspěvek k didaktice biologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Vosičková, J., & Franzová, M. (1998). *Didaktika přírodovědné části prvouky a přírodovědy pro učitelství prvního stupně*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze.

Wax, N., & Stavy, R. (1987). Children's Conceptions of Plants as Living Things. *International Society for the Study of Behavioral Development*.

*Wikipedia*. (16. Leden 2018). Získáno 6. Říjen 2020, z Wikipedie - otevřená encyklopedie: <https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99%C3%ADrodnina>

## 8. PŘÍLOHY

### 8.1. Seznam příloh

Příloha č. 1 – Orientační tabulka všech aktivit s heslovitým shrnutím a zařazením

Příloha č. 2 – Informace o listech z aktivity *Přiřad' list* připravené k vytisknutí a nastříhání

Příloha č. 3 – Správné řešení aktivity *Přiřad' list*

Příloha č. 4 – Ukázka lebek a ostatních kostí z úlohy *Lebky zvířat*

NAZEV	TEMA	FENOLOGICKE POJETI	EPIZODICKE POJETI	EKOLOGICKE POJETI	SYSTEM PRIRODNIN
1 větve stromů	větve, stromy, části stromu	jaro, léto, podzim, zima (jehličnaté)		les	stromy, jehličnaté a listnaté
2 pozorování ročních d	roční období, změny počasí, životní cyklus, vliv člověka		celý rok v přírodě	les, park	stromy
3 přiřad' list	listnaté stromy, typy listů a jejich vlastnosti	jaro, léto, podzim		les, park	listnaté stromy
4 letokruhy	kmen stromu, růst stromu, dřevo	jaro, léto, podzim, zima		les	stromy
5 lebky zvířat	kostra, uzpůsobení potravy, savci a lidé	jaro, léto, podzim, zima	savci a lidé	les, domácí zvířata	savci, stavba těla, kostra, potrava
6 přítomnost zvířat	zvířata v přírodě	jaro, léto, podzim, zima	živočiškové v přírodě	les	zvířata
7 ekosystém	ekosystém, rostliny, půda, živočiškové, vztahy mezi organismy, podmínky života	jaro, léto, podzim	ekosystém	les, zahrada, park	
8 co se přichytí	semena, šíření semen, rozmnožování rostlin	podzim	rozmnožování rostlin	les	rostliny
9 klíčení přes zimu	podmínky života, klíčení, plody, stromy, rozmnožování rostlin		podmínky života		stromy
10 světlo v lese	stromy, okolní prostředí, podmínky života – světlo, růst větví	jaro, léto, podzim	podmínky života	les	stromy
11 pupeny pod lupou	plody a květy dřevin, rozmnožování rostlin, pupeny	jaro	rozmnožování rostlin	les, zahrada, park	rostliny, stromy
12 dvoudomá jiva	dvoudomé rostliny, květy, rozmnožování rostlin, rostliny na jaře	jaro	rozmnožování rostlin	zahrada	rostliny, stromy
13 zavírání květů	květy, rostliny, podmínky života, vliv světla na květiny, životní cyklus	jaro, léto	podmínky života	zahrada, louka	rostliny, květiny
14 kořeny rostlin	kořeny, stavba rostlin, funkce kořenů	jaro, léto, podzim		zahrada, louka	rostliny
15 rozdělení plodů	plody, rozmnožování rostlin, klasifikace plodů	léto, podzim	rozmnožování rostlin	les, zahrada	rostliny
16 hlízy	zásobní orgány, stavba rostlin, funkce rostlinných orgánů, semena a plody	podzim	stavba rostlin	pole	rostliny
17 listy v zimě	podmínky života, roční období, střídání teplot, části rostlin, listy	zima			rostliny
18 rostliny v zimě	rostliny, zásobní orgány, listnaté stromy, funkce rostlinných orgánů	zima			rostliny
19 prvosenka	květy a květenství, listy, funkce rostlinných orgánů, podmínky života	jaro	stavba rostlin	zahrada	rostliny, květiny
20 oddenky	zásobní orgány, oddenky, části rostlin, kořeny, funkce orgánů	jaro	rozmnožování rostlin	les	rostliny
21 výtrusy mechů	mechy, rozmnožování rostlin, výtrusy, klíčení	léto, podzim	rozmnožování rostlin	les	mechy
22 výtrusy hub	houby, plodnice, rozmnožování hub	podzim	rozmnožování rostlin	les	houby
23 listy na podzim	listnaté stromy, listy, stromy a jejich živiny, stromy na podzim	podzim		les, park	rostliny, stromy
24 zimní odpočinek	rostliny v zimě, podmínky života, teplo a rostliny, stromy	zima		les, zahrada, park	rostliny
25 podmínky života	podmínky života rostlin, světlo, teplo, vzduch, voda, půda	jaro, léto, podzim, zima	podmínky života		rostliny
26 růstové pohyby	růst rostlin, části rostlin, kořeny, klíčení	jaro			rostliny
27 klíčení semen	stromy, rostliny, rozmnožování rostlin, klíčení, semena	jaro	rozmnožování rostlin	les, zahrada, park	rostliny
28 kůrovec	stromy, kůra, kůrovec, hmyz, škůdci, lesy	jaro, léto, podzim, zima		les	stromy, hmyz
29 ptáci u krmítka	ptáci, živočiškové v zimě, potrava ptáků	zima	živočiškové v přírodě a ve městě	zahrada, park	ptáci
30 nekrmiví ptáci	ptáci, vodní ptáci, mláďata, potrava	jaro	mláďata	rybník	ptáci, mláďata
31 masožravý hmyz	hmyz, potrava hmyzu, škůdci, pokojové rostliny, masožravci	jaro, léto	potrava živočichů	les, zahrada, park	hmyz
32 mraveniště	hmyz, mravenci, les, hierarchie ve zvířecí říši, chování v lese	jaro, léto, podzim		les	hmyz
33 havraní nebo vrány	ptáci, poznávací znaky, zvířata ve městě	jaro, léto, podzim	poznávací znaky	park, pole	ptáci
34 hmyz v zimě	hmyz, zvířata v zimě, kůra stromů	zima		les	hmyz
35 umělecká příroda	les, co nás obklopuje, okolní příroda	jaro, léto, podzim	příroda kolem nás	les	
36 hmatka	les, co se nachází v lese, co do přírody nepatří, ekologie	jaro, léto, podzim	příroda kolem nás	les	
37 znalci přírody	les, park, příroda okolo nás	jaro, léto, podzim, zima	příroda kolem nás	les, park	
38 kopírování kůry	les, stromy, kůra	jaro, léto, podzim		les, park	stromy
39 semena a vzduch	semena, rostliny, rozmnožování rostlin, klíčení, podmínky života, rostliny a vzduch	jaro, léto	rozmnožování rostlin		rostliny
40 rostliny a voda	rostliny, podmínky života, voda a rostliny	jaro, léto	stavba rostlin	les, zahrada, park	rostliny
41 semena a světlo	podmínky života, semena, klíčení, rostliny, rozmnožování rostlin	jaro, léto	rozmnožování rostlin		rostliny
42 žížalářium	půda, bezobratlí, kroužkovci, drobní živočiškové	jaro, léto, podzim	půda a co je v ní	les, zahrada	bezobratlí
43 kořenění	rostliny, kořeny, části rostlin, podmínky života rostlin	jaro, léto, podzim	stavba rostlin	zahrada	rostliny

## **BEZ ČERNÝ**

Složený list

Květenství s bílými květy

Plody černé barvy

Využití např. na šťávu

Léčivé účinky

Listy uspořádané po pěti

## **LÍPA SRDČITÁ**

Náš národní strom

Jiným druhovým jménem *malolistá*

Listy jsou holé s malým chomáčkem u řapíku

Využití např. na čaj

Léčivé účinky

## **JASAN ZTEPILÝ**

Složený list s lichým počtem listů

List po okrajích vroubkovaný

Druhové jméno může znamenat i „urostlý“

Listy cca 20-25 cm dlouhé

## **HABR OBECNÝ**

Zoubkovaný okraj listu

Tmavý řapík

Plod se nachází v trojlaločnatém listenovém obalu

## **JÍROVEC MAĎAL**

Zvaný kaštan koňský

Velké složené listy

Plod je ukrytý v zelené ostnaté tobolce

Plodem je kaštan

Roste i v parcích a zahradách

## **TOPOL OSIKA**

Strom podobný vrbě, listy podobné bříze

Listy jsou holé, ze spodní strany světlejší

Listy se ve větru snadno rozkmitají (třesou se)

## **DUB LETNÍ**

Listy s nepravidelnými lalůčky

Plodem je žalud

Strom často dosahuje vysokého věku

Trochu lesklé tužší listy

## **JAVOR KLEN**

Načervenalé řapíky

Listy s pěti laloky, po okrajích zubaté

Plodem jsou dvounažky – „nosíky“

Strom má hladký kmen

Listy cca 10 cm dlouhé





Příloha č. 4

