

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a ekologické výchovy

Práce s přírodninami v hodinách botaniky
v prostředí střední školy gymnaziálního
typu

Autorka: Jarmila Kyznerová

Vedoucí práce: PhDr. Kateřina Vaněčková a RNDr. Jana Skýbová

Praha 2009

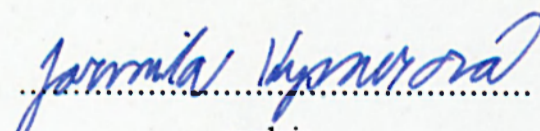
Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením PhDr.

Kateřiny Vaněčkové a RNDr. Jany Skýbové s využitím uvedené literatury a
informačních zdrojů, které jsem citovala.

Tímto svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům, za předpokladu, že
bude vždy náležitě citována.

Praha 17. 4. 2009


.....
podpis

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá prací a přirodovědou v hodinách biologie na gymnáziu. Teoretická část se věnuje zejména práci přirodovědy jako didaktického prostředku ve vyučovací praxi, jejímu uplatnění na hodině biologie. V souvislosti s přirodovědou upozorňuje na didaktické zásady a organizační formy vyučování. Zároveň se věnuje problematice učebních předmětů, se specializací na obor biologických předmětů na úrovni střední školy. Velikou pozornost je věnována rozlišování typů přirodovědy, možnostem jejich aplikace, zejména v oblasti didaktiky přírody.

Část empirická část práce byla provedena dotazníkovou šetření pomocí velké množství otázek týkajících se problematiky vyučování přirodovědy. Shromážděné údaje byly analyzovány statisticky pomocí statistických metod. V závěru práce jsou uvedeny závěry a doporučení pro vyučování přirodovědy na střední škole.

V závěrečné části práce jsou uvedeny poznatky z oblasti vyučování, na které se v práci odkazuje. Tyto poznatky jsou uvedeny pro účely, aby se ukázalo, jak lze přirodovědu aplikovat v hodině biologie. Také jsou uvedeny poznatky z oblasti vyučování přirodovědy, které jsou uvedeny pro účely, aby se ukázalo, jak lze přirodovědu aplikovat v hodině biologie. Také jsou uvedeny poznatky z oblasti vyučování přirodovědy, které jsou uvedeny pro účely, aby se ukázalo, jak lze přirodovědu aplikovat v hodině biologie.

Poděkování

Děkuji PhDr. Kateřině Vaněčkové za celkovou koncepci práce a RNDr. Janě Skýbové za pomoc s jejím dokončením.

Dále chci poděkovat všem členům Katedry biologie a ekologické výchovy, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout, zejména doc. PhDr. Petru Dostálovi, CSc.

Děkuji Janě Seifertové za pomoc s překladem abstraktu a Antonínu Müllerovi za všestrannou pomoc při tvorbě diplomové práce.

V neposlední řadě děkuji své rodině za pomoc a podporu, kterou mi poskytovala během psaní práce i v průběhu celého studia.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá prací s přírodninami v hodinách biologie na gymnáziu. Teoretická část se soustřeďuje na roli přírodnin jako didaktického prostředku ve vyučovacím procesu, se zaměřením na hodiny botaniky. V souvislosti s přírodninami upozorňuje na didaktické zásady a organizační formy vyučování. Zároveň se věnuje problematice ochrany přírody, se specializací na sběr botanických přírodnin na území hl. m. Prahy. Velká pozornost je věnována konkrétním typům přírodnin, možnostem jejich získání, úpravám a následné didaktické práci.

Cílem empirické části práce bylo pomocí dotazníkového šetření postihnout velké množství aspektů týkající se problematiky používání přírodnin.

Stanovené hypotézy zjišťují frekvenci používání přírodnin, aktivitu učitelů v oblasti získávání a úpravy přírodnin a jejich přesvědčení o vlivu přírodnin na vzdělávací výsledky žáků.

Výsledky dotazníkového šetření potvrdily nedostatky v oblasti přírodnin, na které se v práci snažíme reagovat zejména vytvořením příručky pro učitele, jenž je zaměřena na jednotlivá botanická témata. Tato témata jsou propojena s dostupnými přírodninami, jejich stanovišti, dobou výskytu a sběru. Příručka má učitelům zajistit přehlednou orientaci a posloužit jako možné řešení.

Klíčová slova: přírodniny, botanická témata, příručka

Abstract

Work with Natural Objects in Botany Classes in Grammar School Environment

This diploma thesis inquires into work with natural objects in botany classes at grammar schools.

The theoretical part focuses on the role of natural objects as a didactical tool in teaching process; focused towards the botany classes. It also advises on didactical principles and organizational forms of teaching in connection with natural objects.

Furthermore, our work highlights the environment protection aspect in relation to the collection of botanical material in Prague.

Big part of this thesis is devoted to concrete types of natural objects; possibilities of their collection, preparation and didactical work with them.

The aim of empiric part is to capture and describe problems with using natural objects. Questionnaires were given to grammar school teachers to cover all viewpoints provided by professionals already in the field. The aim of issuing these questionnaires was to get the teachers view on the influence of natural objects in their pupil's learning results and the frequency of using natural objects.

Results of the survey confirmed insufficiencies in the matter in question. These insufficiencies were analyzed in order for us to be able to create a clear and easy to use handbook for teachers which is divided into various botanical themes. Each chapter describes the availability of the natural objects, the area where they can be found and indication of the best period to collect them. The created handbook should provide the teachers with an easy to use guide on how to improve their current way of teaching.

Key words: natural objects, botanical topics, handbook

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Teoretická část.....	10
2.1 Role přírodnin v Rámcově vzdělávacích programech.....	10
2.1.1 Charakteristika Rámcově vzdělávacích programů.....	10
2.1.2 Principy Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia.....	10
2.1.3 Vzdělávací oblast člověk a příroda.....	12
2.1.4 Role přírodnin v průřezových tématech.....	14
2.2 Didaktické zásady ve vyučování biologii s důrazem na využití přírodnin.....	16
2.3 Vyučovací metody doprovázené prací s přírodninami.....	24
2.3.1 Metoda výkladu.....	25
2.3.2 Metody dialogické.....	26
2.3.3 Metody práce s učebnicí a knihou (textovým materiálem).....	27
2.3.4 Pozorování.....	29
2.3.5 Pokus.....	32
2.3.6 Vyučovací postupy.....	34
2.4 Organizační formy vyučování jako podpora práce s přírodninami.....	36
2.4.1 Vyučovací hodina.....	36
2.4.2 Skupinové a kooperativní vyučování.....	37
2.4.3 Exkurze.....	37
2.4.4 Systém různých organizačních forem uplatňovaný při realizaci projektů a integrovaných učebních celků.....	38
2.4.5 Domácí učební práce žáků.....	39
2.5 Příprava učitele na hodinu.....	40
2.6 Didaktické prostředky v procesu vyučování.....	42
2.6.1 Práce s přírodninami.....	42
2.6.2 Úprava přírodnin.....	43
2.6.3 Typy přírodnin.....	43
2.6.3.1 Multiplikáty.....	43
2.6.3.2 Přírodniny živé.....	45
2.6.3.3 Přírodniny preparované a konzervované.....	47
2.6.4 Získávání přírodnin.....	50
2.6.4.1 Sběr materiálu.....	51
2.6.4.2 Herbarizace.....	52
2.6.4.3 Úprava sbírky.....	56

2.7 Ochrana přírody.....	59
2.7.1 Obecně chráněná území.....	59
2.7.2 Zvláště chráněná území.....	61
2.7.3 Zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů.....	64
3 Empirické šetření	65
3.1 Koncipování vlastního výzkumu.....	65
3.2 Realizace výzkumu.....	69
3.3 Výsledky výzkumu – dotazníkové šetření.....	75
3.4 Verifikace hypotéz.....	105
4 Praktická část.....	108
4.1 Sběr, úprava a preparace přírodnin.....	108
4.1.1 Herbář hub	109
4.1.2 Úprava řas.....	111
4.1.3 Herbář lišejníků	112
4.1.4 Herbář výtrusných rostlin.....	113
4.1.5 Herbář cévnatých semenných rostlin.....	116
4.2 Přírodniny ve výuce botaniky – příručka pro učitele.....samostatná část
5 Diskuse.....	125
6 Závěr.....	131
Seznam použité literatury.....	132
Seznam použitých internetových zdrojů	132
Seznam obrázků.....	133
Seznam tabulek.....	134
Seznam grafů.....	134
Seznam příloh.....	136

1 Úvod

Biologie je věda o životě, která je zařazena v rámci RVP¹ do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Botanika zabývající se studiem rostlin je jednou z biologických věd, kde skutečné vědecké poznání musí mít zastoupenou složku teoretickou a praktickou. Botanika jako věda se zároveň značně promítá do školní praxe. Botanika na gymnáziu představuje čtvrtinu z celého biologického vzdělání a tedy, neměla by taktéž postrádat tyto dvě základní složky.

Poznatky z botaniky jako vědy, se do vyučování dostávají cestou didaktické transformace². Stávají se součástí učebních plánů a jsou pro učitele závazné. Na tomto zpracování se podílí pedagogové, kteří musí mít na mysli hledisko žáka³ a cíle, kterých chceme dosáhnout. Dnes s novými kutikulárními dokumenty je kladen více důraz na klíčové kompetence a méně na obsah. Ale hovoříme-li o střední škole gymnaziálního typu připravující na vysoké školy, musí absolvent stále disponovat především vědomostmi.

Jestliže naším cílem je dostát požadavkům vědy, zkvalitnit výuku botaniky a zároveň rozvíjet klíčové kompetence, musíme teoretický výklad doplnit praktickým poznáváním přírody. Nejlépe teoretický výklad opřít o praktické poznávání přírody.

Učitelé nemohou žákům⁴ zajistit zkoumání přírody v přírodě, ale hlavním cílem by kromě předávání teoretických poznatků mělo být zajištění co největšího kontaktu s ní. Snaha přenést kousek upravené přírody do školy.

Z toho vyplývá, že v ideálním případě by měly být přírodniny součástí každé hodiny biologie. V některých biologických vědách je složité přírodní materiál zajistit, ale v botanice tomu tak není. Botanika by neměla být rostlinopisem z úst učitele, ale spíše botanizováním⁵.

Význam přírodnin ve vyučovacím procesu podporují poznatky z psychologie učení. Je známo, že informace si rychleji a lépe uchováme, pokud do procesu učení

¹ RVP – Rámcový vzdělávací program.

² Didaktická transformace znamená proces, kterým se obsahy z různých oblastí zpracovávají do školního vzdělávání.

³ Myšleny věkové, rozumové zvláštnosti, úroveň schopností a dovedností.

⁴ Označení žáci používáme pro vzdělávaného, i když jsme si vědomi, že na střední škole se používá výrazu student.

⁵ Botanikou se skutečně zabývat, pozorovat rostliny v přírodě, sbírat a určovat je.

zapojíme co nejvíce smyslů. Z toho vyplývá, že promyšlená práce s přírodním objektem je mnohem efektivnější než prezentace plochého vyobrazení, jako je například schéma nebo fotografie. Druhým nesporným přínosem práce s přírodninami je nejenom trvalejší a kvalitnější uchování vědomostí, ale také rozvoj řady schopností a dovedností.

Hlavním cílem práce je vytvořit příručku pro učitele, obsahující vypracovaný přehled dostupných přírodnin v Praze, propojených s botanickými tématy vyučovanými na gymnáziu. Dále shrnout způsoby získání přírodnin a jejich dalšího zpracování. Cílem je taktéž vyjádřit roli přírodnin ve vyučovacím procesu a zmapovat problematiku používání přírodnin na státních gymnáziích.

Příručka pro učitele - Přírodniny ve výuce botaniky je zařazena díky svému rozsahu do přílohy umístěné do speciální vazby pod názvem Diplomová práce (Příloha: Příručka pro učitele).

Cíle diplomové práce:

Hlavním cílem práce je vytvořit příručku pro učitele, obsahující vypracovaný přehled dostupných přírodnin v Praze, propojených s botanickými tématy vyučovanými na gymnáziu. Dále shrnout způsoby získání přírodnin a jejich dalšího zpracování. Cílem je taktéž vyjádřit roli přírodnin ve vyučovacím procesu a zmapovat problematiku používání přírodnin na státních gymnáziích.

Příručka pro učitele je pod názvem Přírodniny ve výuce botaniky zařazena díky svému rozsahu do přílohy umístěné do speciální vazby - Diplomová práce (Příloha: Příručka pro učitele).

2 Teoretická část

2.1 Role přírodnin v Rámcově vzdělávacích programech

Následující informace jsou převzaty ze souboru, který dává VÚP⁶ Praha na svých stránkách k dispozici s názvem RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.

2.1.1 Charakteristika Rámcově vzdělávacích programů

Nové kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní. Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují Národní program vzdělávání (NPV) a **rámcové vzdělávací programy (RVP)**. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy (pro předškolní, základní a střední vzdělávání). Školní úroveň představují **školní vzdělávací programy (ŠVP)**, podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. Školní vzdělávací program si vytváří každá škola podle zásad stanovených v příslušném RVP.

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) je určen pro čtyřletá gymnázia a vyšší stupeň víceletých gymnázií. Dvouleté období určené k přípravě školního vzdělávacího programu nastalo 1. září 2007, podle kterého začnou gymnázia vyučovat nejpozději od 1. září 2009.

V práci se často odvoláváme na RVP, proto jsme zmíníme hlavní principy, se zaměřením na klíčové kompetence.

2.1.2 Principy Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia:

- je určen pro tvorbu ŠVP na čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií;
- stanovuje základní vzdělávací úroveň pro všechny absolventy gymnázií, kterou musí škola respektovat ve svém školním vzdělávacím programu;
- specifikuje úroveň **klíčových kompetencí**, jíž by měli žáci na konci vzdělávání na gymnáziu dosáhnout;

⁶ VÚP – Výzkumný ústav pedagogický

- vymezuje závazný vzdělávací obsah – **očekávané výstupy a učivo**;
zařazuje jako závaznou součást vzdělávání **průřezová témata** s výrazně formativními funkcemi;
- podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu, včetně možnosti jeho vhodného propojování, a předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, různých metod a forem výuky ve shodě s individuálními potřebami žáků;
- umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků mimořádně nadaných.

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

Klíčové kompetence jsou stanoveny společně pro celé gymnaziální vzdělání. Představují žádoucí stav, ke kterému by mělo směřovat. Jde o nadstavbu, která zastřešuje všechny vyučovací předměty a veškeré pedagogické působení na žáky. Musíme si uvědomit, že botanika opřená o používání přírodnin nemůže bezesbytku naplnit požadavky těchto kompetencí. Vždyť je součástí oboru biologie, jednoho z mnoha vyučovaných předmětů na gymnáziu. Ale významně přispívá k jejich naplnění. Zejména způsob práce s přírodním objektem otevírá dveře mnohým zajímavým formám výuky. Potenciál skrytý v systematické práci s přírodninami je nesrovnatelně vyšší, než může nabídnout pouze frontální výklad s učebnicí.

Zařazení přírodnin do hodin botaniky může významně přispět k naplnění následujících kompetencí.

Kompetence k učení

- efektivně využívá různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací

Kompetence k řešení problémů

- kriticky interpretuje získané poznatky a zjištění a ověřuje je, pro své tvrzení nachází argumenty a důkazy, formuluje a obhájí podložené závěry;

- uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti, kromě analytického a kritického myšlení využívá i myšlení tvořivé s použitím představivosti a intuice;

Kompetence komunikativní

- s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívá dostupné prostředky komunikace, verbální i neverbální, včetně symbolických a grafických vyjádření informací různého typu;
- prezentuje vhodným způsobem svou práci i sám sebe před známým i neznámým publikem;
- efektivně využívá moderní informační technologie;

Kompetence občanské

- projevuje zodpovědný vztah k vlastnímu zdraví a k zdraví druhých - znalost přírodních látek o chodu společnosti a civilizace uvažuje z hlediska udržitelnosti života, rozhoduje se a jedná tak, aby neohrožoval a nepoškozoval přírodu a životní prostředí ani kulturu;

Kompetence k podnikavosti

- uplatňuje proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost, vítá a podporuje inovace

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

2.1.3 Vzdělávací oblast člověk a příroda

V samotné vzdělávací oblasti - Člověk a příroda hlavní roli představuje přírodovědné poznávání, které pomocí metod vědeckého výzkumu odkrývá zákonitosti, jimiž se řídí přírodní procesy.

Poukazuje na nutnost multidisciplinárního a interdisciplinárního přístupu, který si zkoumání přírody jako složitý systém žádá.

Z následujícího úryvku vyplývá, že úloha přírodnin v hodinách biologie je nezastupitelná. A je zřejmé, že mnoha cílů nelze bez zařazení přírodnin do běžných hodin⁷ botaniky dosáhnout.

⁷ Běžná hodina bez laboratorní práce.

„Má-li být přírodovědné vzdělávání na gymnáziu kvalitní a pro žáky prakticky využitelné, je zapotřebí, aby je orientovalo v první řadě na hledání zákonitých souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů či procesů, a nikoli jen na jejich pouhé zjištění, popis nebo klasifikaci.“

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka:

- k formulaci přírodovědného problému, hledání odpovědi na něj a případnému zpřesňování či opravě řešení tohoto problému;
- provádění soustavných a objektivních pozorování, měření a experimentů (především laboratorního rázu) podle vlastního či týmového plánu nebo projektu, k zpracování a interpretaci získaných dat a hledání souvislostí mezi nimi;
- tvorbě modelu přírodního objektu či procesu umožňujícího pro daný poznávací účel vhodně
- reprezentovat jejich podstatné rysy či zákonitosti;
- využívání prostředků moderních technologií v průběhu přírodovědné poznávací činnosti;
- spolupráci na plánech či projektech přírodovědného poznávání a k poskytování dat či hypotéz získaných během výzkumu přírodních faktů ostatním lidem;
- předvídání průběhu studovaných přírodních procesů na základě znalosti obecných přírodovědných zákonů a specifických podmínek;
- předvídání možných dopadů praktických aktivit lidí na přírodní prostředí; ochraně životního prostředí, svého zdraví i zdraví ostatních lidí;
- využívání různých přírodních objektů a procesů pro plnohodnotné naplňování vlastního života při současném respektování jejich ochrany
- posoudí vliv životních podmínek na stavbu a funkci rostlinného těla
- zhodnotí problematiku ohrožených rostlinných druhů a možnosti jejich ochrany

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

2.1.4 Role přírodnin v průřezových tématech

Charakteristika:

Průřezová témata vstupují do vzdělávání jako témata, která jsou v současnosti vnímána jako aktuální. Tato témata mají především ovlivňovat postoje, hodnotový systém a jednání žáků.

Průřezová témata tvoří povinnou součást vzdělávání. Promítají se nejen svým výchovným zaměřením, ale i obsahem do vzdělávacích oblastí (oborů) a pomáhají doplňovat či propojovat to, co si žáci během studia osvojili. Pojetí a funkce průřezových témat příznivě ovlivňují i proces utváření a rozvíjení klíčových kompetencí.

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

Z této formulace je patrné, že průřezová témata jsou z velké míry syntézou nabytých informací z různých předmětů. Pokud jsou útržkovité, dává je do vazeb. Vyžaduje provázanost a zvládnutí kompetencí. Z toho vyplývá, že všude, kde se objevuje botanická složka v různých vazbách, mohou přírodniny napomoci k lepší konkretizaci a názornosti.

V souvislosti s biologií se nás nejvíce týká průřezové téma Environmentální výchova, které nemusí být realizováno ve speciálním předmětu, ale bude probíráno v rámci biologie a tedy i botaniky, kde bude učitel nucen integrovat toto průřezové téma do běžných hodin. Řada tematických okruhů tohoto tématu se s obecnou biologií a botanikou prolíná. Tematicky však spadají spíše do ekologie.

Níže jsou uvedeny okruhy, které by mohly být v rámci botaniky realizovány.

Problematika vztahů organismů a prostředí

Jak ovlivňuje prostředí organismy, které v něm žijí, a které abiotické/biotické vlivy na organismus působí

Jak lze charakterizovat populace, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy

Jak probíhá tok energie a látek v biosféře a v ekosystému

Člověk a životní prostředí

Jak ovlivňuje člověk životní prostředí od počátku své existence po současnost a jaké je srovnání těchto

forem ovlivňování z hlediska udržitelnosti

Čím jsou významné organismy pro člověka, jaké jsou příčiny vzniku a zániku některých rostlinných

a (živočišných druhů) a jaké jsou formy jejich ochrany

Jaké zdroje energie a suroviny člověk na Zemi využívá a jaké klady a zápory se s jejich využíváním a získáváním pojí

K čemu člověk využívá půdu a jaké důsledky z toho pro životní prostředí vyplývají

Životní prostředí regionu a české republiky

S kterými problémy z hlediska životního prostředí se ČR a region nejvíce potýká

Jaká je historie a současný stav ochrany přírody a krajiny v ČR

Které z institucí v ČR se zabývají problematikou životního prostředí

(Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání)

Snahou nových kurikulárních dokumentů je odstranit poznatkový encyklopedismus⁸ a poznatkovou roztříštěnost. Jednotlivé předměty více provázat a nacházet mezi nimi souvislosti. Poukázat na neostré hranice mezi jednotlivými předměty. Přírodniny pomohou provázat i se zdánlivě odlišnými předměty a oblastmi. Toto tvrzení je demonstrováno v praktické části práce uvedením několika návrhů na zpracování botanických hodin.

⁸ Poznatkový encyklopedismus – přetíženost učiva množstvím izolovaných poznatků neumožňujících pochopit vzájemné souvislosti, prakticky málo využitelných (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s. 58)

2.2 Didaktické zásady ve vyučování biologii s důrazem na využití přírodnin v hodinách botaniky

Práce s přírodninami jako s učebními pomůckami je úzce spjata s vyučovacím procesem a didaktickými zásadami.

Didaktické zásady neboli zásady vyučovacího procesu jsou obecné normy a doporučení pro učitele, jejichž respektování může napomoci dosažení stanoveného cíle co nejefektivněji a dosáhnout maximální účinnosti. Musí být chápány komplexně, jelikož se navzájem prolínají, ovlivňují a doplňují zejména ve složitých vztazích vyučovacího procesu. (Altmann, 1975a) Jestliže naším hlavním cílem je efektivní výuka, musíme didaktické zásady nejen znát, ale především správně aplikovat do běžné hodiny.

Antonín Altman, didaktické zásady doplňuje o didaktická pravidla, která jsou méně abstraktní a napomáhají správnému použití didaktické zásady. Jde o základní shrnutí formulované v podobě příkazů.

Didaktické zásady jsou základními normami, a proto správně předcházejí metodám, prostředkům i formám (Altmann, 1975a, s.192).

Výuku biologie ovlivňují tyto didaktické zásady⁹:

1. zásada vědeckosti
2. zásada spojení školy s životem *
3. zásada výchovného vyučování *
4. zásada soustavnosti a posloupnosti
5. zásada názornosti (spojení konkrétního a abstraktního)
6. zásada spojení teorie s praxí
7. zásada přiměřenosti (srozumitelnosti)
8. zásada uvědomělosti osvojovaných poznatků
9. zásada trvalosti
10. zásada vedoucí úlohy učitele a samostatné činnosti žáků *
11. zásada individuálního přístupu k žákům
12. zásada respektování mezipředmětových vztahů
13. zásada hygieny a bezpečnosti výuky biologie (Altmann, 1975a, s.193)

⁹ Zásadám, které jsou označeny hvězdičkou, se více nevěnujeme.

Didaktická zásada vědeckosti

Didaktická zásada vědeckosti vyžaduje, aby se žáky byl vyvozován vědecky správný výklad učiva biologie na úrovni současné vědy a aby se při osvojování vědeckých poznatků ve výuce užívaly co nejvíce ty vyučovací metody, které se blíží vědeckým metodám biologické vědy (vědeckému pozorování a pokusu). (Altman, s. 193).

Tato zásada předpokládá zejména další vzdělávání učitelů, reflektování novinek a nepřipouští odklon od skutečnosti zapříčiněné didaktizací učiva.

Nesmíme zapomenout zmínit vědeckou terminologii, která se s touto zásadou úzce váže. Pro botaniku je směrodatná nomenklatura uvedená v publikaci Klíč ke květeně České republiky.

Zařazování přírodních objektů do výuky a jejich zkoumání nástroji vědy je nanejvýš opodstatněné.

Didaktická zásada soustavnosti a posloupnosti

Didaktická zásada soustavnosti a posloupnosti ve výuce biologie vyžaduje, aby se nové poznatky opíraly o předcházející, dříve osvojené poznatky, aby nové poznatky samy byly vhodnou základnou pro poznatky následující a aby byly vyvozovány v pevném logickém systému (Altmann, 1975a, s. 202).

Učitel, který respektuje didaktickou zásadu soustavnosti a posloupnosti tím, že výklad nových vědomostí logicky plánuje, připravuje. Soustředí se na motivaci a prolínání nových vědomostí s dříve osvojenými. Tato zásada v botanice znamená začít od buněčné stavby a systematicky postupovat až k jednotlivým čeledím. A tímto způsobem musíme pracovat i s přírodním materiálem, který musí korespondovat s látkou, která je vybírána a zařazována do tematického plánu dle tohoto kritéria.

S touto zásadou se pojí pravidla o postupu od jednoduchého ke složitému, od konkrétního k obecnému. V biologii bohužel v této souvislosti pojmu jednoduchý neodpovídá pojem lehký, ale rozumíme tím organizačně nižší stupeň, který je ovšem zkušenostem žáků dosti vzdálený. Proto i zde mají přírodniny své důležité místo, aby tuto látku více přiblížily. Přírodniny jsou vhodným prostředkem i při plnění druhého požadavku, přístupu od konkrétního k obecnému. Jak více dostat induktivnímu přístupu než výukou podpořenou skutečným konkrétním přírodním objektem.

Didaktická zásada názornosti (spojení konkrétního a abstraktního)

Dostáváme se ke stěžejní didaktické zásadě. Nezastupitelnou roli spatřujeme zejména v souvislosti s vyučováním přírodovědných předmětů. Všechny zmíněné zásady se dotýkají přírodnin jako takových nebo práce s nimi. Ale zásada, která vystihuje jejich hlavní smysl, cíl i omezení, je právě zásada názornosti. Některé principy budou zpracovány i v dalších kapitolách práce.

Didaktická zásada názornosti vyžaduje, aby si žáci pomocí vhodných činností (manipulací s přírodninami a pokusy) vytvářeli biologické představy a pojmy na základě smyslových údajů získaných bezprostředním vnímáním přírodnin a přírodních jevů nebo jejich zobrazením s různou mírou abstrakce a spojovali neustále tuto smyslově názornou složku poznávacího procesu s její nerozlučnou složkou logickopojmovou (Altmann, 1975a, s. 209).

Zásada názornosti vyžaduje, aby vytváření představ a pojmů bylo založeno především na smyslovém vnímání, na přímém pozorování věcí a jevů samotných, a kde to není možné na jejich vyobrazeném modelu. Používání názoru má v biologii prvořadý význam, proto se snažíme především o živé nazírání, abychom měli k dispozici názor pro všechno, o čem učíme. (Řehák, 1967, s. 93).

Pojem názor je chápán jako bezprostřední poznání něčeho konkrétního, poznání vytvořené konkrétním stykem s předmětem. V botanice máme na mysli názorný materiál typu přírodnin, modelů, obrazů, fotografií, filmů atd.

Úkolem názoru je především zajišťovat správnou a jasnou představu.

Kromě přímého názoru, který není vždy k dispozici, se učitelé často uchylují k názoru nepřímému. Vytváření představ a nových pojmů na základě slovního popisu. Tento druh názoru by měl být spíše jako krajní řešení a pokud je vůbec přijatelný, tak vyžaduje učitele schopného tohoto popisu, během kterého může použít pouze ty pojmy, které jsou žákům známy a vybírat vhodná přirovnání. Jinak výrazně přispívá k verbalismu.

Didaktická zásada názornosti je podle A. Altmanna odvozena z poznávacího procesu a vytváří nejvhodnější poměr mezi konkrétními a abstraktními operacemi v procesu učení.

Za konkrétní se považují jednotlivé přírodniny, jejich části, manipulace s těmito objekty a jejich vyobrazení. Za abstraktní jsou považovány biologické pojmy, pravidla a zákony. (Altmann, 1975a)

Ve vyučovacím procesu jsou obě složky v interakci. Z konkrétních operací vznikají abstraktní a obráceně abstraktní operace umožňují operace konkrétní. Respektování obou složek vede ke zkvalitnění výuky.

Názor ve výuce botaniky je především zdrojem poznatků. Díky němu dosáhneme konkrétnosti, věcnosti a vytvoříme správnou biologickou představu.

Vhodná je kombinace názorných prostředků. Přejít od konkrétního k abstraktnímu můžeme docílit zařazením konkrétních přírodnin a částečně abstraktních modelů či schematických nákresů. Učitelem často používaná schémata a diagramy jsou pro žáky spíše abstraktní a k pravému pochopení a upevnění vědomostí nevedou.

Originální biologické objekty by měly mít vždy výsadní postavení a reprezentační formy názoru mají své opodstatněné místo jako vhodný doprovodný materiál. Zprostředkovaná názornost má oproti bezprostřední vždy určité nedostatky, má tedy v poznávacím procesu druhořadé místo.

Zprostředkovaná (zobrazující) názornost neposkytuje žákům plné možnosti získat přesné představy o biologických objektech a jevech a tím tedy neposkytují dokonalý základ pro vytvoření kvalitních biologických pojmů (Altmann, 1975a, s. 212).

Z tohoto vyplývá, že přírodniny jsou nutnou součástí všech hodin botaniky. Nesmíme ale zapomínat, že jsou prostředkem a samy o sobě nejsou samonosné. Představme si, že učitel přijde do hodiny, rozdá přírodniny a nechá žáky, ať se sami učí konkrétnímu poznávání přírody. Výsledek bude nulový. Bezprostřední vnímání demonstrováných biologických objektů a jevů nepostihuje vlastnosti vnímaného objektu. Nevede k vytvoření biologického pojmu, pochopení zákonitostí. Velkou roli hraje učitelovo ztvárnění hodiny, metody a způsob jakým s přírodninami pracuje. Přístupuje-li k nim jako k pomocníku, na kterém stojí jeho výklad, může dospět ke zdárnému konci. Neuchylovat se k jejich podceňování, ale ani k přílišnému přeceňování. Vždy do hry musí vstoupit jejich didaktické zpracování pod taktovkou učitele. Držme se zásady přírodniny používat co nejvíce, ale jen tehdy, pokud je to vhodné, to znamená uvážlivě a v přiměřené míře. Nikoliv však nahodile a nepromyšleně.

Didaktickou zásadu názornosti bychom uzavřeli pravidly, které formuloval Antonín Altman.

Využij každé příležitosti u žáků k bezprostřednímu vnímání biologických objektů.

Používej rozmanitý názorný materiál.

Používej také reprezentační formy názorných pomůcek.

Využívej tolik konkrétního materiálu, kolik je ho třeba k žádanému zobecnění.

Doplňuj systematicky pracovní sbírky přírodnin, abys mohl co nejvíce využívat formy laboratorních prací a vyučovacích metod pozorování a pokusu.

(Altmann, 1975a, s. 214, 215)

Didaktická zásada spojení teorie s praxí

Didaktická zásada spojení teorie s praxí vyžaduje, aby žáci ve výuce biologii získávali nové vědomosti a dovednosti na základě praxe, v praxi je ověřovali a následně je zde i uplatnili (Altmann, 1975a, s. 217).

Zásad funguje na principu spojování struktur teoretických vědomostí se strukturou praktických činností. V tomto smyslu je ideální práce na školním pozemku, která se dnes již nerealizuje, proto postavení přírodnin a zejména role koutku přírody a jiných variant živých přírodnin klesá. Částečně tuto roli převzou přírodniny. Ale jen stěží pomocí upravených přírodnin žáky seznámíme se zpracováním půdy ručním nářadím, s různými způsoby výsevu, s přípravou záhonů atd., tedy s aktivitami vázanými na školní pozemek. Ale měli bychom využít alespoň potenciál třídy. Můžeme se zaměřit na techniku sběru a herbarizaci rostlin. Ve výuce botaniky existují ještě jiné druhy praxe. Je to například užití teoretických poznatků z morfologie rostlin při praktickém určování rostlin, z fyziologie rostlin při pokusech s rostlinami, při pěstování, při mikroskopování, při výrobě multiplikátů a kolekcí rostlin.

Tuto zásadu v souvislosti s přírodninami můžeme vyjádřit Altmanovými pravidly:

Pravdivost vykládaných teoretických poznatků ve výuce botaniky dokazuj co možná nejvíce pomocí pozorování přírodnin a biologickými pokusy s přírodninami. Snaž se žákům poskytnout co nejvíce možností k praktickému užití jejich vědomostí, dovedností a návyků z biologie nejen v laboratorních pracích, ale i ve vyučovacích hodinách (práce s multiplikáty). (Altmann, 1975a, s. 222).

Didaktická zásada přiměřenosti (srozumitelnosti)

Didaktická zásada přiměřenosti (srozumitelnosti) vyžaduje, aby obsah a rozsah učiva, jeho obtížnost, vyučovací metody i formy odpovídaly věkovým zvláštnostem a stupni rozumového vývoje žáků a jejich dříve osvojeným biologickým vědomostem a dovednostem. (Altmann, 1975a, s.223)

To znamená, že obsah a rozsah učiva mají být přiměřené věku a rozumovému rozvoji žáků. Hlavní důraz na pochopení nové látky ale nesmí vést ke snižování úrovně výuky biologie, V souvislosti s přetěžováním žáků bylo zavedeno učivo základní, rozšiřující a doplňující.

Dosáhnout srozumitelnosti je možné i jinými cestami než snižováním náročnosti a množství termínů. Zásadní význam spatřujeme ve vhodné motivaci a didakticky vhodném zpracování pomůcek, zvláště přirozených přírodních objektů ve formě multiplikátů¹⁰.

Tato zásada řeší také otázku kvantity, tj. objemu učební látky. V souvislosti s přírodninami musíme mít na mysli i toto kritérium. I zde bude platit pravidlo, že přírodniny musíme zařazovat uvážlivě i z hlediska množství.

Didaktická zásada uvědomělosti osvojovaných poznatků

Hlavními stránkami této zásady jsou kladný poměr a vztah žáků k učivu, aktivní osvojování poznatků a pochopení jejich podstaty. (Altmann, 1975a, s. 226) Slovo aktivní je podstatné, jelikož uvědomělost je úzce spojená s aktivitou, navzájem se podmiňují. Základem aktivity žáků je jejich spolupráce na výkladu, myslíme i spolupráci myšlenkovou, při pozorování demonstrováných přírodních objektů a přírodních jevů, při samostatném pozorování multiplikátů. Zvláštní význam, zde mají aktivizující vyučovací metody¹¹.

Vhodná práce s přírodninami může být dobrou motivací a zároveň prostředkem k aktivizaci. Žáci se snaží pracovat induktivním způsobem, hledají podstatu věcí, řeší dílčí úlohy, vyslovují závěry a formulují výsledek své práce.

¹⁰ Multiplikáty jsou stejné přírodniny ve více exemplářích, více v samostatné části.

¹¹ aktivizující vyučovací metody podporují aktivitu žáka, více v samostatné části

Při respektování této zásady, kde jsou přírodniny opět dobrým pomocníkem, je kvalita vědomostí vysoká a učitelé se daří odstraňovat z výuky formalismus a verbalismus. Výrazně může podpořit utváření kladného postoje k botanice.

Didaktická zásada trvalosti

Didaktická zásada trvalosti vyžaduje, aby si žáci osvojené biologické poznatky a dovednosti pevně a trvale zapamatovali a byli schopni je prakticky využívat. (Altmann, 1975a)

Tato zásada výrazně souvisí s pojetím vyučovací hodiny, správně voleného opakování a procvičování. K naplnění přispívá volba aktivizující metody a vhodné organizační formy. Taktéž správný výběr vyučovacích prostředků, které umožní bezprostřední kontakt s přírodními objekty. A v neposlední řadě vhodně zvolený rozsah a obsah látky a terminologie.

Zkušenosti a didaktické pokusy jasně ukazují, že pouhý výklad učitele s demonstrací obrazů a nákresů nezaručuje trvalé vědomosti žáků. Využití pozorování a pokusů ve stejném tématu však výrazně ovlivňuje trvalost vědomostí, dovedností a návyků. Nejtrvalejší jsou ty vědomosti, dovednosti a návyky, které si žáci osvojili činností (Altmann, 1975a, s.230).

Didaktická zásada individuálního přístupu k žákům

Tato zásada vyžaduje respektování individuálních zvláštností jednotlivých žáků za účelem dosažení co nejlepších výkonů (Altmann, 1975a, s. 231).

Tuto zásadu musíme mít na paměti i při práci s přírodninami. Zejména při samostatné práci žáků. Botanika je zařazována na začátku gymnaziálního vzdělávání. Pokud žáci nejsou zvyklí pracovat samostatně a aktivně, učitel tuto situaci musí reflektovat. Práce s přírodninami nesmí být stresová, naopak musí být žákem zvládnutelná. Učitel musí volit vhodné metody a popřípadě se žákům individuálně věnovat. Pokud je potřeba, přistoupíme k diferenciaci úkolů. Jinak využití přírodnin nebude mít pozitivní, nýbrž negativní vliv.

Věnování se přírodninám i mimo vyučování může být vhodným úkolem pro nadané žáky.

Didaktická zásada respektování mezipředmětových vztahů

Didaktická zásada respektování mezipředmětových vztahů vyžaduje, aby každý nový biologický poznatek byl opřen o poznatky z geologie, chemie, fyziky, popř. i o matematické poznatky (Altmann, 1975a s.233).

Tato zásada nabývá většího rozměru s novými kurikulárními dokumenty, které se snaží maximálně podporovat mezioborové (mezipředmětové) vztahy. Snaží se hledat vztahy i mezi vzdálenějšími obory. Přesto největší snahou je propojit přírodní vědy, které i v reálném životě spolu úzce souvisí. A nezapomínejme také na snahu odstraňovat izolovanost v rámci jednotlivých oborů biologie, na kterou reaguje například ekologické pojetí biologie. Mluvíme o horizontálních mezipředmětových vztazích v hranicích vyučovacího předmětu.

Velkou oporou jsou nyní průřezová témata, které jdou napříč vyučovacími předměty.

Tato zásada klade zvýšené nároky na vzdělání učitele, často i mimo jeho aprobační předmět.

Práce s přírodninami může velmi napomoci plnění těchto požadavků. Mohou být pojátkem, ale hlavní význam spočívá ve vztazích, které zprostředkuje učitel.

Konkrétní návrhy najdeme v praktické části práce.

Didaktická zásada hygieny a bezpečnosti výuky biologie

Tato zásada vyžaduje, aby ve všech vyučovacích formách byla při výuce biologii respektována hygienická a bezpečnostní pravidla. Význam této zásady v přírodovědných předmětech narůstá. Je nutné dbát opatrnosti při manipulaci s přírodním objektem, žiletkou, různými chemikáliemi i s půdou. V souvislosti s přírodními botanickými objekty je důležité mít na paměti dnes velmi rozšířené alergie. To znamená přírodniny pro tyto žáky náležitě zabezpečit.

V botanice doporučujeme pracovat pouze s bezpečnými chemikáliemi. O to více pokud není učitel biologie zároveň chemikem. Vhodné je se vyhýbat skleněným předmětům, proto demonstraci přírodnin ve skleněných Petriho miskách nahradíme umělohmotnými apod. Preparáty ve skle za laminované položky. Zvýšenou opatrnost vyžaduje práce s jedovatými rostlinami a všemi jejich částmi.

Botanika má ovšem nespornou výhodu oproti zoologii, že materiál je poměrně snadno dostupný, choroby rostlin nejsou pro člověka většinou nebezpečné a pitvy rostlin nebudí odpor, tedy nehrozí omdlévání nebo nevolnost způsobená prací s přírodním botanickým materiálem.

2.3 Vyučovací metody doprovázené prací s přírodninami

V souvislosti s přírodninami nesmíme opomenout výukové metody.

V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům. Prostřednictvím metod se uskutečňuje vazba cíle a obsahu pedagogického procesu (Skalková, 2007 s.181).

Nesmíme zapomínat, že vyučovací metody prošly historickým vývojem, některé dříve uznávané mají dnes řadu odpůrců. Metod je celá řada a jsou spjaté se specifikou vyučovacího předmětu. Významným hlediskem jsou reálné prostředky, které má učitel k dispozici, to znamená, jak je vybavena škola a třída. V neposlední řadě bude ovlivňovat výběr dané metody zkušenost učitele. Metody nechápejme izolovaně, nýbrž v konkrétním vyučovacím procesu by se měly metody vzájemně propojovat a střídat. Kvalitní výuka nemůže stát na jedné metodě. To znamená, že jednostranné využívání metody demonstrační není žádoucí a efektivní.

Klasifikace vyučovacích metod je problematická. Neexistuje mezi odborníky shoda.

Antonín Altmann, náš přední didaktik biologie, uznává pouze následující metody:

- souvislý výklad
- rozhovor
- práce s literaturou
- pozorování
- pokus

Dnes podle Maňáka, bychom první tři metody zařadili mezi slovní, pozorování mezi metody názorně demonstrační a pokus do metod praktických. Kategorii myšlenkových postupů neuznával jako metodu. Aspekt interaktivní bral v úvahu, ale nikoli jako metodu, nýbrž jako cíl. Neuznával ani metodu názornosti, jelikož demonstraci

přírodnin považoval za jednu z forem metody pozorování. Názornost je znakem obecným, který musí každá biologická metoda respektovat.

Ve výuce biologie si nelze představit žádnou z vyučovacích metod bez uplatnění zásady názornosti (Altmann, 1975a, s.10).

Altmann rozděluje metody do skupin dle míry zastoupení ve vyučovací hodině.

Pozorování a pokus patří mezi metody hlavní, výklad a rozhovor mezi metody vedlejší, a do kategorie pomocných metod patří práce s literaturou.

Toto rozdělení vyplývá z přesvědčení, že bez pozorování a pokusu nelze splnit požadavky kvalitní výuky biologie. Toto rozdělení není fixní, u některých témat je vhodnější jiné zastoupení metod, ale jde většinou o výjimky či o přechodné stavy. Pokus má v biologii vždy výsostné postavení.

Pokud přírodniny mají být součástí každé hodiny botaniky, nemůžeme se omezit pouze na metody praktické či demonstrační. Každá následující metoda může být v biologii použita, ale pouze za předpokladu, že vždy bude koncipována v souladu s didaktickou zásadou názornosti. Obecná didaktika vystihuje charakteristiku a podstatu následujících metod. Naším úkolem je ale obecnou charakteristiku aplikovat na biologii, konkrétně botaniku. Didaktika biologie má svá vlastní specifika, která se promítají i do koncepce metod. Mají-li metody směřovat k cíli stanoveném v kapitole RVP, je participace přírodnin v běžných hodinách nezbytná. Toto přesvědčení dokládají i didaktiky biologie. Zmíněné metody jsou vymezeny vždy ve vztahu s přírodninami.

2.3.1 Metoda výkladu

Jako první uvádíme metody výkladu patřící mezi metody slovní monologické, jelikož je nejvíce používanou metodou na středních školách. Z řad odborníků je velmi kritizována, ale učitelé se k ní rádi přiklánějí. Potenciál této metody tkví v časové nenáročnosti. Nové vědomosti učitel předává, systematizuje a logicky spojuje s již dříve osvojenými poznatky. Umožňuje předávání velkého množství látky, faktů a pojmů v časově omezeném úseku. Její hlavní nedostatek spočívá v efektivitě. Tato metoda vyžaduje vysokou koncentraci žáků i učitele. Nesmíme se mylně domnívat, že učitelé ji využívají z důvodů usnadnění své práce.

Při využívání pouze této metody dochází k odtržení slova od jeho obsahu. Žáci látce často nerozumí, ale jsou schopni si ji zapamatovat a náležitě interpretovat. Učitel

vytváří formální vědomosti, které nemají dlouhého trvání a při první příležitosti jsou nahrazeny vědomostmi jinými bez výrazného, nebo dokonce žádného otisku. Aktivita žáků je minimální a nedává učiteli potřebnou zpětnou vazbu. Musíme si také uvědomit, že i středoškolské studenti, zejména v prvním ročníku, kde se nejčastěji botanika probírá, nevydrží koncentrovat pozornost celých čtyřicet pět minut.

Metoda má ale i svá pozitiva. Je vhodné ji zařadit, když žáci nemají potřebnou úroveň vědomostí a jiná metoda by byla neproduktivní a zdlouhavá.

Metodu nezavrhneme, ale nepoužijeme jako jedinou a hlavní. Metodou můžeme dosáhnout dobrých výsledků. Ke zvýšení efektivity přispívá, pokud je výklad posloupný, logicky uspořádaný a názorný, tedy respektujeme-li zásadu názornosti, plně využíváme demonstrování přírodnin spolu s reprezentativními formami názoru. K celkovému výsledku přispívá i celkové podání látky, konkrétní obsah a individuální zájem žáků. Při výkladu musíme mít na paměti, že žák musí aktivně naslouchat a zároveň myšlenkově spolupracovat, aby metoda měla význam.

Vyprávění

Tato metoda také patří do skupiny monologických metod, v biologii na střední škole nenachází široké uplatnění. Můžeme ji využít jako motivační složku či oživení. Vyžaduje u učitele vypravěčské nadání.

Školní přednáška

Je nejnáročnější formou slovních metod. Mnohá kritéria má shodná s výkladem. Platí pro ni stejná doporučení a zásady. Často se využívá problémový charakter. V úvodu definujeme problém, který se v průběhu přednášky řeší. Žáci si sami tvoří poznámky. Tato metoda je pro práci s přírodninami nevhodná.

2.3.2 Metody dialogické

Metoda rozhovoru patří mezi nejstarší didaktické metody. Spočívá v tom, že formou otázek a odpovědí osvětlujeme určitý jev, problém a vede žáky k novým poznatkům (Skalková, 2007 s. 190).

Na rozdíl od metody monologické jsou v součinnosti oba subjekty učitel i žák. Učitel získává neustálou zpětnou vazbu a svůj postup může podle toho upravovat. Vede žáky k soustředění a pozornosti, aktivuje myšlenkové operace.

Jako každá metoda, má i metoda dialogu svá rizika. Učitel může sklouznout k mechanickému kladení otázek, vyvolává žáky před vyřknutím otázky, používá návodné otázky, vyvolává podle dopředu známého systému atd. Při tomto postupu žádaných pozitivních výsledků nedosáhneme.

Tato metoda je vhodná jako vedlejší, často je kombinována s metodou výkladu.

Velký přínos má, pokud je spojená s přírodninami, jejich pozorováním a manipulací.

Heuristický rozhovor¹² založený na zkoumání multiplikátů a bezprostředním pozorování přírodnin vede k trvalejšímu osvojení dané látky.

Rozhovor může být využit při organizování pozorování, pokusu, laboratorní práce aj.

Dnes také uznávanou metodou je Brainstorming (burza nápadů), která je vhodná při zjišťování prekonceptů¹³ nebo opakování. Při práci s přírodninami ji můžeme taktéž zařadit, např. žáci jmenují znaky čeledi a poté je hledají na konkrétní přírodnině.

2.3.3 Metody práce s učebnicí a knihou (textovým materiálem)

Zdrojem poznání je slovo, ale na rozdíl od metody slovní je v psané podobě. Základem je plynulé čtení s porozuměním. Tyto čtenářské dovednosti se dají na gymnáziu předpokládat, ale nezapomínejme, že v době virtuální komunikace, se tyto dovednosti dostatečně nerozvíjí a musíme žáky postupně navykat na tento způsob práce. Zvládnutá práce s textem rozvíjí schopnost samostatné duševní práce, upevňuje, opakuje a prohlubuje učivo, dále může sloužit jako prostředek k získávání vědomostí nových.

Opět se jedná o metodu vedlejší, spojujeme ji s ostatními vyučovacími metodami. Velmi výhodné ve spojení s přírodninami. Musíme vycházet ze zásady, že východiskem jsou přírodniny samy. To znamená že postupujeme v následujícím sledu. Zahájíme práci s přírodninou, popřípadě jinou názornou pomůckou, nejlépe fotografií, poté nákresem přírodniny a završíme schematickým nákresem. Tento postup zmiňuji proto, že vycházíme z předpokladu, že přírodniny jsou součástí každé nebo alespoň většiny hodin botaniky.

V tomto smyslu je podstatná práce s atlasem přírodnin a klíči.

¹² Heuristický rozhovor- tzv. objevný rozhovor. Využití nachází zejména při řešení problémové situace.

¹³ Prekonceptem označujeme souhrn poznatků, představ a interpretací, které si o učivu vytváří individuální žák. (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s.316)

Práce s pracovním sešitem či pracovním listem

Dalším textovým materiálem je pracovní sešit a pracovní listy, které umožňují samostatnou a aktivní činnost žáků. Pracovní list, který si sestavuje sám učitel, má mnoho výhod a jeho didaktické zpracování slouží k opakování, ale i nabytí nových informací. Pracovním listem lze reflektovat práci s přírodninami, může obsahovat různé návody pro jejich shromažďování a třídění. Žákem vypracovaný pracovní list učitele dobře informuje o zvládnutí učiva. Obdobně jako v předešlých případech se jedná o metodu pomocnou a proto je vhodné ji spojit s metodou pozorování či pokusu. Žáci pracují s konkrétní přírodninou a výsledky z pozorování nebo pokusu jsou nezbytné pro vyplnění pracovního listu.

Jako zdroj nápadů nám mohou posloužit propracované metody práce s textem, které nalezneme na stránkách Kritického myšlení.

Práce s atlasem přírodnin a určovacím klíčem

Atlasy přírodnin představují podstatný textový materiál ve výuce botaniky. Gymnaziální biologie klade vysoké nároky na žáky po stránce množství a rozsahu učiva. Učitel musí dostát mnoha cílům, ale nesmí zapomínat na praktickou část botaniky, na kterou upozorňují i výstupy obsažené v RVP - žák pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné rostlinné druhy a uvede jejich ekologické nároky (*Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání*)

Je nutné v žácích pěstovat praktickou znalost přírodnin. Typické a základní druhy by měli znát již ze základní školy či nižšího gymnázia, kde je pro tuto praktickou stránku více prostoru, ale nespolehejme na to. Z výuky botaniky by si neměli odnést pouze bibliografické poznatky, ale samozřejmostí by měla být znalost běžně se vyskytujících druhů rostlin. Měli bychom se zaměřit na květeny v okolí školy a bydliště, vhodné je i tematické zaměření například na léčivé či hospodářsky důležité rostliny, na významné plevely či přírodniny jedovaté nebo jinak škodlivé.

Učitel má dnes na výběr řadu určovacích klíčů zaměřených na různá odvětví botaniky. Klíče jsou určeny pro milovníky přírody, proto při výběru musíme pečlivě zvážit, zda jsou vhodné i pro školní práci.

Pro práci na gymnáziu jsou vhodné publikace od nakladatelství Ikar, zejména Co tu kvete? a Stromy. Ve školní knihovně by neměla chybět publikace od Miloše Deyla a Květoslava Híska Naše Květiny.

Určovací klíče vyžadují větší zkušenosti, jsou určeny skutečným zájemcům o botaniku. I přesto mohou být ve výuce použity. Podle odborníků dávají žákům lepší a trvalejší znalosti přírodnin. Nutí přesně pozorovat a srovnávat určované přírodniny. Žáci si nevšímají pouze hlavních znaků, kterými bývá zejména barva. Určování pomocí klíče vyžaduje věnovat pozornost drobným morfologickým rozdílům. Pro práci na gymnáziu je nutná didaktická úprava.

Je vhodné nejprve zjistit schopnosti a dovednosti v oblasti práce s atlasem nebo klíčem. Pokud zjistíme, že jsou mizivé a chceme, aby práce s přírodninami byla efektivní a do jisté míry zábavná musíme postupovat v podle následujících kroků.

Nejprve začít jednoduchou morfologickou tabulkou zaměřenou na srovnávání dvou druhů. Pokud chceme začít hned s více druhy, je to možné za předpokladu, že se jedná alespoň o stejný rod. Poté se zaměříme na běžně rozšířené známější druhy. Společně hledáme diakritické znaky. Poté přistoupíme k méně známým a srovnáváme mezi sebou více rodů a druhů mezi sebou. V této fázi žáci mohou využívat již celý atlas. Pracují ve dvojicích, poté každý sám, tabulky lze namnožit pro všechny žáky.

Nemusíme postupovat od nejjednodušší ke složité, ale pracovat s formou práce. Vhodná může být i kombinace. Začneme frontálním způsobem, kdy žáci hledáme v klíči spolu s žáky, poté rostlinu třeba ze stejného rodu hledají sami, nebo ve skupině. Záleží taktéž na počtu atlasů, či klíčů, když jsou ve fázi, že pracují bez pomoci učitele.

Jednotlivá stádia nejsou závazná, záleží na vyhodnocení situace před zahájením práce. Doporučujeme cvičit práci s těmito pomůckami v laboratorním cvičení a v běžných hodinách jich běžně používat bez zbytečného zdržování.

2.3.4 Pozorování

Je vyučovací metoda při níž žáci samostatně nebo pod vedením učitele studují biologické jevy a změny, aniž by zasahovali do jejich průběhu (Altmann, 1975a, s.122). Týká se věcí a jevů, které poskytuje příroda a jež zpravidla nepřipravujeme. Připravená pozorování jsou pokusy. (Řehák, 1967, s.135).

Pozorování umožňuje zkoumání morfologická, anatomická, fyziologická, ekologická i fenologická.¹⁴ To znamená, ve všech oblastech botaniky a všech vyučovacích formách lze této metody využít.

Pozorujeme pouhým okem nebo za použití pomůcek jako je lupa a mikroskop, nebo různých měřících zařízení určující míru, váhu, výšku atd.

Tato metoda má v biologii zásadní význam, jestliže chceme vytvořit jasné a konkrétní představy o přírodním jevu a objasnit jevy biologické.

Pozorování musí být didakticky zpracované. Učitel musí stanovit cíl a závěry, ke kterým má pozorování směřovat. Dobře a jasně formulovat instrukce a vhodně kontrolovat výsledky práce. Je nutno zohlednit věk žáků, jejich individuální rozdíly a předchozí zkušenosti, jelikož při pozorování spočívá hlavní činnost na žácích samých. Nesmí být pouhým bezděčným pozorováním bez plánovaného cíle.

Žáci musí koncentrovat pozornost a vybrat konkrétní znak, popřípadě znaky, které budou sledovat. Výsledky pozorování jsou schopni interpretovat, písemně shrnout a pokud je to vhodné, vytvořit schematický nákres a napsat protokol.

Opět je na místě zmapovat předešlé zkušenosti žáků, především zacházení s pomůckami, k tomuto účelu dobře poslouží laboratorní cvičení.

Při takto koncipovaném pozorování konkretizujeme abstraktní systém pojmů, podporujeme spojování poznávané skutečnosti s reálnou praxí. Rozvíjíme řadu žádoucích vlastností jako je vytrvalost, soustředěnost, systematickosti a řadu myšlenkových operací – analýza, syntéza, generalizace, komparace. Bezprostřední styk s přírodninou může mít pozitivní vliv na vytvoření kladného vztahu k botanice. Velmi pozitivní je i možnost zapojit většinu smyslů. Při formulaci závěru cvičíme i komunikativní kompetence zejména vyjadřovací schopnosti, správné používání známých termínů a zároveň obohacení o nové.

Pozorování je z hlediska přípravy a organizace náročnější než předchozí metody. Učitel musí zajistit dostatečné množství přírodního materiálu, zejména multiplikátů a potřebných pomůcek.

Antonín Altmann rozděluje objekty na dvě skupiny. Pokud pozorujeme přímo objekt, tedy přírodninu živou (herbarizovanou, preparovanou, konzervovanou) nebo její části

¹⁴ Fenologická pozorování – mají za úkol sledovat změny základních životních projevů rostlinných organismů v souvislosti se změnou klimatických podmínek (Altmann, 1975, s. 139)

(semena, plody...), mluvíme o bezprostředním pozorování. Použijeme-li obraz, fotografii, náčrt či film jde o pozorování zprostředkované. Je zřejmé, že největší význam má práce se skutečným objektem v kombinaci s fotografiemi, schémata, obrazy. Velmi dobrá je taktéž konfrontace živého objektu s vyobrazením v učebnici, podle které se žáci učí.

Podle doby, po kterou pozorování trvá, ho rozdělujeme na krátkodobé, realizovatelné během jedné vyučovací jednotky, a dlouhodobé, které vyžaduje času více. Při pozorování charakteristických znaků přírodnin hovoříme o pozorování statickém, pozorování fyziologických procesů označujeme jako dynamické. Pozorování má několik stupňů. Nejnižší stupeň klade malé nároky na aktivitu žáků. To znamená, že učitel zaměřuje pozornost. Žáci pouze pozorují. Během druhého stupně, žáci přírodninu pozorují, aby ji mohli popsat. Sledují tvar, stavbu, zkoumají vůni, chuť. Třetí nejvyšší stupeň předpokládá, že žák sám postřehne rozhodující a charakteristické znaky srovnávaných přírodnin a sám vyvodí závěr. Učitelovo působení je minimální. Žák pracuje především samostatně.

V botanice kromě bezprostředního pozorování využíváme tzv. rozčleňování. Přírodniny při pozorování rozdělujeme na jednotlivé části a dokazujeme jejich rozmanitost nebo naopak shodu stavby. Je vhodné při poznávání vnější a vnitřní stavby biologického objektu, například rozdělování květů, pupenů, šišek atd. Dalším typem je pozorování srovnávací, neboli systematizující, díky němuž zjišťujeme rozdíly a shody ve vnější a vnitřní stavbě a jejich následné zařazení do systému. Je vhodným nástrojem k pochopení klasifikace organismů. Pozorovat můžeme taktéž individuální vývoj organismů. To ale vyžaduje mít k dispozici prostor a ochotu učitele opakovaného pozorování v přesně určených časových intervalech.

Fenologická pozorování jsou důležitou složkou, jelikož má za úkol sledovat změny základních životních projevů organismů v závislosti na změnách klimatických podmínek. Fenologické pozorování je vhodné na vícedenní exkurze nebo pokud má škola pozemek, jelikož jej provádíme v terénu, ale ve zjednodušené formě můžeme provádět i ve třídě. Zjednodušení však vždy přináší určité problémy.

2.3.5 Pokus

Pokus je pozorování jevů za uměle vytvořených podmínek, které dovolují záměrně měnit jednotlivé faktory biologického jevu. To znamená, že pokus je tedy forma pozorování prováděna za záměrně připravených podmínek, které umožňují izolaci jevu z celého souboru jevů a změnu nebo řízení faktorů příslušného jevu. (např. klíčení semen v poměru k teplu, vlhku a vzduchu) (Altmann, 1975a, s. 152, 155).

Antonín Altmann považuje pokus za hlavní metodu, na které by měla stát výuka biologie. Domnívá se, že v některých případech je jedinou možností vedoucí k vysvětlení a pochopení některých biologických jevů. Jako příklad uvádí transpiraci, látkové složení organismů a dýchání.

Pokusy musí být nedílnou součástí učebnic, jelikož odbourávají verbální charakter výuky a pouhé reprodukování učiva, nesprávné je taktéž chápání pokusu jako občasného doplňku výuky.

Antonín Altmann poukazuje na zkušenosti, které ukazují, že výuka biologie je jen tehdy úspěšná a zaručuje jen tehdy trvalé a hodnotné vědomosti žáků, je-li opřena o metody samostatné práce žáků pod učitelovým vedením, a to hlavně o řízené pozorování (studium morfologie organismů) a o pokus (studium fyziologie rostlin).

Pokus ovšem nesmí být samoučelný, proto jej spojujeme s ostatními metodami, například s výkladem, heuristickým rozhovorem, nebo prací s textovým materiálem.

Pokusem docílíme pochopení, zobecnění, ale lze jej zařadit i jako prvek motivační.

Školní pokus se odlišuje v mnoha kriteriích od pokusu vědeckého. Obsahem školního pokusu jsou poznatky vědě již známé. Je jednodušší, jelikož se soustředí na určitý aspekt a nemusí brát v úvahu všechny variační možnosti, učitel usměrňuje průběh pokusu k předem známému výsledku. Ale pozor na zásadní didaktickou chybu, sdělení výsledků před zahájením pokusu. Pokusy v biologii jsou taktéž charakteristické provázáním s jinými přírodními vědami. Zejména chemií a fyzikou. Tuto skutečnost musíme nespomenout. Jednak může pokus zmařit, jelikož žáci budou mít nedostatky v těchto oborech a naopak se zde otevírá prostor pro rozvíjení mezipředmětových vztahů. Úkolem školního pokusu je nejen seznámit se s vlastnostmi biologického jevu, ale také s metodami vědecké práce a pracovat na rozvoji analýzy, syntézy, indukce, dedukce a jiných myšlenkových operací.

Příprava pokusu je náročná na přípravu, zejména má-li být součástí každé vyučovací hodiny.

Zásady jsou shodné s pozorováním. Podrobnou klasifikací pokusů se zabýval dr. Altman. Pokusy rozdělujeme podle obsahu. Pokud přináší nové poznatky a částečně nahrazují výklad učitele, jedná se o pokus informující. Konáme-li ho se záměrem upevnit vědomosti již získané, potvrdit či vyvrátit žákovy domněnky a předchází mu učitelův výklad, nazýváme jej pokusem potvrzujícím.

Podle organizace je první kategorií pokus demonstrační, který je základem demonstračního vyučování v biologii. Učitel provádí pokus sám nebo za pomoci několika málo žáků. Zbytek třídy sleduje průběh pokusu, aktivita žáků nemusí být ale dostatečná. Tento typ pokus vysvětluje, osvětluje nebo doplňuje obtížný úsek výkladu. Od učitele vyžaduje dokonalou přípravu. Druhou kategorií je pokus frontální. Nenechme se zmást názvem, jedná se o samostatné pokusy žáků u stolků obrácení čelem¹⁵ k učiteli. Žáci získávají vědomosti samostatně díky bezprostřední práci s přírodninou. Z didaktického hlediska se jedná o nejcennější způsob, jelikož odstraňují nebezpečí formálních vědomostí. Bez nich je látka vykládána pouze teoreticky bez přímého studia přírody a bez názorných pomůcek. Žáci pracují zcela samostatně nebo ve skupinách. Záleží na typu úlohy, potřebných pomůckách a složitosti aparatury.

Podle doby trvání je dělení shodné s pokusem. Na krátkodobé a dlouhodobé. U dlouhodobých pokusů je problematičtější udržet zaujetí a pozornost žáků, zvážit taktéž riziko zásahu neukázněných žáků.

Učitel musí mít na paměti několik zásad. Je nutné předem veškerý materiál předem prověřit, naplánovat přesně vhodnou dobu zařazení do tematického plánu, nezapomenout na sezónní přístup k přírodninám, respektovat předpisy ochrany přírody, zbytečně neplýtvat živým materiálem a vyvarovat se nebezpečných pokusů, dbát na zásady bezpečné práce pokus musí být podřízen cílům vyučovací hodiny Pokus musí být pro žáky pochopitelný. Dále nesmíme zapomenout na možnosti technického vybavení školy a ekonomickou stránku.

Praktické je pokusy zaznamenat na volné listy papíru, vytvořit si speciální složku nebo kartotéku.

¹⁵ Čelo – latinsky frons – odvozeno pojmenování frontální.

Ideální trojlístek metod tvoří frontální pokus, pozorování a heuristický rozhovor. Dr. Altmann požadoval pokus zařadit do každé hodiny, což není možné, ale jsou některá témata, která metodu pokusu vyžadují a rozhodně by neměl být výjimkou, ale běžnou součástí velkého počtu hodin.

2.3.6 Vyučovací postupy

Osvojování vědomostí na základě studia přírodnin ovlivňují vyučovací postupy, které byly okrajově zmíněny v kapitole zabývající se vyučovacími metodami, neboť s nimi úzce souvisí. Vyučovací postup, jímž učitel dosahuje vzdělávacích výsledků, je dvojitý, induktivní a deduktivní. Prof. Antonín Altman a RNDr. Bohuslav Řehák je neuznávají jako vyučovací metody, ale považují je za velmi podstatné myšlenkové operace, nezbytné pro výuku biologie.

Induktivní postup vychází od jednotlivých konkrétních poznatků a směřuje k obecnému. (Řehák, 1967, s.115).

Vychází od méně obecného k obecnějšímu. Od různých pojmů dospějeme k pojmu nadřazenému, na základě stanovení shodných nebo podstatných znaků vyvozujeme obecně platnou zákonitost. Nikdy nesmíme vyvozovat indukci z jediného příkladu, jinak docílíme povrchních a často nesprávných závěrů. Generalizaci musí předcházet srovnávací přístup.

Induktivní způsob je vhodný při osvojování nové látky. To znamená neuchylovat se k obecnému popisu neznámého a pro žáky neuchopitelného jevu, nýbrž stavět na jasné představě, pracovat se smyslovým názorem a zkušeností žáků.

Tento postup není vhodné uplatňovat vždy a taktéž vyžaduje obratnost učitele ve výběru příkladů. Někdy je obtížné koncentrovat pozornost žáků na podstatné znaky vedoucí k vyslovení shrnujícího závěru o srovnávaných přírodninách. Učitel musí nejen vhodně volit, ale zároveň usměrňovat správným směrem.

Deduktivní postup se s předchozím prolíná a představuje taktéž významnou složku vyučovacího procesu.

Deduktivní myšlení vychází od nadřazeného pojmu, od definice nebo poučky a jde k jednotlivostem. Dedukce je aplikací obecné zákonitosti na konkrétní případy (Řehák, 1967, s.117).

Tato metoda může sklouznout při nedostatečném odůvodňování k mechanickému osvojování informací. Tento přístup se často využívá. Učitel uvede název čeledi, určí její znaky a poté začne jmenovat její zástupce. Jde o pouhé sdělování faktů. Pokud by se žáků ptal, jestli jednotlivé řády do čeledi patří, nebo žáci sami jmenují příklady, byla by to dedukce. Typem dedukce je například určování rostlin podle klíče nebo použití experimentu na potvrzení hypotézy.

Dedukce by se měla uplatňovat ve fázi upevňování učiva, při řešení úkolu a při opakování. Je zřejmé, že oba postupy se ve vyučovací hodině prolínají, mají svá specifika, jejich odlišnost odpovídá různým fázím vyučovací hodiny a ve výsledku tvoří žádoucí jednotu.

Analyticko – syntetický přístup vychází ze dvou základních postupů, analýzy a syntézy.

Analýza neboli rozbor je základní myšlenkový postup rozkládající vymezený celek na jeho prvky, nějaký předmět nebo jev se snaží vysvětlit myšlenkovým či faktickým rozbořením jeho složek (Diderot, svazek 1, s. 132).

Syntéza neboli skládání či spojování částí do celku představuje myšlenkový sled postupující od nejjednodušších pojmů nebo faktů ke složitějším (Diderot, svazek 7, s. 364).

Ve výuce botaniky se tento postup uplatňuje zejména v tématech anatomických a morfologických. Přírodninu nejprve rozebíráme na jednotlivé části, například na kořen, stonek, list, květ a plod. V závěru poznatky shrneme (syntetizujeme) a vracíme se zpět k celku.

2.4 Organizační formy vyučování jako podpora práce s přírodninami

Proces vyučování se realizuje v organizačních formách, které mají dlouhou historii. Jejich ráz ovlivňovala měnící se funkce školy.

Jarmila Skalková vymezuje základní proudy, které se vyvinuly do současné doby.

- frontální vyučování v systému vyučovacích hodin
- skupinové a kooperativní vyučování
- individualizované a diferencované vyučování
- systém různých organizačních forem uplatňovaný při realizaci projektů a integrovaných učebních celků
- domácí učební práce žáků

Učitel výběr forem podřizuje cíli své práce, charakteru látky, potřeb žáků a možnostem školy. Formy se v praxi prolínají a podporují. Nestojí takto izolovaně.

2.4.1 Vyučovací hodina

Vyučovací hodina je stále velmi používanou organizační formou. její časové členění je často kritizováno. Na všech stupních našich škol trvá 45 minut, což není mnohdy funkční.

Typologie vyučovací hodin podle Jarmily Skalkové se odvíjí od cíle, ke kterému směřuje.

- hodiny motivační
- hodiny osvojování nových vědomostí a dovedností
- hodiny opakovací a procvičovací
- hodiny používání vědomostí a dovedností v praktických činnostech
- hodiny zkoušení a hodnocení osvojených vědomostí a dovedností
- hodiny smíšené, ve kterých se realizují všechny tyto cíle

Bohuslav Řehák uvádí následující klasifikaci: Vyučovací hodiny základní, výkladu, opakování a zkoušení, laboratorní práce, hodinu na školním pozemku.

Hodina základní zahajovala nové téma, převažující metodou je výklad s demonstrací či frontální laboratorní prací. Hodina základní je běžná hodina, ve které výkladu předchází

opakování, často spojené se zkoušením. A v hodině opakování a zkoušení je patrné, která činnost převládá, již podle pojmenování.

2.4.2 Skupinové a kooperativní vyučování

Frontální vyučování se ukazuje mnohdy jako neefektivní. Tyto meze může z části vykompenzovat skupinové vyučování. Při této organizační formě se vytváří malé skupiny žáků, kteří spolupracují při řešení společného úkolu. Vytváří se vzájemné interakce a při dobrém vedení roste aktivita všech, nebo alespoň většiny žáků.

Tato metoda ovlivňuje vztahy mezi žáky, rozvíjí dovednosti kooperativního chování, spolupráci, kritičnost a tolerance k mínění druhých.

Skupinové vyučování často vyžaduje jiné uspořádání prostoru. Podle Skalkové plní svou funkci dobře tam, kde se žáci neučí faktům a jejich reprodukci, ale tam, kde řeší úkol nebo problém. Domníváme se, že skupinové vyučování je velmi vhodné pro práci s přírodninami. Nezapomínejme na specifický způsob hodnocení, zřetel kladme na výběr členů skupiny.

Organizační formy vyučování se neodehrávají pouze v prostředí školy. Vyučování může být realizováno na školním pozemku, v muzeu, v přírodě, na exkurzích do botanických zahrad, do závodu apod.

2.4.3 Exkurze

Je organizační forma vyučování, která se realizuje v mimoškolním prostředí. Její význam neustále narůstá, jelikož splňuje požadavky moderního vyučování. Podporuje názornost vyučování, ukazuje provázanost vyučování s reálným a praktickým životem, posiluje zájem a motivaci.

Musíme připomenout, že se nejedná o výlety, nýbrž o plánovitě připravené, metodicky a didakticky propracované hodiny, odpovídající probírané látce. Účinnost exkurze je závislá na její přípravě (Skalková, 2007, s.233).

Nejprve je nutné si ujasnit cíl a úkoly exkurze. Je vhodné trasu si pár dní před konáním skutečné exkurze projít. Nejen z důvodů odborných, tedy připravit si obsahový rámec exkurze, ale zároveň zhodnotit terén z hlediska bezpečnosti a celkové vhodnosti. Pokud některý z požadavků nevyhovuje, jsme nuceni přistoupit ke změně trasy. Rozhodnout, které úseky je nutno absolvovat dohromady, a kde je vhodné žáky ponechat

samostatnému bádání. Poznamenat si body, na které žáky upozorníme, připravit si informace o dané rostlině, zmapovat si exempláře vhodné ke komparaci a k demonstraci diakritických znaků. Na základě tohoto předběžného zmapování vytvoříme plán a sestavíme seznam pomůcek a úkolů pro žáky.

Během vlastní exkurze se vyvarujeme přetěžování podrobnostmi a neuchylujeme se k pouhému výkladu na úkor pozorování. Žákům dáme jasné instrukce organizačního charakteru, poté rozdělíme úkoly, upozorníme na požadované výstupy. Exkurzi reflektujeme a hodnotíme až ve třídě. Vhodné je zpracovat dokladový materiál, uspořádat výstavku nasbíraného materiálu a fotografií pořízené učitelem a žáky¹⁶ apod.

Na poznatky z exkurze navazujeme a dále s nimi pracujeme.

Při botanické exkurzi se věnujeme především botanice, ale upozorňujeme i na významné či zajímavé geologické a zoologické objekty se snahou vhodného propojení s botanikou. U exkurzí nesmíme zapomínat na roční období, ve kterém jsou konána. Kromě přírody můžeme realizovat exkurzi do muzea či botanické zahrady, které jsou méně náročné na přípravu i následnou realizaci.

Doporučujeme exkurze zacílit na jednotlivé ekosystémy, jejichž provázanost nemůžeme plně demonstrovat v rámci běžné hodiny ve třídě.

Exkurze je velmi významnou formou, ale její zásadní problém spočívá v časové náročnosti a organizaci. Kvalitní vyučování by mělo disponovat řadou různých exkurzí, které ovšem nejde realizovat. Exkurze probíhá nad časový rámec jedné hodiny biologie, to znamená, vyžaduje dohodu s ostatními vyučujícími a v neposlední řadě svolení ředitele školy. Exkurze jsou proto spíše ojedinělé.

2.4.4 Systém různých organizačních forem uplatňovaný při realizaci projektů a integrovaných učebních celků.

Projektové vyučování

Projektové vyučování, jehož protagonistou byl známý americký pedagog J. Dewey, je založeno na řešení komplexních teoretických nebo praktických problémů na základě aktivní činnosti žáků.

¹⁶ Dnes s rozvojem moderní techniky běžně používané žáky nebude problémem zhotovit fotografie samotnými žáky například pomocí mobilních telefonů.

Pomocí projektového vyučování se pokoušíme překonat nedostatky běžného vyučování, roztržitost vědění, izolovanost, odtrženost od životní praxe, zmechanizování, odcizení od zájmů dětí, pamětní a jednostranně kognitivní učení a nízkou motivaci. (Skalková, 2007, s. 234)

Projektové vyučování nenahrazuje klasické vyučování, je doplňkem. Pracuje se zkušeností žáka.

Zkušenost neboli empirie je hlavním a prvotním zdrojem poznatků člověka o světě, vznikající během jeho praktické činnosti (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s. 240). Zkušenosti jsou založeny na aktivním vztahu člověka k přírodnímu nebo společenskému prostředí. Přírodniny zde nachází široké uplatnění.

Témata jsou vybírána z praktického života, volného času. Velmi se zde uplatňují mezipředmětové vztahy, jelikož jsou řešeny problémy v intenci různých předmětů.

Projekty mohou mít různý rozsah. Po dohodě s kolegy se můžeme projektu věnovat celý den. Na některých školách dokonce pořádají projektové týdny.

Na ochotu ostatních kolegů se nemůžeme vždy spolehnout, proto je možné zařadit určité prvky do několika vyučovacích hodin.

2.4.5 Domácí učební práce žáků

Domácí učební práce žáků lze pokládat za jednu z organizačních forem vyučování. Charakter domácí práce žáků je velmi těsně spjat s koncepcí vyučovacího procesu a jeho organizací. Hlavním cílem je upevňování učiva probíraného vyučování nebo v prohlubování vědomostí a osvojování dovedností. Úkoly ale mohou plnit i mnoho dalších funkcí, jako je vzbuzování zájmu žáků, podněcování k tvořivé činnosti. Kromě klasických domácích úkolů založených na práci s učebnicí, pracovním listem či jiným textovým materiálem je v biologii více než žádoucí zařazovat úkoly praktické, různá pozorování, experimenty. Úkoly i dlouhodobějšího charakteru.

Na střední škole není zvykem zadávat úkoly z biologie. I přesto bychom je doporučili ve vztahu k přírodninám a práce s nimi. Není možné ukládat žákům úkoly v každé hodině biologie, proto je nutné dopředu rozmyslet systém. Jejich vypracování by nemělo zabírat mnoho času.

Uvedeme několik příkladů. Například, než začneme probírat určitou čeleď rostlin, dáme žákům za úkol přinést jakéhokoli zástupce této čeledi. Žáci si musí

v učebnici jednotlivé zástupce projít, popřípadě najít v určovacím klíči, nebo najít obrázek na internetu. Prezентují své exempláře ostatním, můžeme navázat skupinovou práci. Vylisovanou rostlinu mohou nalepit do sešitu. Učitel pokračuje výkladem o dané čeledi. V pražských školách tento postup můžeme použít zejména u dřevin. U bylin je složitější najít příslušníky téže čeledi. Pokud učitel chce takto s žáky pracovat, je nezbytné zmapovat květeny v okolí školy a úkoly od ní odvíjet. Tento postup může zařadit, pokud mají žáci sehnat něco méně specifického. Například, jeden příklad jednoděložné rostliny a jeden dvouděložné. Přinést větvičku s pupeny, semena, plody, listovou mozaiku, různé typy listů, stonků, příklad různého postavení listů na stonku.

U některých úkolů je to vhodnější až po vyložení látky.

Úkol koncipujeme podle cíle, kterého chceme dosáhnout. Při plánování úkolů berme v úvahu sezónní omezení.

Náročnější úkoly můžeme pojmut jako seminární práce, které kromě teoretické části budou obsahovat i část praktickou. Praktická část může vyžadovat vytvoření herbářových položek, dlouhodobá pozorování, záznam pokusu apod.

Například téma Klíčení semen žák nevypracuje jako běžnou seminární práci, kdy vyhledává pouze informace v odborné literatuře, ale sám tvořivě pracuje, srovná jednotlivá stádia, různé podmínky atd. Vyfotografuje, popřípadě zakreslí a popíše. Pokud má škola k dispozici technické vybavení, vytvoří krátkou MS PowerPointovou prezentaci se závěry, nebo vytvoří fólii k promítnutí na Meotaru¹⁷.

Je důležité si témata úkolů a seminárních prací přesně naplánovat, aby souhlasila s tematickým plánem, byla zároveň uskutečnitelná a vycházela ze sezónní dostupnosti a zkušeností žáků. Je užitečné ke každému úkolu sepsat krátký manuál s nezbytnými informacemi, jelikož se vyvarujeme zbytečným nedorozuměním.

2.5 Příprava učitele na hodinu

Příprava na vyučování je konkretizací výchovně vzdělávacího záměru, která se odvíjí od osobní potřeby každého učitele, měřítkem jsou kvalitní výsledky vyučovací hodiny. Příprava zahrnuje znalost RVP, ŠVP, tematického plánu a příslušných učebnic. Příprava na konkrétní hodinu je v kompetenci učitele, často se odvíjí od jeho zkušeností.

¹⁷ Meotar neboli zpětný projektor.

Učitel musí připravit scénář, stanovit cíl každé hodiny, metody, ujasnit si organizaci a časový projekt.

V biologii vyžaduje zvýšené nároky na přípravu systematická a propracovaná práce s přírodninami. Nejprve učitel musí zhodnotit kvalitu školní sbírky, poznamenat si vhodné exempláře. Většinou je ale zapotřebí školní sbírky doplnit a vynaložit značné úsilí k vytvoření vhodných učebních pomůcek, zejména přírodnin.

Pokud vycházíme z předpokladu, že kvalitních výsledků ve výuce botaniky bez použití přírodnin nedocílíme, stává se nezbytnou součástí vytvoření seznamu chybějících přírodnin a začít s jejich postupným doplňováním, i když sběr a úprava přírodnin do podoby multiplikátů vyžaduje mnoho času.

Každá hodina vyžaduje specifickou přípravu, kromě přírodního materiálu učitel zajišťuje názorný materiál, doplňující obrazy, literaturu, určovací klíče, modely, schémata a tvoří prezentace v MS PowerPointu. Pečlivé přípravy, prezentace a vytvořené multiplikáty shromažďuje a doplňuje, zejména o postřehy z realizace, znamená si návrhy a opravy pro další opakování. Takto vytvořené přípravy zakládá do speciálních desek.

Velmi častým jevem, který může plánování narušit, je ztráta vyučovacích hodin. Odborníci spatřují východisko v redukci učiva nikoli v rychlém verbalistickém probrání látky, které není efektivní. Na gymnáziu je ovšem pro mnoho učitelů redukce učiva nemyslitelnou variantou. Nejlepším řešením v tomto případě bude kompromis. Učitel musí přistoupit na částečnou redukci učiva a zároveň i na omezení práce s přírodninami, která je časově náročná. Více využít možnosti demonstrovat fotografie díky MS PowerPointových prezentací či preparátů pomocí demonstračních mikroskopů je také řešením.

Taktéž může zařadit krátkou práci s přírodninou během zkoušení. Učitelé by měli mít i na gymnáziu na paměti, že kvantita neznamená kvalita.

2.6 Didaktické prostředky v procesu vyučování

Didaktické prostředky slouží k dosažení cílů vyučování¹⁸. Pojem didaktické prostředky jako kategorie didaktická zahrnuje všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu (Skalková, 2007, s. 249).

Podle J. Skalkové patří vybavení škol a tříd taktéž do didaktických prostředků. Součástí didaktických prostředků jsou učební pomůcky, které lze systematizovat.

Přírodniny patří do kategorie skutečných předmětů spolu s preparáty a výrobky.

Učební pomůcky plní různé funkce a učitel je vybírá s ohledem na cíl, věk a podmínky.

2.6.1 Práce s přírodninami

Práce s přírodninami by se měla odvíjet od zásad stanovených v předchozích kapitolách. Sestavili jsem základní pravidla, která by měla kvalitní práce s přírodninami reflektovat a doporučení, která by měla v co největší možné míře splňovat:

- Používat přírodninami s dostatečnou mírou reprezentativnosti, to znamená, že je možné na nich demonstrovat všechny potřebné diakritické znaky .
- Respektovat všechny didaktické zásady, zejména zásadu názornosti, individuálního přístupu k žákům, hygieny a bezpečnosti výuky biologie (předem zmapovat všechny alergiky ve třídě), respektování mezipředmětových vztahů, spojení teorie s praxí, soustavnosti a posloupnosti a zásadu trvalosti.
- Přírodniny používat ve spojení s různými organizačními formami vyučování.
- Přírodniny volit s ohledem na stanovený cíl celé hodiny i tematického celku.
- Práci s přírodninami doprovázet dalšími pomůckami (prezentace v MS PowerPointu, modely, obrazy, fólie k promítání na zpětném projektoru).
- Používat jen vhodné přírodniny.
- Preferovat multiplikáty, jelikož všichni žáci jsou v kontaktu s přírodninou.
- Pokud je přírodnina v jednom vzorku, nikdy ji nenechávat kolovat, ale využít vizualizér nebo s přírodninou obcházet třídu.
- Nikdy nepředchází výklad ukázce přírodniny (kromě případů, že použitím tohoto postupu učitel sleduje určitý záměr).

¹⁸ Vyučování – druh lidské činnosti spočívající v interakci učitele a žáka, v běžném významu je synonymem pro slovo výuka (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s. 288).

- Snaha o zařazování přírodnin působících na co nejvíce smyslů.
- Věnovat čas přípravě přírodnin a všech pomůcek.
- Pracovat v odborných učebnách, nebo zajistit veškerý potřebný materiál (lupy, vhodné podložky, preparační pomůcky).
- Přírodniny používat v co největší míře.

2.6.2 Úprava přírodnin

Úprava přírodnin je závislá na jejich typu.

Při úpravě využíváme různého materiálu. Noviny, čtvrtky, laminovací folie, desky, eurofolie, podložní a krycí skla, zkumavky, krabičky, lepenky atd.

Multiplikáty mohou být upravené, tedy pevně připevněné či v podobě mikroskopických preparátů a kapalinových válců, nebo neupravené¹⁹ volně v krabicích, zkumavkách a sáčcích. Podle velikosti můžeme multiplikáty dělit na mikroskopické a viditelné pouhým okem. A v neposlední řadě podle biologického oboru.

Základními typy multiplikátů jsou herbářové položky, kolekce přírodnin, trvalé preparáty a přírodniny v konzervačních tekutinách (kapalinové válce).

Multiplikáty můžeme upravit do podoby kolekce, které bývají tematické. Monografické kolekce se týkají jedné přírodniny, zachycují například její vývoj. Srovnávací kolekce porovnávají několik přírodnin mezi sebou.. Hlediska podle kterých kolekce srovnáváme mohou být různá, například dle morfologie, skupin, přizpůsobení apod. Práci s přírodninami je vhodné doplnit o modely, které jsou ve sbírkách více k dispozici.

2.6.3 Typy přírodnin

2.6.3.1 Multiplikáty

Multiplikáty jsou různým způsobem upravené přírodniny ve více exemplářích.. Jedná se o části přírodniny, nebo o přírodninu celou, které jsou určeny k samostatné práci žáků pod vedením učitele. (Altmann, 1975b, s.136)

¹⁹ Neupravenými přírodninami je myšleno, že nejsou přichyceny k podkladu napevno.

Multiplikáty musí splňovat následující požadavky. Mají být v takovém počtu, aby s přírodninou mohlo pracovat zároveň co nejvíce žáků. Ideálním případem je přírodnina dostupná pro všechny žáky nebo do dvojice žáků. V případě menšího počtu exemplářů, mohou žáci pracovat i ve čtveřicích. Větší počet žáků nedoporučujeme. Ve fázi výkladu je velmi přínosné, pokud žáci mají možnost sami vyvozovat závěry a sledovat popisované vlastnosti na svém příkladu přírodniny.

Druhy rostlin, které slouží jako typ, na základě jejichž pozorování vyvozujeme znaky celé čeledi musí splňovat již zmíněné požadavky. Pokud jde o jednotlivé zástupce, postačí nám multiplikát v menším počtu.

Multiplikáty volíme s ohledem na jejich vhodnost a účelnost. Podstatný je i celkový estetický vzhled. Přírodnina má za úkol působit na co největší počet smyslů.

Hlavní význam multiplikátů spočívá v dokonalém poznání přírodniny a zvýšení efektivity výkladu nejen z hlediska odborného, ale i organizačního, jelikož zabraňuje tříštění pozornosti způsobené kolováním jednoho vzorku během učitelova výkladu.

Školní sbírky často nedisponují dostatečným množstvím multiplikátů a učitel je nucen k samostatnému zajišťování. To znamená multiplikáty, musí být snadno opatřitelné, běžné a zákonem nechráněné.

Z tohoto předpokladu jsme vycházeli, a proto se praktická část orientuje na běžně se vyskytující druhy v Praze.

Mnohé multiplikáty musíme dále upravovat, jejich výroba je časově náročná. Vyžaduje výraznou ochotu učitele k jejich tvorbě. Nejprve k jejich získání a následně k úpravě podle typu přírodniny. Je zřejmé, že není v silách vytížených učitelů vybavení kabinetu během jednoho roku.

Částečnou výpomoc při získání spotřebního materiálu mohou zprostředkovat sami žáci, jak bylo popsáno v kapitole 2.4.5. Domácí práce žáků.

Multiplikáty dělíme na spotřební, které jsou určeny k rozboru, pokusům či výrobě dočasných mikroskopických preparátů a trvalé, sloužící k přímému pozorování. (Altmann, 1975b s. 137) Trvalé dobře upravené a skladované multiplikáty je možno opakovaně využít.

Stěžujícím faktorem je sezónní dostupnost jednotlivých přírodnin. Na základě prostudování učebnic a tematického plánu je nutné si potřebné přírodniny vypsát,

stanovit kdy a kde je opatříme, v jakém množství, k jakému účelu a budou-li trvalé či spotřební.

Následuje klasifikace typů přírodnin sestavená za výrazného přispění poznatků a dělení Dr. Altmanna (Altman, 1975).

2.6.3.2 Přírodniny živé

V **přírozeném životním prostředí** je možné přírodniny sledovat na exkurzi či vycházce. Velkým přínosem je pochopení ekologie a celkový obraz vnější stavby těla, životních projevů a podmínek.

Tato práce je velmi časově náročná a je pro ni ve školním plánu vymezen omezený prostor.

Přírodniny v **umělém životním prostředí** se dají ve školní praxi využít v mnohem větší míře. Nejvhodnějšími jsou přírodniny pěstované na školním pozemku, který ovšem nebývá běžnou součástí vybavení škol. Vhodné a realizovatelné v rámci třídy jsou přírodniny z koutku přírody a mechové zahrádky. Výhodou je možnost dlouhodobé demonstrace, opakovaná soustavná pozorování s využitím mikroskopu a jiných pomůcek. Orientujeme se na ty znaky a projevy, které nejdou demonstrovat na přírodnině vylisované nebo jinak upravené. Velmi důležité je pozorování pohybu, fyziologických funkcí, přirozené barvy, prostorového uspořádání.

Koutek přírody

Koutek přírody v městských školách nabývá na významu, žáci se mimo jiné naučí vysévat, přesazovat, vegetativně rozmnožovat rostliny. Využíváme zde klíčidla, pěstování pokojových, kulturních i planě rostoucích rostlin, hydroponie²⁰.

Hlavním úkolem koutku přírody je zásobárna přírodnin na pozorování a pokusy různého druhu zaměřené na morfologii, anatomii a fyziologii. Pokusy s klíčením semen, vliv světla, tepla, vláh a živin na klíčení, růst, transpiraci, respiraci, vedení vody rostlinou atd. Koutek přírody zajišťuje určité materiální vybavení a podporu vedení. Některé rostliny je nutné zakoupit. Vyžaduje vymezený prostor v biologické učebně, nebo speciální místnost. Péči o koutek přírody zajišťují žáci podle plánu sestaveným učitelem. Kromě rostlin sloužících k pokusům jsou velmi vhodné pokojové rostliny, které často žáci neznají. Dočasně se zde pěstují planě rostoucí rostliny vhodné na

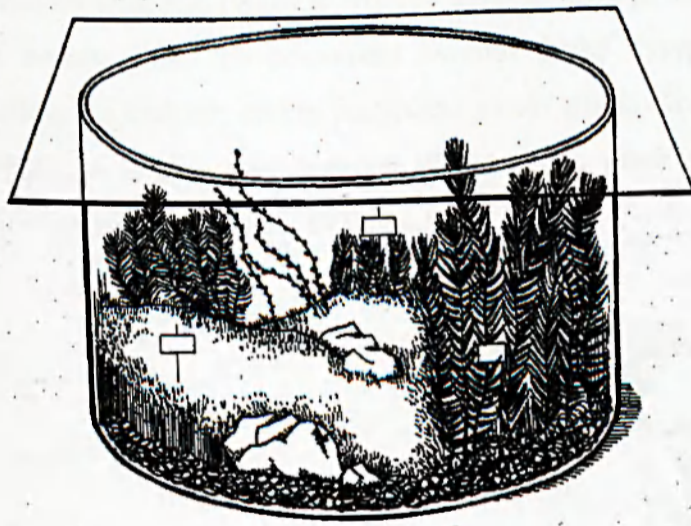
²⁰ Hydroponie – pěstování rostlin bez půdy v živných roztocích

pokusy. K vybavení koutku přírody patří základní zahradnické náčiní, květináče, zemina.

Mechová zahrádka

Velmi významnou pomůckou při probírání cévnatých výtrusných rostlin je mechová zahrádka. Do mechové zahrádky kromě mechů můžeme umístit i lišejníky. Mechy i lišejníky se dají dobře demonstrovat i vylisované, ale pro laboratorní práce a pokusy jsou nezbytné v živém stavu. Mechy sbíráme celý rok, ale nejvhodnějším obdobím je konec léta, kdy jsou už vyvinuty štěty s tobolkou. Vzorek je nutné vyrýpnout s tenkou vrstvou půdy.

K zřízení mechové zahrádky je zapotřebí celoskleněné akvárium. Pokud není k dispozici postačí skleněná nádoba. Do nádoby rozmístíme mechy a rosíme je vodou několikrát týdně. Nádobu překryjeme sklem nebo deskou z umělé hmoty, která je bezpečnější a celou nádobu přeneseme k oknu. Pokud bude mechová zahrádka sloužit k demonstraci vystavovaných mechů, vytvoříme jmenovky, které upevníme na špejli. Vhodné je využít zalaminované popisky, jelikož jsou proti vlhku odolné, pokud tuto možnost nemáme, nápis na čtvrtce přetřeme bezbarvým lakem.



Obrázek 1, Mechová zahrádka (Altmann, 1975b, s.47)

2.6.3.3 Přírodniny preparované a konzervované.

Mikroskopické preparáty

Některé botanické jevy a témata se dají demonstrovat pouze za pomoci mikroskopu. Příkladem mohou být některé řasy, výtrusy, pylová zrna, plísňe, kvasinky apod. Jsou velmi podstatnou a ve škole nejčastěji používanou pomůckou.

K mikroskopování je zapotřebí speciálních pomůcek, kterými většina gymnázií disponuje.

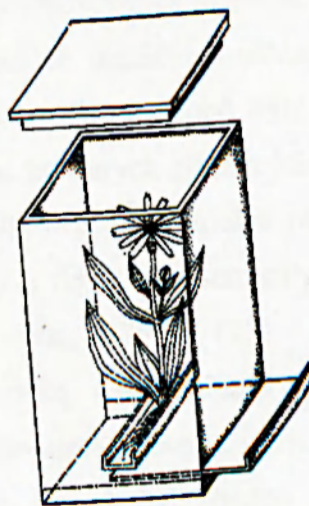
O technice mikroskopování se nebudeme více rozvádět, jelikož je učitelům známa.

V botanice jsou vhodné dočasné i trvalé preparáty. V běžných hodinách je z hlediska nedostatku času možné použít demonstrační mikroskop, či preparáty žákům připravit. Nejcennější jsou ovšem preparáty připravené samotnými žáky.

Suché preparáty rostlin se zachováním tvaru

Tento méně známý typ pomůcky, který může nahradit živou přírodninu v období vegetačního klidu, umožňuje vytvoření správné představy o velikosti, tvaru a často i barvě a prostorovém uspořádání.

K preparaci využíváme vysušený písek, silikagel, dřevěné nebo kovové krabice s dvojitým dnem. Svrchní dno (víko) je tvořeno deskou, která je odnímatelná, spodní dno má kruhové otvory, jimiž po odstranění svrchní desky vysypeme písek z krabice. Rostlinu vložíme do krabice, otvory nasypeme jemný písek. Krabice uchováme asi na týden v prostoru se stálou vyšší teplotou. Po vysušení písek vysypeme a štětečkem odstraníme jeho zbytky. (Altmann, 1975b, s.106)



Obrázek 2, Krabice na sušení rostlin (Altmann, 1975b, s.107)

Kapalinové preparáty

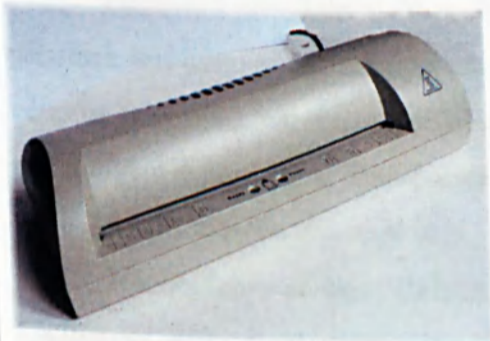
Jsou vhodné k uzavírání hub, řas, jemných vodních rostlin, sukulentních rostlin, dužnatých plodů. Ke konzervaci používáme ethylalkohol, formaldehyd (formalín), glycerín, směsi formaldehydu a alkoholu. Alkohol se používá v 70 – 80 % koncentraci. Alkohol zajišťuje vláčnost objektů, je dražší ale bezpečnější. Nevýhodou je smršťování objektů, nebo špatné pronikání konzervační tekutiny do pletiv. V samotném alkoholu rostliny tvrdnou, tmavnou a černají. U formaldehydu hrozí poleptání sliznice, ale je často na botanické preparáty vhodnějším konzervantem a zabraňuje hnití. Užívejme jej v 10 % koncentraci, vždy k jednomu dílu 40% formaldehydu přidáme 3 díly vody, nebo v 4% koncentraci, kdy k jednomu dílu přidáme 9 dílů vody. Formaldehyd je ale pro práci ve škole nevhodný, smí s ním pracovat pouze učitel a na mnohých školách je zcela zakázán. Originální kapalinové válce mají vysoké pořizovací náklady, pro školní potřeby můžeme využít potravinářské sklenice velikostně odpovídající uzavíranému objektu, bez zdobných prvků deformující objekt. Sklenice zbavíme etiket a pečlivě vymyjeme. Do válce nejprve umístíme objekt, poté zalijeme konzervační tekutinou. Čím je objekt větší, tím více koncentrovaná musí být uzavírací tekutina. Uzávěr potřebe Ramsay tukem, zašroubovanou sklenici uzavřeme prasečím močovým měchýřem (dnes se spíše využívají syntetické pergameny) a mokrou režnou nití omotáme. Preparát necháme několik dní uležet poté je skladujeme ve tmě.

Preparáty rostlin ve skle

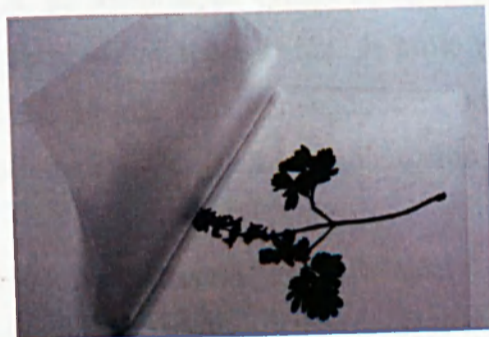
Uzavírání do skla je jedna z možností úpravy herbářových položek. Dříve se často využívala na tvorbu multiplikátů, z důvodů malých finančních nákladů, menší náchylnosti a možnosti demonstrace objektu z obou stran. K výrobě byly zapotřebí skleněné desky nařezané ve sklenářství nebo opatřené ze starých skleněných negativů. Fotografické desky se dále upravovaly, odstraňovala se z nich emulze oškrábáním, kterému předcházela teplá lázeň. Desky se dočistily a do nich se umístily dokonale vysušené preparáty, nakonec se oblepily páskou. (Altmann, 1975b, s. 122)
Metoda má ale značné nevýhody. Staré fotografické desky nejsou dnes dobře sehnatelné, sklo je drahé a pro práci žáků z bezpečnostních důvodů nevhodné. Další nevýhoda spočívala ve velikostním omezení. Tento způsob byl vhodný k uzavírání pouze menších objektů. Dnes tuto metodu nahrazuje možnost laminování položek.

Laminované preparáty

Laminování je ideální způsob, jak ochránit botanické položky před vlhkem. Zcela suchá položka se vloží do laminovací kapsy mezi dvě vrstvy tenké fólie, které se v laminátoru tepelně spojí a přilnou k rostlině. Fólie je pevná a odolná. Tato úprava je bezpečná pro přírodniny i žáky. Žáci vidí rub i líc, všechny části jsou zvýrazněny. Pozor na vznik bublin. K položkám zalaminujeme číslo, abychom je mohli použít při „poznávačce“ nebo samostatné činnosti žáků.. Laminátorů a laminovacích fólií je celá řada a jsou různých rozměrů a kvalit. Laminátory postačující k těmto potřebám se dají pořídit běžně do 1000 Kč, k účelům diplomové práce byl dokonce zakoupen laminátor za 300 Kč v akci jednoho obchodního řetězce. S fóliemi lze kreativně pracovat, vytvářet srovnávací folie apod. Velké uplatnění naleznou při tvorbě multiplikátů. Metoda má i nevýhody. Při nevhodné manipulaci hrozí vznik bublin deformující uzavřený objekt. Laminátory za nižší pořizovací náklady nezpracují objemnější části rostliny, například silnější větévku či kořen. Nevýhodou je také nemožnost přímého kontaktu, jsou tedy nevhodné, pokud chceme ukázat strukturu objektu.



Obrázek 3, Laminátor



Obrázek 4, Laminovací kapsa (fólie)



Obr 5, 6 a 7, Postup laminování přírodnin (Kyznerová, 2009)

Herbář

Herbář neboli sbírka sušených rostlin má v botanice zásadní postavení. Významným herbářem disponuje Přírodovědecká fakulta UK, kde je uložen pražský univerzitní herbář, založený roku 1775, obsahující přes dva milióny položek, z nichž je deset tisíc typových. Zájemcům je k dispozici. Učitelé se mohou inspirovat, nebo v případě nejasností porovnat. Obsáhlými sbírkami disponuje taktéž Botanický ústav AV ČR²¹. Tyto sbírky jsou vědecké a splňují určité náležitosti.

Školní herbář určený k výuce nemusí kriteria vědeckého herbáře splňovat. Hlavním požadavkem je efektivní využití ve výuce. Význam herbáře roste v období vegetačního klidu, kdy je živého materiálu nedostatek. Snažíme se získat všechna vývojová stadia, například poupata, květ, plod, semena, různé fáze klíčící rostliny. U dvoudomých samčí i samičí část. tedy snažíme se o úplnost. (Altmann, 1975b, 108, 109)

2.6.4 Získávání přírodnin

Získávání přírodnin v Praze se odlišuje od botanických výprav do terénu, ale za přírodninami často vyrážíme do částí Prahy, které nemají městský ráz.. Je proto vhodné věnovat pozornost vhodnému oblečení a obuvi, protože riziko znehodnocení oděvu je při pohybu v přírodě a manipulaci s přírodninami vždy velké. Řada rostlin barví, vypouští mléko, nebo má ostré trny.

Neobejdeme se bez základního pracovního vybavení. Pro naše účely postačí kuchyňský nůž, malý rýček, lopatka a zahradnické nůžky. Výhodou jsou i pevné rukavice, které chrání naše ruce před poraněním, popálením nebo nepříjemným potřísněním. Při získávání korovitých lišejníků se hodí geologické kladívko či dlátko. Pokud nejsme velmi zkušeným herbaristou, je nutný botanický klíč a lupa k předběžnému určení rostliny. Nutnou součástí je zápisník a sběrací mikrotenové sáčky. Uplatnění naleznou i noviny, nastříhané bílé lístečky, terénní zakládací desky s novinami, krabička na semena a fotoaparát.

²¹ AV ČR – Akademie věd ČR

Součástí výbavy by měla být i turistická mapa, pokud se pohybujeme na neznámém území. Nejen že nezabloudíme, ale na mapě jsou vyznačeny potoky, řeky, rybníky, pole, lesy a jiné ekosystémy. Jejich znalost nám při sběru pomůže.

Herbarista se musí orientovat v problematice chráněných území a ohrožených rostlin. Bezpečnostní hledisko se nevztahuje pouze na opatrnost při pohybu v terénu, zejména na podmáčené půdy, bažiny, srázy, ale i na rostliny jedovaté. Pokud jedovaté rostliny sbíráme, oddělujeme je od ostatních, sbíráme v rukavici, nebo ruce náležitě očístíme. Nikdy nesmí dojít ke kontaktu s potravinami. Publikace zaměřená na jedovaté rostliny, která je v této záležitosti vhodným pomocníkem a zároveň se velmi hodí i do samotné školní praxe, je titul ze známé edice Průvodce přírodou od nakladatelství Ikar s názvem Jedovaté rostliny, jedovatí živočichové, autorem je Horst Altmann. U každé rostliny je fotografie, její popis, výskyt, obsažený jed, jeho účinky, příznaky otravy, první pomoc a terapie.

2.6.4.1 Sběr materiálu

Rostliny určené do herbáře musí být čisté, doporučuje se nesbírat rostliny podél silnic, avšak toto hledisko se v Praze těžko dodržuje. Pokud sbíráme rostliny vyskytující se v nevhodných podmínkách, mají nedostatečně vyvinuté jednotlivé rostlinné části, mohou být zakrslého vzrůstu, či mají příliš dlouhá internodia. Tyto rostliny nejsou vhodné pro demonstraci druhu rostliny, ale pokud nalezneme zdravého, dobře vyvinutého jedince, můžeme je srovnat a zároveň demonstrovat vliv vnějších podmínek na růst a vývoj rostliny.

Stejně přistupujeme i k napadeným rostlinám, které se hodí do herbáře zaměřeného na ukázky chorob rostlin.

Zásady sběru zdravého rostlinného materiálu:

1. listy a lodyhy musí být prosty jakéhokoli hmyzu
2. na listech nesmějí být pavučiny ani zámotky s pavoukem
3. listy nesmějí být vykousané, proděravělé a zohýbané
4. listy nesmí být bledé, nesmí mít skvrny hnědé, červené ani mozaikový vzor
5. listy nesmí obsahovat hálky či jiné výčnělky
6. listy trav nesmí být rezavé

7. listy ani lodyhy nesmí být lepkavé (pokud to není charakteristickým znakem dané rostliny)
 8. nesbíráme rostliny se znetvořenými květy a nerozvíjejícími se poupaty
- (Hoffmannová, 1984, s.65)

Správný vědecký herbář má obsahovat i podzemní části rostliny. Zde je ale nutno poznamenat, že na tvorbu multiplikátů to není vhodné. Vždy se snažíme zachovávat k přírodě co nejšetrnější přístup. Pokud ovšem nechceme demonstrovat právě podzemní části rostliny. Jeden exemplář vyjmeme i s kořenem²², u ostatních pouze prýt, tedy nadzemní částí.

Při sběru přemýšlíme dopředu na fázi vytváření herbářové položky, to znamená pokud je to možné, vybíráme velikostně vhodné rostliny. Často jednu reprezentativní herbářovou položku kombinujeme z více exemplářů.

Kořen patří k nejvíce znečištěným částem na rostlině. Nejdříve ho očistíme mechanicky, oklepeme zem a rukou dočistíme. Někdy je nutné kořen proprat pod tekoucí vodou. Tento krok je krajní možností, není vhodné rostliny zbytečně máčet. Někdy je nutné kořen dočistit ještě po dosušení.

Podle Hoffmannové je nejvhodnější čas pro sběr ráno a dopoledne. Rostlina pomaleji vadne. Rostliny vkládáme do navlhčených mikrotenových sáčků, které poté vkládáme do jednoho velkého sáčku. Vždy vycházíme z nároků rostliny. Například kvetoucím travám nesvědčí mokrá přeprava. Proto je nutný větší počet sáčků. Transport lépe snášejí rostliny s kořenem. Do sáčku vkládáme název lokality, popřípadě i název rostliny. Pokud chceme vytvořit precizní sbírku, uvedeme nejen místo, ale i nadmořskou výšku, druh půdy a rostlinné společenstvo. Transportu náchylné jsou rostliny stínomilné (kapradiny) a s rychle opadávajícími květy (mák, rozrazil, šípková růže), rostliny bez kořene. Tyto rostliny je vhodné hned na místě vložit do terénních desek. Pokud tyto desky nemáme k dispozici, postačí sešit s tvrdšími deskami. Rostliny, které během přepravy povadnou a znehodnotí se, vložíme přes noc do umyvadla s trochou vody. Umyvadlo vložíme do tmy a na chladnější místo. Druhý den osušíme a

²² Kořenem jsou myšleny všechny podzemní části rostliny.

zahájíme sušení. Tento postup lze využít u rostlin, které rozevírají květy večer (pupalka). (Hoffmannová, 1984)

2.6.4.2 Herbarizace

K zakládání rostlin je vhodné denní světlo, ale doporučujeme založit a určit týž den. Pokud tuto fázi odložíme na ráno, musíme začít brzy ráno a na noc rostliny zaopatřit. To znamená sáčky namočíme ve vaně do studené vody, poté umístíme na chladné místo ráno sluncem neosvícené. Vhodný je balkón orientovaný na západ. Velmi přínosné je pořizování fotografií. Jednak na místě sběru kde zachytíme rostlinu v přirozeném prostředí a pokud ji neurčíme, vyfotografujeme detaily, které předpokládáme, že se herbarizováním pozmění. Zakládáme rostliny s vědomím jejich diakritických znaků.

Určování je podstatnou částí procesu herbarizace. Doporučujeme přistoupit k určení nejpozději během prvního překládání, nepodceňujeme popis. Pokud je popis z terénu nedostatečný, hned jej doplníme o stěžejní údaje, jako je název rostliny, naleziště, bližší určení lokality a datum sběru. Nikdy nespolehejme na pozdější určení, či nevytvoření popisku z domnění, že si vše potřebné pamatujeme. Hned při prvním založení vytvoříme lísteček, který putuje spolu s rostlinou i během dalších výměn novin. Osvědčily se nám samolepící bločky, které se dají opakovaně odlepovat a přilepovat. Riziko ztráty poznámek je mnohem menší.

Při zakládání rostlin vzniká mnoho nepořádku, nejvhodnější je tomuto účelu vyčlenit samostatnou místnost, ale to není často možné. Proto vybíráme místnost snadno sklíditelnou, například předsíň nebo kuchyň s vhodnou podlahovou krytinou. K pohodlnější manipulaci pomůže stůl a odkládací prostor. Při vytváření stohů máme na paměti o který typ rostliny se jedná. Suchomilné rostliny, které se vyznačují často sedavými plstnatými listy lisujeme zvlášť od dužnatých s charakteristickými sytě zelenými listy. Dužnaté rostliny vkládáme mezi silnější vrstvu novin a pokud chceme docílit kvalitní položky, překládáme je dvakrát denně. U vzplývavých či vodních rostlin samotnému sušení předchází sušení buničitou vatou, nebo proprání ve vodě z důvodů odstranění nepříjemného zápach rybiny.

Pro sušení je nejvhodnější novinový papír, hrubší, nikoli hladký či leštěný. Na větší exempláře jsou vhodné noviny větších rozměrů jako je například MF Dnes.

Příliš dlouhé lodyhy je nejjednodušší rozdělit na více částí, ale herbaristicky správnější je překládání, například do tvaru obrácené jedničky nebo písmena N. Příliš rozměrné listy, taktéž překládáme. Vždy se snažíme o co nejméně deformací. Odborníci využívají k sušení řadu přístrojů, sušičky, lisy a přírodniny zakládají do stohu tvořeného vlnitou lepenkou. (Hoffmannová, 1984) Nepředpokládáme, že těmito přístroji škola ani učitel nedisponuje, pro to se jimi nebudeme více věnovat.

K sušení postačí balík novin a jako těžítka použijeme knihy. Noviny můžeme použít maximálně čtyřikrát , vždy ale musí být dokonale vysušené, čisté a nezprohýbané. Nejdůležitější je první překládání, jelikož rostliny jsou nejchoulostivější a velmi často přilnuté k podkladu. Odlepujeme je směrem od nejsilnější části rostliny k nejslabší. Poté doopravíme listy, aby se nepřekrývaly. Zde se hodí preparační pinzety a jehly. Důležité je, abychom k prvnímu přeložení přistoupili do čtyřadvaceti hodin. U dužnatých do dvanácti hodin. Poté stačí jedenkrát denně. Suší rostliny je vhodné dosušet zvlášť.

Zvláštním případem je silná kůra dřevin, dužnaté plody, semena či objemné podzemní části. Silnou kůru sušíme rozloženou na papíře, nebo zavěsíme nad tepelným zdrojem. Tenkou kůru můžeme vložit do novin. Rostliny ovíjivé (opletník, svlačec) sbíráme i s hostitelskou rostlinou, po usušení vyjmeme, nebo ponecháme k demonstračním účelům. Trnité přírodniny klademe do spodu složky a do velké vrstvy novin. U sukulentů je sušení náročnější, odborníci radí sukulent vložit do novin a několikrát přežehlit, nebo vhodit do vroucí vody, poté sušit stejným způsobem jako dužnaté rostliny. Tento postup využijeme u rozchodníků nebo netřesků. (Hoffmannová, 1984) Délka sušení se tedy vždy odvíjí od druhu rostliny. Dokonale suchá rostlina má následující vlastnosti:

Při uchopení za dolní konec drží celá ve vodorovné poloze a žádná její část neklesne, je lámavá a na omak i na vzhled suchá.

Po několika zhotovených položkách poznáme dokonalou přírodninu bezpečně na základě zkušeností. I přesto, hned nevytváříme konečnou herbářovou položku a necháme ji zhruba měsíc uležet. Nejlépe v novinových papírech.

Rostliny xerofilní²³ sušíme metodou zatěžování 3 – 5 dnů. Rostliny dužnaté 10 – 20 dnů, rostliny vodní 15 až 20 dnů, trávy maximálně 10 dní, kapradiny 3 – 4 dny, jehličnany 10 – 12 dnů. Plody suché asi 10 dnů, polodužnaté 15 až 20 dnů, dužnaté dokonce měsíc. (Hoffmannová, 1984, s.103)

Vždy ale vycházíme z reálné situace a potřeb dané rostliny. Dobu sušení nepodceňujeme.



Obrázek 8, Herbářová položka kostivalu lékařského připevněna pomocí izolepy na čtverci rozměru A3 (Kyznerová, 2009)

²³ Xerofilní – rostliny s malým obsahem vody v lodyze.

2.6.4.3 Úprava sbírky:

Vědecký herbář je zhruba formátu A3, pro školní potřeby je vhodný rozměr A4, se kterým se dobře manipuluje a dobře se skladuje. Avšak počítejme i s nevýhodou, který zmenšený rozměr přináší. Řadu důležitých rostlin na rozměr A4 nevměstnáme. Pokud jsou pro výuku nezbytné, použijeme rozměr A3, nebo rozdělíme a upevníme na více archů rozměru A4. Druhý způsob je možný využít pokud pozornost zaměřujeme pouze na jednotlivé části, ale celkový dojem rostliny to jistě narušuje. Rostlinu připevníme izolepou nebo lepidlem Herkules na tvrdý papír (čtvrtku) a poté vložíme do čirého, nejlépe úplně hladkého prospektového obalu (eurofólie). Semena s chmýrem, opadavé květy či rozpadavé části rostliny zafixujeme silnější vrstvou izolepy. Dnes je velmi efektivní metoda laminování položek, která nahrazuje dřívější pracné metody uzavírání do skla. Exempláře, které nelisujeme a ponecháváme si je i s podkladem, přichytíme pomocí drátku na polystyrenové destičky s černým podkladem. Tento způsob se osvědčil u lišejníků, které byly takto přichyceny i s kouskem větévky.

Odborníci vytváří tzv. druhové a rodové obálky, kam položky vkládají. Systematizace jednotlivých herbářových položek záleží na učiteli, zda mu vyhovuje řazení dle systému rostlin, nebo tematického plánu. Pokud máme položky vloženy do prospektových fólií, vložíme je do pořadače podle zvoleného systému. Laminované položky umístíme do archivního boxu. Položky vždy skladujeme na suchém místě a ve vodorovné poloze. Pokud to není nutné, nevystavujeme je přímému světlu. Pokud nemáme položky v dostatečném počtu a nedisponujeme vizualizérem, je možné zalaminované položky oskenovat a vložit do prezentace.

Semena, plody nebo jiné části rostliny můžeme připevnit sešitím přímo k herbářové položce, nebo vytváříme doplňkové sbírky semen a plodů. Vhodné jsou průhledné lékovky, nebo vytvořené krabičky, inspiraci nám nabízí tzv. origami²⁴. Zcela nejvhodnější pro školní praxi jsou zipové plastové sáčky, které nejsou finančně nákladné. Manipulace s nimi je pohodlná a bezpečná, demonstrace efektivní.

Každá položka musí obsahovat schedu, neboli jmenovku, lísteček s údaji o rostlině uložené na herbářovém archu. Pro školní potřeby není vhodné ji trvale přichycovat, volně ji vložíme na zadní stranu, u laminované položky ji opatříme číslem,

²⁴ Origami je japonské umění skládání rozličných motivů z papíru.

kteřé odkazuje na informace umístěné mim položku. Sceda vědeckého herbáře musí obsahovat mnoho informací (název herbáře, jméno rostliny, zemi, místo, okres, nadmořská výška, datum sběru, rostlinné společenstvo, počet exemplářů, popis a charakter stanoviště, jméno sběratele a specialisty). (Hoffmannová, 1984, s.112-114)
Pro školní potřeby použijeme zjednodušenou etiketu, kterou vytvoříme na počítači.

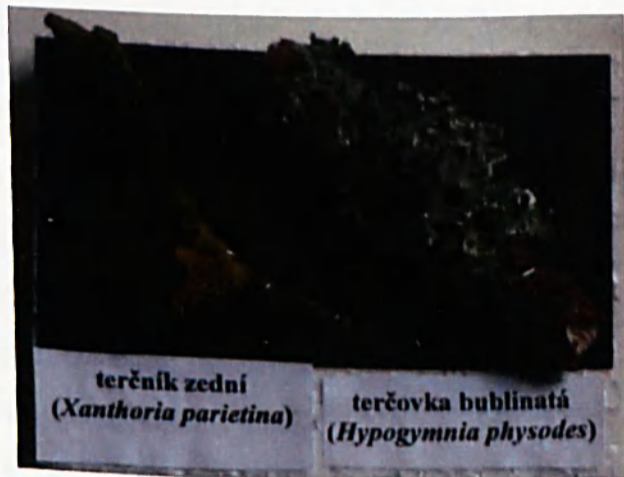
Příklad vytvořené schedy pro školní účely:

Bříza bělokorá
<i>Betula pendula</i>
Řád: břízotvaré (<i>Betulales</i>)
Čeleď: břízovité (<i>Betulaceae</i>)
Stanoviště: sypké, hrubší půdy, nesnáší zastínění, pionýrský druh
Naleziště: Praha - Koloděje
Sběratel: Jarmila Kyznerová
Datum sběru: 25.8. 2005

Velmi podstatný je nejen herbář skutečných objektů, ale i herbář fotografický, který zachytí rostlinu celou a v přirozeném prostředí. Velkou výhodou je jeho úplnost a dnes s rozvojem digitálních fotoaparátů nízké náklady, malé úsilí, hodně fotografií, záznamů. Velmi vhodný je kombinovaný herbář. V některých případech je možné rostlinu pouze vyfotografovat, například v botanických zahradách, některých parcích, či rostliny chráněné zákonem. Velkou výhodou vlastních fotografií je jejich volné používání, jelikož nepodléhají autorským právům. Pro výuku lze využít fotografie dostupné na internetu. Doporučujeme webové stránky: <http://www.kvetenacr.cz/> a <http://botany.cz/cs/>, ale všechny fotografie podléhají autorským právům a nelze je kopírovat. Je zde uveřejněno velké množství kvalitních fotografií rostlin, především bylin, velmi dobře využitelných v hodinách. Zejména rostliny chráněné nebo z jiných důvodů nedostupné. Pokud má škola možnost připojení k internetu, pracujeme v hodinách přímo s těmito stránkami.

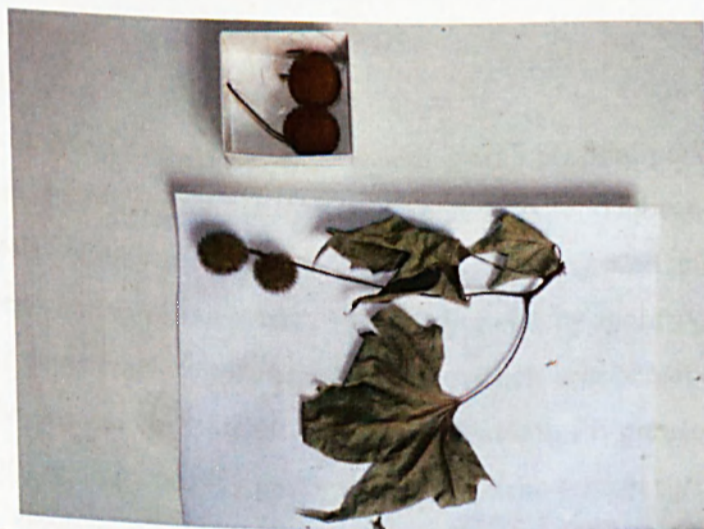


Obrázek 9 a 10, Položky upevněné na čtvrtce rozměru A4, položka vlevo je umístěna do eurofólie a přichycena v pořadači (Kyznerová, 2009)



Obrázek 12, Zipové sáčky

Obrázek 11, Položka přichycena k polystyrenové destičce



Obrázek 13, Plody v krabičkách a nelisovaná položka platanu (Kyznerová, 2009)

2.7 Ochrana přírody

Při sběru rostlin musíme mít na paměti zákony o ochraně přírody a disponovat znalostí ohrožených druhů rostlin. Proto na tomto místě uvádíme výňatky ze zákona a vyhlášky, vždy se zaměřením na botaniku a pražské lokality.

Zákon o ochraně krajiny a přírody č. 114/1992 Sb. Je k dispozici na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí České republiky. Tento zákon vymezuje obecná pravidla pro ochranu přírody a krajiny. Části zákona jsou vybírány s ohledem na případný sběr živého botanického materiálu.

Seznam chráněných oblastí na území Prahy je převzat z vyhlášky č. 395/1992 Sb., k dispozici taktéž na internetových stránkách ministerstva.

Významné krajinné prvky jsou chráněny před poškozováním a ničením. Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce. K zásahům, které by mohly vést k poškození nebo zničení významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce, si musí ten, kdo takové zásahy zamýšlí, opatřit závazné stanovisko orgánu ochrany přírody. Mezi takové zásahy patří zejména umístování staveb, pozemkové úpravy, změny kultur pozemků, odvodňování pozemků, úpravy vodních toků a nádrží a těžba nerostů. Podrobnosti ochrany významných krajinných prvků stanoví ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.

(Převzato z dokumentu dostupného na internetových stránkách MŽP, pod názvem:

OL-zakon_114_1992-20040811)

2.7.1 Obecně chráněná území

Mezi obecně chráněná území patří i přírodní parky v podstatném zastoupení na území Prahy. Pojednává o nich paragraf číslo pět o Obecné ochraně rostlin a živočichů. Všechny druhy rostlin a živočichů jsou chráněny před zničením, poškozováním, nebo k jejich sběrem či odchytům, který vede nebo by mohl vést k ohrožení těchto druhů na bytí degeneraci, k narušení rozmnožovacích schopností druhů, zániku populace druhů nebo zničení ekosystému, jehož jsou součástí. Při porušení těchto podmínek ochrany je orgán ochrany přírody oprávněn zakázat nebo omezit rušivou činnost.

(Převzato z dokumentu dostupného na internetových stránkách MŽP, pod názvem:

OL-zakon_114_1992-20040811)

Přírodní park

Přímo kategorie přírodní park je zakotven v paragrafu dvanáct - Ochrana krajinného rázu a přírodní park, který je níže citován.

Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umístování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.
(Převzato z internetových stránek MŽP)

Přírodní parky zřizují krajské úřady vyhláškou, ve které omezují činnosti, jež by mohly vést k rušení, poškození nebo k zničení dochovaného stavu území cenného pro svůj krajinný ráz a soustředěné estetické a přírodní hodnoty.

Na území Prahy se jich nachází jedenáct. V Praze mají zvláštní význam. Přispívají ke zlepšení životního prostředí a slouží k rekreačním účelům.

Řada přírodních parků obsahuje i zvláště chráněná území se zpřísněnými pokyny

Dále je uveden jejich abecední seznam:

Botič- Milíčov (*Praha 10*)

Draháň- Troja (*Praha 7 a 8*)

Hostivař-Záběhlice (*Praha 10*)

Klánovice-Počernice(*Praha 9*)

Košíře-Motol (*Praha 5*)

Modřanské rokly-Cholupice (*Praha 4*)

Radotínské údolí (*Praha 5*)

Rokytko (*Praha 9 a 10*)

Říčanka (*Praha 10*)

Šárka-Lysolaje (*Praha 6*)

Prrokovské a Dalejské údolí (*Praha 5*)

2.7.2 Zvláště chráněná území

Kromě obecné ochrany zákon vymezuje Zvláště chráněná území, která jsou dále členěna na několik kategorií :

- a) národní parky, které se na území Prahy nenachází
- b) chráněné krajinné oblasti
- c) národní přírodní rezervace
- d) přírodní rezervace,
- e) národní přírodní památky,
- f) přírodní památky.

Chráněné krajinné oblasti a národní přírodní památka

Na území Prahy zasahuje jako jediná chráněná krajinná oblast CHKO Český kras a rozkládá se zde šest zvláště chráněných území kategorie národní přírodní památka. Jedná se o NPP Dalejský profil, NPP U nového mlýna, NPP Barrandovské skály, NPP Požáry, NPP Cikánku I. a II. a NPP Lochkovský profil + NPP Letiště Letňany.

Přírodních rezervací

Na celém území přírodních rezervací je zakázáno sbírat či odchytávat rostliny a živočichy, kromě výkonu práva myslivosti a rybářství či sběru lesních plodů.

Přírodních rezervací v Praze najdeme patnáct, jejich názvy jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka I, Přírodní rezervace

PP Krňák	PP Baba
PP Ládví	NPP Barrandovské skály
PP Letenský profil	PP Bažantnice v Satalicích
NPP Letiště Letňany	PP Bílá skála
PP Lítoznice	PP Bohnické údolí
NPP Lochkovský profil	PP Branické skály
PP Meandry Botiče	PP Cihelna v Bažantnici

PP Milíčovský les a rybníky	NPP Cikánka I
PP Modřanská rokle	PP Cikánka II
PP Motolský ordovik	PP Ctirad
PR Mýto	PR Cyrilov
PP Nad Mlýnem	NPP Černá rokle
PP Nad závodistěm	PP Čimické údolí
PP Obora Hvězda	NPP Dalejský profil
PP Obora v Uhříněvsi	PR Divoká Šárka
PP Okrouhlík	PP Dolní Šárka
PP Opukový lom u Přední Kopaniny	PP Havránka
PP Pecka	PP Housle
PP Petřínské skalky	PR Homolka
PP Pitkovická stráň	PP Hrnčířské louky
PP Počernický rybník	PP Hvížd'alka
PP Pod školou	PP Ortocerový lůmek
PP Pod Žvahovem	PP Cholupická bažantnice
PP Podbabské skály	PR Chuchelský háj
PR Podhoří	PP Chvalský lom
PP Podolský profil	PP Jabloňka
NPP Požáry	PP Jenerálka
PP Pražský zlom	PP Kalvárie v Motole
PR Prokopské údolí	PR Klánovický les
PP Prosecké skály	PR Klánovický les – Cyrilov

PP Radotínské skály	PR Klapice
PR Radotínské údolí	PP Královská obora
PP Rohožník – lom v Dubči	PP Údolí Kunratického potoka
PR Roztocký háj – Tiché údolí	PR Údolí Unětického potoka
PP Salabka	PP V Hrobech
PP Sedlecké skály	PR V Pískovně
PP Skalka	PP Velká skála
PR Slavičí údolí	PP Vidoule
PR Staňkovka	PR Vinořský park
PP Střešovické skály	PP Vizerka
PR Sance	PP Xaverovský háj
PP Trojská	PP Zámky
PP U Branického pivovaru	PP Zlatnice
PP U Hájů	PP Zmrzlík
NPP U Nového mlýna	
PP U Závisti	

Přírodní památky

Na území Prahy je významně zastoupena kategorie přírodní památka. Následující abecední seznam jmenuje všech šedesát šest.

2.7.3 Zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů

Zákon vymezuje kategorii Zvláště chráněných rostlin a živočichů, kam patří druhy ohrožené nebo vzácné, vědecky či kulturně velmi významné. Zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů se dle stupně jejich ohrožení člení na:

- a) kriticky ohrožené,
- b) silně ohrožené,
- c) ohrožené.

Stejně jako zvláště chráněný živočich nebo zvláště chráněná rostlina je chráněn i mrtvý jedinec tohoto druhu, jeho část nebo výrobek z něho.

Paragraf 49 stanovuje podmínky ochrany těchto zvláště chráněných rostlin a je citován níže.

Zvláště chráněné rostliny jsou chráněny ve všech svých podzemních a nadzemních částech a všech vývojových stádiích; chráněn je rovněž jejich biotop. Je zakázáno tyto rostliny sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, ničit nebo jinak rušit ve vývoji. Je též zakázáno je držet, pěstovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat nebo nabízet za účelem prodeje nebo výměny.

Seznam zvláště chráněných druhů rostlin je uveden na stránkách Ministerstva životního prostředí (www.mzp.cz) ve vyhlášce č. 395/1992 Sb.

3 Empirické šetření

Tato část práce se zabývá výzkumem orientovaným na problematiku využívání přírodnin. Zajímá nás prostředí gymnázií, kde aktuální stav mapujeme pomocí explorativní metody, konkrétně dotazníku.

3.1 Koncipování vlastního výzkumu

Formulace výzkumného problému

Výzkumným problémem je vztah mezi proměnnými, tedy vztah mezi tematickými celky a četností používání přírodnin. V rámci tohoto výzkumného problému hodláme zjistit, do jaké míry ovlivňuje dostupnost přírodnin ke konkrétním tematickým celkům jejich používání v hodinách botaniky.

Cíle výzkumu

- Zjistit kvalitativní a kvantitativní charakteristiky přírodnin ve vztahu k jejich používání ve výuce, zejména v jednotlivých tematických celcích. To znamená zjistit míru četnosti zařazování přírodnin do hodin botaniky a faktory ovlivňující jejich používání.
- Zmapovat tematické celky, které se vyučujícím nejčastěji nepodařilo doprovázet přírodninou.
- Zjistit, zda hodiny doprovázené přírodninami mají pozitivní vliv na vzdělávací výsledky.

Konkrétní otázky výzkumu jsou vymezeny následovně:

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin jejich dostupnost?

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin motivace¹ žáků k učení?

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin přesvědčení učitele o jejich důležitosti?

¹ Motivace žáků vyhodnocena na základě výpovědi respondenta.

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin vybavenost školy?

Jaký vliv má na používání přírodnin přítomnost a kvalita² školních sbírek?

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin dosažené vzdělání učitele?

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin délka jeho praxe?

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin druh gymnázia?

Jaký vliv má na frekvenci používání přírodnin zaměření gymnázia ?

Jakým způsobem učitelé s přírodninami pracují?

Jaké typy přírodnin učitelé preferují?

Která botanická témata se učitelům nepodařilo doprovázet adekvátní přírodninou?

Jaký vliv má používání přírodnin na vztah žáků k přírodě?

Výstup práce

Výstupem této práce, na základě zjištěných informací podložených výsledky výzkumu, je vytvoření metodického materiálu obsahující seznam přírodnin, jejich využití ve vyuce botaniky v souvislosti s tématy sestavenými dle učebního plánu a RVP G³. Včetně uvedení způsobu jejich získání, popřípadě i jejich konzervace.

Téma výzkumu

Tématem výzkumu je práce s přírodninami v hodinách botaniky v prostředí střední školy gymnaziálního typu.

² Kvalita školních sbírek hodnocena respondentem podle stanovených kritérií.

³ RVP G – oficiální zkratka pro kurikulární dokument Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.

Hypotézy šetření

- H 1 Učitelé biologie používají přírodniny nejméně v 50 % hodin botaniky.
H 2 Učitelé biologie se domnívají, že používání přírodnin při běžné hodině⁴ má vliv na kvalitu vzdělávacích výsledky⁵ žáků.
H3 Učitelé biologie jsou aktivní v oblasti úpravy a získávání přírodnin.

Zmapování proměnných

Využívání přírodnin v běžných hodinách biologie, jako jedné z pomůcek učitele vedoucí k efektivnímu a trvalejšímu osvojení učiva, je ovlivněno řadou okolností a závisí na mnoha faktorech. Při řešení zkoumaného problému tedy intervenuje více proměnných.

V rámci výzkumu proto byly stanoveny následující proměnné.

Nezávislé proměnné souvisí s osobou učitele. To znamená věk, pohlaví, dosažené vzdělání, typ gymnázia, na kterém působí. Intervenující proměnnou je frekvence (četnost) používání přírodnin. Závislou proměnnou představuje kvalita vzdělávacích výsledků.

Vymezení výzkumného pole

Koncepce kvalitního výzkumu nesmí postrádat vymezení výzkumného pole, to znamená ujasnit si rozsah i obsah vlastního zkoumaného prostoru. (Pelikán, 2007, s. 40)
V našem případě se zkoumané pole vztahuje na vzdělávací prostředí střední školy.

Zúžení výzkumného pole

Ve druhé fázi došlo na zúžení výzkumného pole na hodiny botaniky, kde figurují proměnné, které hlavním způsobem ovlivňují zkoumaný problém a jsou dotazníkovým šetřením zjistitelné.

⁴ Běžná hodina označuje vyučovací hodinu bez laboratorní práce.

⁵ Vzdělávací výsledky hodnoceny na základě výpovědí respondentů.

Základní soubor

Základní soubor představují všichni učitelé⁶ vyučující botaniku v prostředí střední školy gymnaziálního typu.

Vzorek

Další krok spočíval ve výběru vzorku, který by nejvíce odpovídal základnímu souboru, to znamená vybrat skupinu jednotek, **kteřá bude skutečně podrobena výzkumu** (Disman, 1998 s.96).

Výzkumný vzorek představují učitelé botaniky na pražských čtyřletých a víceletých gymnáziích.

Z tohoto vzorku byla vyjmuta gymnázia soukromá a gymnázia určena studentům se speciálními požadavky, tedy pro zrakově a sluchově postižené. Učitelé na zmíněných školách sice odpovídali požadavkům stanovené v rámci vymezení výzkumného vzorku, ale obava z možného zkreslení výsledků zapříčinila jejich vyřazení, jelikož se dá předpokládat odlišný způsob práce s pomůckami a tedy i s přírodninami.

Byl proveden prostý náhodný výběr, aby každý prvek měl stejnou pravděpodobnost, že bude vybrán. (Disman, 1998, s.104).

Nejprve byl vytvořen seznam gymnázií, poté následovalo seřazení podle jednotného principu a to podle části Prahy, kde se gymnázium nachází. Každé gymnázium dostalo jedno pořadové číslo od 1 do 35. Použila jsem pro tento účel program Hod vytvořený ve Visual Basicu, který produkuje náhodná čísla. Nejprve jsme vybrali 16 gymnázií.

Vycházeli jsme z předpokladu, že na každém gymnáziu⁷ učí biologii v průměru tři až čtyři učitelé. Tedy odhadovaný počet zadaných dotazníků by se pohyboval kolem padesáti.

Po shledání se s převládající neochotou a velmi nízkou návratností jsme byli nuceni vzorek rozšířit o gymnázia, která nebyla původně vygenerována. Finální vzorek je tvořen všemi učiteli, kteří byli ochotni spolupracovat a dotazník vyplnit a zároveň splňovali kritéria vymezena ve výzkumné vzorku.

⁶ Označení učitelé je všeobecné, používáme jej i pro středoškolské učitele.

⁷ Gymnázia jsou v Praze většinou víceletá.

3.2 Realizace výzkumu

Použitá výzkumná metoda: Dotazníkové šetření

Průběh dotazníkového šetření:

Dotazník je velmi efektivní technikou, vhodnou pro tento typ výzkumu, jelikož může postihnout velký počet jedinců, při relativně malých nákladech, v poměrně krátkém čase a anonymita bývá většinou přesvědčivá, takže respondent popravdě vypovídá a do odpovědi se nestylizuje. Tato zvolená metoda je nástrojem verifikace hypotéz a vede k cílům, které jsme si stanovili. Dotazníkové šetření je metodou explorační, těži informace z vyjádření samotné sledované osoby, které při použití tohoto přístupu říkáme respondent, tedy explorační metoda analyzuje výpovědi respondenta. (Pelikán, 2007, s. 97)

Ale jako každá metoda má i své nevýhody, které jsme při realizaci výzkumu značně pocítili a tyto negativní stránky do velké míry ovlivnily i ony zmíněné kladné stránky.

Každý dotazník klade vysoké nároky na ochotu dotazovaného. Získat svolení s vyplněním dotazníku bylo velmi náročné. Věrohodnost dotazníku může ovlivnit skutečnost, že na otázky neodpovídá respondent sám. Tento fakt nastal i během našeho šetření, kdy jeden dotazník vyplňovali dva respondenti. Jako důvod uvedli stejně postoje a názory na zkoumanou problematiku.

A posledním velkým mínusem je návratnost dotazníků. Dotazník byl zacílen na velmi úzké spektrum respondentů. S tímto vědomím samotné distribuci dotazníků předcházel proces oslovení gymnázií. Cílem našeho snažení bylo získat přímé spojení na učitele, ať už telefonické nebo pomocí elektronické pošty. Stěžejní byl pro nás příslib konkrétního učitele, že dotazník vyplní.

Problematická taktéž bývá validita⁸ a reliabilita⁹. Uvědomila jsem si, že respondent snadno pozná zacílení dotazníku a v zájmu vytvoření lepšího dojmu své odpovědi se může stylizovat. Abychom tuto skutečnost poznali a správně vyhodnotili, bylo vytvořeno více položek týkající se stejného problému, zjišťovali jsme tzv. L-skór. (Pelikán, 2007, s.112)

⁸ Validita zkoumá platnost.

⁹ Reliabilita – míra spolehlivosti výpovědi respondenta.

Proces tvorby dotazníku

Při vlastní konstrukci dotazníku byl brán zřetel na základní kritéria, která musí spolehlivý dotazník splňovat.

Nejprve jsme si ujasnili záměr, tedy co konkrétně chceme dotazníkem zjistit. Stanovili jsme konkrétní položky, které by měl dotazník obsahovat a na jejich základě byla sestavována baterie otázek. První varianty dotazníku obsahovaly otázky identifikační, několik otázek otevřených a část s několika výroky. Postupnou úpravou byly všechny otevřené otázky nahrazeny uzavřenými, tedy vždy s nabídkou možností. Naší snahou bylo vytvořit co největší spektrum nabízených odpovědí. Některé otázky byly následně úplně vyřazeny, upraveny nebo nahrazeny vhodnějšími. Finální podoba dotazníku dokonce zahrnuje více zkoumaných aspektů, než bylo původně zamýšleno.

Vznikaly postupně s vývojem dotazníku. Konečná podoba dotazníku mapuje mnoho proměnných a problematiku přírodnin zachycuje z velké šíře. Toto velké pozitivum přináší ale i navýšení rozsahu. Neopomněli jsme fakt, že se vzrůstající délkou dotazníku klesá jeho návratnost.

Doba potřebná k vyplnění dotazníku zdaleka nepřesáhla 45 min, tedy můžeme jej považovat za rozumný a únosný, ale bohužel to nemění nic na faktu, že jeho vyplnění je časově náročné, zejména pro vytížené učitele. (Pelikán, 2007, s. 113)

Tento fakt jsme se snažili vykompenzovat jednoznačně formulovanými uzavřenými otázkami. Vyjádřením přehledných, jasných a přesných instrukcí.

Jedním z nejefektivnějších nástrojů vedoucí ke zvýšené návratnosti se uvádí odměna za vyplnění dotazníku. (Disman, 1998, s. 143) Jelikož v našich možnostech nebylo nabízet finanční či jiné věcné dary jako odměnu pro ochotné učitele, nabídli jsme vypracovanou diplomovou práci. Jak už bylo řečeno, dotazníky se příliš nevracely, dá se usuzovat, že námi nabízené poděkování valnou většinu respondentů neoslovilo. Učitelů, kteří dotazník vyplnili, se k této možnosti většinou ani nevyjádřili.

Důležitým faktorem je také prestiž, která některé oslovené profesory zjevně ovlivnila, jelikož se jim nezdálo důležité vyplňovat dotazník, sloužící k účelům, které byly přesně uvedeny v doprovodném dopise a hlavičce dotazníku.

Jako příklad uvedeme několik odpovědí námi oslovených učitelů.¹⁰

¹⁰ U odpovědí respondentů jsme záměrně neuvedli jméno

„Dobrý den,

moc jsem nepochopila, k čemu takový seznam bude. Na nákup přírodnin (= poptávka) školy nemají peníze, seznam z "místních zdrojů" se liší podle polohy školy. Jsem ochotna dotazník vyplnit v elektronické podobě, pokud nezabere víc času než tato odpověď.

S pozdravem X“

„Dobrý den,

v tom případě lituji, ale tvoříme ŠVP a profesori nemají čas a nechtějí se zabývat pro ně nepodstatnými věcmi. Nemohu jim to dát příkazem.

S pozdravem Y“

Způsob oslovení gymnázia a způsob navázání spolupráce

Vybraná gymnázia byla nejprve oslovena pomocí elektronické pošty.¹¹ Tento způsob se ale ukázal jako velmi neefektivní. Příčinu tohoto neúspěchu jsme přikládali poměrně vysoké anonymitě, kterou elektronická komunikace nabízí.

Poté byl vzorek rozšířen o další gymnázia, opět pomocí programu Hod. Na internetových stránkách příslušných škol jsme našli kontakt na vedení školy popřípadě spojení na ústřednu.

Vzápětí jsme začali školy oslovovat telefonicky. Tento způsob se ukázal jako poměrně efektivní. Každý oslovený ředitel /ředitelka či jejich zástupce/zástupkyně se museli k naší žádosti vyjádřit, narozdíl od žádosti zaslané pomocí elektronické pošty. Ovšem málokterá škola nás spojovala přímo s kompetentní osobou, tedy přímo s učitelem biologie. Většinou si dotazník vyžádali v elektronické podobě, s příslibem předání dotazníku vyučujícím ovšem bez zaručení další spolupráce.

Jelikož ani touto cestou jsme nezískali uspokojivý počet dotazníků, byli jsme nuceni vzorek dále rozšířit a začít oslovovat konkrétní učitele biologie. Některá gymnázia měla na webových stránkách seznamy vyučujících s e-mailovými adresami. Pokud to bylo uvedeno, oslovili jsme přímo předsedu (předsedkyni) předmětové komise Biologie a požádali je o spolupráci. Většinou takto přímo oslovení profesori na naši žádost

¹¹ Znění e-mailu, ve kterém žádáme vedení školy o spolupráci je součástí přílohy.

reagovali, i když ne vždy pozitivně. Několik vyučujících hned po zaslání dotazníku další spolupráci jednoznačně zamítlo a dotazník odmítlo vyplnit.

Při navázání kontaktu a zaslání dotazníku jsme byli nuceni, až na pár výjimek, uplatnit tzv. Follow – ups, tedy po uplynutí několika dní bez reakce na doručený dotazník jsme zaslali upomínku. (Disman, 1998 s. 144) Slušně formulovaný dotaz, zda je se zasláným dotazníkem vše v pořádku. Cílem bylo jednak upozornit na již zasláný dotazník či dostat vyjádření k důvodu jeho nezaslání. Tato metoda se ukázala jako velmi efektivní, řada učitelů v návalu starostí a povinností skutečně zapoměla a dotazník po upomínce zaslala, jiní napsali důvod neochoty k vyplnění dotazníku, někteří se neozvali vůbec, ani po opakované upomínce.

K následnému kroku zaslání nového exempláře dotazníku jsme již nepřistoupili.

Formy distribuce:

Dotazník byl distribuován následujícími technikami:

1. Elektronickou poštou.

Řada učitelů si vyžádala dotazník v elektronické podobě. Poněvadž původně nebylo s touto technikou distribuce počítáno, museli jsme upravit verzi dotazníku určenou k tisku do podoby, vhodné k distribuci pomocí internetu. Úprava spočívala v zkomprimování dotazníku. Jelikož je dotazník tvořen třemi dokumenty, jedním ve Wordu a dvěma v Exelu byla by práce velmi nepřehledná a složitá. Zkomprimování předcházelo vytvoření hypertextových odkazů, aby byla umožněna práce pouze s jedním dokumentem. Učitelům byl zaslán v příloze spolu s dotazníkem soubor s pokyny, jak s dotazníkem pracovat. Dále byly i v konkrétním dotazníku kromě zmíněných odkazů i další instrukce, například upozornění na průběžné ukládání změn. Některé otázky musely být taktéž upraveny, aby bylo možné je elektronicky vyplnit.

Většina učitelů, kteří si vybrali tento způsob, neměla s vyplněním problémy. E- mail samozřejmě obsahoval průvodní dopis pro učitele, obsah se taktéž trochu odlišoval od dopisu přikládaném k dotazníkům distribuovaným osobně či klasickou poštou.

Verze dotazníku zasílaná elektronickou poštou je součástí přílohy, včetně Pokynů pro práci s dotazníkem a průvodního dopisu určeném učitelům.

2. Klasickou poštou

Někteří respondenti následně zvolili tištěnou podobu. Důvodem byly již uvedené zvýšené nároky na práci s počítačem. Zde byla návratnost uspokojivá, dotazníky byly poslány spolu s obálkou, známkou a adresou, nebo byly osobně vyzvednuty po předchozím zkontaktování pomocí elektronické pošty..

3. Osobně

Osobní distribuce, se týkala minima škol, které si vyžádaly dotazníky osobně doručit do školy a následně si je vyplněné vyzvednout.

Použité otázky v dotazníku a způsoby měření

Všechny otázky použité v dotazníku byly uzavřené s nabídkou všech variant odpovědi, ze kterých respondent vybíral. Nebyla mu umožněna vlastní odpověď.

Uzavřené otázky byly většinou parametrické, kde varianty odpovědi tvoří určité kontinuum od jednoho pólu odpovědi k opačnému.

Otázky pomocné, konkrétně identifikační měly podobu neparametrické otázky postrádající toto kontinuum, jednalo se o výběr kategorií na stejné úrovni. (Pelikán, 2007. s.108)

Velkou část představovaly otázky typu inventáře, kde respondent vybíral pouze ze dvou možností, tedy ano či ne.

Největší část představovaly výroky, kde byla respondentovi nabídnuta baterie výroků, svou odpověď zaznamenával buď na škále 1 – 5, vyznačení čísla charakterizovalo míru souhlasu či nesouhlasu s daným výrokem (naprosto souhlasím, částečně souhlasím, ani souhlasím, ani nesouhlasím, částečně nesouhlasím, naprosto nesouhlasím) nebo na škále 1-4, které odpovídaly výroky (vždy, spíše ano, spíše ne, nikdy). U části otázek, respondent kroužkoval hodící se možnost, která odpovídala jeho konkrétní školní praxi. Kromě těchto otázek týkajících se přímo výzkumného problému zde byly použity otázky pomocné, tzv. identifikační a kontrolní, díky kterým byla zjišťována pravdivost odpovědi.

Příklad:

Studenti projevují o výklad doprovázený přírodními zvýšený zájem.

1 2 3 4 5

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Měření se odvíjí od typu otázky.

Pro neparametrické otázky, zejména identifikační, kde se ptáme na délku praxe, nejvyšší dosažené vzdělání, druh a zaměření gymnázia, jsme použili tzv. nominální měření. Ve své podstatě dochází k pouhému třídění respondentů do skupin. Výsledky tohoto měření přináší bližší informace o zkoumaném vzorku a slouží jako podklad pro další měření.

(Pelikán, 2007, s. 127)

Parametrické otázky byly vyhodnoceny na základě ratingové metody, jelikož většina těchto otázek je založena na numerických posuzovacích škálách¹², kde každá varianta byla podrobně popsána.

V jednom případě byla použita posuzovací škála grafická, kde respondent zaznamenával svou odpověď na přímce, ohraničené dvěma krajními body.

(Pelikán, 1998, s.128 a 129)

¹² Příklad numerické posuzovací škály: 1- naprosto souhlasím, 2- částečně souhlasím, 3- ani souhlasím, ani nesouhlasím, 4- částečně nesouhlasím, 5 – naprosto nesouhlasím

3.3 Výsledky výzkumu – dotazníkové šetření

Všechna data získaná během dotazníkového šetření byla statisticky zpracována. Sebraná data z dotazníku byla zaznamenána a vytvořila tak pět základních zdrojových tabulek. Některé sloužily jako přímý podklad k potvrzení či vyvrácení hypotéz jiné k dalšímu zpracování. Všechny finální tabulky, pomocí kterých interpretujeme zjištěné údaje, jsou podkladem pro vytvoření grafů. Pro lepší orientaci je v příloze uvedena verze dotazníku s upřesňujícím značením, které koresponduje se značením použité v tabulkách.

Zpracování dotazníku ovlivnil charakter otázek. Dotazník obsahoval otázky parametrické, neparametrické a pomocné..

Data byla podrobena nejprve primárnímu zpracování (Pelikán, s.242), kdy byl vypočítán průměr, medián, modus, směrodatná odchylka. Nejdůležitější hodnotu představoval průměr, na základě kterého byla vyvozena většina závěrů. U řady položek však nebyl dostačující, proto byly výsledky průměru zkomparovány s dalšími hodnotami, zejména se směrodatnou odchylkou. Velmi významným parametrem se stal také modus, jehož hodnoty posloužily jako přímý zdroj pro vytvoření některých závěrů včetně následné interpretace výsledků. Ve druhé fázi byla tato data podrobena sekundárnímu zpracování (Pelikán, s. 242), kdy byly hledány vazby mezi jednotlivými proměnnými. Jelikož u srovnávaných dat nešlo využít korelace, byla data srovnávána jinými způsoby. Princip srovnávání proměnných je vždy vysvětlen u příslušné tabulky. První zdrojová tabulka zpracovává odpovědi na identifikační otázky, proto se liší od zbylých tabulek shromažďujících odpovědi na otázky parametrické, kde číslo zastupuje odpověď.

Obsáhlost dotazníku se promítla i do jeho zpracování. Pro přehlednost jsou téměř všechny tabulky uvedeny v příloze, kde je vysvětlen princip, podle kterého byly vytvořeny. Textová část obsahuje grafy vycházející z těchto tabulek. Každý graf je v textové části popsán a je uvedeno číslo tabulky, ze které vychází.

U otázky 1, 3 a 4 respondenti vyjadřovali míru svého souhlasu či používání přírodnin podle různých stupnic, které jsou vždy u daného grafu uvedeny.

První část kapitoly Interpretace výsledků je zaměřena na vyhodnocení identifikačních otázek. Druhá obsáhlejší část se věnuje vztahům mezi jednotlivými proměnnými. Třetí část se zabývá informativními otázkami sloužícími jako podklad pro tvorbu metodické příručky a poslední část se zaměřuje na hypotézy.

U některých otázek jsme využili možnosti kontroly důvěryhodnosti odpovědi respondenta pomocí tzv. L- škály (Pelikán, 2007, s. 111), neboli míry zkreslení odpovědí obsažených v dotazníku.

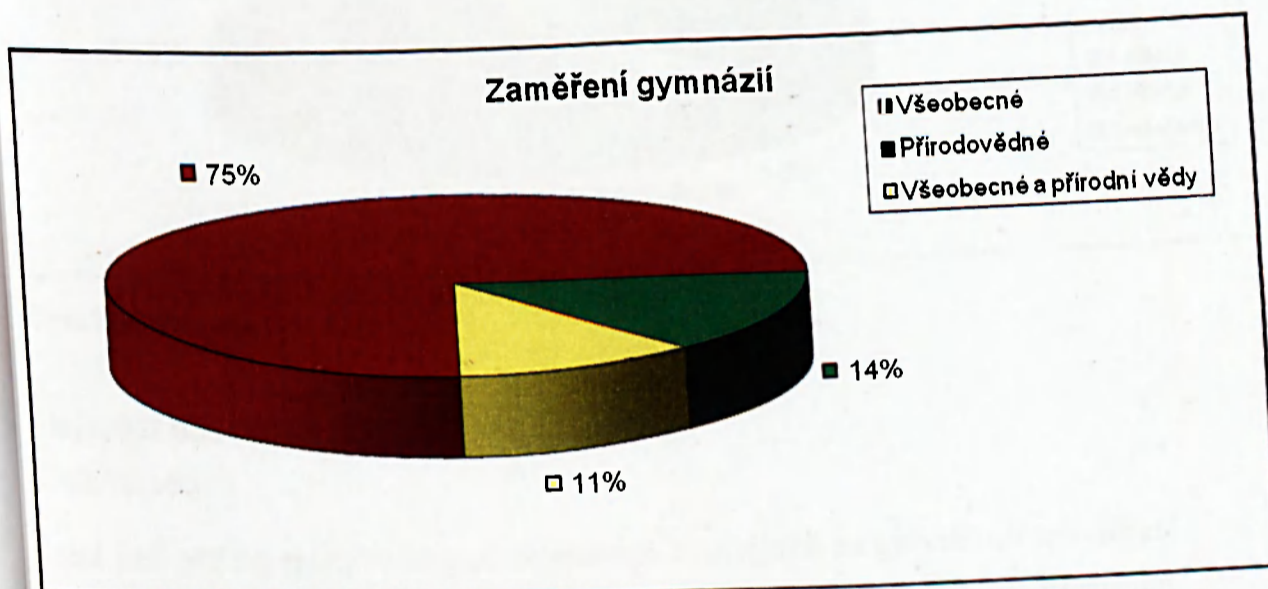
Tento jev jsme využili zejména v otázce číslo 3, kde se vyskytují výroky ptající se na tentýž jev. U otázky číslo pět, je dvakrát uvedena stejná položka. Výsledkem bylo zjištění tzv. L-skóru. Všichni respondenti se vešli do tolerance a předpokládáme tedy velkou výpovědní hodnotu dotazníků. Pouze jeden respondent u otázky 3, zakroužkoval u všech výroků středovou hodnotu (ani souhlasím ani nesouhlasím). Zde se dá předpokládat snížená citlivost dotazníku. U ostatních otázek byly již odpovědi v pořádku.

Jelikož nemůžeme posoudit, zda se nejednalo skutečně respondentův názor, ponechali jsme ho ve vzorku.

Zaměření gymnázií

Číslo tabulky: 1

Zastoupení jednotlivých typů gymnázií v grafu ukazuje jednoznačnou převahu gymnázií všeobecných. Určitou část zaujímají gymnázia přírodovědná, nebo jejich kombinace se všeobecným zaměřením. Fakt, že se ve vzorku nevyskytují humanitní gymnázia, poukazuje na jejich ojedinělost. Řada škol se na humanitní předměty, zejména jazyky, specializuje, ale ponechávají si oficiální statut - všeobecné gymnázium.

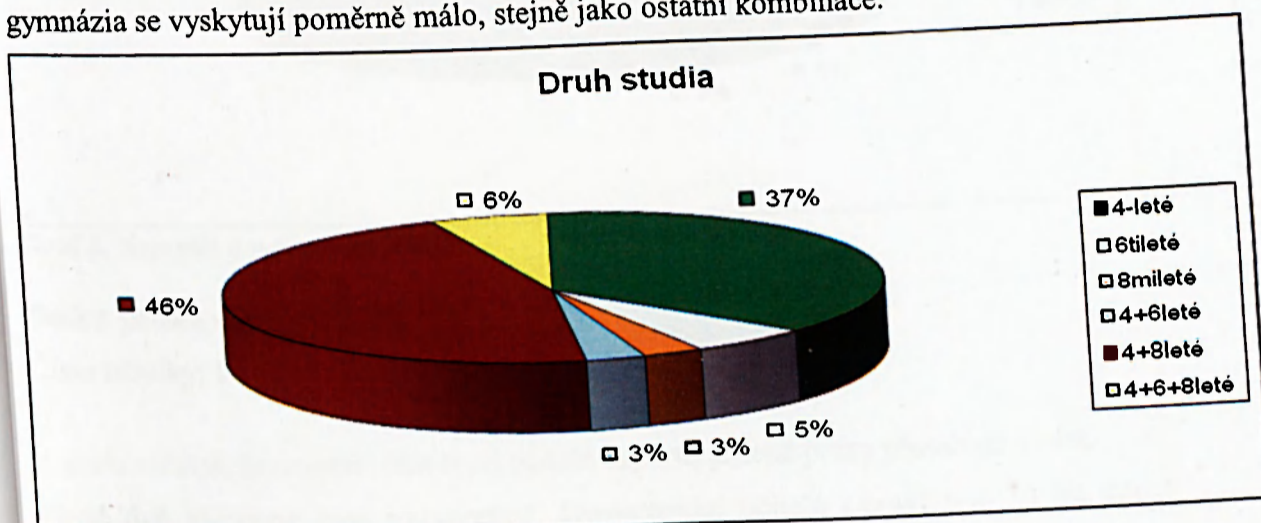


Graf 1, Zaměření gymnázií

Druh studia

Číslo tabulky: 1

Jednoznačnou převahu v kategorii druh studia mají gymnázia v kombinaci čtyřletého a osmiletého typu, poměrně častá jsou gymnázia čtyřletá. Čistě osmiletá a šestiletá gymnázia se vyskytují poměrně málo, stejně jako ostatní kombinace.

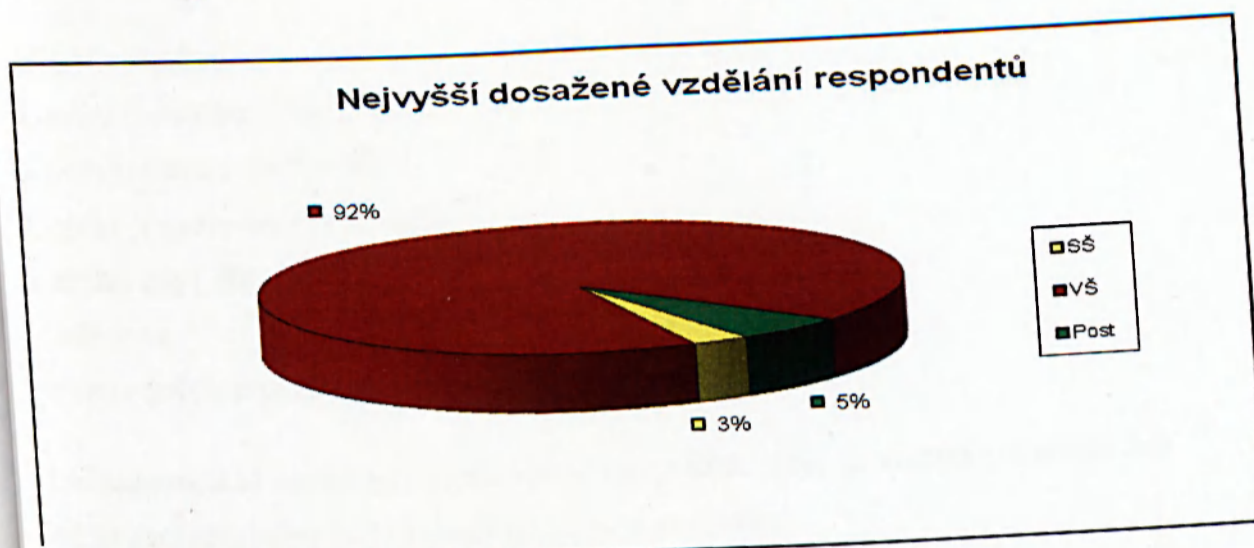


Graf 2, Druh studia

Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

Číslo tabulky: 1

Není jistě překvapením, že většina respondentů vyučujících na gymnáziích je vzdělání vysokoškolského. Zanedbatelné procento tvoří učitelé s postgraduálním vzděláním. Středoškolské vzdělání uvedl jeden respondent. Je možné, že respondent je ve fázi studia vysoké školy, ale tím se nebudeme zabývat, jedná se pouze o spekulaci.

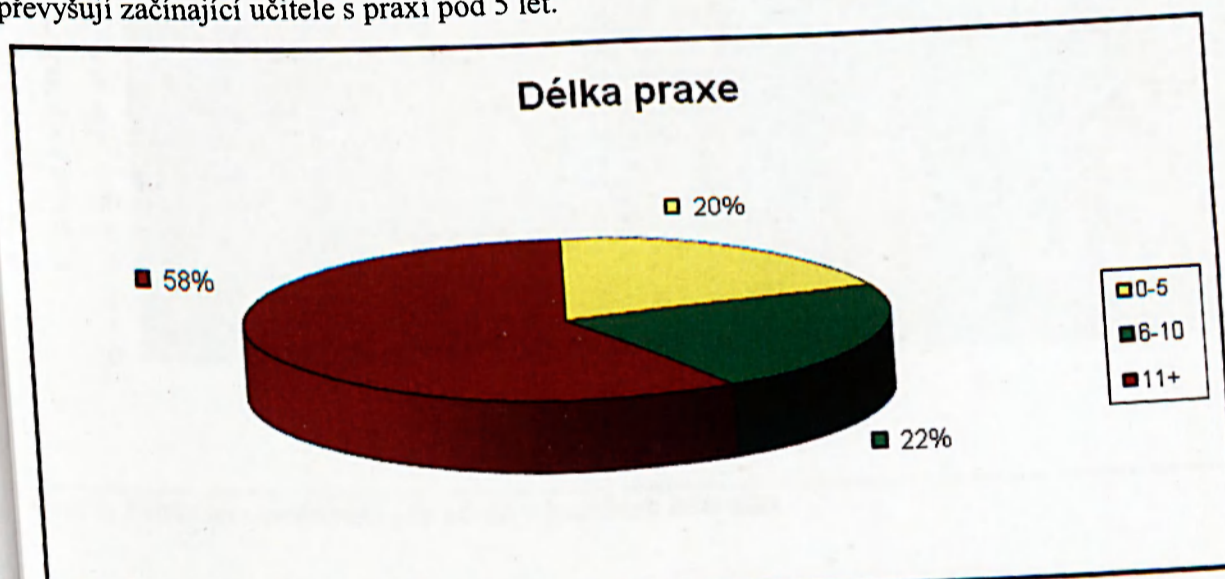


Graf 3, Nejvyšší dosažené vzdělání

Délka praxe respondentů

Číslo tabulky: 1

Z grafu vidíme, že největší část tvoří učitelé experti, jejichž praxe přesahuje 11 let. Zbylé dvě kategorie jsou rovnocenné. Gymnaziální učitelé s praxí 6 – 10 let mírně převyšují začínající učitele s praxí pod 5 let.



Graf 4, Délka praxe respondentů

Frekvence používání přírodnin v hodinách botaniky

Číslo tabulky: 1

Popis grafu:

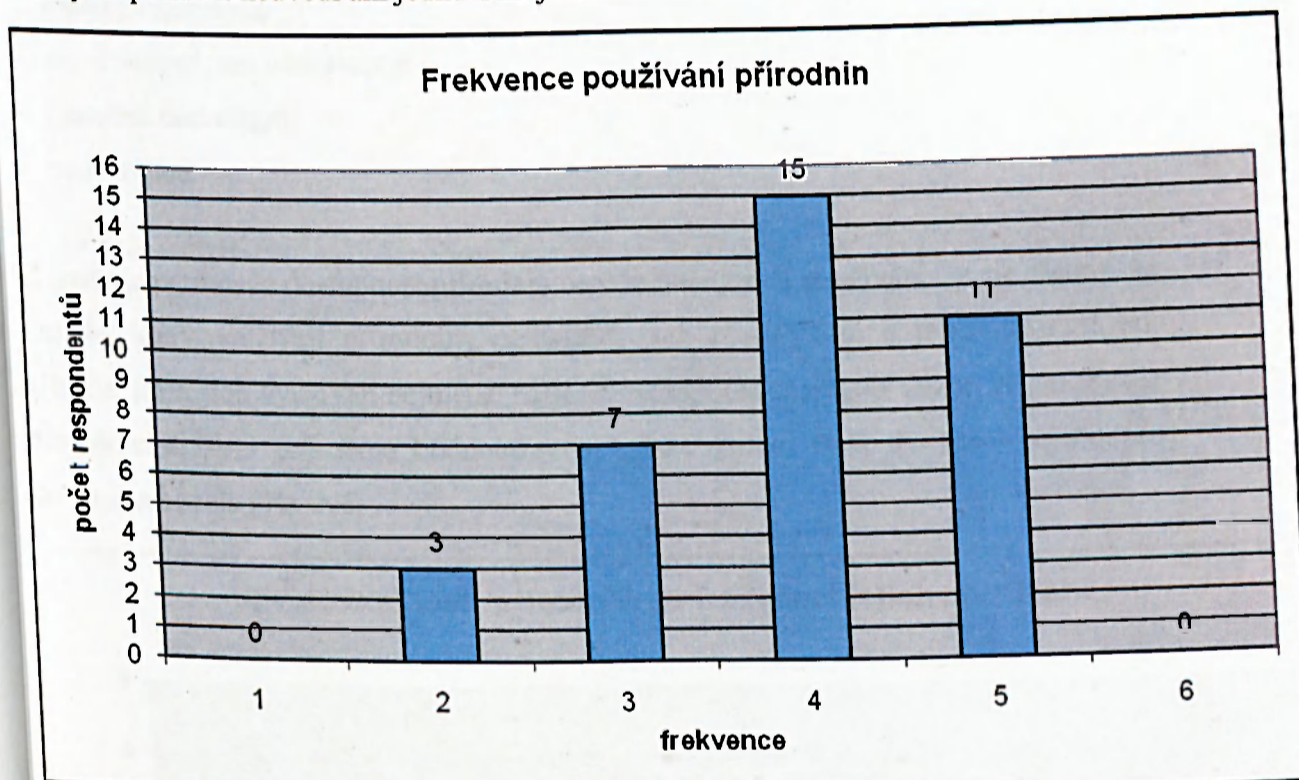
Na ose x je vyjádřena frekvence používání přírodnin podle stupnice 1 až 6, vyjádřena následujícími výroky:

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Na ose y počet respondentů.

Graf jednoznačně poukazuje na převahu v kategoriích *občas je využívám* a *zřídka kdy* nad kategoriemi *velmi často* a *poměrně často je používám*.

Žádný respondent neuvedl ani jednu z krajních možností.



Graf 5, Frekvence používání přírodnin v hodinách botaniky

Vliv dostupnosti přírodnin na frekvenci jejich používání

Číslo tabulky: 6

Popis grafu:

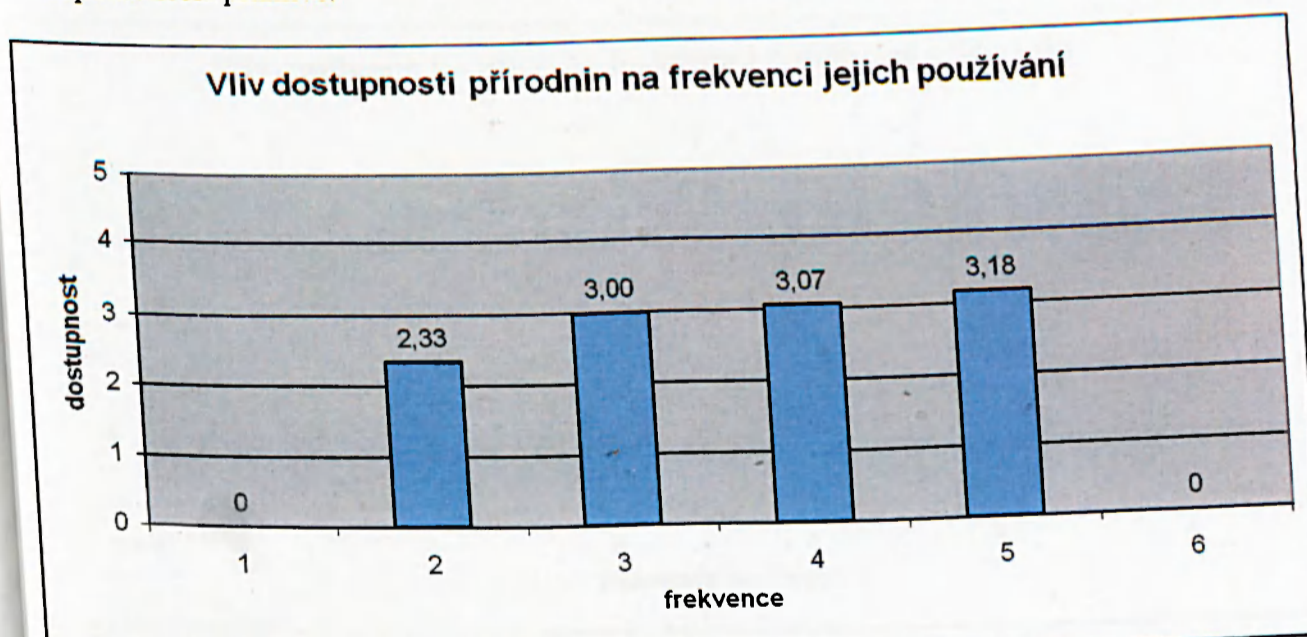
Na ose x je vyjádřena frekvence používání přírodnin podle stupnice 1 až 6 vyjádřena následujícími výroky:

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Na ose y je zaznamenána dostupnost přírodnin na základě stupnice 1 až 5, kdy číselnému vyjádření odpovídají následující výroky:

1. dostupné
2. částečně dostupné
3. ani dostupné, ani nedostupné
4. částečně nedostupné
5. nedostupné

Z grafu je patrné, že dostupnost přírodnin neovlivňuje jejich používání. Je ale zřejmé, že učitelé, kteří používají přírodníny nejčastěji, jsou přesvědčeni o jejich dostupnosti. Učitelé, kteří jich využívají nejméně, mají na dostupnost skeptický názor. Nesmíme ale přehlédnout, že i průměrná hodnota se pohybuje kolem čísla tři, které nejsou pro dostupnost zcela příznivé.



Graf 6, Vliv dostupnosti přírodnin na jejich používání

Vliv motivace žáků k učení na frekvenci používání přírodnin

Tabulka číslo: 7

Popis grafu:

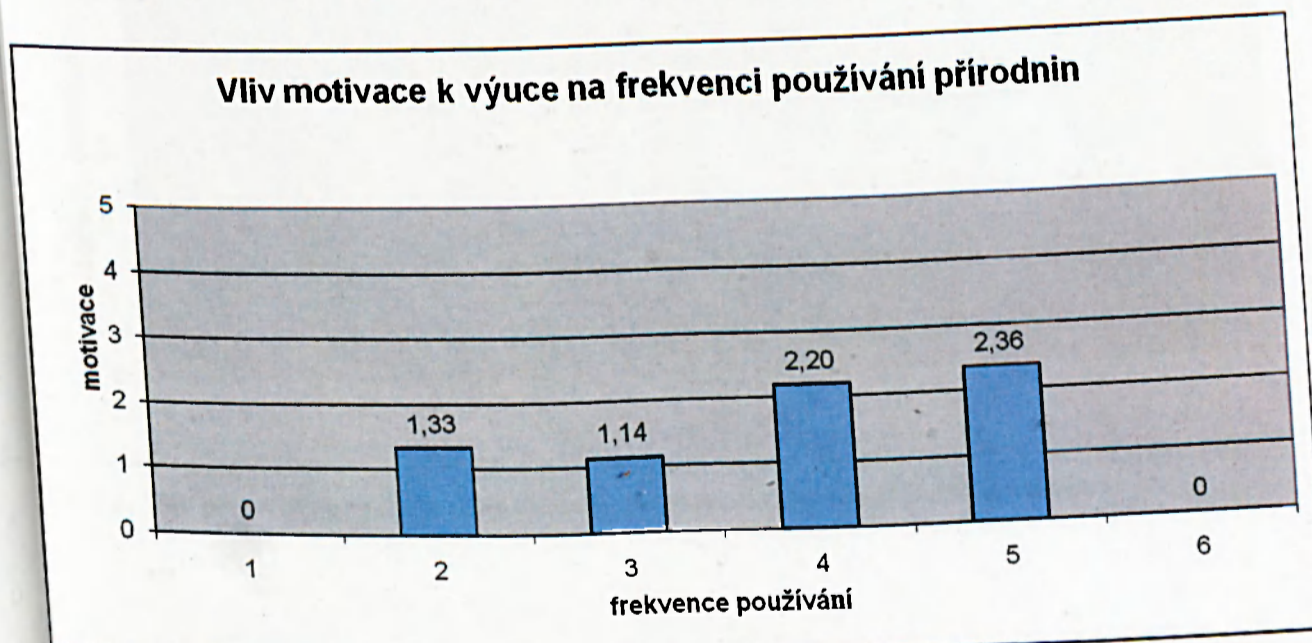
Osa x vyjadřuje frekvenci používání přírodnin podle stupnice 1 až 6 (viz. graf č.6).

Na ose y je vyjádřena motivace žáků podle stupnice 1 až 5, kdy číselnému vyjádření odpovídají následující výroky:

Žáci:

1. jsou motivováni
2. jsou částečně motivováni
3. ani motivováni, ani nemotivováni
4. nejsou dostatečně motivováni
5. nejsou motivováni

V tomto případě nemůžeme prohlásit, že jde o přímou závislost, toto tvrzení podpořily výsledky 2. sloupce. Pokud bychom jej označili za výjimku, tak ve zbylých případech s jednoznačností platí, že čím více je učitel přesvědčen o příznivém vlivu přírodnin na motivaci žáků, tím více je používá. Průměrná hodnota všech odpovědí se pohybovala kolem čísla dva. Nejčastěji učitelé uváděli hodnotu jedna. To znamená - většina učitelů je přesvědčena, že výklad doprovázený přírodninami zvyšuje zájem žáků.



Graf 7, Vliv motivace žáků k učení na frekvenci používání přírodnin

Vliv přesvědčení učitele o důležitosti přírodnin na frekvenci jejich používání

Tabulka číslo: 8

Popis grafu:

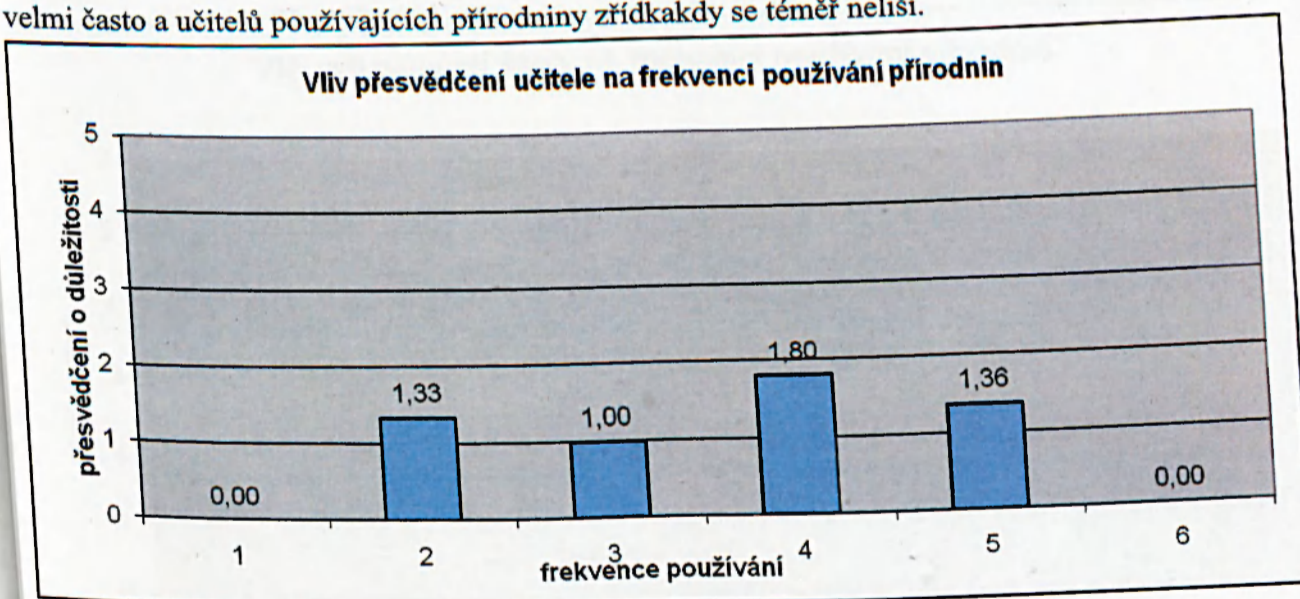
Osa x opět vyjadřuje frekvenci podle stupnice 1 až 6 (viz.graf č.6).

Osa y odpovídá stupnici 1 až 5, kdy číselnému vyjádření odpovídají následující výroky:

Učitelé:

1. jsou přesvědčeni o důležitosti
2. jsou částečně přesvědčeni
3. ani přesvědčeni, ani nepřesvědčeni
4. jsou nedostatečně přesvědčeni
5. nejsou přesvědčeni

Z grafu jednoznačně vyplývá, že přesvědčení učitele o důležitosti přírodnin nemá vliv na frekvenci jejich používání. Je zajímavé, že hodnoty učitelů používající přírodniny velmi často a učitelů používajících přírodniny zřídka se téměř neliší.



Graf 8, Vliv přesvědčení učitele o důležitosti přírodnin na frekvenci jejich používání.

Vliv vybavenosti školy na frekvenci používání přírodnin

Tabulka číslo: 9

Popis grafu:

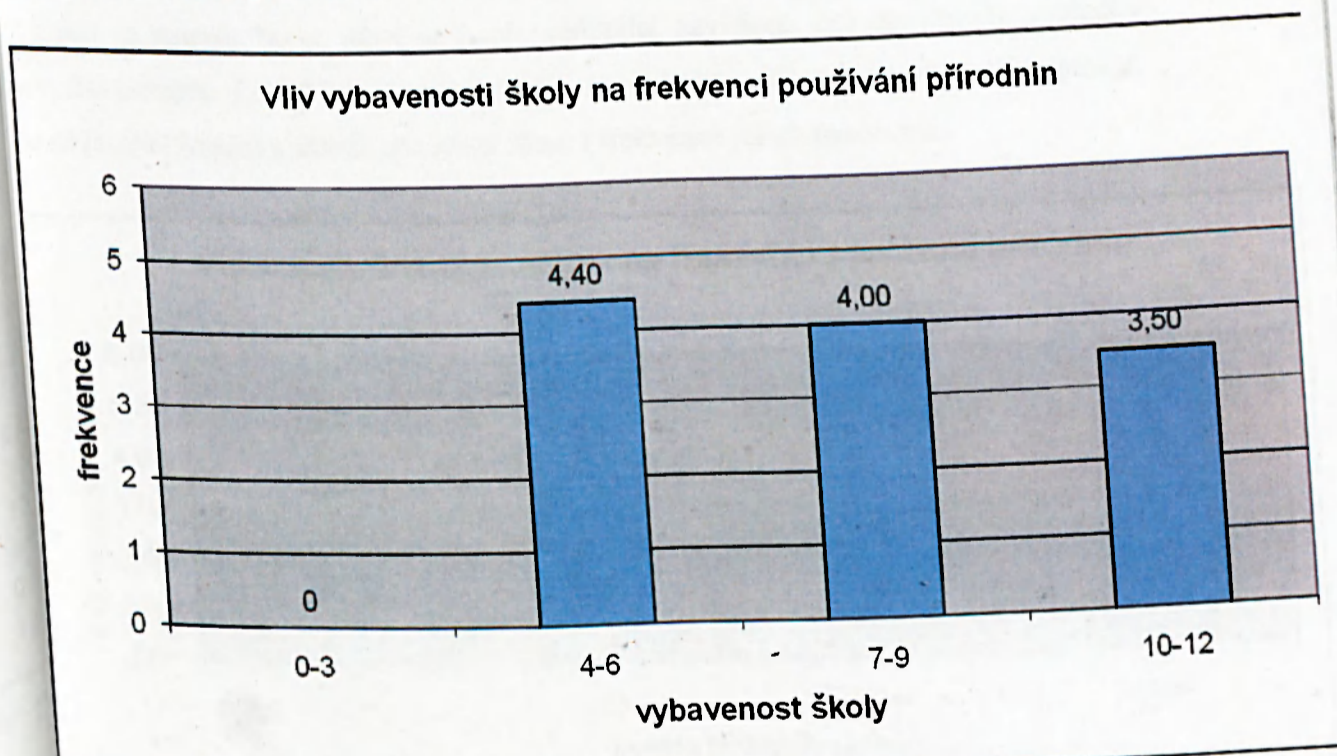
Na ose x je počet pomůcek k dispozici ve škole.

Na ose y je frekvence používání přírodnin podle stupnice 1 až 6 vyjádřena následujícími

výroky:

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

V oblasti vybavenosti škol jsou výsledky jednoznačné a nejsou ani překvapivé. Učitelé, kteří mají k dispozici lepší vybavení, tedy více pomůcek, využívají přírodniny častěji. Čím je škola hůře vybavena, tím více frekvence používání přírodnin klesá.



Graf 9, Vliv vybavenosti školy na frekvenci používání přírodnin

Vliv kvality školních sbírek na frekvenci používání přírodnin

Tabulka číslo: 10

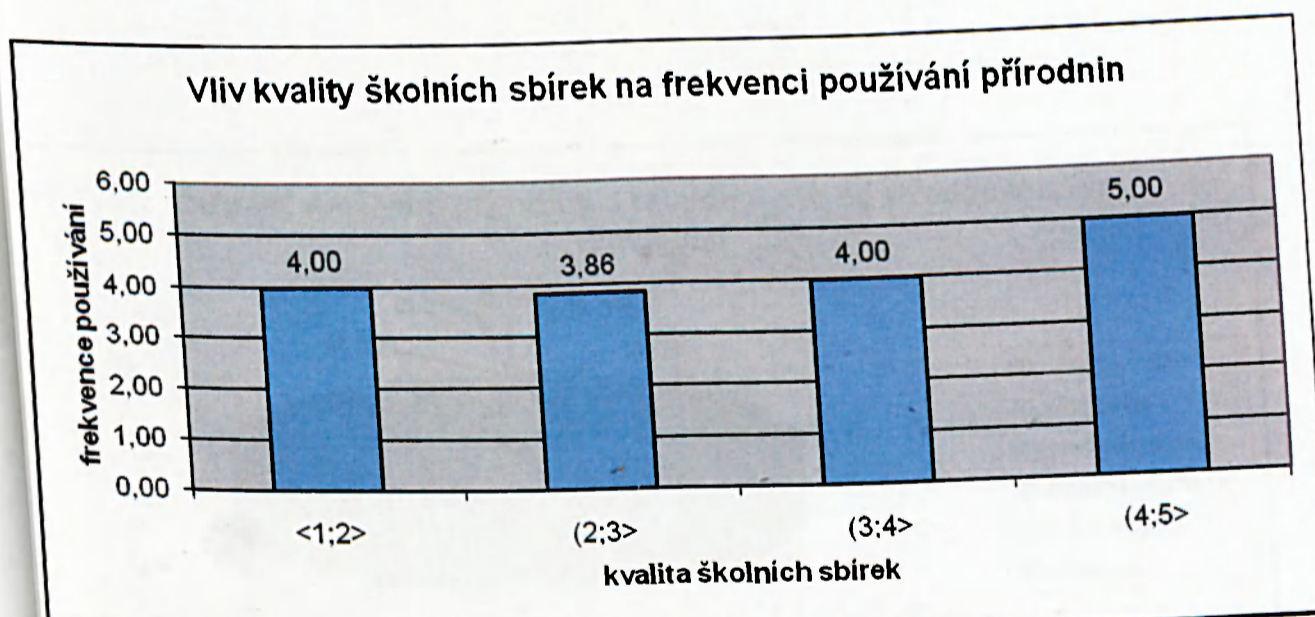
Popis grafu:

Na ose x jsou intervaly, kdy krajní bod 1 označuje kvalitní přírodniny a bod 5 přírodniny nekvalitní.

Na ose y je frekvence používání přírodnin podle stupnice 1 až 6 vyjádřena následujícími výroky:

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Z grafu je patrné, že se nejedná o přesvědčující závislost, což zapříčinily výsledky prvního sloupce. Pokud bychom je označili za výjimku, můžeme s klidem konstatovat, že s klesající kvalitou sbírek přírodnin klesá i frekvence jejich používání.



Graf 10, Vliv kvality školních sbírek na frekvenci používání přírodnin

U následujících čtyřech proměnných je vždy uvedena tabulka, kde ve druhém sloupci jsou průměrné hodnoty vystihující frekvenci používání přírodnin podle stupnice 1 až 6. Ve třetím sloupci je uvedeno jejich pořadí. Všechny položky mají vytvořený vlastní graf, ze kterého je patrná četnost používání přírodnin u jednotlivých položek.

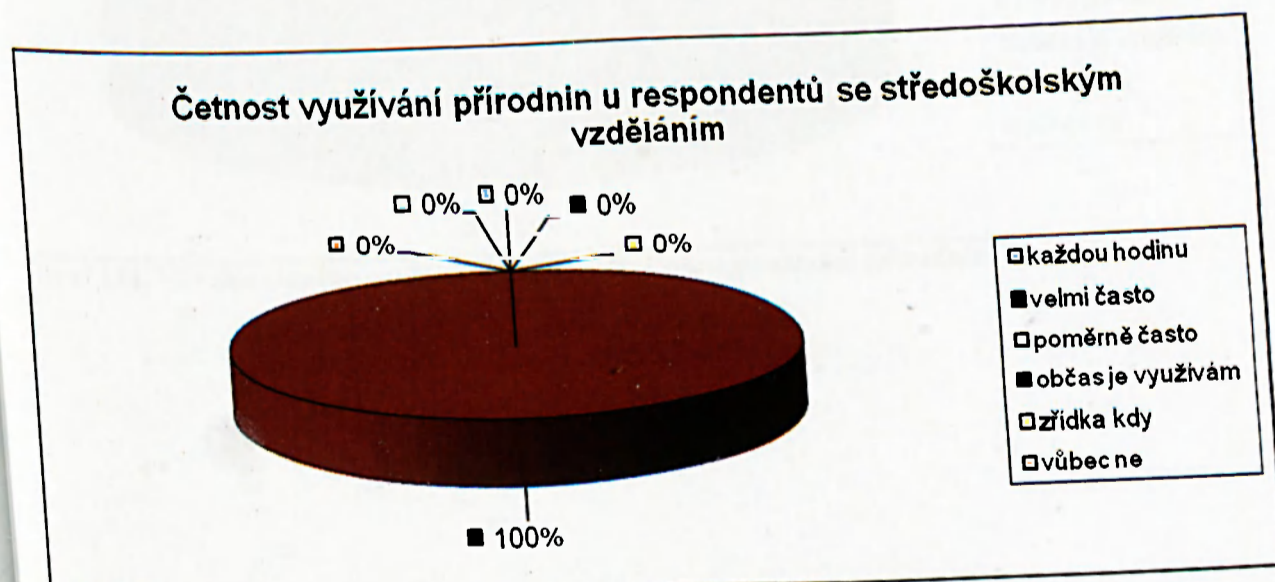
Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin

Tabulka číslo: 11

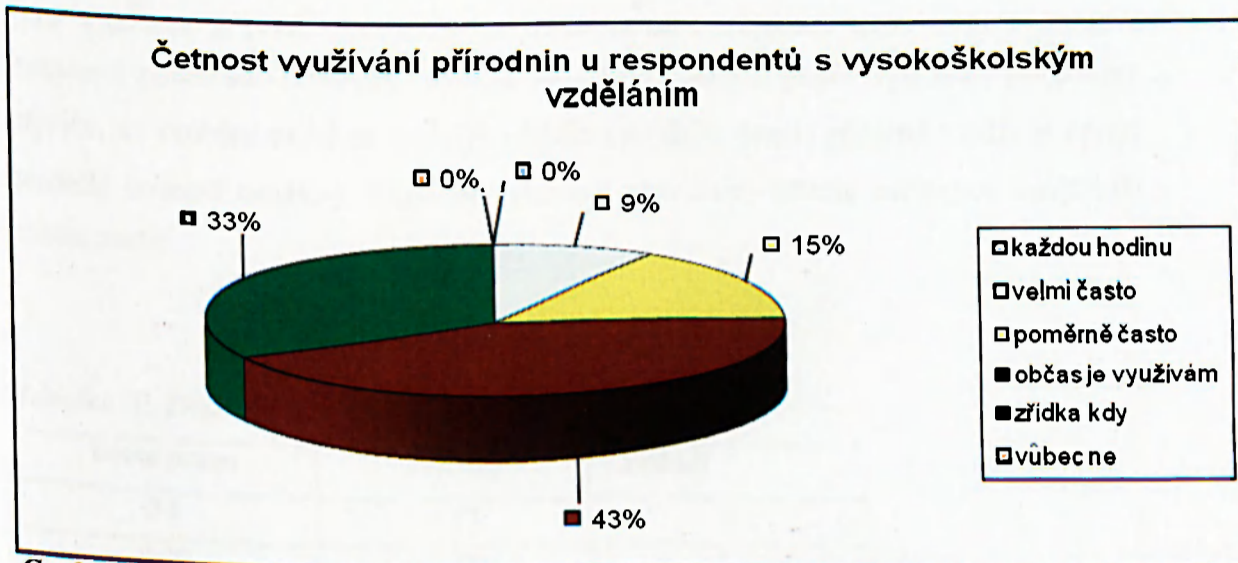
Z tabulky I. a grafů je zřejmé, že vzdělání ovlivňuje frekvenci používání přírodnin. Ale z důvodů malého vzorku respondentů se středoškolským a postgraduálním vzděláním nelze tento výsledek považovat za průkazný.

Tabulka II, Dosažené vzdělání respondentů

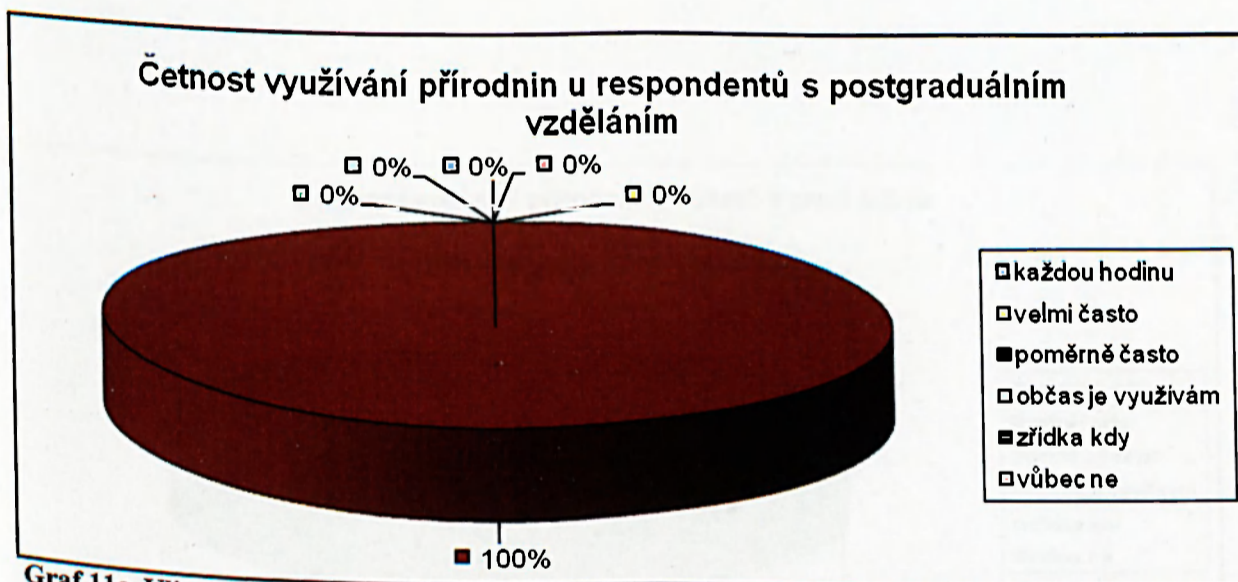
Dosažené vzdělání	Průměr	Pořadí
Středoškolské	4,00	3.
Vysokoškolské	3,73	2.
Postgraduální	3,00	1.



Graf 11a, Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin



Graf 11b, Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin



Graf 11c, Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin

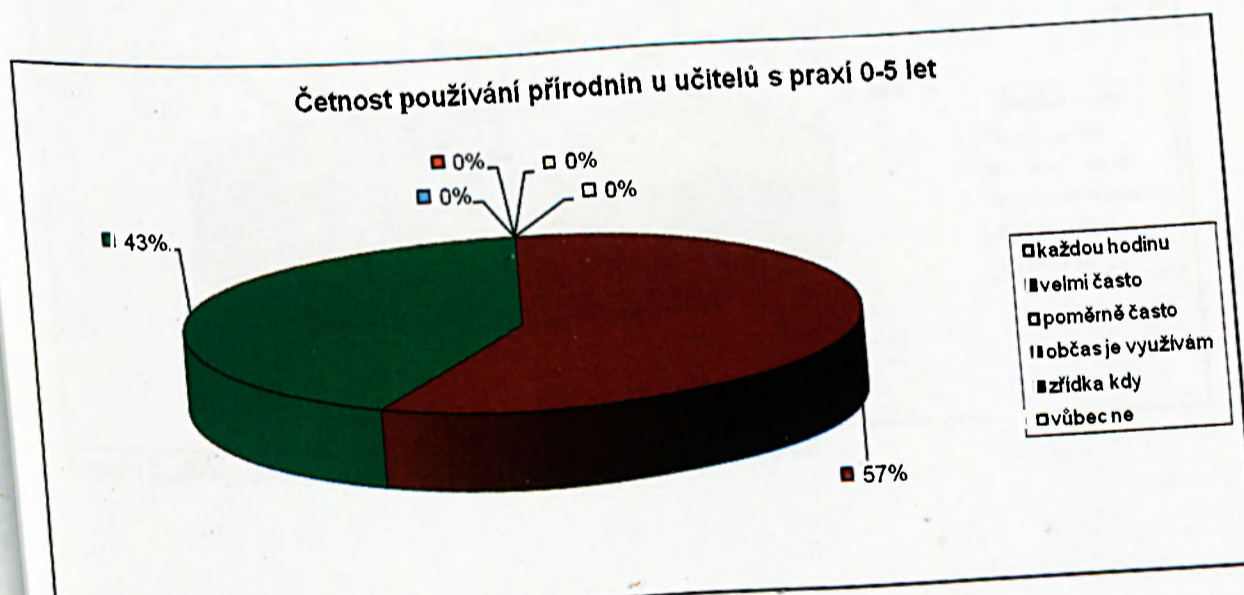
Vliv délky praxe učitele na frekvenci používání přírodnin

Tabulka číslo: 12

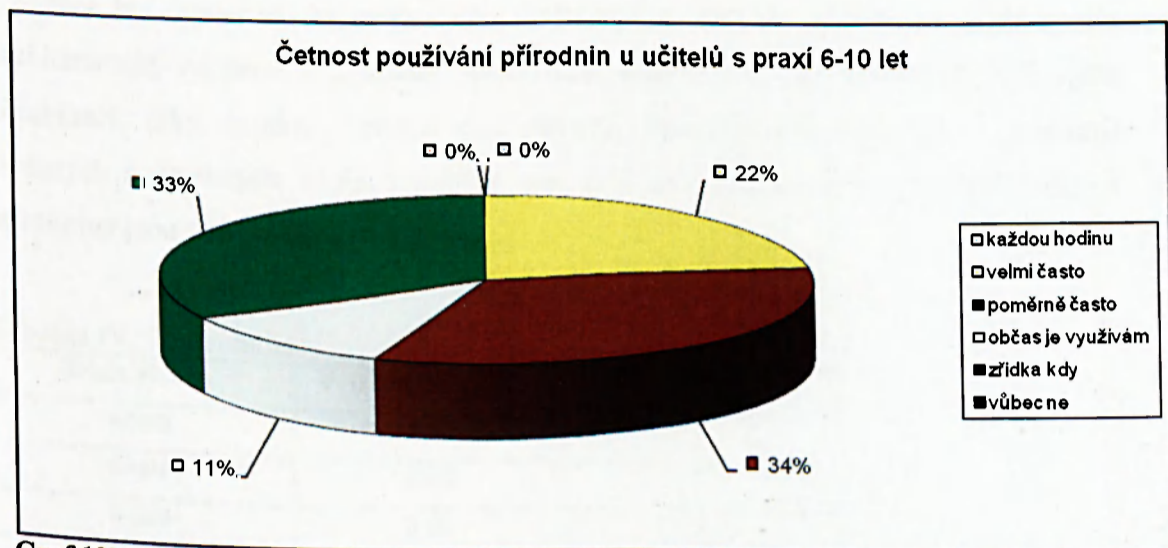
Data v tabulce a grafu poukazují na jednoznačnou závislost mezi délkou praxe a frekvencí používání přírodnin. Učitelé se střední délkou praxe využívají přírodniny nejvíce, na druhém místě se umístili učitelé s nejdelší praxí, přičemž rozdíl je oproti předešlé hodnotě nepatrný. Nejméně využívají přírodniny učitelé začínající, s nejkratší dobou praxe.

Tabulka III, Délka praxe respondentů

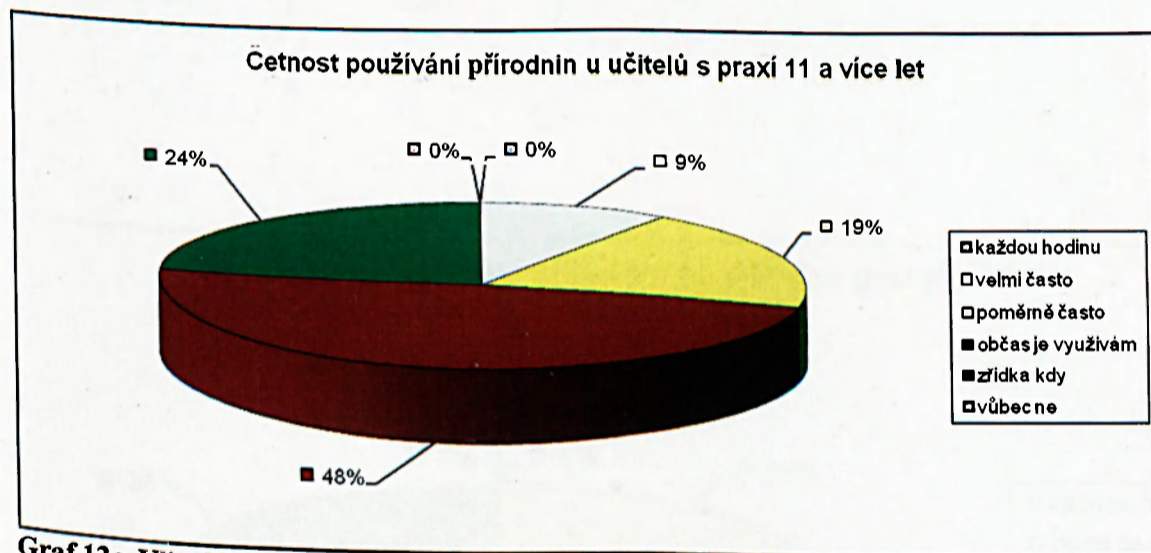
Délka praxe	Průměr	Pořadí
0-5	4,43	3.
6-10	3,75	1.
10 +	3,86	2.



Graf 12a, Vliv délky praxe na frekvenci používání přírodnin



Graf 12b, Vliv délky praxe na frekvenci používání přírodnin



Graf 12c, Vliv délky praxe na frekvenci používání přírodnin

Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin

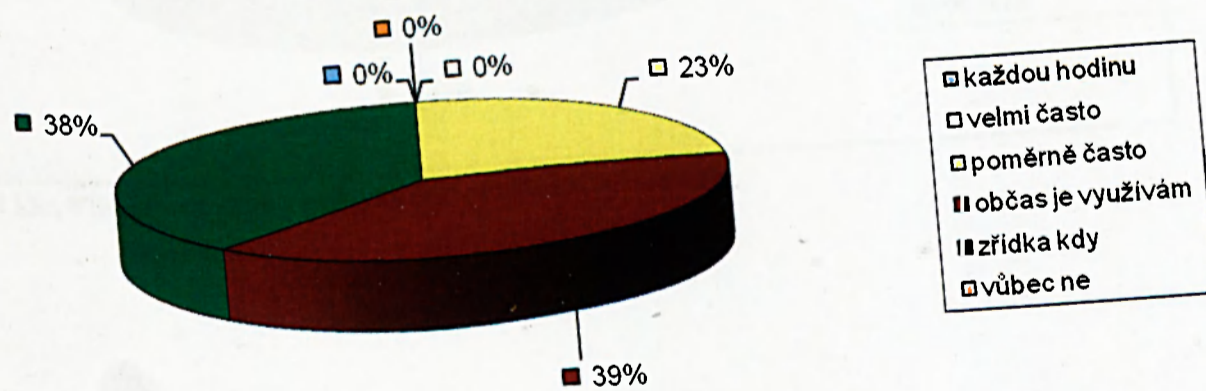
Tabulka číslo: 13

Z hodnot lze usuzovat, že druh studia ovlivňuje používání přírodnin. Závěr je ale problematický zejména u gymnázií šestiletých, osmiletých, čtyř a šestiletých a jejich kombinací, díky malému vzorku respondentů. Prokazatelný závěr je u gymnázií čtyřletých a čtyřletých spolu s osmiletými, kde se hodnoty od sebe příliš neliší a přírodniny jsou zde používány nejméně.

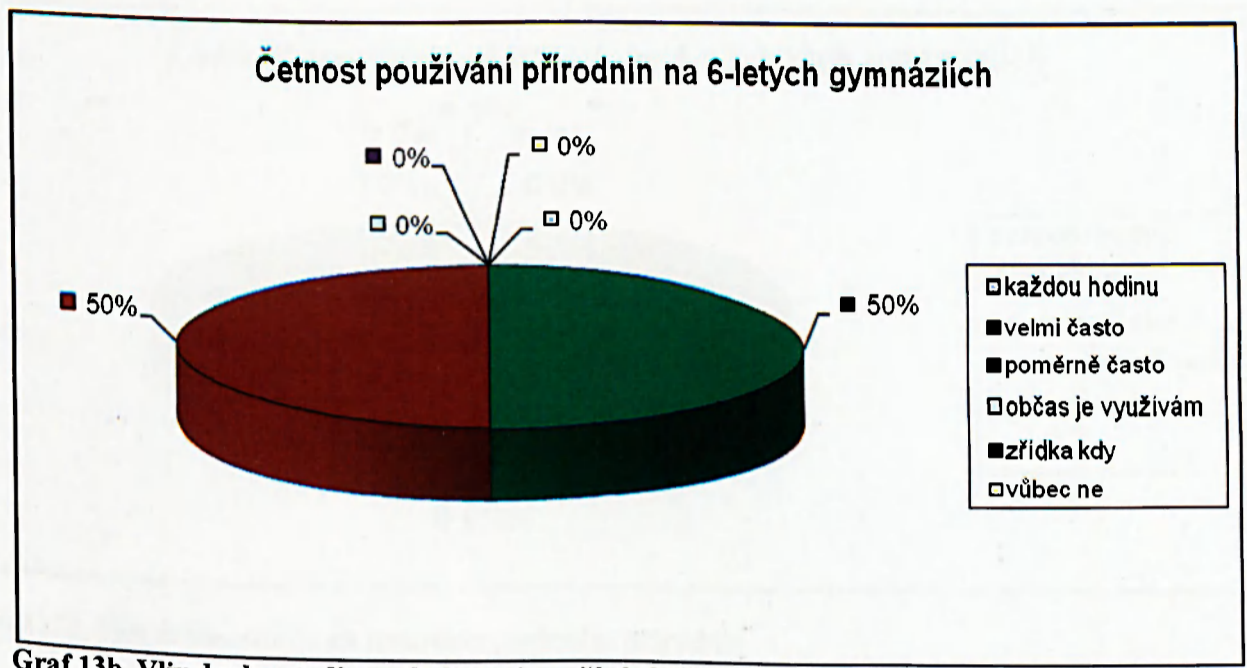
Tabulka IV, Druh studia

Druh studia	Průměr	Pořadí
4-leté	4,15	5.
6-leté	2,50	1.
8-leté	3,00	2.
4+6-leté	5,00	6.
4+8-leté	4,13	4.
4+6+8-leté	3,50	3.

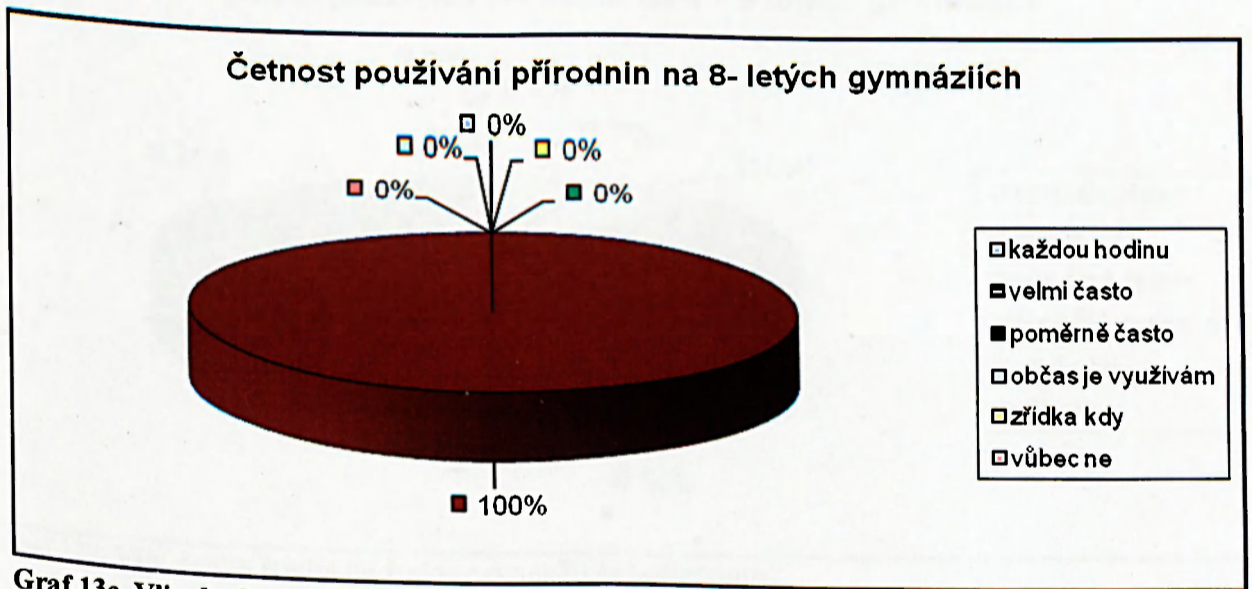
Četnost používání přírodnin na 4-letých gymnáziích



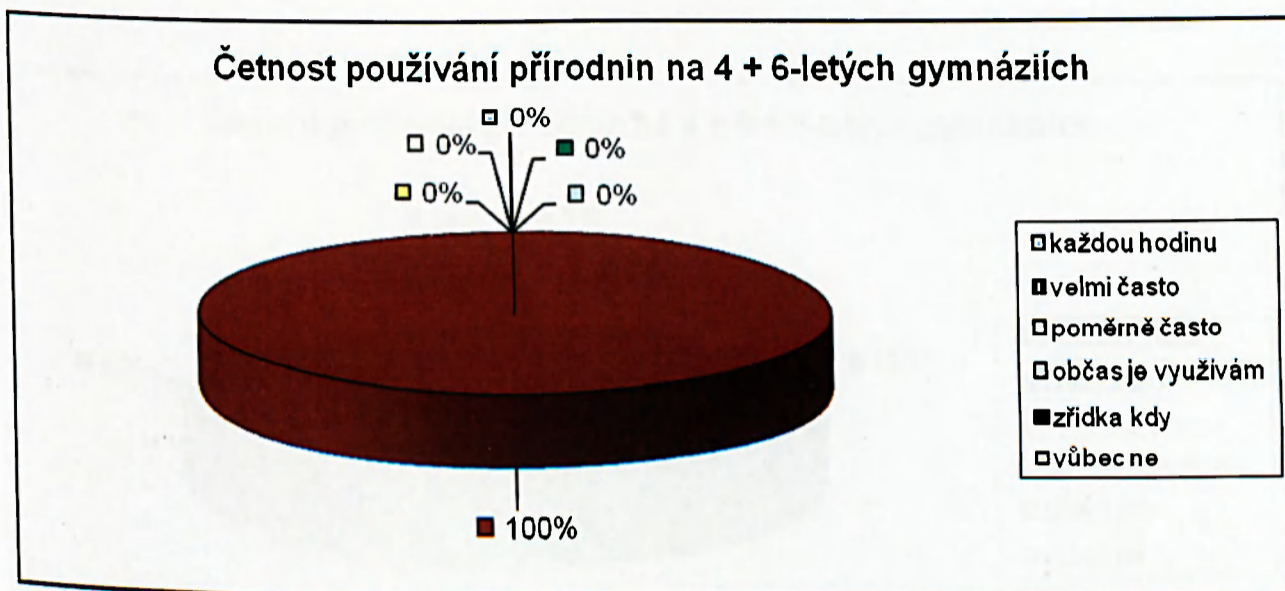
Graf 13a, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin



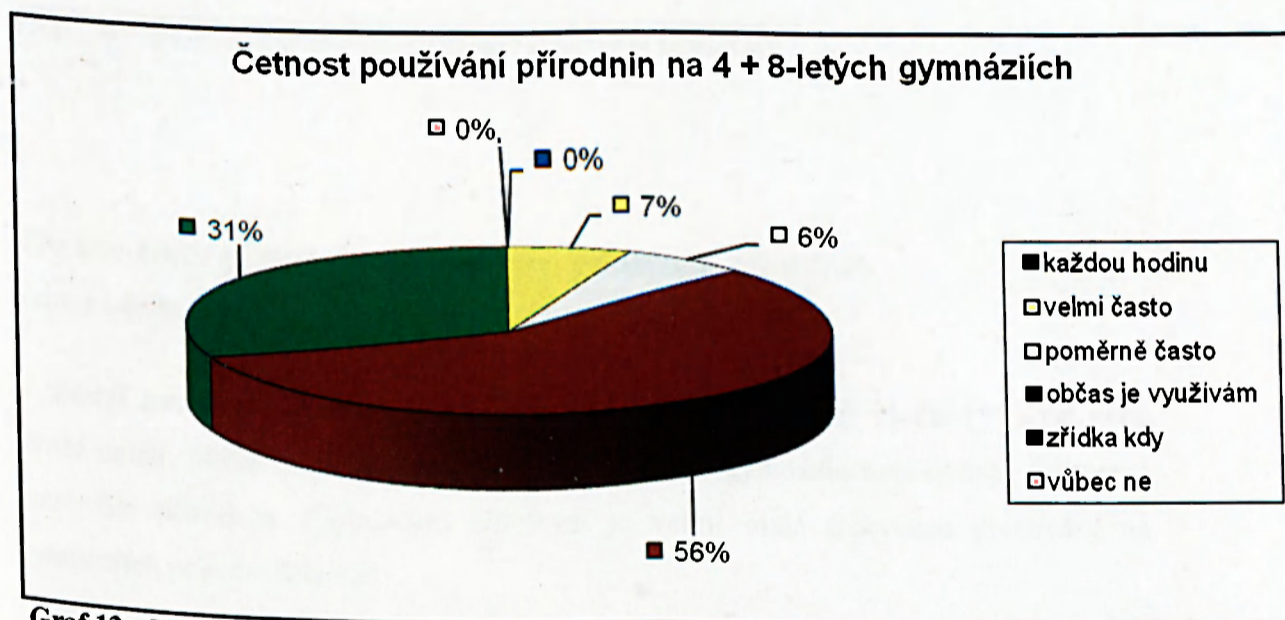
Graf 13b, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin



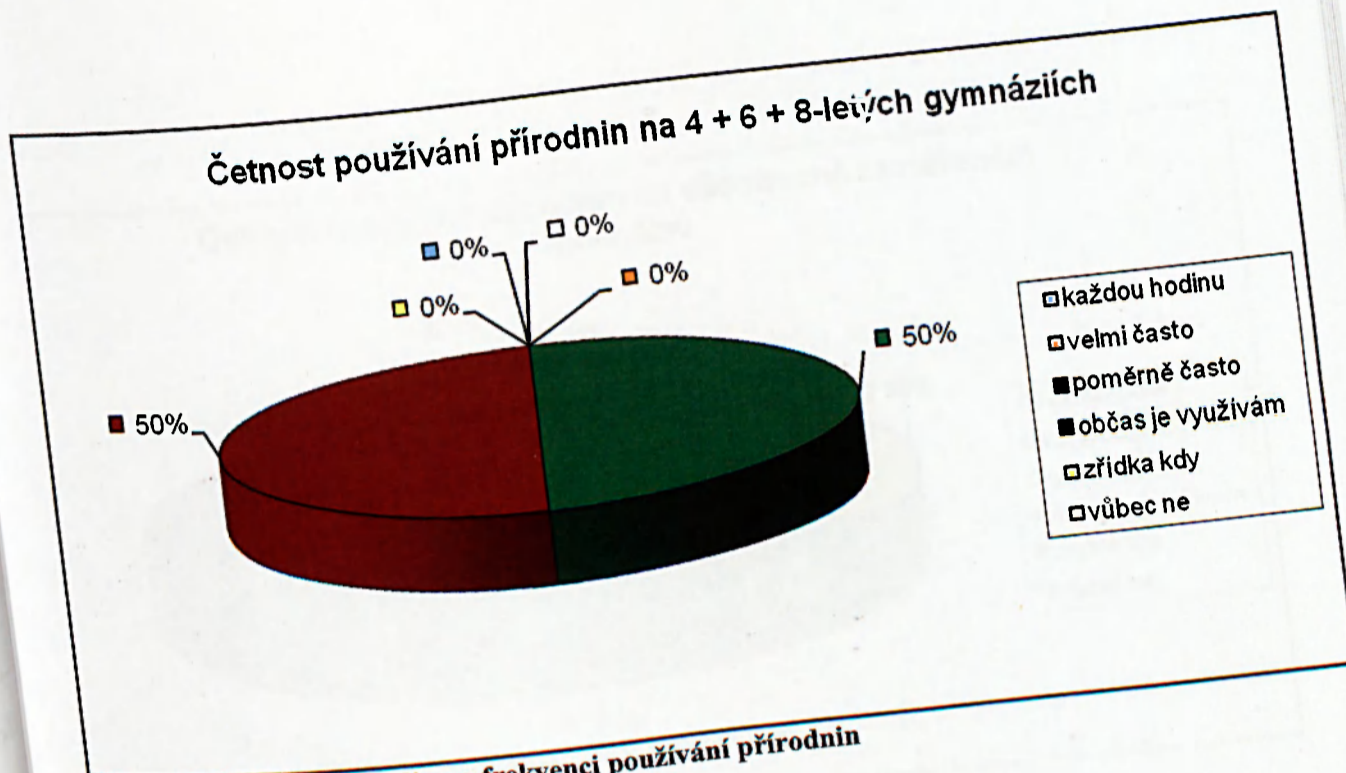
Graf 13c, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin



Graf 13d, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin



Graf 13e, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin



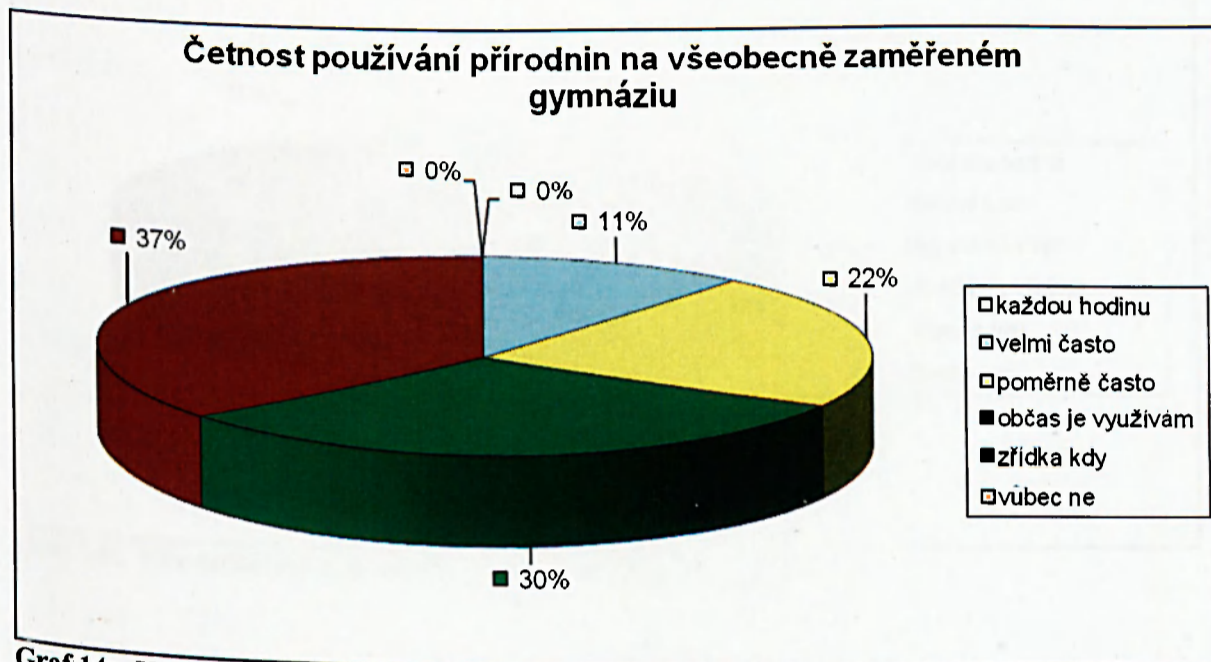
Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin

Tabulka číslo: 14

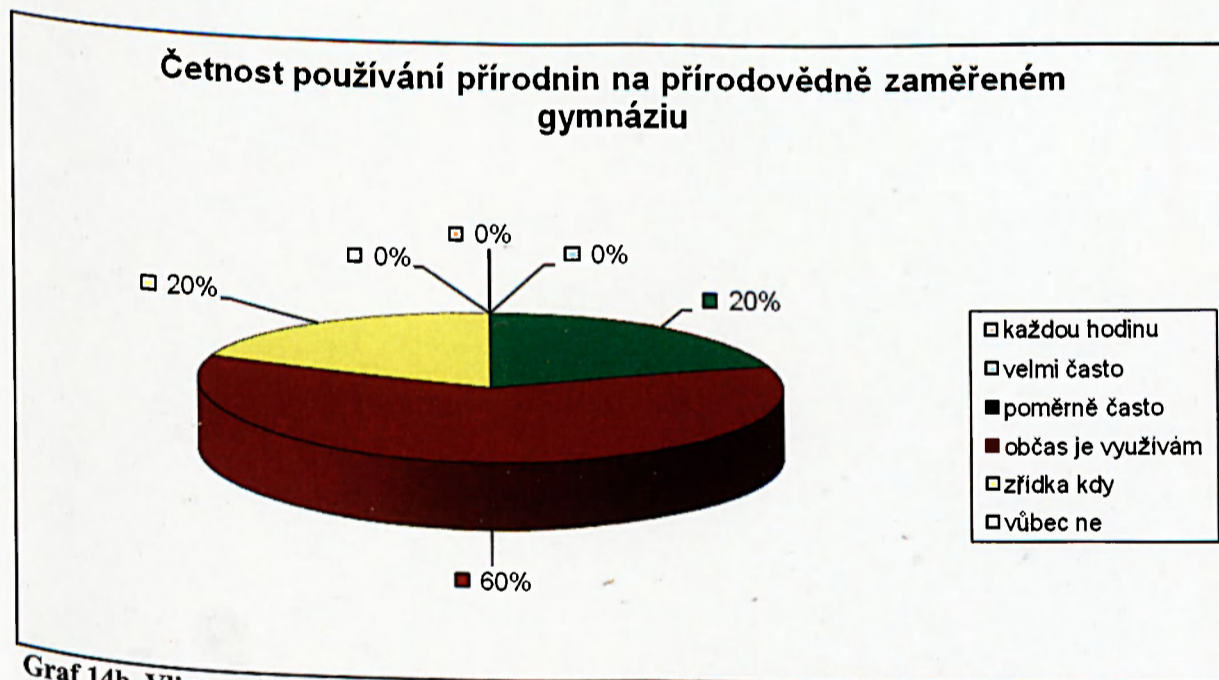
V oblasti zaměření gymnázia jsou výsledky vcelku překvapivé. Hodnoty se od sebe téměř neliší. Můžeme tedy konstatovat, že zaměření gymnázia neovlivňuje frekvenci používání přírodnin. Zajímavým zjištěním je **velmi malá** frekvence používání na gymnáziích přírodovědných.

Tabulka V, Zaměření gymnázia

Zaměření gymnázia	Průměr	Pořadí
všeobecné	3,93	1.
přírodovědné	4,00	2.
všeobecné a přírodovědné	4,00	2.

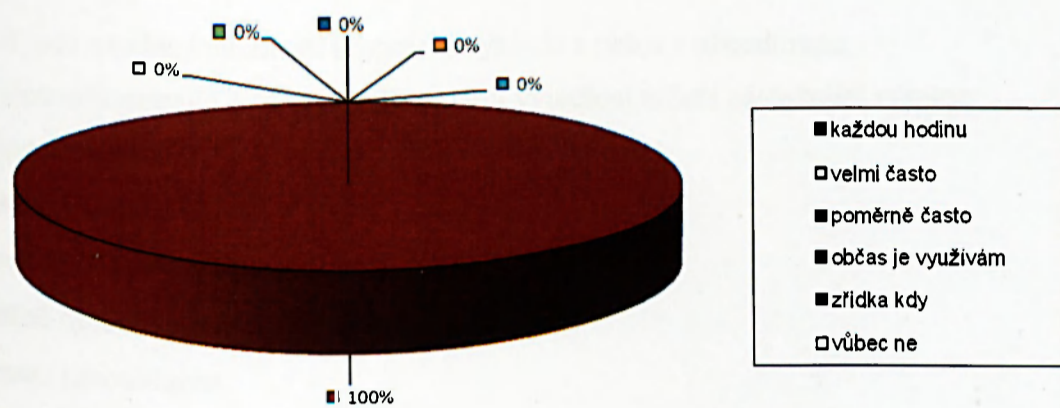


Graf 14a, Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin



Graf 14b, Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin

Četnost používání přírodnin na všeobecně a přírodovědně zaměřeném gymnáziu



Graf 14c, Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin

Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou

Tabulka číslo: 15

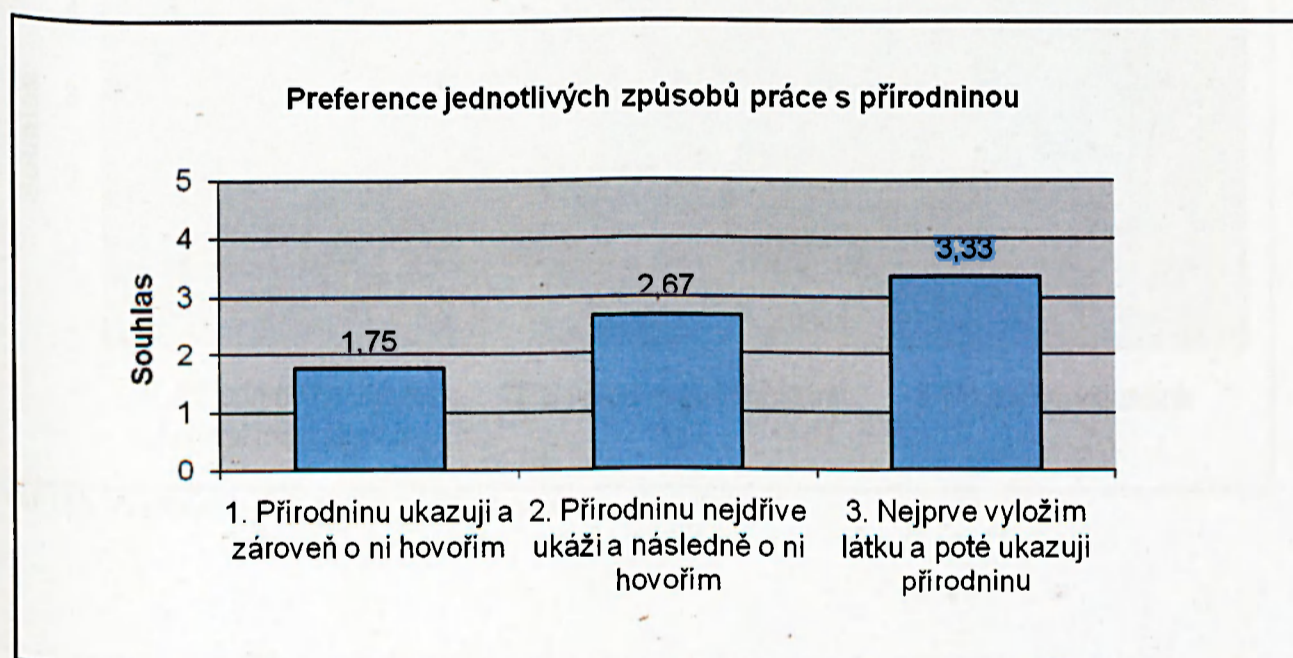
Popis grafu 15 a):

Na ose *x* jsou uvedeny možnosti propojení výkladu a práce s přírodninou.

Osa *y* odpovídá stupnici 1 až 5, kdy číselnému vyjádření náleží následující výroky:

1. naprosto souhlasím
2. částečně souhlasím
3. ani souhlasím, ani nesouhlasím
4. částečně nesouhlasím
5. naprosto nesouhlasím

Sloupcový graf ukazuje, že nejčastějším způsobem je součinnost výkladu s ukazováním přírodniny. Jako nejméně vhodný vyšel způsob, kdy nejprve vykládáme látku a poté přírodninu ukážeme. U této možnosti učitelé často uváděli středovou hodnotu, *ani souhlasím, ani nesouhlasím*. Jen malé procento ji zcela odmítlo.



Graf 15a, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou

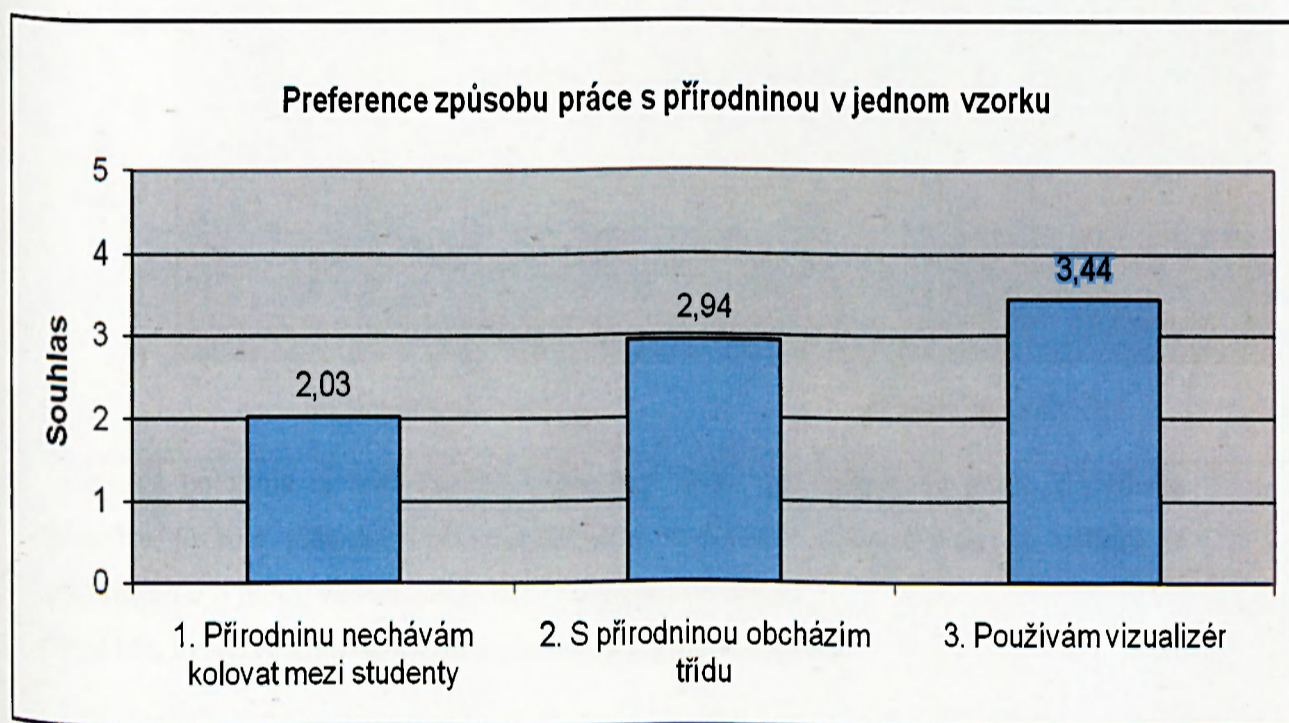
Popis grafu 15 b):

Na ose x jsou 3 možné způsoby práce s přírodninou v 1 vzorku.

Na ose y je míra souhlasu s těmito možnostmi sestavena podle stupnice 1 až 5 (viz. graf 15a).

Hodnoty jednoznačně poukazují, že učitelé nejčastěji nechávají přírodninu kolovat mezi žáky. Způsob, kdy učitel žáky obchází, není u mnoha respondentů příliš oblíbený.

Nejhorší výsledky obdržel vizualizér. Můžeme se domnívat, že je tento výsledek ovlivněn jeho nedostupností na školách, ale to jsou jen naše spekulace.



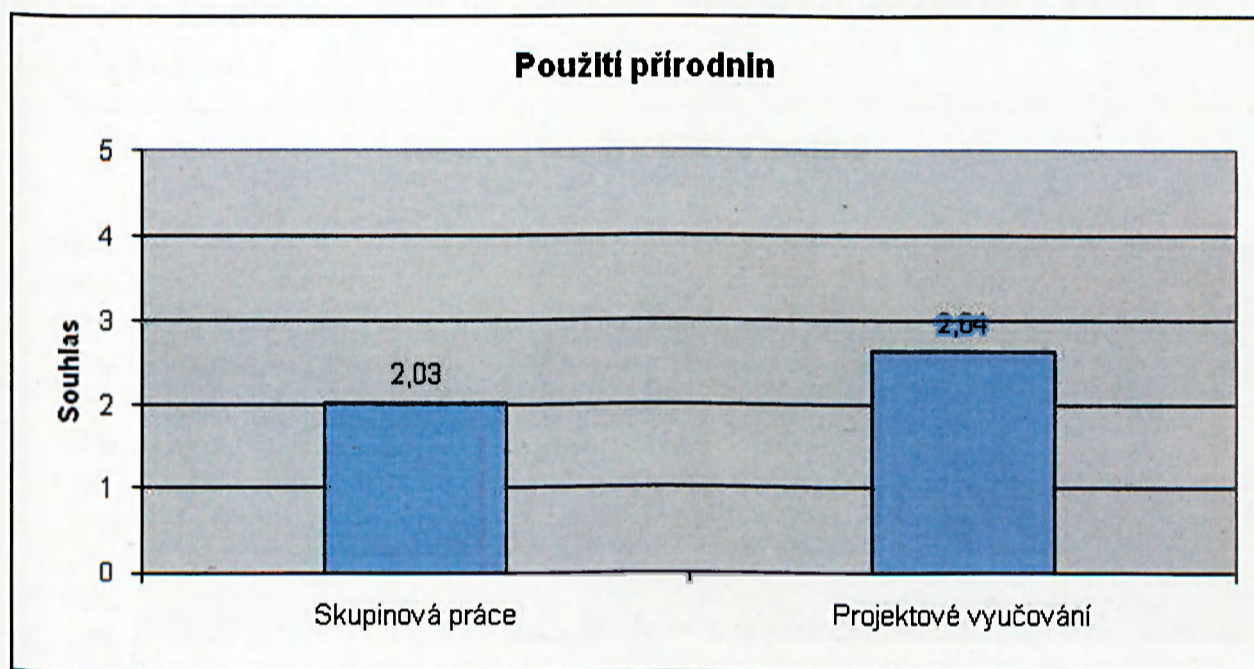
Graf 15b, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou

Popis grafu 15 c):

Na ose x jsou uvedeny dvě organizační formy.

Na ose y je míra souhlasu s tímto postupem sestavena podle stupnice 1 až 5 (viz.graf 15a).

Z grafu vyplývá, že přírodniny najdou uplatnění zejména ve skupinové formě práce.



Více než polovina učitelů využívá přírodniny právě při skupinové práci. Z hlediska průměru je role přírodnin při projektovém vyučování nižší. Pouze 14 učitelů je přesvědčeno o jejich vhodnosti právě při projektové výuce.

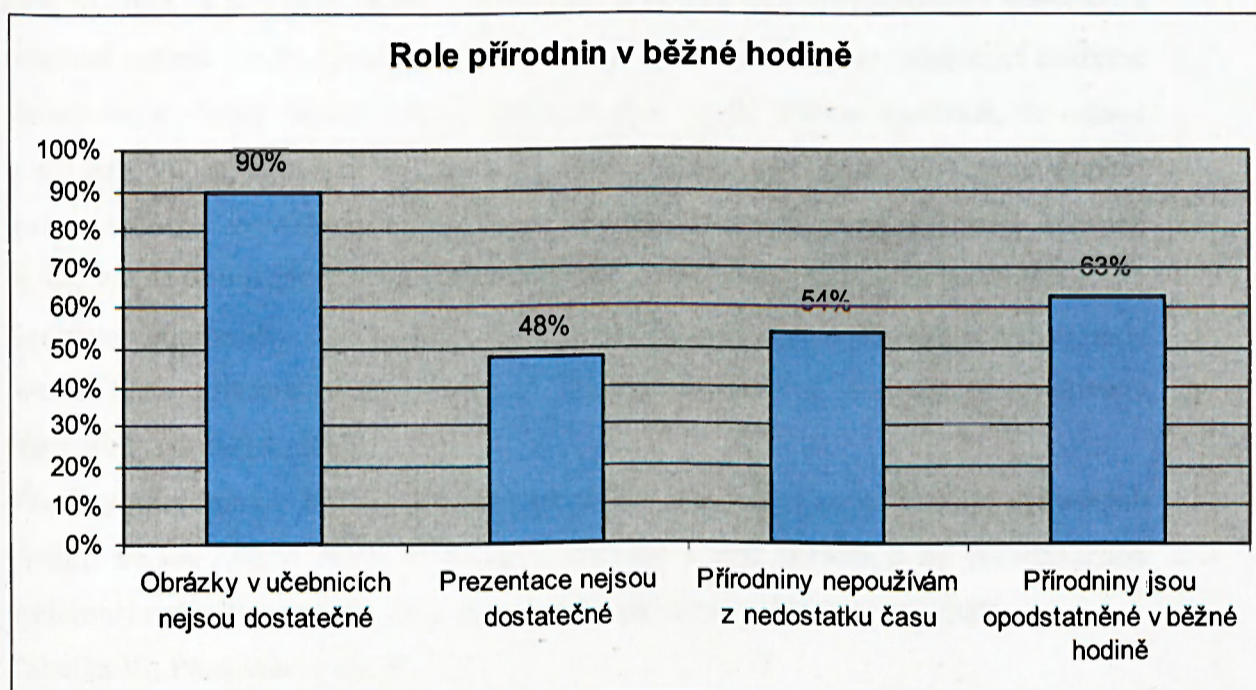
Graf 15c, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou

Popis grafu 15 d):

Na ose x jsou uvedeny názory učitelů na roli učebnic v běžné hodině.

Na ose y je počet respondentů, kteří souhlasí s těmito názory vyjádřené v procentech.

Z grafu lze vyčíst, že učitelé jsou přesvědčeni, že přírodniny mají důležité a opodstatněné místo v běžné hodině a nepovažují za dostatečné obrázky a schémata v učebnicích, MS PowerPointových prezentacích či jiných textových materiálech. Přesto více jak polovina učitelů běžnou hodinu přírodninami nedoprovází z důvodu časové náročnosti.



Graf 15d, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou

Preferované typy přírodnin

Tabulka číslo: 4

Popis grafu 16:

Na ose x jsou uvedeny jednotlivé typy přírodnin.

Na ose y četnost jejich používání podle stupnice 1 až 4:

1. vždy
2. spíše ano
3. spíše ne
4. nikdy

Graf ukazuje, že nejčastěji používaným typem přírodnin jsou mikroskopické preparáty a nejméně sušené houby. U tohoto grafu je nutné si uvědomit, že za ucházející můžeme považovat výsledky maximálně do průměru dva. Vyšší průměr znamená, že nejsou používány vůbec, nebo jen ojediněle. V tomto případě jsme uznali za vhodné doplnit text o tabulku vytvořenou na základě výsledků modusu, tedy nejčastěji udávané hodnoty, kde jsou jednotlivé typy přírodnin¹³ seřazeny podle míry jejich používání.

Z tabulky jednoznačně vyplývá, že v největší oblibě mají učitelé přírodniny neživé, tedy fotoherbář a mikroskopické preparáty. Celkem uspokojivě jsou taktéž využívány přírodniny z druhého řádku.

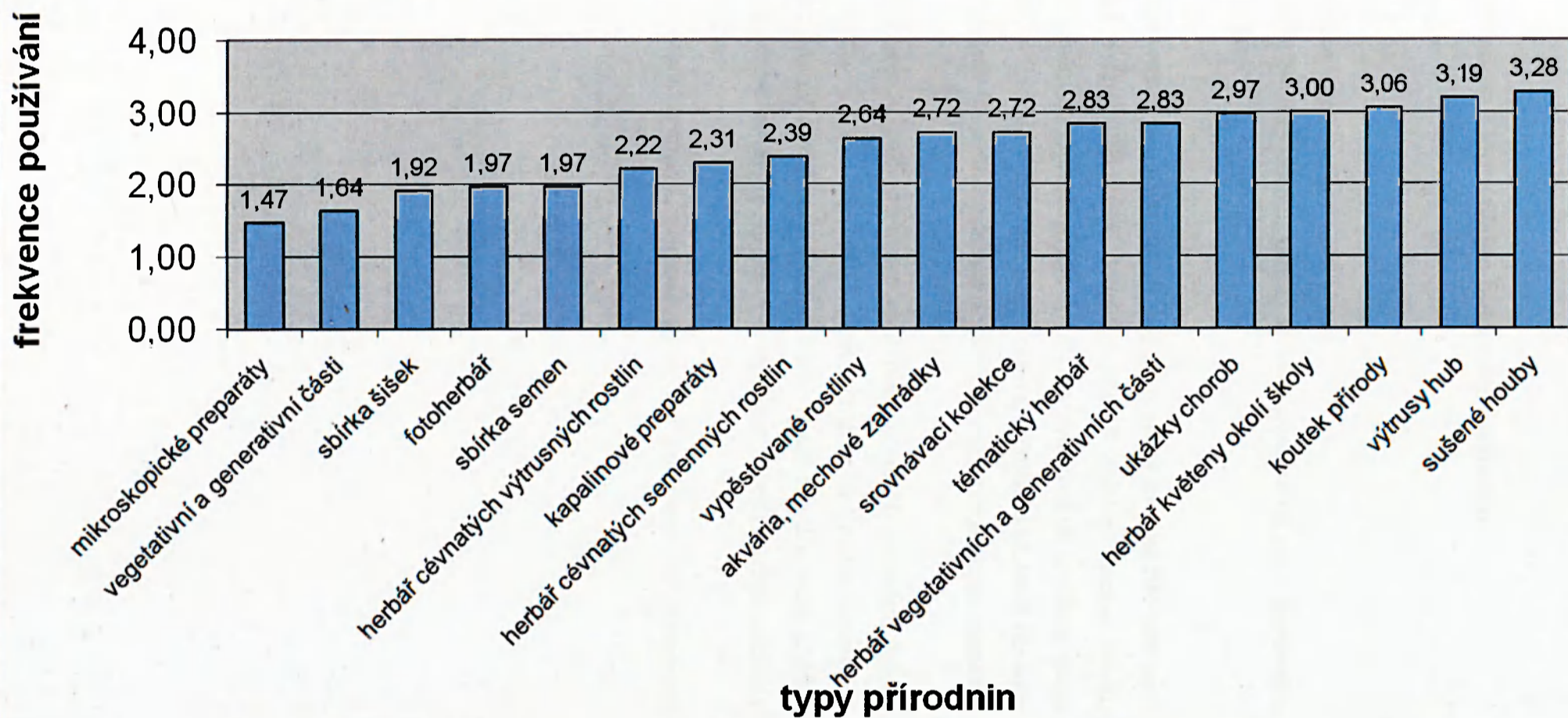
Všechny přírodniny v živém stavu, preparáty hub a herbáře (kromě herbáře výtrusných rostlin) nejsou učiteli téměř využívány. Tabulka i graf poukazují na jednoznačnou preferenci neživého názoru a minimální používání živých přírodnin a herbářů.

Tabulka VI, Používané typy přírodnin

Četnost	Typ přírodniny
1. VŽDY	fotoherbář, mikroskopické preparáty
2. SPÍŠE ANO	herbář (výtrusné), vypěstované rostliny, vegetativní a generativní části, kapalinové preparáty, srovnávací kolekce, sbírka šišek, sbírka semen a plodů
3. SPÍŠE NE	herbář (semenné), herbář (tématický), herbář (květena okolí), herbář (vegetativní a generativní č.)
4. NIKDY	koutek přírody, mechové zahrádky, sušené houby, výtrusy hub, choroby rostlin

¹³ uvedeny zkráceně z důvodů ušetření místa

Preferované typy přírodnin



Graf 16, Preferované typy přírodnin

Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům

Tabulka číslo: 5

Popis grafu 17:

Na ose x jsou zachycena jednotlivá botanická témata.

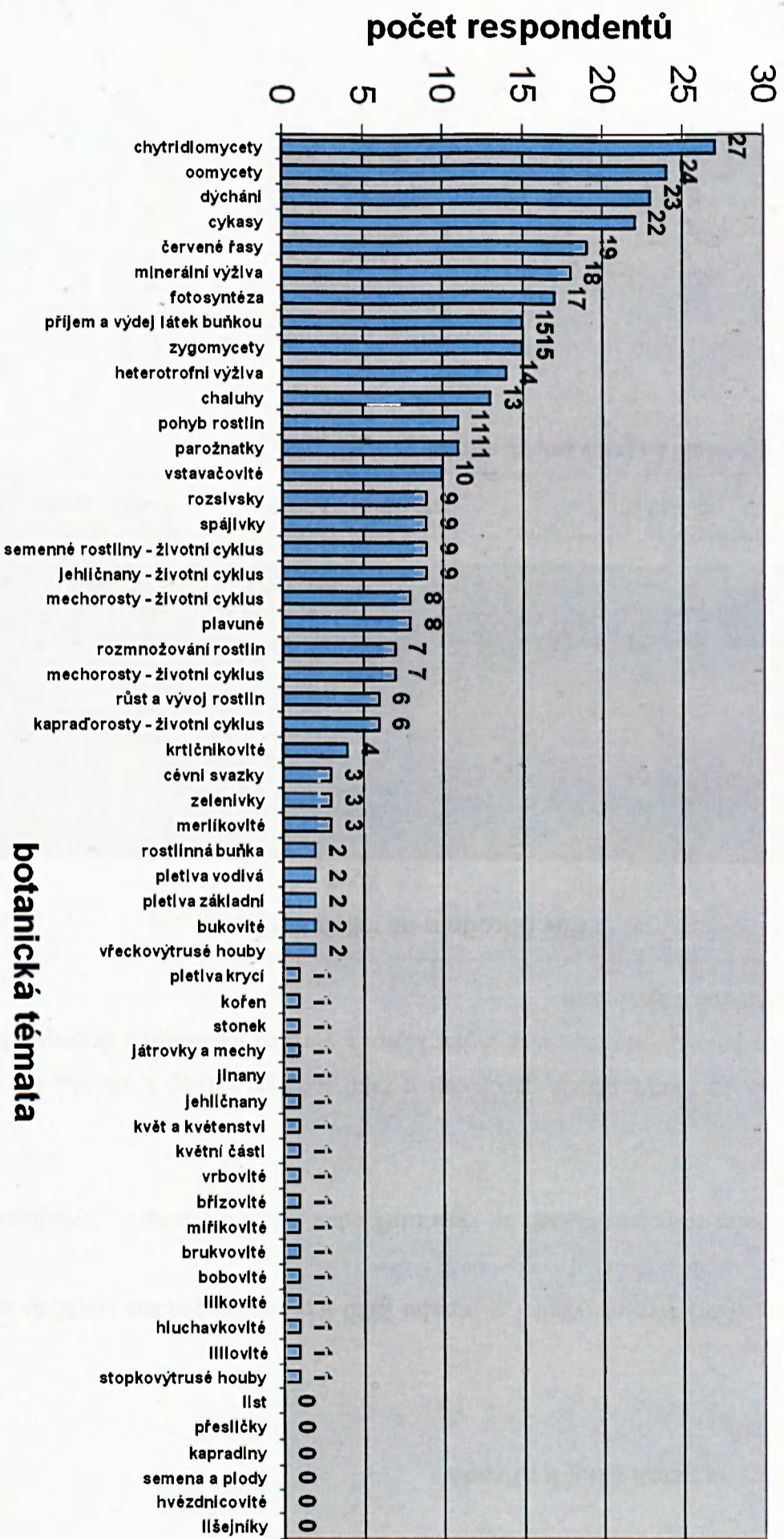
Na ose y je uveden počet respondentů, kterým se téma uvedené na ose x **nepovedlo** doprovázet přírodninou.

Z grafu vidíme, která témata jsou nejkritičtější, kdy první místa zaujímá říše hub, poté fyziologická témata a řasy. Překvapivě dobrých výsledků dosáhly všechny čeledi, včetně zákonem chráněných vstavačovitých. V tabulce byla dvakrát uvedena jedna položka (mechorosty – životní cyklus), kde jsme ověřovali věrohodnost, která zde byla v pořádku, ale na základě již zmíněných vstavačovitých rostlin věrohodnost výpovědi klesá.

Výsledky jsou velmi příznivé, kdy 43 témat z celkového počtu 56 má velmi dobrou bilanci, jelikož u těchto 43 témat maximálně deseti učitelům činí potíže doprovázet hodinu přírodninou, kdy ještě většina je problematická pouze pro 2 a méně učitelů. Z toho plyne velmi pozitivní závěr, že zhruba tři čtvrtě témat učitelům nečiní problémy doprovázet přírodninou.

Tento výsledek je velmi zajímavý, zejména uděláme-li komparaci se skutečným používáním.

Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům



Graf 17, Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům

Vliv přírodnin na vztah žáků k přírodě

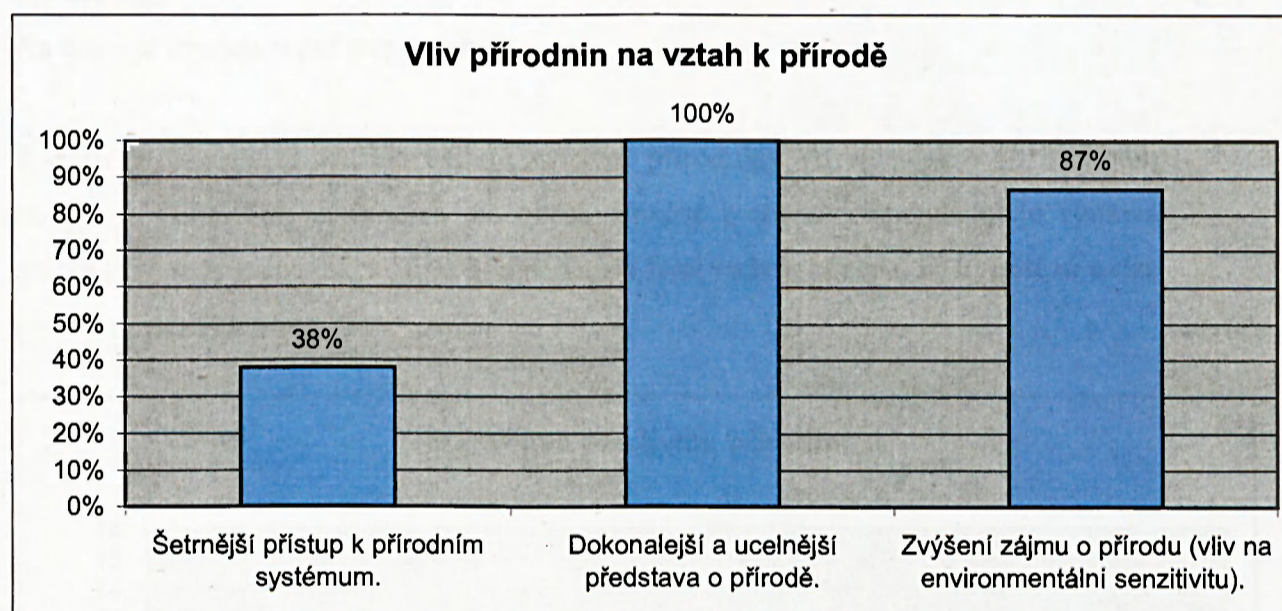
Tabulka číslo: 16

Popis grafu 18:

Na ose *x* jsou různá tvrzení týkající se vztahu žáků k přírodě ovlivněná používáním přírodnin.

Na ose *y* je počet respondentů, kteří se vyjádřili kladně k těmto tvrzením. Vyjádřeno v procentech.

Z grafu vidíme, že i když učitelé nepozorují u žáků šetrnější přístup k přírodě, tak i přesto se snaží pomocí přírodnin o ni zvýšit zájem a vytvořit ucelenější a dokonalejší představy o přírodních systémech.



Graf 18, Vliv přírodnin na vztah žáků k přírodě

3.4 Verifikace hypotéz

H1 Učitelé biologie používají přírodniny nejméně v 50 % hodin botaniky.

Tabulka číslo: 17

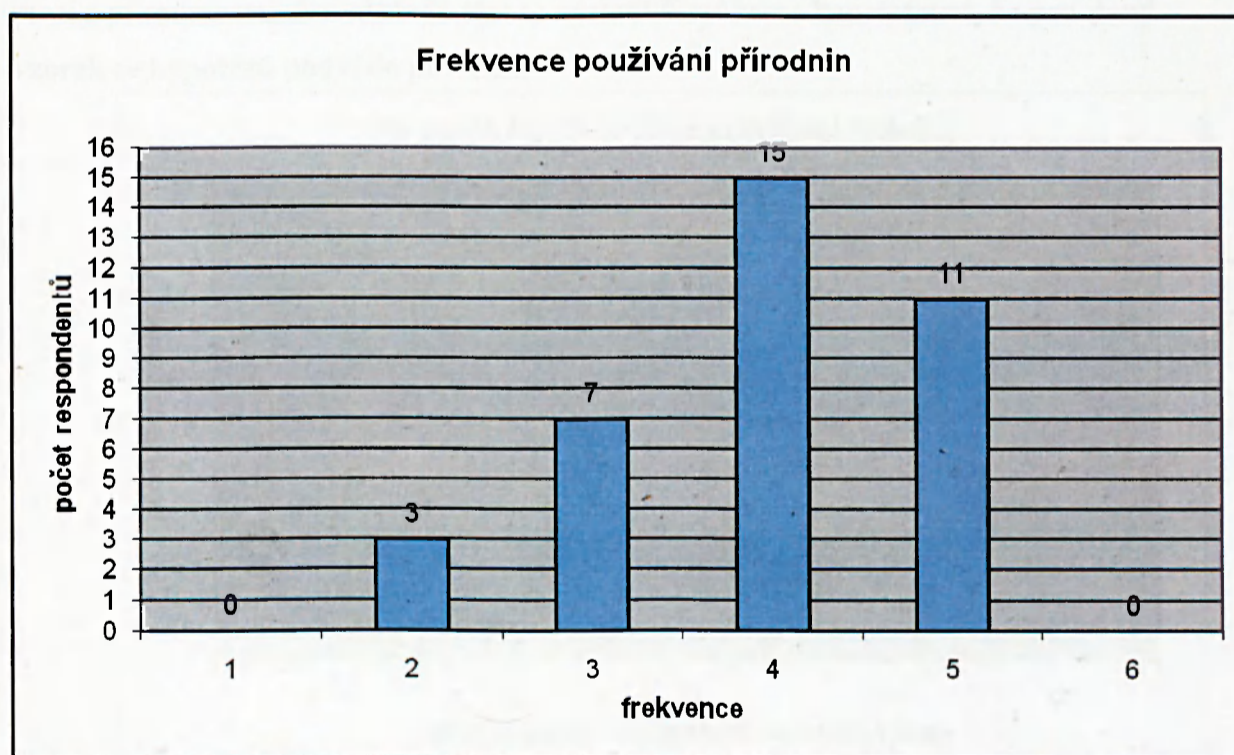
Popis grafu:

Na ose x je vyjádřena frekvence používání přírodnin podle stupnice 1 až 6.

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Na ose y je uveden počet respondentů.

Z grafu je patrné, že většina učitelů využívá přírodniny ve více jak v 50 % hodin botaniky. Velká část je využívá jen občas. Značné procento respondentů je využívá zřídka kdy, tedy méně jak v 50 % hodin. **Tento fakt vede k závěru, že hypotézu nelze pro tento vzorek potvrdit.**



Graf 19, Frekvence používání přírodnin

H2 Učitelé biologie se domnívají, že používání přírodnin při běžné hodině má vliv na kvalitu vzdělávacích výsledků žáků.

Tabulka číslo: 18

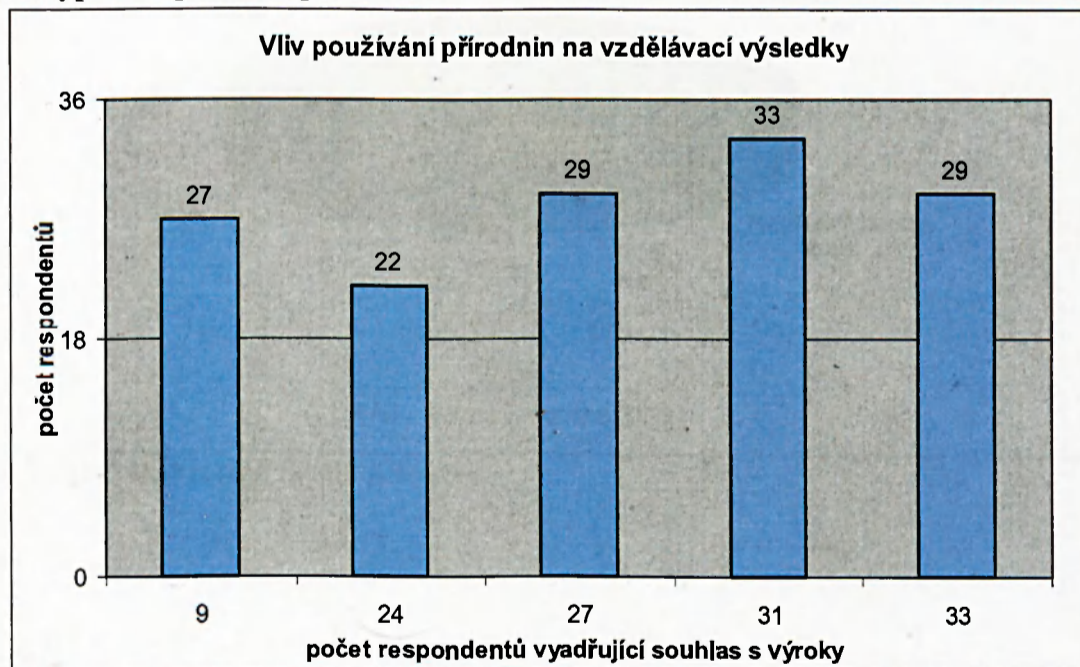
Popis grafu:

Na ose x jsou zaznamenány výroky týkající se vlivu na výuku, které znějí následovně:

9. *Praktickým poznáváním přírody prostřednictvím práce s přírodninami vedu studenty ke zkoumání přírodních faktů a porozumění souvislostem.*
24. *Přírodniny využívám jako vhodný nástroj k naplnění klíčových kompetencí stanovených v RVP.*
27. *Používáním přírodnin ve výuce se snažím o větší konkrétnost a snížení míry abstrakce.*
31. *Použití přírodnin zařazuji z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky.*
33. *Práci s přírodninou ve studentech rozvíjím zručnost, schopnost cíleného pozorování a jiné schopnosti a dovednosti.*

Na ose y je zaznamenán počet respondentů, kteří souhlasí s tímto výrokem. Dělicí čára u čísla 18 znamená polovinu respondentů. Toto číslo jsme navrhli jako hranici pro uznání platnosti výroku. To znamená pokud s výrokem souhlasilo více než 18 respondentů označili jsme jej za platný a potvrzený.

Z grafu jednoznačně vyplývá, že se všemi výroky souhlasila nadpoloviční většina respondentů, největší přínos učitelé vidí v trvalejším uchování poznatků zapříčiněné prací s přírodninami. Na základě těchto výsledků můžeme konstatovat, že pro daný vzorek se hypotézu podařilo potvrdit.

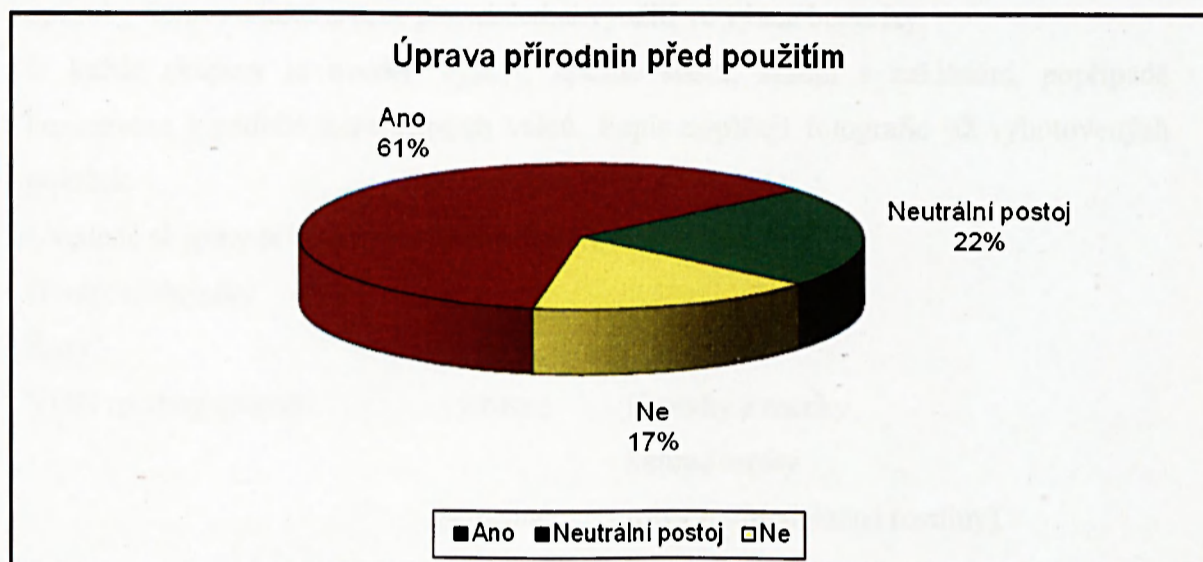


Graf 20, Vliv používání přírodnin na vzdělávací výsledky

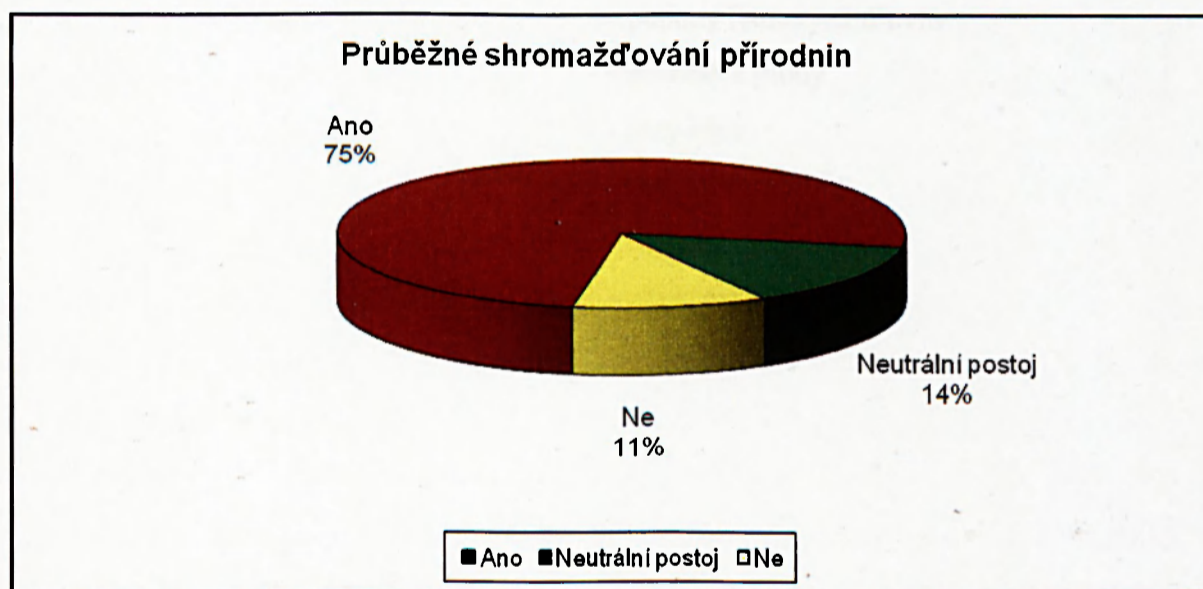
H3 Učitelé biologie jsou aktivní v oblasti úpravy a získávání přírodnin.

Tabulka číslo:19

Na základě analýzy dat získaných z obou koláčových grafů lze vyvodit závěr, že v obou případech více jak polovina učitelů přírodniny průběžně shromažďuje a před použitím je upravuje. **To znamená hypotézu se nám podařilo pro daný vzorek verifikovat.**



Graf 21a, Úprava přírodnin před použitím



Graf 21b, Průběžné shromažďování přírodnin

4 Praktická část

4.1 Sběr, úprava a konzervace přírodnin

Tato část práce se zaměřuje již na konkrétní systematické skupiny přírodnin a jejich způsoby úpravy a konzervace pro následné využití ve výuce botaniky.

U každé skupiny je uveden výskyt, způsob sběru, sušení a zakládání, popřípadě konzervace v podobě kapalinových válců. Popis doplňují fotografie již vyhotovených položek.

Uvedené skupiny přírodnin jsou následující:

Houby a lišejníky

Řasy

Vyšší rostliny cévnaté

výtrusné

- játrovky a mechy

- kaprad'orosty

semenné

- trávy (jednoděložné rostliny)

- listnaté dřeviny

- jehličnany

- pupeny listnatých dřevin

- semena a plody

- řezy dřev

- rostlinné choroby

- byliny

- užitkové rostliny

4.1.1 Herbář hub

Výskyt: Je silně závislý na počasí, na vlivu okolního prostředí. Lupenité houby sbíráme od jara až do zimy, na nejrůznějších stanovištích, nejčastěji v lesích, dále na lesních cestách, po vydatných deštích i mimo les.

Sběr: Sběr hub není problematický, opatrně je vykrouťme ze země. O to náročnější je jejich konzervace. Vzorčky balíme do novin. Pokud se v lese zdržíme, je vhodné ke vzorku přidat list zelené rostliny, která zajistí vlhkost. (Svrček, 1976) Pokud je učitel zároveň houbařem, je snadné sbírku běžných druhů hub vytvořit. Houby určené k herbarizaci je na rozdíl od hub k snědku nutno sbírat za suchého počasí. Houby poničené, červavé a staré se k preparaci nehodí. Houby vkládáme do krabic.

Sušení a konzervace: Některé druhy hub s plodnicí rohovitou, kožovitou, korkovitou a dřevnatou se suší bez našeho výrazného přispění. Příkladem může být například ucho Jidášovo nebo chorošovitě houby, jejichž plodnice samovolně seschnou. Kloboukaté houby se upravují jiným způsobem. Rozkrájí se na části, které se suší a z nich se poté sestaví herbářová položka. U některých hub dochází k deformaci, proto je dobré opatřit nejprve fotografii. Příliš malé houby jako jsou např. hlenky vkládáme do epruvet.

Drobné houby se lisují bez předchozí úpravy. U větších hub se oddělí pochva, prsten a závoj, poté se tyto části lisují samostatně. Ze středu plodnice se vyřízne plátek 1 až 2 mm silný. Z plodnice je nutné vypreparovat vnitřek, který lisujeme jako rostliny. Připevníme k podkladu lepidlem Herkules, které se nasaje do organické hmoty a spojí s podkladem. Nakonec přestříkáme bezbarvým lakem a vložíme do fólie.

U hub jsou velmi efektivní trojrozměrné preparáty.

Konzervace v tekutinách: Plodnice uzavíráme do 3 – 6 % formaldehydu nebo do alkoholu, kdy postupně převádíme z 20 % do 70 % alkoholu. Na větší plodnice potřebujeme vyšší koncentraci. Formaldehyd způsobuje lámání objektu, proto pro zvládnutí přidáme 1% glycerin. Plodnice určené ke konzervaci musí být čerstvé a vyprané ve vodě nebo ethylalkoholu, hmyzem nenapadené. Po dvou až třech dnech máčení tekutinu slijeme a dolijeme nový konzervant. Výhodou konzervace v tekutinách je zachování tvaru plodnic, povrchových struktur, částečně i barev. Nádoby uchováváme ve tmě a chladu.

Houby můžeme uzavírat do následujícího konzervantu (Křísa, 1994, s. 63)

Destilovaná voda900 ml
Formaldehyd (36%).....50 ml
Glycerol50 ml
Síran hlinito – draselný.....100 g

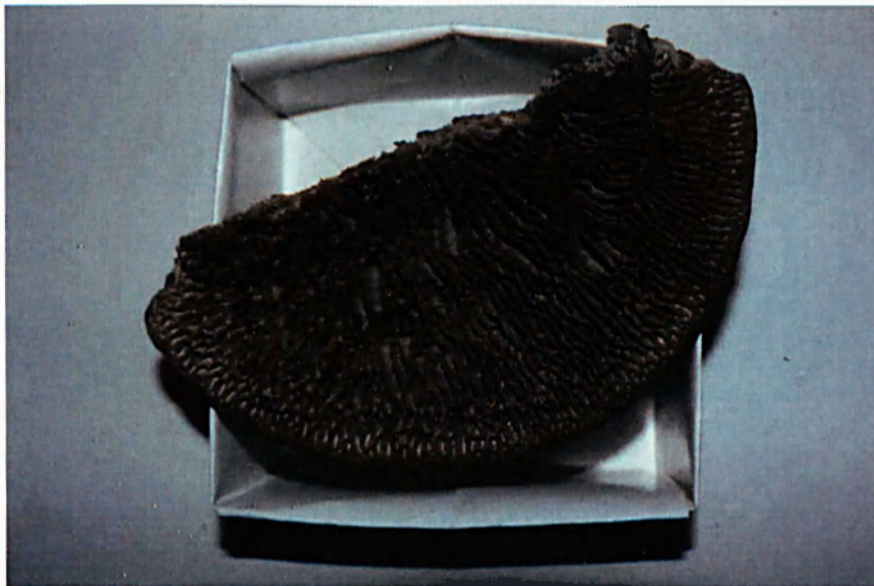
Konzervace teplým vzduchem: Plodnici velmi pozvolna vysoušíme nad zdrojem tepla, můžeme použít kamna, nebo ústřední topení, nesoušíme v troubách nebo sušárnách, během sušení je pravidelně obracíme. Přesušené plodnice stačí vystavit vyšší vzdušné vlhkosti. (Křísa, 1994)

Nebo plodnice sušíme při stálé teplotě bez přerušení, až jsou houby na kost tvrdé, poté je vložíme do sáčku nebo plechovky s kouskem navlhčeného papíru nebo vaty. Plodnice mírně nasáknou vlhkost, díky čemuž se stanou vláčnější. Teprve potom vkládáme do papírových obálek a zcela mírně rukou je stlačíme, tím zabráníme jejich rozlámání. Plodnice sušíme zásadně celé, pouze větší plodnice rozřízneme na dvě části. (Svrček, 1976) K navlhčení můžeme použít rozprašovač s vodou i během sušení.

Houby na potravinách odebíráme štětečkem z povrchu napadeného substrátu, nejlépe přeneseme na agarovou půdu.

Důležitým doplňkem je preparát výtrusů.

Položíme klobouk houby na kontrastní papír zhruba na dva dny a necháme vypadnout výtrusy, které spolu s podložním papírem zalaminujeme.



Obrázek 14, Chorošovitá houba v krabičce (Kyznerová, 2009)

4.1.2 Úprava řas

Výskyt: Převážně ve vodním prostředí, jen malá část se adaptovala v terestrických podmínkách.

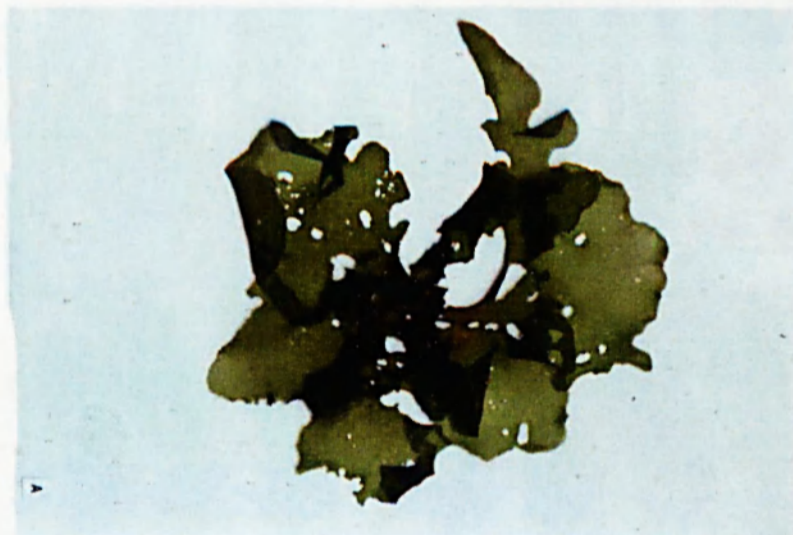
Sběr: Je závislý na prostředí, ve kterém řasy žijí. Planktonní řasy se loví planktonní sítí¹. Vzorek přemístíme do láhve, kde je nutné odstranit vodní živočichy. Hlenovité povlaky ze dna nádrží se sbírají cedníkem, řasy ulpívající na ponořených částech vodních rostlin se splavují stříčkou. Vodní řasy přepravujeme v širokohrdlých lahvích naplněných vodou ze stanoviště. Vzorek nevystavujeme teplu a světlu, přenášíme v chladicí kabele.

Na sběr bentických řas použijeme delší pipetu s gumovým balónkem. Půdní řasy odebíráme z půdního horizontu do hloubky 10 – 15 cm v množství asi 100 g. Vzorek sušíme v tenké vrstvě, poté vložíme do plátěných pytlíků. (Křisa, 1994)

Sebraný materiál určujeme čerstvý, za použití mikroskopu.

Konzervace: Řasy můžeme uzavírat i do kapalinových válců v 2 – 3% formalínu.

Doba sběru: Mikroskopické řasy (fytoplankton) se rozvíjí zejména na jaře, pokud není rozvoj bržděn rozvojem zooplanktonu, dosahuje největší hustoty v průběhu května a začátkem června. V tomto období nalezneme rozsivky a bičíkovce, přelom července a srpna je charakteristický rozvojem vodního květu tvořeného sinicemi. Letní období je vhodné pro kokální řasy. (Křisa, 1994, s.6)



Obrázek 15, Laminovaná položka porostu locikového (Kyznerová, 2009)

¹ Planktonní síť má tvar obráceného kužele, jehož plášť tvoří hustá tkanina (Křisa, 1994)

4.1.3 Herbář lišejníků

Výskyt: Lišejníky nalezneme na holých skalách, balvanech, starých kamenných zídkách, kůře kmenů, větvích stromů, dřevěných plotech. Nejsou náročné na živiny, proto se vyskytují i v půdách obsahově chudých.

Vyžadují dostatek vlhkosti a většinou zastíněné oblasti.

Sběr: Velkou výhodou je možnost sběru po celý rok, ale nejvhodnějším obdobím je léto, stélku pak nemusíme výrazně vysušovat. Způsob sběru je odvislý od podkladu. Pokud se lišejník vyvíjí na skalách a kamenech, je nutné kladivo a dlátko. Toto vybavení oceníme i na získávání lišejníků na stromech a tvrdém dřevě. Na měkké kůře, borce a dřevě postačí nůž. V novinách můžeme dosušit lupenité a keříčkovité lišejníky.

Zakládání a sušení: Necháme je uschnout v přirozeném stavu, tedy nezakládáme, ani nelisujeme, nebo pouze pod malým tlakem, sušící papír vyměňujeme jednou za den.

Dříve se zakládaly mezi fotografická skla. Dnes můžeme použít metodu laminování. Pokud nemáme předchozí možnosti, vložíme do obálky nebo krabičky. Korovité lišejníky přichytíme i s podkladem lepidlem (např. Kanagon) na polystyrenovou destičku. Lišejníky rostoucí na starém dřevě je vhodné dezinfikovat vložení do krabic s naftalenem. Položku oštitkujeme.



Obrázek 16, Lišejníky v krabičce a připevněné na polystyrenové destičce (Kyznerová, 2009)

4.1.4 Herbář výtrusných rostlin

Úprava játrovek

Výskyt: Játrovky nalezneme na vlhkých skalách a vlhké půdě.

Sběr: Nejvhodnějším obdobím je jaro, pokud chceme játrovku spolu s výtrusnicemi. Na podzim jsou zase dobře vyvinuty stélky. Pokud játrovky sbíráme v létě, musíme počítat s tím, že budou seschlé.

Ke sběru potřebujeme nůž a novinový papír, nebo krabičku, do které je vložíme.

Zakládání a sušení: Hned po návratu třídíme, zásadně v čerstvém stavu, dobrým rozlišovacím znakem jsou výtrusnice nebo siličné kanálky, velkou výhodou k přesnému dourčení je mikroskop.

Játrovky značně znečištěné propláchneme pod tekoucí vodou. Poté vložíme do sacích papírů, pokud máme více exemplářů, vytvoříme stoh. Po čtyřiašedesáti hodinách přeležíme. Pozor! Játrovky nikdy nelisujeme!

Úprava mechů

Výskyt: Mechy upřednostňují zamokřené půdy, tlející dřevo, balvany, skály a vlhké starší zídky.

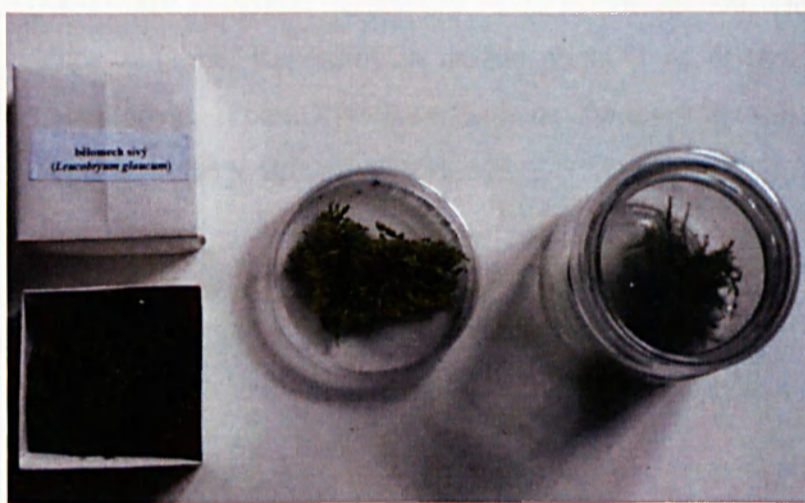
Na travnatých či prosvětlených místech nalezneme zejména následující druhy: rohozec trojlaločný, bělomech sivý, měřík příbuzný, ploník ztenčený, travník Schreberův.

Sběr: Mechy sbíráme po celý rok, pokud potřebujeme plodné jedince, je nejvhodnějším obdobím konec léta. Sbíráme úměrně velký kus, tak abychom byli schopni ho identifikovat a zároveň neponičili mechové polštáře. Sebraný vzorek na místě zbavíme hlíny, větévek a listů. Mechy vkládáme do papírových či igelitových sáčků. Vhodný je nůž. Druhy nasáklé vodou jemně rukou stlačíme. Sebraný materiál po příchodu z exkurze vybalíme, rozložíme a necháme vyschnout. Mechorosty nelisujeme, jelikož bychom porušili jejich vzhled.

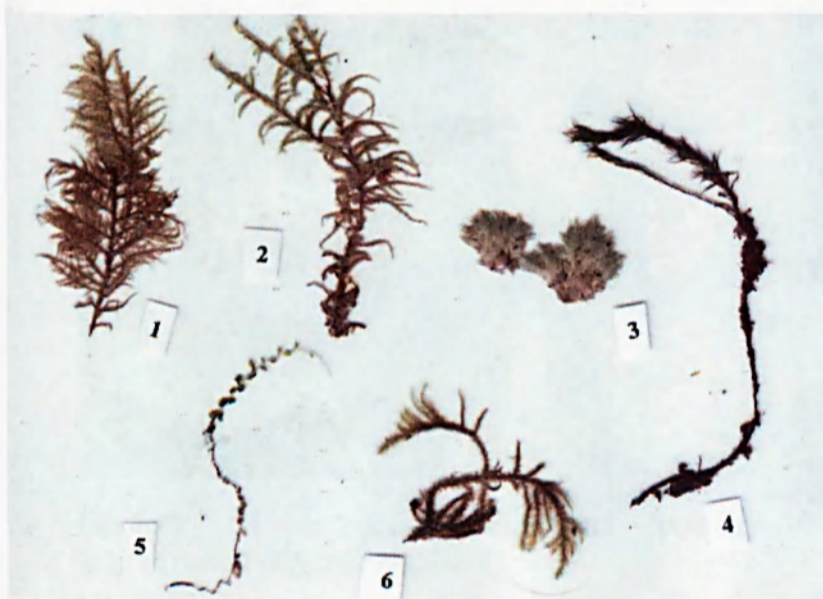
Zakládání a sušení: Mechy můžeme určit v živém, nebo v suchém stavu. U suchých jedinců odebereme kousek rostlinky, namočíme do vody a vložíme na sklo pod mikroskop. Sušení mechů je nenáročné, polštáře vložíme do savého papíru (ubrousku, kuchyňské utěrky) a lehce zatížíme příliš načechrané druhy. Pokud nemáme možnost mechy rozložit, necháme je doschnout v papírových sáčcích nebo novinách. Druhy, které jsme sbírali do igelitových sáčků musíme vybalit. Výhodou u mechů je možnost obnovy původního vzhledu a to namočením stélky do vody a opětovného vysušení.

Mechy vkládáme do obálek, do papírových krabiček, pro potřeby výuky můžeme stélku zalaminovat.

Mechy jsou vhodný materiál na ponechání v živém stavu. Vytváříme mechové zahrádky (mechová zahrádka je podrobně popsána v kapitole 2.6.3.2 Přírodniny živé), které vydrží zhruba rok při dostatečném osvětlení, nikoli umístěné na přímém slunci, ale s dostatkem vláh a vzduchu.



Obrázek 17 a 18, Mechy v krabičce, Petriho misce a zjednodušené mechové zahrádce (Kyznerová, 2009)



- Stélky některých našich běžných mechů (Bryopsida)**
1. rokymík skvělý (*Hylacomium splendens*)
 2. travník Schreberův (*Pleurozium schreberi*)
 3. bílomech sivý (*Leucobryum glaucum*)
 4. ploník (*Polytrichum* sp.)
 5. měřík příbuzný (*Plagiommium affine*)
 6. kostrbatec zelený (*Rhytidiadelphus squarrosus*)

Obrázek 19 a 20, Laminovaná položka mechů s čísly, vpravo zalaminovaná kartička s jejich názvy (Kyznerová, 2009)

Herbář kaprad'orostů

Výskyt: Kapradiny většinou nalezneme na stinných stanovištích, často vyhledávají polostín s vlhčí půdou.

Sběr: Při sběru kontrolujeme, zda jsme opatřili plodný list na rubu s kupkami, sbíráme listy i loňské. Hned na místě vkládáme do terénních desek, jelikož jsou kapradiny náchylné k vadnutí. Jinak způsob herbarizace je shodný s ostatními cévnatými rostlinami.

Zakládání a sušení: Kapradiny velmi rychle schnou, vložíme je do savého papíru a lehce zatížíme. Kapradiny je možné přichytit na čtvrtku a vložit do eurofolie, nebo zalaminovat. Pozn. Přesličky lisujeme shodným způsobem. Po usušení jsou lámavé, doporučujeme je zalaminovat.



Obrázek 21 a 22, Laminované položky kaprad'orostů (Kyznerová, 2009)

4.1.5 Herbář cévnatých semenných rostlin

Herbář trav

Výskyt: Značnou výhodou trav je jejich kosmopolitní rozšíření, jelikož patří k ekologicky nejúspěšnějším rostlinám.

Sběr: Trávy nevyžadují speciálního zacházení, jsou velmi odolné i během transportu.

Zakládání a sušení: Rozmanitost a podobnost trav může činit problémy při jejich určování, zaměřujeme se proto na druhy známé, nebo se obrátíme na specialistu. Při určování nám může napomoci publikace Trávy z edice Průvodce rostlin od nakladatelství Ikar. Zahrnuje mnoho zástupců čeledí lipnicovitých, sítinovitých, šáchorovitých a rostliny travám podobné. U každého zástupce je fotografie a schematický obrázek poznávacího znaku.

Komplikací při zakládání mohou být často dlouhá stébla, která musíme překládat do tvaru písmene V, N, M nebo W, nebo nastříhat.

Trávy schnou velmi rychle.

Herbář listnatých dřevin

Výskyt: Stromy a keře jsou poměrně hojně zastoupeny i ve městech, tedy i v centrální Praze.

Sběr: K získání větvíček jsou zapotřebí nůžky, není vhodné je lámat. Sbíráme v době květu, tedy na jaře, dále plodnou větvíčku koncem léta nebo na podzim. V období vegetačního klidu sbíráme větvíčky s pupeny. Dřeviny mají často semena a plody větších rozměrů, které nelze k herbářové položce připevnit, proto je zakládáme zvlášť. Pečlivě popíšeme každou část, zejména datum a samozřejmě lokalitu, pokud došlo k její změně.

Zakládání a sušení: S větvíčkami stromů je poměrně snadná manipulace, sušení nemá zvláštních nároků, postupujeme standardně.

Vhodným klíčem k určování stromů jsou publikace Stromy, Keře z edice Průvodce přírodou od nakladatelství Ikar. A kniha od Václava Větvíčky Stromy z nakladatelství Aventinum.

Pozn. všechny herbářové položky vypadají nejlépe, pokud jsou správně vylisované a vysušené. Toto platí i pro dřeviny, ale je možné větvíčky nechat samovolně uschnout a i na takto zhotovených položkách demonstrovat potřebné znaky. (Viz obrázek 12)

Herbář jehličnanů

Opadu jehlic zabráníme ponořením do horkém glycerolu. Šišky nerozpadavé usušíme, u rozpadajících šišek vložíme do sáčku nebo drátkujeme. Do eurofolii vkládáme větévky i se šišticemi, z samčích šištic vypadává pyl a hromadí se na dně fólie.



Obrázek 23, Větévky jehličnanů v eurofolii (Kyznerová, 2009)



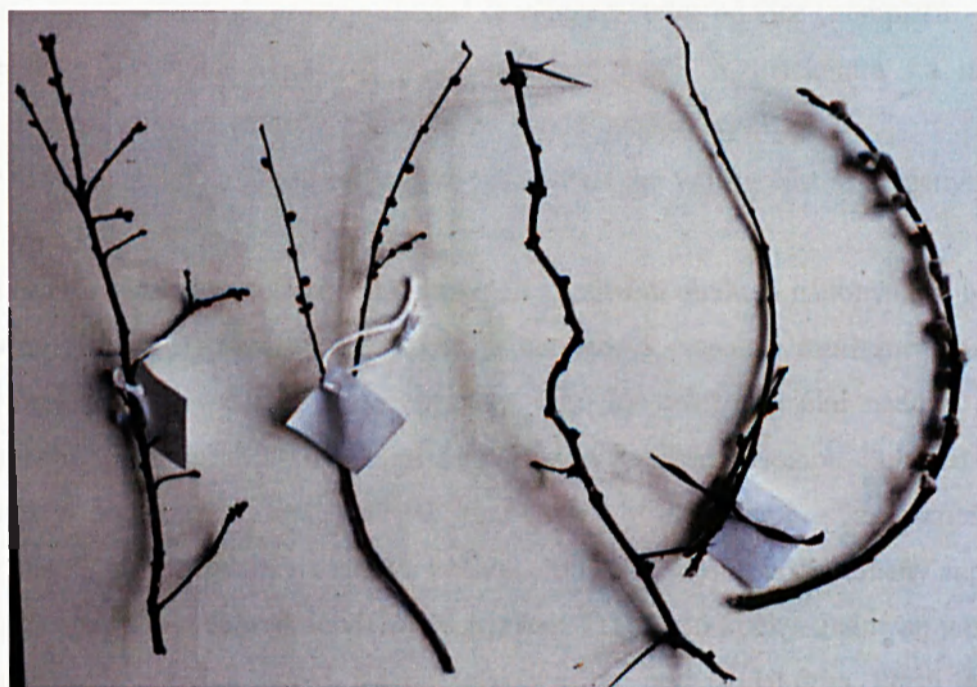
Obrázek 24, Kolekce šišek (srovnávací kolekce) (Kyznerová, 2009)

Herbář pupenů listnatých stromů.

Úplný herbář dřevin má obsahovat i větvičku s pupeny. Pokud i náš herbář chceme založit na tomto principu, je nutné v období vegetačního klidu větvičky obstarávat. Každý druh dřeviny má specificky utvářené pupeny a vzhled větvičky se také v mnoha znacích liší. Pokud nejsme odborníky na zimní vzhled stromů, mohou nám pomoci specializované klíče².

Sběr a sušení: Nám se osvědčilo sbírat větvičky ze stromů, které si pamatujeme z období léta. Nebo z informací na schedě u již pořízených položek.

Větvičky získáváme pomocí zahradnických nůžek. Větvičkami doplňujeme položky stromů a keřů, nebo vytváříme nové srovnávací položky zaměřené na témata týkající se pupenů. K těmto účelům se hodí exempláře s charakteristickými znaky, které chceme demonstrovat. To znamená, nemusíme mít větvičky všech ovocných stromů, postačí jeden nebo dva, na kterých demonstrujeme listové a květní pupeny. Dva zástupci jsou výhodnější pro zevšeobecnění. Taktéž zajišťujeme pupeny určené k preparaci.



Obrázek 25, Pupy stromů a „kočičky“ (Kyznerová, 2009)

² Vyobrazení základních druhů nalezneme v knize ŘEHÁK, B. *Vycházky do přírody*. SPN: Praha, 1973 a v publikaci HADAČ, E. a kol. *Praktická cvičení z botaniky*. Praha: SPN, 1967.

Sbírka semen a plodů

Sbírka semen byla zmíněna v mnoha souvislostech. I zde platí, že správná herbářová položka obsahuje i semena. Pro školní praxi je tato sbírka nosná sama o sobě, nejen jako kompletující faktor.

Sběr a sušení: Semena opatřujeme sami, sbíráme vždy jen suché, zralé plody a zralá semena.

Největším problémem jsou plody dužnaté, které se obtížně uchovávají. Jednou z možností je konzervace v kapalinovém válci nebo jejich usušení. Dužnaté plody se suší připevněné na háku nad zdrojem tepla. Ale při nedostatečných zkušenostech je tato metoda nejistá. Žáci na gymnáziu dužnaté plody ovládají, jelikož je běžně konzumují. Proto se jimi učitel nemusí zabývat. Znalost se ale často nevztahuje na obsažená semena. Zde je na místě sbírku vytvořit.

Pozornost bychom měli věnovat semenům a plodům méně známým, jako je měchýřek, šešule, šešulka, nažka, tobolka, oříšek (u lípy), dvounažka, tvrdky a struk. Obilky jsou žákům poměrně známé, proto je vhodné se věnovat obilce od více exemplářů.

Semena z dužnatých menších plodů získáme jejich rozmačkáním a následným vyplavením ve vodě, semena vypereme na vhodně velkém sítku.

U velkých dužnatých plodů bereme ke zpracování jen vnitřní část se semeny. (Altman, 1975, s. 118)

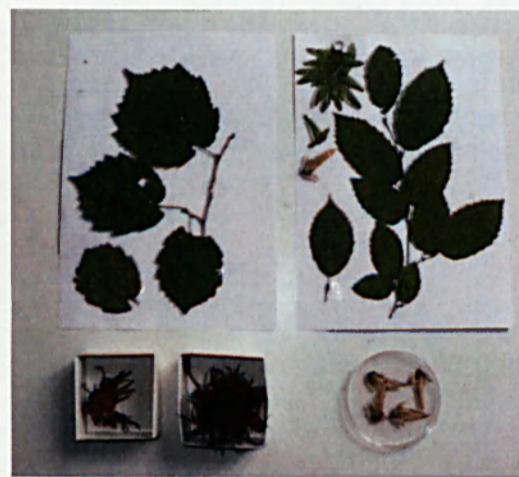
Semena dostatečně vysušíme a umístíme do vhodného obalu či nádoby. Zde jsou velmi vhodné zipové plastové sáčky, pokud je nemáme k dispozici, můžeme použít sáčky uzavřené drátkem ze sešívačky, epruvety, lékovky nebo speciální nádoby a krabice s vnitřním dělením. Sbírkou semen popíšeme, vytvoříme seznam. Položku opatříme číslem. Řadu semen určených ke konzumaci běžně koupíme za rozumné ceny v obchodě, nebo prodejnách zdravé výživy. Obilky ve větším počtu určeny například ke klíčení opatříme v zahradnictvích pod názvem Tráva pro kočky. Jedná se v podstatě o ječmen setý. Obilky spolu s klasy získáme na polích. Ukázka klasů obilnin je podstatnou součástí herbářové sbírky a ve výuce obilnin by neměla chybět.

Jednou z možností je kontaktovat Českou zemědělskou univerzitu, která požaduje po studentech všech svých fakult znalost základních druhů zemědělsky významných rostlin. Studenti dostávají vzorky ke studiu. Snažili jsme se zjistit, zda je možné vzorky získat nebo zakoupit. Kontaktovali jsme vyučujícího předmětu Pěstování rostlin, který

se vyjádřil, že odkoupit vzorky nelze, ale že po domluvě není problém je učitelům věnovat. Jednou z možností je domluva se studenty, kteří tyto vzorky již nepotřebují a zbavují se jich. Vzorky k dispozici jsou následující: pšenice obecná, žito seté, ječmen dvouřadý, oves nahý, laskavec amarantus, kukuřice pukancová, kukuřice obecná, čirok cukrový, pohanka, lupina, cizrna, fazole, sója, vikev žlutosemenná, hrách setý, hrách obecný (peluška), bob obecný, řepné klubičko, hořčice bílá, mák setý, len olejný, světllice barvířská, slunečnice roční. Velmi vhodná je sbírka zaměřená na způsoby jejich rozšiřování. Žáci názorně vidí rozdíly v semenech rozšiřované větrem a živočichy.



Obrázek 26, Sběrka semen v zipových sáčcích



Obrázek 27, Sběrka plodů



Obrázek 28, Sběrka plodů (srovnávací kolekce) (Kyznerová, 2009)

Sbírka řezů dřev

Školní sbírka by měla obsahovat i řezy dřev, jelikož v některých probíraných tématech je velmi žádoucí. Zásadní problémem je jejich získání. Vzorky dřev, konkrétně příčné řezy nemůžeme v lese opatřit, pokud les nevlastníme. Pokud známe lesníka nebo pracovníka pily, je jistě možné se domluvit. Jinak je získání velmi obtížné.

Pokud tuto možnost máme, jsou vhodné stromy různého stáří, pro srovnání nahosemenné a krytosemenné a nejen příčné řezy, ale i podélné a ukázky ve tvaru klínu.

K výuce se velmi hodí ukázka tropického dřeva. Opět musíme vzorky náležitě popsat.

K demonstraci jednotlivých druhů dřevin mohou posloužit vzorníky dřev, které využívají obchodníci. Pokud máme možnost je získat, tak neváhejme, jelikož ve výuce je určitě využijeme. V lese sbíráme opadané kousky borky a větví.



Obrázek 29, Ukázky dřev (Kyznerová, 2009)

Srovnávací kolekce

Výuku je velmi vhodné doplnit o srovnávací kolekce. Exempláře můžeme vložit do krabic či sáčků, jak bylo patrné u předchozích typů přírodnin (např. šišek a plodů) nebo opět zalaminovat.

Obrázek 30, Laminovaná položka – srovnávací kolekce listnatých dřevin (Kyznerová, 2009)



Ukázky rostlinných chorob

Doplňkem herbáře může být ukázka rostlinných chorob. Kulturní i plané rostliny napadají virózy, bakteriózy a mykózy. Pokud se k takto poškozeným listům dostaneme, herbarizace probíhá stejným způsobem jako u zdravého jedince.

Významná je hlavně v souvislosti s houbami, které řadu onemocnění způsobují. V suchém stavu můžeme demonstrovat například námel³. Hlízy brambor napadené rakovinou přechováváme v podobě kapalinových preparátů. Materiál sbíráme průběžně, často i při náhodných procházkách.

K přesnému určení nám pomůže literatura zabývající se rostlinolékařstvím. Na bakteriologii můžeme doporučit publikaci, jejímiž autory jsou V. Kúdela, A. Nováček a L. Fucík od nakladatelství Academia, Rostlinolékařská bakteriologie.



Obrázek 31, Choroby rostlin (dub) (Kyznerová, 2009)



Obrázek 32, Choroby rostlin (rez hrachová na prýšci) (K., 2009)

³ Námel obsahuje alkaloidy (obdoba LSD), žáky s námelem pouze obcházet, nikdy nenechat volně prohlížet

Herbář bylin

Vše bylo již podrobně popsáno v předchozích částech práce. Na tomto místě uvádíme další fotografie laminovaných položek⁴.



Obrázek 34, Laminovaná položka bukvice lékařské(nahoře)
(Kyznerová, 2009)



Obrázek 33, Laminovaná položka sasanky hajní (Kyznerová, 2009)



Obrázek 35, Laminovaná položka barvínku brčálu (vpravo)
(Kyznerová, 2009)

⁴ Barvy laminovaných položek jsou projasněné a totožné, skenování tyto barvy zobrazilo více dohněda.

Herbář rostlin zaměřený na různé skupiny rostlin

Rostliny užité jsou doménou subtropického pásma, v našich podmínkách je možné je zakoupit a vytváříme sbírky koření, semen z jedlých plodů. Dále se můžeme zaměřit na obiloviny, luskoviny, škrobnaté rostliny, medonosné rostliny, některá rostlinná sladidla, olejniny, ovoce, zeleninu, píce, léčivé rostliny a velmi omezeně textilní rostliny a technické rostliny.

K určování nám pomohou klasické botanické klíče, pro doplňující faktické informace je vhodnou literaturou publikace *Užitkové rostliny tropů a subtropů* vydané v Akademii, autorem je Pavel Valíček.



Obrázek 36, Laminovaná položka – pícnina (Kyznerova, 2009)



Obrázek 37, Užitkové rostliny (bavlník, mák, oves, ječmeny, pšenice, žito) (Kyznerová, 2009)

5 Diskuse

Stěžejní část diplomové práce představoval výzkum mapující problematiku používání přírodnin. Respondenti byli především učitelé s vysokoškolským vzděláním, s více než jedenáctiletou praxí, působící na všeobecných gymnáziích, kde paralelně probíhá čtyřletý a osmiletý druh studia. Výsledky odrážejí skutečnou situaci v Praze, kde tato gymnázia taktéž převažují. Zajímavým zjištěním je zvýšené procento učitelů s dlouhou pedagogickou praxí.

Jelikož problematika používání přírodnin nebyla zkoumána, potřebovali jsme získat velké množství dat prostřednictvím dotazníkového šetření. Tento fakt se promítl samozřejmě i do jeho rozsahu. Tato skutečnost část respondentů odradila od vyplňování, ale nebyla hlavním důvodem nízké návratnosti, jelikož učitelé či jejich nadřízení projeví neochotu již při oslovení, tedy ještě před shlednutím dotazníku. Tedy distribuce dotazníku určených úzce vymezené, specializované cílové skupině byla velmi náročná a vyžadovala mnoho úsilí. Získaná data ovšem postačovala k vyvození závěrů.

Výzkum by bylo vhodné doplnit dotazníkem určeným pro studenty, kde bychom zjistili názor a pohled na používání přírodnin i z druhé strany. Vhodné doplnění výzkumu bychom také spatřovali v realizaci podobných hodin ve skutečné škole, jednou z použitím přírodnin, podruhé bez nich. (Například vybrat šest čeledí vyšších rostlin, tři realizovat s použitím přírodnin a tři bez nich. Tyto hodiny střídát, kvůli závěrečnému testu. Během těchto hodin pozorně sledovat průběh vyučování, aktivitu žáků a celkovou dynamiku třídy, po ukončení zadat didaktický test a ověřit získané znalosti. Test na stejnou látku použít bez ohlášení po delší době a ověřit trvalost vědomostí. Pokus můžeme vyzkoušet i na paralelních třídách, zde je ovšem problematické, že výsledky ovlivňuje charakter zkoumané skupiny.)

Výsledky týkající se frekvence používání přírodnin vyšly překvapivě uspokojivě. Tato otázka kromě slovního vyjádření míry používání byla doplněna o procentuelní vyjádření této míry, tedy v kolika procentech hodin jsou přírodniny učiteli využívány. Procenta byla uvedena se záměrem přiblížit slovní vyjádření. Zjistili jsme však, že slovní hodnocení je přísnější než uvedená procenta. Z tohoto důvodu nastala situace, kdy slovní vyjádření není pro používání přírodnin příliš pozitivní, na rozdíl od procentuelního.

Výsledky této otázky z hlediska uvedených procent poukazují tedy na celkem časté používání, které se ale během vyhodnocení dalších položek nepotvrdilo, ba naopak, poukázaly na značné nedostatky. Proto se přikláníme k názoru, že frekvenci používání přírodnin lépe vystihuje slovní vyjádření. Nejméně příznivé výsledky můžeme sledovat u živých přírodnin. Výsledky dále nejsou příznivé pro herbářové položky a jakékoli preparáty hub.

Na tomto místě můžeme zmínit výsledky otázek, které zjišťovaly zastoupení i jiných forem názoru, jako jsou obrázky a schémata v učebnicích či jiných textových materiálech a samozřejmě v MS PowerPointových prezentacích. Většina respondentů považuje sice reprezentační formu názoru za nedostatečnou, ale více než polovina respondentů hodinu skutečnými přírodními nedoprovází z důvodů časové náročnosti.

Práce s přírodními není jednostranným počinem či akcí učitele, ale je namířena k žákům, kteří na ni různě reagují. Jak tyto reakce podle učitelů vypadají a jakého jsou druhu, bylo taktéž předmětem výzkumu.

V případě motivace se prokázalo, že učitelé používají přírodniny častěji, jestliže mají pocit zvýšeného zájmu ze strany žáků o takto vedenou výuku. Tento výsledek by bylo jistě dobré ověřit, nejlépe soustavným pozorováním, abychom ověřili, zda se jedná pouze o domněnku, nebo o skutečná fakta. Metoda pozorování by byla vhodná samozřejmě nejenom v tomto případě.

Respondenti, tedy učitelé, nejsou přesvědčeni o výrazném přesahu přírodnin. To znamená, nepozorují u žáků vytvoření lepšího vztahu k přírodě. Hlavním důvodem jejich použití se tedy stává hledisko názornosti, kterou přírodniny bezesporu plní.

Zajímavých výsledků bylo dosaženo u otázky týkající se učitelova přesvědčení o důležitosti přírodnin. Na první pohled je zarážející, že učitelé jsou jednoznačně přesvědčeni o jejich důležitosti, ale do frekvence používání se tento fakt nepromítá. Vysvětlením může být otázka dostupnosti, která se učitelům ve většině případů nezdá optimální, spíše ji označují jako problematickou. Na rozdíl od vybavenosti škol, která se ukázala jako uspokojivá. To znamená, že materiální vybavení škol není překážkou pro práci s přírodními. Kvalita školních sbírek posuzovaná učiteli se taktéž jeví uspokojivě, ale je velmi individuální a rozdíly mezi jednotlivými školami jsou nápadnější, než tomu bylo u celkového vybavení.

Otázka zjišťující finanční zajištění nákupu přírodnin a jiného materiálu zůstala často nevyplněna. Zde můžeme pouze hádat, že učitelé ji nevyplnili záměrně z důvodu možného zneužití nebo jiných obav.

Nižší počet respondentů nám v některých případech nedovolil výsledky prohlásit za průkazné a následně z nich vyvozovat závěry. Tato skutečnost se projevila u otázky, kde bylo zjišťováno, zda používání přírodnin ovlivňuje vzdělání učitele a druh studia realizovaný na gymnáziu.

Náročnost práce s přírodninami se nejspíše promítla i do zdánlivě nesouvisející otázky zaměřené na délku praxe respondentů, jelikož učitelé s nejkratší praxí používají přírodniny nejméně. V celku zajímavého zjištění jsme dosáhli u přírodovědných gymnázií, kde by se dala očekávat zvýšená frekvence používání přírodnin. Výsledky jsou však srovnatelné s gymnázii všeobecnými. I zde musíme být opatrní při tvorbě závěrů, jelikož se jedná jen o malý vzorek respondentů z přírodovědných gymnázií.

Dotazník se nezabýval pouze frekvencí používání přírodnin a důvody, které k tomuto stavu napomáhají nebo naopak brání. Velkou část jsme věnovali zjištění, jak je konkrétní práce v běžných vyučovacích hodinách realizována a koncipována. I zde by bylo na místě provést pozorování, jelikož dotazník může pouze naznačit určité tendence. V tomto ohledu výsledky poukazují na vedlejší roli přírodnin, jelikož slouží jako doprovod výkladu. Tento způsob není jistě špatný, ale nenahrává samostatné práci žáků, je použit z důvodů dokreslení či konkretizace abstraktního výkladu. Což je pozitivní, ale trůfáme si říct nezbytné a samozřejmé. Tento způsob však nevyužívá potenciál přírodnin a v tomto pojetí nepřináší uspokojivé výsledky. Tento přístup je dále kombinován s ne zcela vhodným způsobem prezentace přírodnin. Což znamená, že většina učitelů preferuje tzv. kolování přírodního objektu mezi žáky. Zde se dá vytušit efekt z takto koncipované práce s přírodninami. Pokud učitel během výkladů zasílá přírodninu, stává se z ní spíše rozptylující objekt. Žáci, kteří pozorují výklad bedlivě, nestihnou objektu věnovat zvýšenou ani potřebnou pozornost. Žáci, kteří výklad nesledují, sice věnují objektu pozornost, ale vnímají ho především jako možnost „legálního“ vyrušování. Nejmenší oblibě se bohužel těší vizualizér. Zde můžeme opět jen tušit, že důvodem je jeho absence na gymnáziích, nebo skutečnost, že učitelé

používají pouze přírodniny nevhodné k promítání pomocí vizualizéru. Řešením bude nejspíše kombinace obojího. K tomuto závěru nás vedly neuspokojivé výsledky v oblasti používání již konkrétních typů přírodnin, které když zkomparujeme s výsledky celkové frekvence používání přírodnin, tak jej můžeme shrnout následovně: Ano, učitelé používají přírodniny, ale pouze mikroskopické preparáty a fotoherbář. Částečně do výuky zakomponují sbírku šišek, semen a plodů. Nepoužívají herbarizované položky, nebo pouze v ojedinělých případech. Nikdy však nepoužívají živé přírodniny a preparáty hub. Nejvíce zarážejícím faktem je absolutní absence herbářových položek vyšších semenných rostlin, kde můžeme jen ojediněle mluvit o špatné dostupnosti. Tomuto tvrzení napomáhají i výsledky získané u jednotlivých botanických témat. Všechny čeledě učitelé označili za bezproblémové. Zde se nejvíce prokázalo, že herbarizace je zdlouhavá a náročná práce a pro vytížené učitele nemyslitelná.

Výzkum poukázal, že kritickou skupinu z hlediska přírodnin představují houby a řasy. Z hlediska oborů botaniky, se nejhůře umístila fyziologie.

Tyto výsledky zcela podpoříme, jelikož ke stejným závěrům jsme došli i při tvorbě příručky pro učitele. Zástupci probíraných čeledí vyšších rostlin jsou v Praze v celku dostupné, ale jejich sběr a následná úprava vyžaduje velké úsilí, zejména mnoho času. Houby konkrétně chytridiomycety a oomycety se shánějí s obtížemi, my jsme jim ovšem nevěnovali zvýšenou pozornost, jelikož nepatří do rostlinné říše. Dostupnost některých typů řas je v Praze problematická a sběr a úprava je taktéž náročnější. Sběr přírodnin pro účely fyziologie rostlin není problematický co se týče získání, nýbrž následná realizace v hodině. Na rozdíl od anatomie a morfologie je práce náročnější, což příliš nekoresponduje s časem vymezeným fyziologii, potažmo celé botanice.

Výsledky týkající se využití přírodnin ve skupinové formě práce a projektovém vyučování byly spíše pozitivní, ale dotazník dále nezjišťoval, jak často jsou celkově tyto formy do výuky zařazovány.

Verifikace hypotéz přinesla zajímavé výsledky. I když procentuelně nastavená odpověď na otázku frekvence umožňovala poměrně velké rozpětí, tak se prokázalo, že téměř třetina učitelů využívá přírodniny méně než v 50 % hodin botaniky. Pokud učitelé přírodniny používají, tak z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky, která se

stává konkrétnější a je chápána v souvislostech, dále přírodniny pomáhají naplňovat požadavky RVP, jelikož se zaměřují i na schopnosti a dovednosti.

Výrazná převaha respondentů přírodniny shromažďuje a před použitím upravuje. Do jaké míry a v jaké komplexitě jsme nebyli schopni dotazníkem zjistit. Částečně můžeme situaci dokreslit, pokud se zaměříme na typy přírodnin, které jsou skutečně používány a na ty shromažďování a sběr vztáhnout.

Při vyhodnocování dotazníku jsme narazili na některé nedostatky, které byly již částečně zmíněny v předchozím textu. Z obsahového hlediska dotazník postrádal otázky, které se bohužel vyrýsovaly až během tvorby diplomové práce. Postrádali jsme položky, které by zjišťovaly, zda má škola k dispozici botanické klíče a pokud ano, jaké tituly a v kolika výtiscích. Pro komplexnější vyhodnocení reálné situace by bylo vhodné výzkum doplnit o celkový stav multiplikátů. V jakém jsou počtu a zejména k jakým botanickým tématům. Dále by své opodstatnění našla otázka, zda škola disponuje možnostmi školního pozemku a vizualizéru.

U některých otázek vyskytujících se v dotazníku jsme během zpracování taktéž objevili nedostatky. Jeden byl již zmiňován, jedná se o široké procentuální rozpětí u otázky číslo jedna. Další nedostatek byl odkryt u otázka číslo čtyři, kde respondenti vybírali odpověď na škále, která byla reprezentována jednotlivými výroky. Zde jednou z možných odpovědí představoval výrok *vždy*. Tento výrok by měl být doplněn o dovětek – *vždy, když je to vhodné*. Tato nepřesnost ovšem výsledky neovlivnila, jelikož z výpovědí bylo zřejmé, že respondenti záměr otázky pochopili správně.

Zásadní nedostatek se objevil taktéž při zpracování dotazníku, jelikož zjišťoval mnoho proměnných na sobě různě závislých. Tato skutečnost, že se nejednalo o výčty určitých tendencí nebo o pouhou sumarizaci jednotek, zapříčinila komplikace během vyhodnocování. Pro vyjádření vztahu mezi dvěma proměnnými je velmi efektivní využít statistický výpočet korelačního koeficientu, který ovšem nešel na námi zkoumané jevy použít, jelikož porovnávané jevy byly zaznamenávány na různých stupnicích a nebyly vždy rovnocenné. Tabulky, ve kterých jsou data zaznamenány, jsou i z tohoto důvodu podrobně popsány. Některé grafy nemají samovysvětlující charakter, je tedy nutné pozorně přečíst legendu a popis.

Podstatnou složku diplomové práce tvoří příloha s příručkou pro učitele. Příručka má zahrnovat všechna botanická témata vyučovaná na gymnáziu. V této fázi se ukázaly dva problémové momenty. Prvním je volba podkladu pro tvorbu této příručky. Příručka je tvořena na základě učiva obsaženého v učebnici pro gymnázia Biologie rostlin, jejímž autorem je Lubomír Kincl. Informace byly částečně konfrontovány s druhou učebnicí dostupnou na trhu - Botanika od Karla Kubáta. Mírný nedostatek spatřuji v možné neshodě témat zařazených do příručky s tematickými plány jednotlivých škol. Tento fakt není podstatný, jelikož příručka má sloužit jako inspirace nebo možné řešení, nikoli jako rigidní předpis, jak se má botanika vyučovat.

Naším cílem bylo vytvořit příručku na základě reálných přírodnin, tedy co nejvíce přírodnin zmíněných v příručce sebrat, usušit a některé upravit do podoby herbářové položky se všemi náležitostmi. Tento požadavek se nám podařilo do velké míry splnit. Pouze téma řas a hub by zasloužilo více sebraných vzorků.

V případě příručky se nabízí ještě další směřování a to ve vytvoření podobného materiálu i pro ostatní biologické vědy, tedy pro zoologii, mineralogii, v určité obměně i pro biologii člověka.

Na gymnáziu Jaroslava Heyrovského byly během praxe realizovány dvě hodiny – téma lišejníky a houby. Experimentální skupinu tvořila 25 žáků primy⁵ nižšího stupně gymnázia. Žáci na takto vedenou hodinu reagovali pozitivně, byla pozorována zvýšená aktivita a zájem ve srovnání s hodinami, kde nebylo využito žádných přírodních objektů. Dlouhodobé výsledky nebylo možné pozorovat ani posoudit.

Na tomto místě bychom dodali, že po prostudování odborné literatury a na základě výsledků se přírodniny v botanice jeví jako stěžejní a nezbytná součást vyučování, ale nesmíme práci s přírodninami pojímat jako rutinu, která zevšední a stane se pro žáky nudnou a zbytečnou.

⁵ Bohužel nebylo umožněno realizovat výuku na vyšším gymnáziu, pro kterou je příručka zejména určena.

6 Závěr

Diplomová práce je zaměřena na práci s přírodninami v hodinách botaniky na gymnáziu. Teoretická část je věnována roli přírodnin v RVP, konkrétně klíčovým kompetencím, které je možné systematickou prací s přírodninami rozvíjet. Podstatná část se soustřeďuje na přírodniny jako na hlavní didaktický prostředek ve vyučovacím procesu z pohledu hlavních didaktických zásad. Dále je pozornost věnována organizačním formám, které slouží jako podpora práce s přírodninami. V souvislosti s přírodninami a zejména jejich sběrem jsme nezapomněli zmínit záležitosti týkající se ochrany přírody.

V empirické části jsme se zaměřili na problematiku používání přírodnin gymnaziálními učiteli. Reakcí na zjištěné výsledky bylo vytvoření příručky Přírodniny ve výuce botaniky obsahující 43 botanických témat.

Před zahájením výzkumu jsme si vytyčili hypotézy zabývající se celkovou četností zařazování přírodnin do běžných hodin botaniky, hlediskem shromažďování a další úpravy přírodnin a jejich možného vlivu na zkvalitnění výuky. Těžiště práce představuje praktická část, která má za úkol přiblížit způsoby sběru, preparace a konzervace jednotlivých typů přírodnin k následnému využití ve výuce. Druhou část tvoří již zmíněná příručka, jejímž hlavním cílem je zmapovat dostupné přírodniny v Praze a propojit je s botanickými tématy probíranými na gymnáziu. Obsahuje mimo jiné kategorii stanoviště a dobu sběru jednotlivých částí. Tento seznam může sloužit učitelům pro rychlejší orientaci, nebo jako možné řešení, jak koncipovat výuku botaniky. Hlavním přínosem je shrnutí všech parametrů aplikovaných na konkrétní přírodniny zařazené k jednotlivým tématům.

Seznam použité literatury

- AICHLE, D., GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ. *Co tu kvete?* Praha: IKAR, 2005. ISBN 80-7202-808-1.
- ALTMANN, A. *Metody ve výuce biologii*. Praha: SPN, 1975.
- ALTMANN, A. *Přírodniny ve vyučování biologii a geologii*. Praha, SPN, 1975.
- ALTMANN, H. *Jedovaté rostliny, jedovatí živočichové*. Praha: IKAR, 2004. ISBN 80-242-1156-4.
- DEYL, M. *Naše květiny*. Praha: Academia, 2001, ISBN 80-200-0940.
- DISMAN, M. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-141-2.
- DOSTÁL, P. *Anatomie a morfologie rostlin v pojmech a nákresech*. Praha: Univerzita Karlova - Pedagogická fakulta, 2003, ISBN 80-7290-112-5
- DOSTÁL, P. *Evoluce a systém stélkatých organismů a cévnatých výtrusných rostlin*. Praha: Univerzita Karlova - Pedagogická fakulta, 2005, ISBN 80-7290-201-6.
- GRAU, J. a kol. *Trávy*. Praha: IKAR, 1998. ISBN 80-7202-260-1.
- GRDIČOVÁ, B. *Praktikum z fyziologie rostlin*. Praha: SPN, 1976.
- GRÜNERT, H. a R. *Houby*. Praha: IKAR, 1995. ISBN 80-85830-91-4.
- HADAČ, E. a kol. *Praktická cvičení z botaniky*. Praha: SPN, 1967.
- HOFFMANNOVÁ, E. *Jak založit herbář*. Praha: Mladá fronta, 1984.
- KINCL, L. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1997, ISBN 80-7168-364-7.
- KREMER, B. *Stromy*. Praha: IKAR, 2006. ISBN 80-242-1636-1.
- KŘÍSA, B. *Sběr, preparace a konzervace rostlinného materiálu*. Praha: SPN, 1989, ISBN 80-7066-034-1.
- KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. Praha: Scientia, 1998, ISBN 80-7183-053-4.
- LHOTSKÁ, M., KROPÁČ, Z. *Kapesní atlas semen, plodů a klíčnic rostlin*. Praha: SPN, 1985, ISBN 14-120-85.
- MIKULA, A. *Plody planých a parkových rostlin*. Praha: SPN, 1978, ISBN 80-04-23826-2.
- PELIKÁN, J. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-7184-569-0.
- ŘEHÁK, B. *Vyučování biologii*. Praha: SPN, 1967
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
- STRÍHAVKOVÁ, H. *Praktikum z botaniky*. Praha: SPN, 1978.
- SVRČEK, M. a kol. *Klíč k určování bezcévných rostlin*. Praha: SPN, 1967. ISBN 14-671-76.
- ŠTURSA, J. *Stálezelené dřeviny*. Praha: Aventinum, 2000. ISBN 80-7151-126-9.
- VALÍČEK, P. a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Praha, Academia, 2004, ISBN 80-200-0939-6.
- VĚTVIČKA, V. *Stromy*. Praha: Aventinum, 2004, ISBN 80-7151-238-9.

Seznam použitých internetových zdrojů:

- Autorský kolektiv. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G* [online]. [cit. 22. 2. 2009]. Dostupné na WWW: <http://www.rvp.cz/soubor/RVP_G.pdf>.
- Autorský kolektiv. *Vyhláška č. 395/1992 Sb.* [online]. [cit. 15. 2. 2009]. Dostupné na WWW: <http://www.mzp.cz/cz/priroda_krajina>.

Seznam obrázků

Obrázek 1, Mechová zahrádka (Altmann, 1975b, s.47).....	46
Obrázek 2, Krabice na sušení rostlin (Altmann, 1975b, s.107).....	47
Obrázek 3, Laminátor.....	49
Obrázek 4, Laminovací kapsa (fólie).....	49
Obr 5, 6 a 7 Postup laminování přírodnin (Kyznerová, 2009).....	49
Obrázek 8 Herbářová položka kostivalu lékařského připevněna pomocí izolepy na čtvrtce rozměru A3 (Kyznerová, 2009).....	55
Obrázek 9 a 10 Položky upevněné na čtvrtce rozměru A4, položka vlevo je umístěna do eurofolie a přichycena v pořadači (Kyzberová, 2009).....	58
Obrázek 11, Položka přichycena k polystyrenové destičce.....	58
Obrázek 12, Zipové sáčky.....	58
Obrázek 13, Plody v krabičkách a nelisovaná položka platanu (Kyznerová, 2009).....	58
Obrázek 14, Chorošovitá houba v krabičce (Kyznerová, 2009).....	110
Obrázek 15, Laminovaná položka porostu locikového (Kyznerová, 2009).....	111
Obrázek 16, Lišejníky v krabičce a připevněné na polystyrenové destičce (Kyznerová, 2009).....	112
Obrázek 17 a 18, Mechy v krabičce, Petriho misce a zjednodušené mechové zahrádce (K., 2009).....	114
Obrázek 19 a 20, Laminovaná položka mechů s čísly, vpravo zalaminovaná kartička s jejich názvy (Kyznerová, 2009).....	114
Obrázek 21 a 22, Laminované položky kaprad'orostů (Kyznerová, 2009).....	115
Obrázek 23, Větévky jehličnanů v eurofólii (Kyznerová, 2009).....	117
Obrázek 24, Kolekce šišek (srovnávací kolekce) (Kyznerová, 2009).....	117
Obrázek 25, Pupy stromů a „kočičky“ (Kyznerová, 2009).....	118
Obrázek 26, Sbíрка semen v zipových sáčcích.....	120
Obrázek 27, Sbíрка plodů.....	120
Obrázek 28, Sbíрка plodů (srovnávací kolekce) (Kyznerová, 2009).....	120
Obrázek 29, Ukázky dřev (Kyznerová, 2009).....	121
Obrázek 30, Laminovaná položka – srovnávací kolekce listnatých dřevin s popisem (vlevo) (Kyznerová, 2009).....	121

Obrázek 31, Choroby rostlin (dub) (Kyznerová, 2009).....	122
Obrázek 32, Choroby rostlin (rez hrachová na pryšci) (K.,2009).....	122
Obrázek 33 , Laminovaná položka sasanky hajní (Kyznerová, 2009).....	123
Obrázek 34, Laminovaná položka bukvice lékařské (Kyznerová, 2009).....	123
Obrázek 35, Laminovaná položka barvínku brčálu (Kyznerová, 2009).....	123
Obrázek 36, Laminovaná položka – pícnina (Kyznerova, 2009).....	124
Obrázek 37, Užitkové rostliny (bavlník, mák, oves, ječmeny, pšenice, žito) (Kyznerová, 2009).....	124

Seznam tabulek

Tabulka I, Přírodní rezervace.....	61
Tabulka II, Dosažené vzdělání respondentů.....	86
Tabulka III, Délka praxe respondentů.....	88
Tabulka IV, Druh studia.....	90
Tabulka V, Zaměření gymnázia.....	93
Tabulka VI, Používané typy přírodnin.....	100

Seznam grafů

Graf 1, Zaměření gymnázií.....	77
Graf 2, Druh studia.....	78
Graf 3, Nejvyšší dosažené vzdělání.....	78
Graf 4, Délka praxe respondentů.....	79
Graf 5, Frekvence používání přírodnin v hodinách botaniky.....	80
Graf 6, Vliv dostupnosti přírodnin na jejich používání.....	81
Graf 7, Vliv motivace žáků k učení na frekvenci používání přírodnin.....	82
Graf 8, Vliv přesvědčení učitele o důležitosti přírodnin na frekvenci jejich používání.....	83
Graf 9, Vliv vybavenosti školy na frekvenci používání přírodnin.....	84
Graf 10, Vliv kvality školních sbírek na frekvenci používání přírodnin.....	85
Graf 11a, Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin.....	86

Graf 11b, Vliv dosaženého vzdělání učitele ne frekvenci používání přírodnin.....	87
Graf 11c, Vliv dosaženého vzdělání učitele ne frekvenci používání přírodnin.....	87
Graf 12a, Vliv délky praxe ne frekvenci používání přírodnin.....	88
Graf 12b, Vliv délky praxe ne frekvenci používání přírodnin.....	89
Graf 12c, Vliv délky praxe ne frekvenci používání přírodnin.....	89
Graf 13a, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	90
Graf 13b, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	91
Graf 13c, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	91
Graf 13d, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	92
Graf 13e, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	92
Graf 13f, Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	93
Graf 14a, Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin.....	94
Graf 14b, Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin.....	94
Graf 14c, Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin.....	95
Graf 15a, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.....	96
Graf 15b, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.....	97
Graf 15c, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.....	98
Graf 15d, Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.....	99
Graf 16, Preferované typy přírodnin.....	101
Graf 17, Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům.....	103
Graf 18, Vliv přírodnin na vztah žáků k přírodě.....	104
Graf 19, Frekvence používání přírodnin.....	105
Graf 20, Vliv používání přírodnin na vzdělávací výsledky.....	106
Graf 21a, Úprava přírodnin před použitím.....	107
Graf 21b, Průběžné shromažďování přírodnin.....	107

Seznam příloh

Příloha 1, Průvodní dopis pro ředitele.....	1a
Příloha 2, Průvodní dopis pro profesory.....	2a
Příloha 3, Dotazník pro tištěnou verzi.....	3a
Příloha 4, Dotazník určený k vyplnění v elektronické podobě.....	8a
Příloha 5, Pokyny pro práci s dotazníkem v elektronické podobě.....	13a
Příloha 6, Upravený dotazník pro lepší orientaci ve zdrojových tabulkách.....	14a
Příloha 7, Zdrojové tabulky.....	19a
Tabulka číslo 1, Výsledky identifikačních otázek.....	19a
Tabulka č. 2: Vliv vybavenosti školy na frekvenci používání přírodnin.....	20a
Vysvětlivky k tabulce 2	20b
Tabulka č. 3, Výsledky otázky číslo 3.....	21a
Znění výroků k tabulce č. 3.....	21b
Tabulka č. 4: Preferované typy přírodnin.....	22a
Vysvětlivky k tabulce 4.....	22b
Tabulka č.5: Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům – 1. Část.....	23a
Tabulka č.5: Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům – 2. Část.....	23b
Tabulka č.5: Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům – 3. Část.....	23c
Vysvětlivky k tabulce 5.....	23d
tabulka číslo 6: Vliv dostupnosti přírodnin na frekvenci jejich používání.....	24a
tabulka číslo 7: Vliv motivace žáků k učení na frekvenci používání přírodnin.....	24a
tabulka číslo 8: Vliv přesvědčení učitele o důležitosti přírodnin na frekvenci jejich používání.....	24a
tabulka č.9: Vliv vybavenosti školy na frekvenci používání přírodnin.....	25a
tabulka č.10: Vliv kvality školních sbírek na frekvenci používání přírodnin...	26a
tabulka č.11: Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin.....	27a
tabulka č.12: Vliv délky praxe učitele na frekvenci používání přírodnin.....	28a

tabulka č.13: Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.....	29a
tabulka č.14: Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin.....	30a
tabulka číslo 15: Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.....	31a
tabulka číslo 15: 2.část.....	32a
tabulka č. 16: Vliv přírodnin na vztah žáků k přírodě.....	33a
tabulka č. 17: H1: Učitelé biologie používají přírodniny nejméně v 50 % hodin botaniky.....	34a
tabulka č. 18: H2 Učitelé biologie se domnívají, že používání přírodnin při běžné hodině má vliv na vzdělávací výsledky.....	35a
tabulka č. 19 : H3 Učitelé biologie projevují aktivitu nutnou k získání a úpravě přírodnin.....	36a
Tabulka č. 20: L – skór.....	37a

Příloha 1, Průvodní dopis pro ředitele

Vážená paní ředitelko, vážený pane řediteli.

Dobrý den, jsem studentka 4. ročníku Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy.

V rámci diplomové práce potřebuji zadat dotazník týkající se oboru biologie.

Proto se na Vás obracím s žádostí o spolupráci. Ráda bych oslovila všechny profesory biologie na vašem gymnáziu a požádala je o vyplnění dotazníku.

Průvodní dopis pro profesory taktéž přikládám.

Sdělte mi prosím, zda Vy a profesori souhlasíte s vyplněním dotazníku.

Můžu ho zaslat v elektronické podobě, nebo v písemné (zasláno poštou nebo osobní doručení) podle toho, co by Vám lépe vyhovovalo.

Předem moc děkuji za odpověď a těším se na spolupráci s Vámi.

Jarmila Kyznerová

Příloha 2, Průvodní dopis pro profesory

Vážená paní profesorko, vážený pane profesore,

cílem mé diplomové práce je vytvořit metodický materiál (příručku) obsahující seznam přírodnin na všechna botanická témata.

Vámi vyplněný dotazník mi velmi pomůže zjistit na jakou oblast se nejvíce zaměřit, co ve výuce nejvíce chybí a tak reagovat na poptávku.

Pokud budete mít zájem, velmi ráda Vám práci poskytnu jako velké dík za čas, který jste dotazníku věnovali.

V případě zájmu vyplňte kolonku dole na stránce.

Pro vyplněný dotazník se osobně stavím.

V Praze dne

Předem děkuji za Vaši ochotu.

Jarmila Kyznerová
Studentka Pedagogické fakulty, UK v Praze
4. ročník

Mám o diplomovou práci zájem ano ne

V případě jakýchkoli nejasností či otázek mě prosím kontaktujte na e - mailové adrese aja.kyznerova@seznam.cz, nebo na mobilním telefonu 605 213 560.

Průvodní dopis pro profesory vyplňující dotazník v elektronické podobě

Vážená paní profesorko, vážený pane profesore,

cílem mé diplomové práce je vytvořit metodický materiál (příručku) obsahující seznam přírodnin na všechna botanická témata.

Vámi vyplněný dotazník mi velmi pomůže zjistit na jakou oblast se nejvíce zaměřit, co ve výuce nejvíce chybí a tak reagovat na poptávku.

Pokud budete mít zájem, velmi ráda Vám práci poskytnu jako velké díky za čas, který jste dotazníku věnovali.

Předem děkuji za Vaši ochotu.

Jarmila Kyznerová
Studentka Pedagogické fakulty, UK v Praze
5. ročník

V případě jakýchkoli nejasností či otázek mě prosím kontaktujte na e - mailové adrese aja.kyznerova@seznam.cz, nebo na mobilním telefonu 605 213 560.

DOTAZNÍK PŘÍRODNINY VE VÝUCE BOTANIKY

Dobrý den,
chtěla bych Vás poprosit o vyplnění dotazníku, který zadávám v rámci diplomové práce.
Dotazník bude zpracován pro účely výzkumné části práce.

Cílem dotazníku je zjistit míru dostupnosti přírodnin vhodných k výuce botaniky na gymnáziu a jakým způsobem jejich používání ovlivňuje výuku.

Dotazník je anonymní, zjištěné údaje budou použity čistě k výzkumným účelům a získaná data nebudou dále zveřejňována.

Předem děkuji za vyplnění tohoto dotazníku a zejména za Vámi věnovaný čas.
Jarmila Kyznerová, studentka 5. ročníku Pedagogické fakulty UK v Praze.

Typ gymnázia	<input type="checkbox"/> všeobecné	<input type="checkbox"/> přírodovědné	<input type="checkbox"/> humanitní	<input type="checkbox"/> živé jazyky
Stupeň gymnázium	<input type="checkbox"/> 4 leté	<input type="checkbox"/> 6 leté	<input type="checkbox"/> 8 leté	
Učivo	<input type="checkbox"/> střední	<input type="checkbox"/> vysokoškolské	<input type="checkbox"/> postgraduální	
Velikost praxe	<input type="checkbox"/> 0 – 5	<input type="checkbox"/> 6 – 10	<input type="checkbox"/> 11 a více	

- 1) Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky? Výrok, který to nejlépe vystihuje, prosím zakroužkujte.

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Jestliže jste zakroužkovali výrok 1 – 5, pokračujte prosím ve vyplňování dotazníku na další straně.

Pokud jste označili výrok 6, nepokračujte prosím ve vyplňování.

Děkuji.

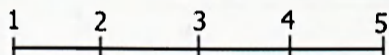
- 2) V následující tabulce uveďte, zda škola zajišťuje následující technické a materiálové vybavení. Správnou odpověď *ano* či *ne* zakroužkujte.
Pod tabulkou prosím vyplňte doplňující otázku, označenou hvězdičkou, týkající se kvality vašich sbírek přírodnin.

Mám k dispozici:		
demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na obrazovce TV	ANO	NE
demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na plátně	ANO	NE
zpětný projektor (meotar)	ANO	NE
interaktivní tabule	ANO	NE
laminovací stroj k přípravě přírodnin	ANO	NE
televize s videem	ANO	NE
sbírky přírodnin*	ANO	NE
vhodné trvalé preparáty	ANO	NE
lupy pro všechny studenty	ANO	NE
lupy do dvojice studentů	ANO	NE
mikroskopy pro všechny studenty	ANO	NE
mikroskopy do dvojice studentů	ANO	NE
Škola hradí náklady na zhotovení či zakoupení přírodnin a potřebného materiálu	ANO	NE

*Na následující přímce zaznamenejte křížkem míru kvality přírodnin, které máte k dispozici.

Bod 1 je krajní bod označující přírodniny vysoké kvality, lze na nich demonstrovat všechny potřebné znaky a všechny části rostliny jsou zachovány.

Bod 5 je krajní bod označující nekvalitní přírodniny, na kterých nejsou patrné podstatné znaky, chybí části rostlin, objevuje se ztráta barvy.



- 3) V následující tabulce jsou uvedeny věty týkající se přírodnin. Do jaké míry s nimi souhlasíte či naopak nesouhlasíte, zaznamenejte prosím na škále 1 – 5.

Každému číslu odpovídá krátký výrok.

- 1 Naprosto souhlasím
2 Částečně souhlasím
3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
4 Částečně nesouhlasím
5 Naprosto nesouhlasím

V tabulce jsou hvězdičkou (*) označeny pojmy, které si zaslouží další vysvětlení a upřesnění. Zmíněné tři pojmy jsou:

* **Běžná hodina** (otázka 1, 10 a 19) – Označuje vyučovací hodinu bez laboratorní práce.

* **Klíčové kompetence** (otázka 24) – Představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Smyslem a cílem vzdělávání je jimi vybavit všechny žáky, na úrovni, která je pro ně dosažitelná a připravit je tak na další vzdělání a uplatnění ve společnosti.

(převzato a zjednodušeno z RVP)

* **Environmentální senzitivita** (otázka 32) – Je schopnost žáků nejen přírodní prostředí poznávat, ale i vnímat jeho poškození a cítit potřebu jej ochraňovat.

- 4) Vyznačte, které z následujících typů přírodnin ve své výuce používáte.
 Výrok, který nejvíce odpovídá intenzitě jejich použití prosím zakroužkujte. Použijte číselné označení, kterému odpovídají následující výroky.

- 1 Vždy
 2 Spíše ano
 3 Spíše ne
 4 Nikdy

a) Herbář

herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnaté výtrusné	1	2	3	4
herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnaté semenné	1	2	3	4
herbář zaměřený tématicky (př. užitkové rostliny, plevele, stromy)	1	2	3	4
herbář zaměřený na květeny okolí školy	1	2	3	4
herbář zaměřený na vegetativní a generativní části rostlin	1	2	3	4
fotoherbář	1	2	3	4

b) Živé přírodniny a jejich části

koutek přírody v rámci učebny	1	2	3	4
vypěstované vhodné rostliny k demonstraci	1	2	3	4
vegetativní a generativní části v živém stavu (plody, kořeny ...)	1	2	3	4
akvária, mechové zahrádky apod.	1	2	3	4

c) Trvalé preparáty

mikroskopické preparáty	1	2	3	4
kapalinové preparáty	1	2	3	4

d) Kolekce přírodnin

srovnávací kolekce (př. morfologie listu, pupeny stromů atd.)	1	2	3	4
sušené houby	1	2	3	4
výtrusy hub	1	2	3	4
sbírka šišek v krabičkách	1	2	3	4
sbírka semen, plodů např. ve zkumavce	1	2	3	4
ukázky chorob rostlin	1	2	3	4

3. V botanice mám ke všem tématům k dispozici přírodninu.	1	2	3	4	5
4. Studenti jsou ochotni s přírodninou pracovat.	1	2	3	4	5
5. Některá botanická témata obtížně doprovázím adekvátní přírodninou.	1	2	3	4	5
6. Zařazením přírodnin do výuky sleduji u studentů změnu chování směřující k šetrnějšímu přístupu k přírodním systémům.	1	2	3	4	5
7. Pro výuku botaniky považuji za dostačující obrázky a schémata v učebnicích a jiných textových materiálech.	1	2	3	4	5
8. Studenti nemají zájem o práci s přírodninami.	1	2	3	4	5
9. Praktickým poznáváním přírody prostřednictvím práce s přírodninami vedu studenty ke zkoumání přírodních faktů a porozumění souvislostem.	1	2	3	4	5
10. Běžnou hodinu* botaniky nedoprovázím přírodninami, protože je to časově náročné a nestíhám probrat látku.	1	2	3	4	5
11. Při výkladu přírodninu ukazuji a zároveň o ni hovořím.	1	2	3	4	5
12. Přírodniny nepoužívám, protože upřednostňuji souvislý výklad doprovázený prací s učebnicí, popř. prezentací v MS powerpointu.	1	2	3	4	5
13. Přírodniny používám při skupinové výuce.	1	2	3	4	5
14. Postup práce s přírodninami si předem plánuji.	1	2	3	4	5
15. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, používám vizualizér.	1	2	3	4	5
16. Používám pouze přírodninu, kterou mám dostupnou v několika exemplářích.	1	2	3	4	5
17. Přírodniny jsou vhodné při projektové výuce, proto je zde využívám.	1	2	3	4	5
18. Upřednostňuji přírodniny, které jsou pozorovatelné pouhým okem.	1	2	3	4	5
19. Při běžné hodině* mají studenti k dispozici i mikroskopické preparáty, pracují i s lupami, mikroskopy a jinou technikou.	1	2	3	4	5
20. Pěstuji různé přírodniny v prostředí třídy (školy), které slouží k pozorování či jiné aktivní činnosti žáků.	1	2	3	4	5
21. Využívám statické přírodniny jako jsou např. herbářové položky rostlin a jejich různé části (plody, šišky ...).	1	2	3	4	5
22. Nejprve studentům vyložím látku, poté ukazuji přírodniny.	1	2	3	4	5
23. Některé přírodniny před použitím upravuji (vytvářím herbářové položky, nálevy apod.).	1	2	3	4	5
24. Přírodniny využívám jako vhodný nástroj k naplnění klíčových kompetencí* stanovených v RVP.	1	2	3	4	5
25. Využívám při výuce přírodniny, protože názornost u studentů utváří ucelenější a dokonalejší představu o přírodě.	1	2	3	4	5
26. Přírodniny dopředu neshromažďuji, vyhovuje mi náhodný sběr vzhledem k probíranému tématu.	1	2	3	4	5
27. Používáním přírodnin ve výuce se snažím o větší konkrétnost a snížení míry abstrakce.	1	2	3	4	5
28. Při práci s přírodninou ji studentům nejdříve ukáži a následně o ní hovořím.	1	2	3	4	5
29. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, nechávám ji kolovat mezi studenty.	1	2	3	4	5
30. Přírodniny shromažďuji průběžně.	1	2	3	4	5
31. Použití přírodnin zařazuji z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky.	1	2	3	4	5
32. Prací s přírodninou ve studentech navozuji větší zájem o přírodu a zvyšuji environmentální senzitivitu*.	1	2	3	4	5
33. Prací s přírodninou ve studentech rozvíjím zručnost, schopnost cíleného pozorování a jiné schopnosti a dovednosti.	1	2	3	4	5
34. S přírodninou, kterou mám v jednom vzorku, obcházím třídu.	1	2	3	4	5
35. Přírodniny používám pouze při laboratorních pracech, které jsou k tomuto účelu vhodnější.	1	2	3	4	5
36. Používám přírodniny pouze v přirozeném stavu, dále je neupravuji (sezónní použití).	1	2	3	4	5

5) Zakroužkujte, která z následujících botanických témat, se Vám NEPODAŘILO doprovázet přírodninou.

1	Rostlinná buňka
2	Rostlinná pletiva - krycí
3	Rostlinná pletiva - vodivá
4	Rostlinná pletiva - základní
5	Cévní svazky
6	Vegetativní orgány rostliny - kořen
7	Vegetativní orgány rostliny - stonek
8	Vegetativní orgány rostliny - list
9	Příjem a výdej látek buňkou
10	Metabolismus rostlin - fotosyntéza
11	Metabolismus rostlin - dýchání
12	Metabolismus rostlin - heterotrofní výživa
13	Metabolismus rostlin - minerální výživa
14	Růst a vývoj rostlin
15	Pohyb rostlin
16	Rozmnožování rostlin
17	Nižší rostliny - červené řasy
18	Nižší rostliny - hnědé řasy - rozsivky
19	Nižší rostliny - hnědé řasy - chaluhy
20	Nižší rostliny - zelené řasy - zelenivky
21	Nižší rostliny - zelené řasy - spájkivky
22	Nižší rostliny - zelené řasy - parožnatky
23	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
24	Vyšší rostliny - mechorosty - játrovky a mechy
25	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
26	Vyšší rostliny - kapradorosty - životní cyklus
27	Vyšší rostliny - kapradorosty - plavuně
28	Vyšší rostliny - kapradorosty - přesličky
29	Vyšší rostliny - kapradorosty - kapradiny
30	Vyšší rostliny - semenné rostliny - životní cyklus
31	Vyšší rostliny - semenné rostliny - cykasy
32	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jinany
33	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - životní cyklus
34	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - zástupci
35	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - typy květů a květenství
36	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - květní části
37	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - semena a plody
38	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bukovité
39	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vrbovité
40	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - břízovité
41	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - miříkovité
42	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - merlíkovité
43	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - brukvovité
44	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bobovité
45	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - lilkovité
46	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - krtičníkovité
47	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hluchavkovité
48	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hvězdicovité
49	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - liliovité
50	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vstavačovité
51	Houby - chytridiomycety
52	Houby - oomycety
53	Houby - zygomycety
54	Houby - vřecovýtrusé houby
55	Houby - stopkovýtrusé houby
56	Lišejníky

Příloha 4, Dotazník určený k vyplnění v elektronické podobě

DOTAZNÍK PŘÍRODNINY VE VÝUCE BOTANIKY

Dobrý den,
chtěla bych Vás poprosit o vyplnění dotazníku, který zadávám v rámci diplomové práce.
Dotazník bude zpracován pro účely výzkumné části práce.

Cílem dotazníku je zjistit míru dostupnosti přírodnin vhodných k výuce botaniky na gymnáziu a jakým způsobem jejich používání ovlivňuje výuku.

Dotazník je anonymní, zjištěné údaje budou použity čistě k výzkumným účelům a získaná data nebudou dále zveřejňována.

Předem děkuji za vyplnění tohoto dotazníku a zejména za Vámi věnovaný čas.
Jarmila Kyznerová, studentka 4. ročníku Pedagogické fakulty UK v Praze.

Typ gymnázia	<input type="checkbox"/> všeobecné	<input type="checkbox"/> přírodovědné	<input type="checkbox"/> humanitní	<input type="checkbox"/> živé jazyky
Stupňové gymnázium	<input type="checkbox"/> 4 leté	<input type="checkbox"/> 6 leté	<input type="checkbox"/> 8 leté	
Posazené učebny	<input type="checkbox"/> střední	<input type="checkbox"/> vysokoškolské	<input type="checkbox"/> postgraduální	
Velikost praxe	<input type="checkbox"/> 0 – 5	<input type="checkbox"/> 6 – 10	<input type="checkbox"/> 11 a více	

- 1) Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky? Výrok, který to nejlépe vystihuje, prosím zakroužkujte.

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Jestliže jste zakroužkovali výrok 1 – 5, pokračujte prosím ve vyplňování dotazníku na další straně.

Pokud jste označili výrok 6, nepokračujte prosím ve vyplňování.

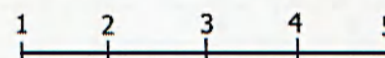
Děkuji.

- 2) V následující tabulce uveďte, zda škola zajišťuje následující technické a materiálové vybavení. Správnou odpověď *ano* či *ne* zakroužkujte.
Pod tabulkou prosím vyplňte doplňující otázku, označenou hvězdičkou, týkající se kvality vašich sbírek přírodnin.

Mám k dispozici:		
demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na obrazovce TV	ANO	NE
demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na plátně	ANO	NE
zpětný projektor (meotar)	ANO	NE
interaktivní tabule	ANO	NE
laminovací stroj k přípravě přírodnin	ANO	NE
televize s videem	ANO	NE
sbírky přírodnin*	ANO	NE
vhodné trvalé preparáty	ANO	NE
lupy pro všechny studenty	ANO	NE
lupy do dvojice studentů	ANO	NE
mikroskopy pro všechny studenty	ANO	NE
mikroskopy do dvojice studentů	ANO	NE
Škola hradí náklady na zhotovení či zakoupení přírodnin a potřebného materiálu	ANO	NE

*Na následující přímce pomocí červené šipky ohodnoťte míru kvality přírodnin, které máte k dispozici.
Bod 1 je krajní bod označující přírodniny vysoké kvality, lze na nich demonstrovat všechny potřebné znaky a všechny části rostliny jsou zachovány.
Bod 5 je krajní bod označující nekvalitní přírodniny, na kterých nejsou patrné podstatné znaky, chybí části rostlin, objevuje se ztráta barvy.

(↓ tuto šipku přetažením myši prosím umístěte na stupnici)



- 3) V následující tabulce jsou uvedeny věty týkající se přírodnin. Do jaké míry s nimi souhlasíte či naopak nesouhlasíte, zaznamenejte prosím na škále 1 – 5.

Každému číslu odpovídá krátký výrok.

- 1 ... **Naprosto souhlasím**
2 ... **Částečně souhlasím**
3 ... **Ani souhlasím ani nesouhlasím**
4 ... **Částečně nesouhlasím**
5 ... **Naprosto nesouhlasím**

V tabulce jsou hvězdičkou (*) označeny pojmy, které si zaslouží další vysvětlení a upřesnění. Zmíněné tři pojmy jsou:

* **Běžná hodina** (otázka 1, 10 a 19) – Označuje vyučovací hodinu bez laboratorní práce.

* **Klíčové kompetence** (otázka 24) – Představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Smyslem a cílem vzdělávání je jimi vybavit všechny žáky, na úrovni, která je pro ně dosažitelná a připravit je tak na další vzdělání a uplatnění ve společnosti.

(převzato a zjednodušeno z RVP)

* **Environmentální senzitivita** (otázka 32) – Je schopnost žáků nejen přírodní prostředí poznávat, ale i vnímat jeho poškození a cítit potřebu jej ochraňovat.

ODKAZ NA TABULKU S OTÁZKAMI
(po kliknutí na odkaz se otevře tabulka ve formátu .xls)

- 4) Vyznačte, které z následujících typů přírodnin ve své výuce používáte.
Výrok, který nejvíce odpovídá intenzitě jejich použití prosím zakroužkujte. Použijte číselné označení, kterému odpovídají následující výroky.

- 1 Vždy
2 Spíše ano
3 Spíše ne
4 Nikdy

a) Herbář

herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnaté výtrusné	1	2	3	4
herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnaté semenné	1	2	3	4
herbář zaměřený tématicky (př. užitkové rostliny, plevele, stromy)	1	2	3	4
herbář zaměřený na květeny okolí školy	1	2	3	4
herbář zaměřený na vegetativní a generativní části rostlin	1	2	3	4
Fotoherbář	1	2	3	4

b) Živé přírodniny a jejich části

koutek přírody v rámci učebny	1	2	3	4
Vypěstované vhodné rostliny k demonstraci	1	2	3	4
vegetativní a generativní části v živém stavu (plody, kořeny ...)	1	2	3	4
akvária, mechové zahrádky apod.	1	2	3	4

c) Trvalé preparáty

mikroskopické preparáty	1	2	3	4
kapalinové preparáty	1	2	3	4

d) Kolekce přírodnin

srovnávací kolekce (př. morfologie listu, pupeny stromů atd.)	1	2	3	4
sušené houby	1	2	3	4
výtrusy hub	1	2	3	4
sbírka šišek v krabičkách	1	2	3	4
sbírka semen, plodů např. ve zkumavce	1	2	3	4
ukázky chorob rostlin	1	2	3	4

ODKAZ NA BOTANICKÁ TÉMATA
(po kliknutí na odkaz se otevře tabulka ve formátu .xls)

Před opuštěním tohoto dokumentu jej prosím nezapomeněte ULOŽIT.

1. Považuji za důležité pracovat v běžných hodinách* s přírodninami.	1	2	3	4	5
2. Studenti projevují o výklad doprovázený přírodninami zvýšený zájem.	1	2	3	4	5
3. V botanice mám ke všem tématům k dispozici přírodninu.	1	2	3	4	5
4. Studenti jsou ochotni s přírodninou pracovat.	1	2	3	4	5
5. Některá botanická témata obtížně doprovázím adekvátní přírodninou.	1	2	3	4	5
6. Zařazením přírodnin do výuky sleduji u studentů změnu chování směřující k šetrnějšímu přístupu k přírodním systémům.	1	2	3	4	5
7. Pro výuku botaniky považuji za dostačující obrázky a schémata v učebnicích a jiných textových materiálech.	1	2	3	4	5
8. Studenti nemají zájem o práci s přírodninami.	1	2	3	4	5
9. Praktickým poznáváním přírody prostřednictvím práce s přírodninami vedu studenty ke zkoumání přírodních faktů a porozumění souvislostem.	1	2	3	4	5
10. Běžnou hodinu* botaniky nedoprovázím přírodninami, protože je to časově náročné a nestíhám probrat látku.	1	2	3	4	5
11. Při výkladu přírodninu ukazuji a zároveň o ni hovořím.	1	2	3	4	5
12. Přírodniny nepoužívám, protože upřednostňuji souvislý výklad doprovázený prací s učebnicí, popř. prezentací v MS powerpointu.	1	2	3	4	5
13. Přírodniny používám při skupinové výuce.	1	2	3	4	5
14. Postup práce s přírodninami si předem plánuji.	1	2	3	4	5
15. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, používám vizualizér.	1	2	3	4	5
16. Používám pouze přírodninu, kterou mám dostupnou v několika exemplářích.	1	2	3	4	5
17. Přírodniny jsou vhodné při projektové výuce, proto je zde využívám.	1	2	3	4	5
18. Upřednostňuji přírodniny, které jsou pozorovatelné pouhým okem.	1	2	3	4	5
19. Při běžné hodině* mají studenti k dispozici i mikroskopické preparáty, pracují i s lupami, mikroskopy a jinou technikou.	1	2	3	4	5
20. Pěstuji různé přírodniny v prostředí třídy (školy), které slouží k pozorování či jiné aktivní činnosti žáků.	1	2	3	4	5
21. Využívám statické přírodniny jako jsou např. herbářové položky rostlin a jejich různé části (plody, šišky ...).	1	2	3	4	5
22. Nejprve studentům vyložím látku, poté ukazuji přírodniny.	1	2	3	4	5
23. Některé přírodniny před použitím upravuji (vytvářím herbářové položky, nálevy apod.).	1	2	3	4	5
24. Přírodniny využívám jako vhodný nástroj k naplnění klíčových kompetencí* stanovených v RVP.	1	2	3	4	5
25. Využívám při výuce přírodniny, protože názornost u studentů utváří ucelenější a dokonalejší představu o přírodě.	1	2	3	4	5
26. Přírodniny dopředu neshromažďuji, vyhovuje mi náhodný sběr vzhledem k probíranému tématu.	1	2	3	4	5
27. Používáním přírodnin ve výuce se snažím o větší konkrétnost a snížení míry abstrakce.	1	2	3	4	5
28. Při práci s přírodninou ji studentům nejdříve ukáži a následně o ní hovořím.	1	2	3	4	5
29. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, nechávám ji kolovat mezi studenty.	1	2	3	4	5
30. Přírodniny shromažďuji průběžně.	1	2	3	4	5
31. Použití přírodnin zařazuji z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky.	1	2	3	4	5
32. Práci s přírodninou ve studentech navozuji větší zájem o přírodu a zvyšuji environmentální senzitivitu*.	1	2	3	4	5
33. Práci s přírodninou ve studentech rozvíjím zručnost, schopnost cíleného pozorování a jiné schopnosti a dovednosti.	1	2	3	4	5
34. S přírodninou, kterou mám v jednom vzorku, obcházejím třídu.	1	2	3	4	5
35. Přírodniny používám pouze při laboratorních pracech, které jsou k tomuto účelu vhodnější.	1	2	3	4	5
36. Používám přírodniny pouze v přirozeném stavu, dále je neupravuji (sezónní použití).	1	2	3	4	5

5) Vyznačte která z následujících botanických témat, se Vám NEPODAŘILO doprovázet přírodninou. Pro návrat do předchozího dotazníku klikněte na modrou šipku umístěnou vlevo nad písmenem **A** této tabulky nebo kliknutím na hlavní lištu. Před opuštěním tohoto dokumentu jej prosím nezapomeňte **ULOŽIT**.

1	Rostlinná buňka
2	Rostlinná pletiva - krycí
3	Rostlinná pletiva - vodivá
4	Rostlinná pletiva - základní
5	Cévní svazky
6	Vegetativní orgány rostliny - kořen
7	Vegetativní orgány rostliny - stonek
8	Vegetativní orgány rostliny - list
9	Příjem a výdej látek buňkou
10	Metabolismus rostlin - fotosyntéza
11	Metabolismus rostlin - dýchání
12	Metabolismus rostlin - heterotrofní výživa
13	Metabolismus rostlin - minerální výživa
14	Růst a vývoj rostlin
15	Pohyb rostlin
16	Rozmnožování rostlin
17	Nižší rostliny - červené řasy
18	Nižší rostliny - hnědé řasy - rozsivky
19	Nižší rostliny - hnědé řasy - chaluhy
20	Nižší rostliny - zelené řasy - zelenivky
21	Nižší rostliny - zelené řasy - spájkivky
22	Nižší rostliny - zelené řasy - parožnatky
23	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
24	Vyšší rostliny - mechorosty - játrovky a mechy
25	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
26	Vyšší rostliny - kapraďorosty - životní cyklus
27	Vyšší rostliny - kapraďorosty - plavuně
28	Vyšší rostliny - kapraďorosty - přesličky
29	Vyšší rostliny - kapraďorosty - kapradiny
30	Vyšší rostliny - semenné rostliny - životní cyklus
31	Vyšší rostliny - semenné rostliny - cykasy
32	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jinany
33	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - životní cyklus
34	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - zástupci
35	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - typy květů a květenství
36	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - květní části
37	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - semena a plody
38	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bukovité
39	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vrbovité
40	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - břizovité
41	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - miříkovité
42	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - merlíkovité
43	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - brukvovité
44	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bobovité
45	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - lilkovité
46	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - krtičníkovité
47	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hluchavkovité
48	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hvězdnicovité
49	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - liliovité
50	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vstavačovité
51	Houby - chytridiomycety
52	Houby - oomycety
53	Houby - zygomycety
54	Houby - vřeckovýtrusé houby
55	Houby - stopkovýtrusé houby
56	Lišejníky

Příloha 5, Pokyny pro práci s dotazníkem v elektronické podobě

V příloze je zabalený Dotazník, nejprve je nutné ho rozbalit (dekomprimovat). Nachází se v něm tři soubory. Pracovat budete pouze s dokumentem ve Wordu, na zbylé dva dokumenty v Excelu budete odkazováni v průběhu vyplňování dotazníku, pomocí dvou hypertextových odkazů.

Nezapomeňte proto prosím vždy uložit změny jak v původním dokumentu Word, tak i v tabulkách, na které budete odkazováni.

Vámi vybranou odpověď prosím označte změnou na červené písmo.

Doufám, že jinak je vše jasné, kdyby ne, určitě napište. Nebo kdybyste změnili názor a chtěli dotazník v tištěné podobě, ráda vám ho dodám.

Příloha 6, Upravený dotazník pro lepší orientaci ve zdrojových tabulkách

DOTAZNÍK PŘÍRODNINY VE VÝUCE BOTANIKY

Dobrý den,
chtěla bych Vás poprosit o vyplnění dotazníku, který zadávám v rámci diplomové práce.
Dotazník bude zpracován pro účely výzkumné části práce.

Cílem dotazníku je zjistit míru dostupnosti přírodnin vhodných k výuce botaniky na gymnáziu a jakým způsobem jejich používání ovlivňuje výuku.

Dotazník je anonymní, zjištěné údaje budou použity čistě k výzkumným účelům a získaná data nebudou dále zveřejňována.

Předem děkuji za vyplnění tohoto dotazníku a zejména za Vámi věnovaný čas.
Jarmila Kyznerová, studentka 5. ročníku Pedagogické fakulty UK v Praze.

zaměření gymnázia	<input type="checkbox"/> všeobecné	<input type="checkbox"/> přírodovědné	<input type="checkbox"/> humanitní	<input type="checkbox"/> živé jazyky
truh gymnázia	<input type="checkbox"/> 4 leté	<input type="checkbox"/> 6 leté	<input type="checkbox"/> 8 leté	
posazené zdělání	<input type="checkbox"/> střední	<input type="checkbox"/> vysokoškolské	<input type="checkbox"/> postgraduální	
velka praxe	<input type="checkbox"/> 0 – 5	<input type="checkbox"/> 6 – 10	<input type="checkbox"/> 11 a více	

- 1) Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky? Výrok, který to nejlépe vystihuje, prosím zakroužkujte.

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Jestliže jste zakroužkovali výrok 1 – 5, pokračujte prosím ve vyplňování dotazníku na další straně.

Pokud jste označili výrok 6, nepokračujte prosím ve vyplňování.

Děkuji.

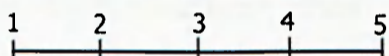
- 2) V následující tabulce uveďte, zda škola zajišťuje následující technické a materiálové vybavení. Správnou odpověď *ano* či *ne* zakroužkujte.
Pod tabulkou prosím vyplňte doplňující otázku, označenou hvězdičkou, týkající se kvality vašich sbírek přírodnin.

Mám k dispozici:		
a) demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na obrazovce TV	ANO	NE
b) demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na plátně	ANO	NE
c) zpětný projektor (meotar)	ANO	NE
d) interaktivní tabule	ANO	NE
e) laminovací stroj k přípravě přírodnin	ANO	NE
f) televize s videem	ANO	NE
g) sbírky přírodnin*	ANO	NE
h) vhodné trvalé preparáty	ANO	NE
ch) lupy pro všechny studenty	ANO	NE
i) lupy do dvojice studentů	ANO	NE
j) mikroskopy pro všechny studenty	ANO	NE
k) mikroskopy do dvojice studentů	ANO	NE
l) Škola hradí náklady na zhotovení či zakoupení přírodnin a potřebného materiálu	ANO	NE

*Na následující přímce zaznamenejte křížkem míru kvality přírodnin, které máte k dispozici.

Bod 1 je krajní bod označující přírodniny vysoké kvality, lze na nich demonstrovat všechny potřebné znaky a všechny části rostliny jsou zachovány.

Bod 5 je krajní bod označující nekvalitní přírodniny, na kterých nejsou patrné podstatné znaky, chybí části rostlin, objevuje se ztráta barvy.



- 3) V následující tabulce jsou uvedeny věty týkající se přírodnin. Do jaké míry s nimi souhlasíte či naopak nesouhlasíte, zaznamenejte prosím na škále 1 – 5.

Každému číslu odpovídá krátký výrok.

- 1 **Naprosto souhlasím**
 2 **Částečně souhlasím**
 3 **Ani souhlasím ani nesouhlasím**
 4 **Částečně nesouhlasím**
 5 **Naprosto nesouhlasím**

V tabulce jsou hvězdičkou (*) označeny pojmy, které si zaslouží další vysvětlení a upřesnění. Zmíněné tři pojmy jsou:

* **Běžná hodina** (otázka 1, 10 a 19) – Označuje vyučovací hodinu bez laboratorní práce.

* **Klíčové kompetence** (otázka 24) – Představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Smyslem a cílem vzdělávání je jimi vybavit všechny žáky, na úrovni, která je pro ně dosažitelná a připravit je tak na další vzdělání a uplatnění ve společnosti.

(převzato a zjednodušeno z RVP)

* **Environmentální senzitivita** (otázka 32) – Je schopnost žáků nejen přírodní prostředí poznávat, ale i vnímat jeho poškození a cítit potřebu jej ochraňovat.

- 4) Vyznačte, které z následujících typů přírodnin ve své výuce používáte.
Výrok, který nejvíce odpovídá intenzitě jejich použití prosím zakroužkujte. Použijte číselné označení, kterému odpovídají následující výroky.

- 1 Vždy
2 Spíše ano
3 Spíše ne
4 Nikdy

a) Herbář

1) herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnaté výtrusné	1	2	3	4
2) herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnaté semenné	1	2	3	4
3) herbář zaměřený tématicky (př. užitkové rostliny, plevele, stromy)	1	2	3	4
4) herbář zaměřený na květeny okolí školy	1	2	3	4
5) herbář zaměřený na vegetativní a generativní části rostlin	1	2	3	4
6) fotoherbář	1	2	3	4

b) Živé přírodniny a jejich části

7) koutek přírody v rámci učebny	1	2	3	4
8) vypěstované vhodné rostliny k demonstraci	1	2	3	4
9) vegetativní a generativní části v živém stavu (plody, kořeny ...)	1	2	3	4
10) akvária, mechové zahrádky apod.	1	2	3	4

c) Trvalé preparáty

11) mikroskopické preparáty	1	2	3	4
12) kapalinové preparáty	1	2	3	4

d) Kolekce přírodnin

13) srovnávací kolekce (př. morfologie listu, pupeny stromů atd.)	1	2	3	4
14) sušené houby	1	2	3	4
15) výtrusy hub	1	2	3	4
16) sbírka šišek v krabičkách	1	2	3	4
17) sbírka semen, plodů např. ve zkumavce	1	2	3	4
18) ukázky chorob rostlin	1	2	3	4

3. V botanice mám ke všem tématům k dispozici přírodninu.	1	2	3	4	5
4. Studenti jsou ochotni s přírodninou pracovat.	1	2	3	4	5
5. Některá botanická témata obtížně doprovázím adekvátní přírodninou.	1	2	3	4	5
6. Zařazením přírodnin do výuky sleduji u studentů změnu chování směřující k šetrnějšímu přístupu k přírodním systémům.	1	2	3	4	5
7. Pro výuku botaniky považuji za dostačující obrázky a schémata v učebnicích a jiných textových materiálech.	1	2	3	4	5
8. Studenti nemají zájem o práci s přírodninami.	1	2	3	4	5
9. Praktickým poznáváním přírody prostřednictvím práce s přírodninami vedu studenty ke zkoumání přírodních faktů a porozumění souvislostem.	1	2	3	4	5
10. Běžnou hodinu* botaniky nedoprovázím přírodninami, protože je to časově náročné a nestíhám probrat látku.	1	2	3	4	5
11. Při výkladu přírodninu ukazuji a zároveň o ni hovořím.	1	2	3	4	5
12. Přírodniny nepoužívám, protože upřednostňuji souvislý výklad doprovázený prací s učebnicí, popř. prezentací v MS powerpointu.	1	2	3	4	5
13. Přírodniny používám při skupinové výuce.	1	2	3	4	5
14. Postup práce s přírodninami si předem plánuji.	1	2	3	4	5
15. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, používám vizualizér.	1	2	3	4	5
16. Používám pouze přírodninu, kterou mám dostupnou v několika exemplářích.	1	2	3	4	5
17. Přírodniny jsou vhodné při projektové výuce, proto je zde využívám.	1	2	3	4	5
18. Upřednostňuji přírodniny, které jsou pozorovatelné pouhým okem.	1	2	3	4	5
19. Při běžné hodině* mají studenti k dispozici i mikroskopické preparáty, pracují i s lupami, mikroskopy a jinou technikou.	1	2	3	4	5
20. Pěstuji různé přírodniny v prostředí třídy (školy), které slouží k pozorování či jiné aktivní činnosti žáků.	1	2	3	4	5
21. Využívám statické přírodniny jako jsou např. herbářové položky rostlin a jejich různé části (plody, šišky ...).	1	2	3	4	5
22. Nejprve studentům vyložím látku, poté ukazuji přírodniny.	1	2	3	4	5
23. Některé přírodniny před použitím upravuji (vytvářím herbářové položky, nálevy apod.).	1	2	3	4	5
24. Přírodniny využívám jako vhodný nástroj k naplnění klíčových kompetencí* stanovených v RVP.	1	2	3	4	5
25. Využívám při výuce přírodniny, protože názornost u studentů utváří ucelenější a dokonalejší představu o přírodě.	1	2	3	4	5
26. Přírodniny dopředu neshromažďuji, vyhovuje mi náhodný sběr vzhledem k probíranému tématu.	1	2	3	4	5
27. Používáním přírodnin ve výuce se snažím o větší konkrétnost a snížení míry abstrakce.	1	2	3	4	5
28. Při práci s přírodninou ji studentům nejdříve ukáži a následně o ní hovořím.	1	2	3	4	5
29. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, nechávám ji kolovat mezi studenty.	1	2	3	4	5
30. Přírodniny shromažďuji průběžně.	1	2	3	4	5
31. Použití přírodnin zařazuji z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky.	1	2	3	4	5
32. Prací s přírodninou ve studentech navozuji větší zájem o přírodu a zvyšuji environmentální senzitivitu*.	1	2	3	4	5
33. Prací s přírodninou ve studentech rozvíjím zručnost, schopnost cíleného pozorování a jiné schopnosti a dovednosti.	1	2	3	4	5
34. S přírodninou, kterou mám v jednom vzorku, obcházím třídu.	1	2	3	4	5
35. Přírodniny používám pouze při laboratorních pracích, které jsou k tomuto účelu vhodnější.	1	2	3	4	5
36. Používám přírodniny pouze v přirozeném stavu, dále je neupravuji (sezónní použití).	1	2	3	4	5

5) Zakroužkujte, která z následujících botanických témat, se Vám NEPODAŘILO doprovázet přírodninou.

1	Rostlinná buňka
2	Rostlinná pletiva - krycí
3	Rostlinná pletiva - vodivá
4	Rostlinná pletiva - základní
5	Cévní svazky
6	Vegetativní orgány rostliny - kořen
7	Vegetativní orgány rostliny - stonek
8	Vegetativní orgány rostliny - list
9	Příjem a výdej látek buňkou
10	Metabolismus rostlin - fotosyntéza
11	Metabolismus rostlin - dýchání
12	Metabolismus rostlin - heterotrofní výživa
13	Metabolismus rostlin - minerální výživa
14	Růst a vývoj rostlin
15	Pohyb rostlin
16	Rozmnožování rostlin
17	Nižší rostliny - červené řasy
18	Nižší rostliny - hnědé řasy- rozsivky
19	Nižší rostliny - hnědé řasy - chaluhy
20	Nižší rostliny - zelené řasy - zelenivky
21	Nižší rostliny - zelené řasy - spájkivky
22	Nižší rostliny - zelené řasy - parožnatky
23	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
24	Vyšší rostliny - mechorosty - játrovky a mechy
25	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
26	Vyšší rostliny - kapradorosty - životní cyklus
27	Vyšší rostliny - kapradorosty - plavuně
28	Vyšší rostliny - kapradorosty - přesličky
29	Vyšší rostliny - kapradorosty - kapradiny
30	Vyšší rostliny - semenné rostliny - životní cyklus
31	Vyšší rostliny - semenné rostliny - cykasy
32	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jinany
33	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - životní cyklus
34	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - zástupci
35	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - typy květů a květenství
36	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - květní části
37	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - semena a plody
38	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bukovité
39	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vrbovité
40	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - břizovité
41	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - miříkovité
42	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - merlíkovité
43	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - brukvovité
44	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bobovité
45	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - lilkovité
46	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - krtičníkovité
47	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hluchavkovité
48	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hvězdnicovité
49	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - liliovité
50	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vstavačovité
51	Houby - chytridiomycety
52	Houby - oomycety
53	Houby - zygomycety
54	Houby - vřeckovýtrusé houby
55	Houby - stopkovýtrusé houby
56	Lišejníky

Příloha 7, Zdrojové tabulky

Tabulka č. 1, Výsledky identifikačních otázek

	Zaměření	Druh studia	Dosažené vzdělání	Délka praxe (v letech)	O1
R1	V	4+8	Vš	6-10	5
R2	V	4+8	Vš	11+	4
R3	V	4+8	Vš	11+	4
R4	V	4+8	Vš	11+	5
R5	V	4+8	Vš	11+	5
R6	V	4+8	Vš	11+	4
R7	V	4+8	Vš	11+	5
R8	V	4+8	Vš	11+	4
R9	V	4+8	Vš	6-10	5
R10	V	6	Vš	11+	3
R11	V	4	Vš	11+	3
R12	V	4	Vš	11+	5
R13	V	6	Vš	6-10	2
R14	V	8	Post	6-10	3
R15	V	4+6+8	Vš	11+	3
R16	V	8	Vš	11+	2
R17	V	4+8	Vš	11+	2
R18	V	4+8	Vš	11+	3
R19	V	4+8	Vš	11+	4
R20	P	4	Vš	11+	4
R21	P	4	Vš	6-10	5
R22	P	4	Vš	0-5	4
R23	P	4	Vš	11+	4
R24	P	4	Vš	6-10	3
R25	V	4+6	Vš	0-5	5
R26	V	4+6+8	Vš	11+	4
R27	V	4	Vš	0-5	5
R28	V+P	4+8	Vš	11+	4
R29	V+P	4+8	Vš	11+	4
R30	V+P	4+8	Vš	0-5	4
R31	V+P	4+8	Vš	0-5	4
R32	V	4	Vš	0-5	5
R33	V	4	Post	6-10	3
R34	V	4	Vš	11+	5
R35	V	4	Vš	0-5	4
R36	V	4	SS	6-10	4

popis: v prvním sloupci je uvedeno číslo respondenta ve 2. až 5. Sloupci jsou uvedeny odpovědi na identifikační otázky

použité zkratky v kategoriích:

- Zaměření gymnázií**
- V - všeobecné
- P - přírodovědné
- V + P - všeobecné a přírodovědné
- Druh studia**
- 4 - čtyřleté
- 6 - šestileté
- 8 - osmileté, + značí kombinace
- Dosažené vzdělání**
- POST - postgraduální
- VŠ - vysokoškolské
- SŠ - středoškolské
- Délka praxe**
- 11+...jedenáct a více let

V posledním sloupci jsou zaznamenány odpovědi u otázky č. 1 (O1)
(Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky?)

- 2 - velmi často
- 3 - poměrně často
- 4 - občas
- 5 - zřídka kdy

Vysvětlivky k tabulce 2

A	demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na obrazovce TV
B	demonstrační mikroskop s možností promítání objektu na plátně
C	zpětný projektor (meotar)
D	interaktivní tabule
E	laminovací stroj k přípravě přírodnin
F	televize s videem
G	sbírky přírodnin
H	vhodné trvalé preparáty
CH	lupy pro všechny studenty
I	lupy do dvojice studentů
J	mikroskopy pro všechny studenty
K	mikroskopy do dvojice studentů
L	Škola hradí náklady na zhotovení či zakoupení přírodnin a potřebného materiálu

Pozn.

Úloha obsahuje kromě části 1 (A až K) a 2 (L) část 3, která se ptá na kvalitu školních sbírek.

Tabulka č. 3, Výsledky otázky číslo 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
R1	2	2	4	3	1	5	5	3	3	2	2	3	2	1	5	5	2	2	5	5	2	3	5	3	1	2	2	3	2	5	3	5	3	3	3	3	1	3,00
R2	2	3	2	2	1	4	5	5	1	5	1	5	1	1	1	5	3	3	2	3	1	3	2	1	3	5	1	1	3	1	1	2	2	3	5	3	2,56	
R3	2	3	2	2	1	4	5	5	3	5	1	5	1	1	1	5	3	3	2	5	1	3	2	1	3	5	1	2	3	1	1	4	2	3	5	3	2,75	
R4	1	3	2	2	1	1	4	4	1	2	3	3	1	1	3	3	3	2	4	4	2	3	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	3	2	2	2,14	
R5	1	3	2	2	1	1	3	4	1	2	3	3	1	1	3	3	3	2	4	4	2	3	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	3	3	2	2,14	
R6	2	3	4	4	1	5	5	4	3	1	5	1	3	1	1	5	3	3	5	4	1	3	2	2	3	2	1	3	1	1	1	5	3	1	3	3	2,72	
R7	1	3	4	2	4	4	3	3	2	2	1	3	3	1	4	4	3	2	5	5	2	3	3	3	2	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	3	2,81	
R8	1	1	3	1	2	4	3	2	2	3	1	4	3	1	1	4	2	2	5	4	2	3	2	3	2	4	2	3	3	2	1	1	1	3	1	3	2,36	
R9	1	2	5	4	1	3	4	4	1	2	1	4	3	3	3	3	3	1	5	4	2	4	2	1	1	2	1	1	3	4	1	2	2	2	4	1	2,50	
R10	1	2	3	2	2	3	5	4	1	2	1	4	2	2	4	5	3	4	4	2	2	3	1	3	1	4	3	2	2	1	1	1	1	3	5	3	2,56	
R11	1	1	2	2	4	3	5	5	1	5	3	5	1	1	3	5	3	2	5	5	1	5	2	2	1	4	1	2	1	1	1	1	1	5	5	4	2,75	
R12	3	3	3	2	2	3	3	5	2	3	2	5	2	1	5	5	1	2	5	5	4	4	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2,78	
R13	1	1	2	1	1	2	4	5	2	3	2	3	3	3	4	5	4	3	4	2	1	4	2	3	1	4	1	4	1	2	1	1	2	2	4	3	2,53	
R14	1	1	4	1	2	4	4	5	3	4	2	4	1	1	1	5	1	4	1	4	1	5	1	1	2	4	1	2	5	2	1	3	1	5	5	5	2,69	
R15	1	1	3	3	3	2	4	4	2	3	2	3	4	4	5	3	1	5	2	4	3	3	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2,67	
R16	2	2	2	2	2	2	4	4	2	4	2	5	1	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,08
R17	1	1	3	2	2	5	4	3	3	2	3	4	2	2	4	2	4	3	3	5	2	3	3	3	2	3	3	3	1	2	2	3	3	2	2	3	2,72	
R18	1	1	2	1	3	3	2	5	2	4	1	5	3	1	3	5	5	5	3	2	1	4	1	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	2	4	4	2,44	
R19	1	3	3	3	1	5	4	3	1	5	1	5	1	1	3	5	1	3	5	1	1	5	1	1	1	5	1	3	3	1	1	3	2	3	4	5	2,64	
R20	1	1	3	2	1	2	5	4	1	5	1	5	2	2	5	5	1	5	1	3	1	3	1	1	1	5	1	3	1	1	1	1	1	3	5	5	2,47	
R21	1	2	1	2	3	4	3	4	2	4	1	2	2	2	4	4	2	3	4	4	2	4	4	2	2	2	2	4	2	2	1	2	2	4	5	4	2,72	
R22	1	1	2	1	1	5	4	4	2	3	1	4	2	2	5	2	3	3	5	5	2	1	4	3	2	3	1	5	1	5	2	4	4	5	2	2	2,83	
R23	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,03
R24	1	1	4	3	2	3	2	5	1	3	1	4	4	1	4	4	2	1	5	4	2	3	2	1	1	4	1	2	2	2	1	1	1	3	5	2	2,44	
R25	1	1	3	2	1	2	4	4	3	1	1	2	1	1	5	5	5	2	5	2	4	5	4	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2,39	
R26	2	2	2	3	4	4	2	3	3	3	2	3	3	2	5	5	3	3	5	1	3	3	2	5	2	4	3	3	2	2	4	2	2	3	4	3	2,97	
R27	1	3	3	3	1	5	4	3	1	5	1	5	1	1	3	5	1	3	5	1	1	5	1	1	1	5	1	3	3	1	1	3	2	3	4	5	2,64	
R28	1	1	4	2	1	3	4	4	2	3	1	4	1	3	5	4	5	4	5	5	1	3	2	3	1	4	1	3	2	2	1	1	2	3	4	3	2,72	
R29	4	3	3	3	1	5	4	3	2	1	1	5	2	1	5	4	1	5	5	3	3	1	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	4	4	2	2,81	
R30	2	2	4	2	1	2	4	4	2	3	3	3	1	1	5	5	3	1	4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	3	2	3	2,61	
R31	2	2	4	2	1	2	4	4	2	3	3	3	1	1	5	5	1	1	4	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2,56	
R32	2	2	3	2	1	3	4	5	1	3	1	4	3	3	4	5	4	1	5	5	4	5	2	1	1	5	1	3	1	1	1	1	1	5	3	2	2,72	
R33	1	1	3	2	3	2	5	5	1	1	3	4	1	1	2	3	1	3	5	5	3	3	1	1	1	2	2	3	1	3	1	1	1	1	2	2	2,22	
R34	1	2	5	3	1	4	4	3	2	2	1	3	4	2	3	4	3	2	5	3	2	2	4	3	3	4	2	3	2	2	2	2	2	3	4	2	2,75	
R35	1	2	2	1	1	3	4	5	1	2	1	5	1	2	5	5	3	1	2	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2	1	4	5	5	2,36	
R36	2	3	4	3	2	4	4	3	4	2	1	5	3	1	1	4	2	1	4	5	1	3	4	3	1	4	1	4	3	1	1	1	1	2	5	3	2,67	
x	1,47	1,97	3,03	2,22	1,75	3,31	3,89	3,97	1,92	2,94	1,75	3,83	2,03	1,58	3,44	4,28	2,64	2,50	4,03	3,42	1,94	3,33	2,36	2,11	1,69	3,22	1,67	2,67	2,03	2,08	1,47	2,00	1,83	2,94	3,47	2,94		
mod	1	1	3	2	1	3	4	4	2	3	1	5	1	1	5	5	3	3	5	5	2	3	2	3	1	2	1	3	2	2	1	1	2	3	5	3		

Popis tabulky:

V tabulce jsou zaznamenány odpovědi na 36 výroků. Znění výroků na následující straně. Odpovědi odpovídají stupnici 1 až 5.

Pozn.

Záleží na znění výroků, "1" neoznačuje vždy vyhovující odpověď

x - aritmetický průměr hodnot

modus - nejčastěji se vyskytující hodnota

R - respondent

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Znění výroků k tabulce č. 3

1. Považuji za důležité pracovat v běžných hodinách s přírodninami.
2. Studenti projevují o výklad doprovázený přírodninami zvýšený zájem.
3. V botanice mám ke všem tématům k dispozici přírodninu.
4. Studenti jsou ochotni s přírodninou pracovat.
5. Některá botanická témata obtížně doprovázím adekvátní přírodninou.
6. Zařazením přírodnin do výuky sleduji u studentů změnu chování směřující k šetrnějšímu přístupu k přírodním systémům.
7. Pro výuku botaniky považuji za dostačující obrázky a schémata v učebnicích a jiných textových materiálech.
8. Studenti nemají zájem o práci s přírodninami.
9. Praktickým poznáváním přírody prostřednictvím práce s přírodninami vedu studenty ke zkoumání přírodních faktů a porozumění souvislostem.
10. Běžnou hodinu botaniky nedoprovázím přírodninami, protože je to časově náročné a nestihám probrat látku.
11. Při výkladu přírodninu ukazuji a zároveň o ni hovořím.
12. Přírodniny nepoužívám, protože upřednostňuji souvislý výklad doprovázený prací s učebnicí, popř. prezentací v MS powerpointu.
13. Přírodniny používám při skupinové výuce.
14. Postup práce s přírodninami si předem plánuji.
15. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, používám vizualizér.
16. Používám pouze přírodninu, kterou mám dostupnou v několika exemplářích.
17. Přírodniny jsou vhodné při projektové výuce, proto je zde využívám.
18. Upřednostňuji přírodniny, které jsou pozorovatelné pouhým okem.
19. Při běžné hodině mají studenti k dispozici i mikroskopické preparáty, pracují i s lupami, mikroskopy a jinou technikou.
20. Pěstuji různé přírodniny v prostředí třídy (školy), které slouží k pozorování či jiné aktivní činnosti žáků.
21. Využívám statické přírodniny jako jsou např. herbářové položky rostlin a jejich různé části (plody, šišky ...).
22. Nejprve studentům vyložím látku, poté ukazuji přírodniny.
23. Některé přírodniny před použitím upravuji (vytvářím herbářové položky, nálevy apod.).
24. Přírodniny využívám jako vhodný nástroj k naplnění klíčových kompetencí stanovených v RVP.
25. Využívám při výuce přírodniny, protože názornost u studentů utváří ucelenější a dokonalejší představu o přírodě.
26. Přírodniny dopředu neshromažďuji, vyhovuje mi náhodný sběr vzhledem k probíranému tématu.
27. Používáním přírodnin ve výuce se snažím o větší konkrétnost a snížení míry abstrakce.
28. Při práci s přírodninou ji studentům nejdříve ukáži a následně o ní hovořím.
29. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, nechávám ji kolovat mezi studenty.
30. Přírodniny shromažďuji průběžně.
31. Použití přírodnin zařazuji z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky.
32. Práci s přírodninou ve studentech navozují větší zájem o přírodu a zvyšují environmentální senzitivitu.
33. Práci s přírodninou ve studentech rozvíjím zručnost, schopnost cíleného pozorování a jiné schopnosti a dovednosti.
34. S přírodninou, kterou mám v jednom vzorku, obcházím třídu.
35. Přírodniny používám pouze při laboratorních pracích, které jsou k tomuto účelu vhodnější.
36. Používám přírodniny pouze v přirozeném stavu, dále je neupravuji (sezónní použití).

Tabulka č. 4: Preferované typy přírodnin.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	\bar{x}	σ	modus
R1	2	2	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	3	4	4	2	2	4	3,06	0,970	4
R2	2	3	2	3	2	2	4	2	2	4	2	3	3	4	4	1	1	2	2,56	0,956	2
R3	2	3	3	3	2	2	4	2	2	4	2	3	3	4	4	1	1	2	2,61	0,951	2
R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0
R5	2	3	3	3	4	2	4	2	1	3	1	3	4	4	4	2	2	4	2,83	1,014	4
R6	2	2	3	4	3	4	3	2	2	4	2	3	4	4	4	1	1	2	2,78	1,030	2
R7	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	2	0	4	2	4	4	2,67	1,000	2
R8	3	3	3	3	3	1	4	3	2	4	2	2	2	4	2	1	1	2	2,50	0,957	3
R9	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	2	2	4	4	4	3	4	4	3,44	0,831	4
R10	3	3	3	3	2	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2,11	0,737	2
R11	3	3	3	3	2	2	4	4	1	3	2	2	2	2	3	1	2	3	2,50	0,833	3
R12	3	3	3	3	3	1	4	4	2	3	1	2	2	3	2	2	3	3	2,61	0,826	3
R13	2	3	3	3	3	3	2	2	1	2	1	2	2	4	4	1	1	3	2,33	0,943	2
R14	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	4	2	4	4	2	2	3	2,67	0,816	3
R15	2	3	4	3	4	1	2	2	2	3	1	1	3	4	3	2	2	3	2,50	0,957	2
R16	2	2	4	4	4	0	4	4	4	4	2	2	4	4	0	3	3	4	3,00	1,333	4
R17	2	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	4	2	4	4	2	3	4	3,17	0,898	4
R18	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	1	1	2	0	2	2	3	0	1,11	0,994	0
R19	3	3	3	3	3	1	2	3	2	1	1	2	3	4	4	1	2	4	2,50	1,014	3
R20	2	2	3	4	1	4	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2,00	0,943	2	
R21	2	2	3	3	3	1	2	2	2	3	2	4	2	4	3	3	2	2	2,50	0,764	2
R22	3	3	4	4	3	2	4	4	2	4	1	1	3	4	4	2	1	4	2,94	1,129	4
R23	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	1	1	3	4	4	4	3	3	3,22	1,133	4
R24	4	4	4	4	4	2	3	3	2	3	1	3	2	4	4	1	1	2	2,83	1,118	4
R25	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	4	3,00	0,882	3
R26	4	4	4	4	4	2	4	1	1	4	2	1	2	2	4	2	2	4	2,83	1,213	4
R27	2	2	4	4	3	1	1	3	2	2	2	4	2	4	3	1	2	3	2,50	1,014	2
R28	1	1	4	3	4	1	3	1	1	4	1	2	4	4	4	1	1	4	2,44	1,383	1
R29	1	1	2	2	3	3	4	3	1	2	1	1	3	4	3	2	3	4	2,39	1,061	3
R30	1	1	2	2	3	3	4	3	1	2	1	1	3	4	3	2	3	4	2,39	1,061	3
R31	1	1	4	3	4	1	3	1	1	4	1	2	4	4	4	1	1	4	2,44	1,383	1
R32	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0,39	0,678	0
R33	2	2	3	3	4	4	4	4	2	2	1	4	4	4	4	2	2	4	3,06	1,026	4
R34	3	3	3	3	3	1	4	2	2	3	2	3	4	4	4	4	2	3	2,94	0,848	3
R35	2	1	3	3	2	1	4	4	1	3	1	1	4	3	4	3	2	2	2,44	1,117	1
R36	3	2	2	3	3	1	4	4	1	3	2	4	3	4	3	4	4	4	3,00	1,000	4
\bar{x}	2,22	2,39	2,83	3,00	2,83	1,97	3,06	2,64	1,64	2,72	1,47	2,31	2,72	3,28	3,19	1,92	1,97	2,97			
σ	1,057	1,137	1,118	1,054	1,143	1,213	1,201	1,032	0,751	1,121	0,687	1,150	1,044	1,325	1,198	0,954	1,040	1,190			
modus	2	3	3	3	3	1	4	2	2	4	1	2	2	4	4	2	2	4			

Popis tabulky:

Číslo v řádku 1 až 18 označují typy přírodnin. Vysvětlivky na následující straně.

Hodnoty ve sloupcích vysvětlují jak často učitelé dotýčný typ používají. Odpovědi podle stupnice 1 až 4

\bar{x} - aritmetický průměr hodnot

σ - směrodatná odchylka

modus - nejčastěji se vyskytující hodnota

R - respondent

1... Vždy
2... Spíše ano
3... Spíše ne
4... Nikdy

\bar{x}	1,47	1,64	1,92	1,97	1,97	2,22	2,31	2,39	2,64	2,72	2,72	2,83	2,83	2,97	3,00	3,06	3,19	3,28
Typ přír.	11	9	16	6	17	1	12	2	8	10	13	3	5	18	4	7	15	14

Hodnoty převzaty z tabulky č. 4, kdy číslu typu přírodniny odpovídá průměr podle odpovědí respondentů dle zmíněné stupnice.

Hodnoty průměru řazeny vzestupně.



Vysvětlivky k tabulce 4

Herbář

1	herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnatě výtrusné
2	herbář zaměřený na právě probírané rostliny cévnatě semenné
3	herbář zaměřený tématicky (př. užitkové rostliny, plevele, stromy)
4	herbář zaměřený na květeny okolí školy
5	herbář zaměřený na vegetativní a generativní části rostlin
6	fotoherbář

Živé přírodniny a jejich části

7	koutek přírody v rámci učebny
8	vypěstované vhodné rostliny k demonstraci
9	vegetativní a generativní části v živém stavu (plody, kořeny ...)
10	akvária, mechové zahrádky apod.

Trvalé preparáty

11	mikroskopické preparáty
12	kapalinové preparáty

Kolekce přírodnin

13	srovnávací kolekce (př. morfologie listu, pupeny stromů atd.)
14	sušené houby
15	výtrusy hub
16	sběrka šišek v krabičkách
17	sběrka semen, plodů např. ve zkumavce
18	ukázky chorob rostlin

Tabulka č. 5, Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům.
Z důvodu velkého počtu botanických témat je tabulka rozdělena na 3 části.

Část 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
R5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
R6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
R8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
R9	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
R10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
R11	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
R12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
R14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
R15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
R16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
R17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
R18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
R20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
R21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
R23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
R24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R27	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
R28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
R29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
R30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
R31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
R32	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
R33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
R34	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
R35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R36	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
SUMA	2	1	2	2	3	1	1	0	15	17	23	14	18	6	11	7	19	9	13	3

Popis tabulky:
Čísla v řádku 1 až 56 odpovídají jednotlivým botanickým tématům. Vysvětlivky následují za poslední částí tabulky.
Témata která se nepovedla doprovázet přírodninou jsou označena jako 1, témata, která se povedla jako 0.
Pozn. "1" - označuje záporný výraz, jelikož směrodatný je součet těchto položek.
SUMA označuje součet hodnot.

Počet respondentů	27	24	23	22	19	18	17	15	15	14	13	11	11	10	9	9	9	9	8
Číslo tématu	51	52	11	31	17	13	10	9	53	12	19	15	22	50	18	21	30	33	25

Tabulka vyjadřuje počet respondentů, kterým se dané téma nepodařilo doprovázet přírodninou.
Počet respondentů řazen sestupně (např. téma 51 se nepodařilo 27 respondentům doprovázet přírodninou).

Tabulka č.5, Nedostupnost přírodnin k jednotlivým botanickým tématům.
Z důvodu velkého počtu botanických témat je tabulka rozdělena na 3 části.

část 2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
R1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R6	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R9	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R10	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R14	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R17	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R19	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R27	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
R28	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R32	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
R33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R34	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
R35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R36	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	11	7	1	8	6	8	0	0	9	22	1	9	1	1	1	0	2	1	1

Počet respondentů	8	7	7	6	6	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Číslo tématu	ot.27	ot.16	ot.23	ot.14	ot.26	ot.46	ot.5	ot.20	ot.42	ot.1	ot.3	ot.4	ot.38	ot.54	ot.2	ot.6	ot.7	ot.24	ot.32	

Tabulka č. 5, Která botanická témata se učitelům nepodařila doprovázet adekvátní přírodninou?
Z důvodu velkého počtu botanických témat je tabulka rozdělena na 3 části.

Část 3	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	SUMA
R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
R4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	5
R5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
R6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
R7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
R8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
R9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4
R10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	4
R12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
R13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
R14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
R15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
R16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
R17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
R18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
R20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
R21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
R22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
R23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
R26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
R27	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	11
R28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
R29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
R30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
R32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
R34	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
R35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
R36	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5
	1	3	1	1	1	4	1	0	1	10	27	24	15	2	1	0	

23c

Počet respondentů	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
Číslo tématu	ot.34	ot.35	ot.36	ot.39	ot.40	ot.41	ot.43	ot.44	ot.45	ot.47	ot.49	ot.55	ot.8	ot.28	ot.29	ot.37	ot.48	ot.56

Vysvětlivky k tabulce 5

1	Rostlinná buňka
2	Rostlinná pletiva - krycí
3	Rostlinná pletiva - vodivá
4	Rostlinná pletiva - základní
5	Cévní svazky
6	Vegetativní orgány rostliny - kořen
7	Vegetativní orgány rostliny - stonek
8	Vegetativní orgány rostliny - list
9	Příjem a výdej látek buňkou
10	Metabolismus rostlin - fotosyntéza
11	Metabolismus rostlin - dýchání
12	Metabolismus rostlin - heterotrofní výživa
13	Metabolismus rostlin - minerální výživa
14	Růst a vývoj rostlin
15	Pohyb rostlin
16	Rozmnožování rostlin
17	Nižší rostliny - červené řasy
18	Nižší rostliny - hnědé řasy- rozsivky
19	Nižší rostliny - hnědé řasy - chaluhy
20	Nižší rostliny - zelené řasy - zelenivky
21	Nižší rostliny - zelené řasy -spájkivky
22	Nižší rostliny - zelené řasy -parožnatky
23	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
24	Vyšší rostliny - mechorosty - játrovky a mechy
25	Vyšší rostliny - mechorosty - životní cyklus
26	Vyšší rostliny - kaprad'orosty - životní cyklus
27	Vyšší rostliny - kaprad'orosty - plavuně
28	Vyšší rostliny - kaprad'orosty - přesličky
29	Vyšší rostliny - kaprad'orosty - kapradiny
30	Vyšší rostliny - semenné rostliny - životní cyklus
31	Vyšší rostliny - semenné rostliny - cykasy
32	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jinany
33	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - životní cyklus
34	Vyšší rostliny - semenné rostliny - jehličnany - zástupci
35	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - typy květů a květenství
36	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - květní části
37	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - semena a plody
38	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bukovité
39	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vrbovité
40	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - břízovité
41	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - miříkovité
42	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - merlíkovité
43	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - brukvovité
44	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - bobovité
45	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - lilkovité
46	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - krtičníkovité
47	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hluchavkovité
48	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - hvězdnicovité
49	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - Jiliovité
50	Vyšší rostliny - semenné rostliny - krytosemenné rostliny - vstavačovité
51	Houby - chytridiomycety
52	Houby - oomycety
53	Houby - zygomycety
54	Houby - vřeckovýtrusé houby
55	Houby - stopkovýtrusé houby
56	Lišejníky

Hodnoty převzaty z tabulky č.3

tabulka číslo 6: Vliv dostupnosti přírodnin na frekvenci jejich používání.

Výrok č.3

Frekvence používání přírodnin	x
"2" velmi často	1,33
"3" poměrně často	1,00
"4" občas	1,80
"5" zřídka kdy	1,36

Popis tabulky: Ve druhém sloupci jsou zprůměrované hodnoty odpovědí respondentů na výrok č.3. podle stupnice 1 až 5. Respondenti jsou rozděleni do 4 kategorií podle frekvence používání přírodnin.

Znění výroku: V botanice mám ke všem tématům k dispozici přírodninu.

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Např. Průměr sestavený z odpovědí na dostupnost přírodnin je u skupiny respondentů využívajících přírodniny velmi často "2" je 1,33.

tabulka číslo 7: Vliv motivace žáků k učení na frekvenci používání přírodnin.

Výrok č.2

Frekvence používání přírodnin	x
"2" velmi často	1,33
"3" poměrně často	1,14
"4" občas	2,20
"5" zřídka kdy	2,36

Tabulka je koncipována stejně jako předcházející.
Ve sloupci 2 jsou zprůměrované odpovědi na výrok č.2.

Znění výroku: Studenti projevují o výklad doprovázený přírodninami zvýšený zájem.

tabulka číslo 8: Vliv přesvědčení učitele o důležitosti přírodnin na frekvenci jejich používání.

Výrok č.1

Frekvence používání přírodnin	x
"2" velmi často	1,33
"3" poměrně často	1
"4" občas	1,8
"5" zřídka kdy	1,36

Tabulka koncepčně odpovídá dvěma předchozím.
Ve 2. sloupci jsou zprůměrované hodnoty odpovídající na výrok č.1.

Znění výroku: Považuji za důležité pracovat v běžných hodinách s přírodninami.

Následující tabulky jsou vytvořené na základě hodnot tabulky č.2. (část 1 a 2)

tabulka č.9: Vliv vybavenosti školy na frekvenci používání přírodnin.

Otázka č.2 část 1

Počet pomůcek (vybavení)	\bar{x}
Vynikající (10-12)	3,50
Dobré (7-9)	4,00
Dostatečné (4-6)	4,40
Nedostatečné (3-0)	-

Respondenti měli na výběr 12 druhů technického a materiálního vybavení (pomůcek). Podle počtu pomůcek, kterými škola disponuje, jsou vytvořeny čtyři kategorie uvedené v prvním sloupci. Maximální počet pomůcek je 12.

Ve druhém sloupci jsou zprůměrované hodnoty odpovědí na otázku č.1(Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky?) podle stupnice 1 až 6 :

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Druhá část otázky zjišťuje, zda škola hradí náklady spojené se získáním přírodnin.

Otázka č.2 část 2

Hrazení pomůcek školou	\bar{x}
Ano	3,83
Ne	4,43

Následující tabulky jsou vytvořené na základě hodnot tabulky č.2. (část 3)

tabulka č.10: Vliv kvality školních sbírek na frekvenci používání přírodnin.

O1		O2
4	R2	<1;2>
4	R3	<1;2>
5	R4	<1;2>
5	R5	<1;2>
4	R6	<1;2>
3	R10	<1;2>
2	R16	<1;2>
4	R19	<1;2>
5	R21	<1;2>
4	R23	<1;2>
5	R1	(2;3>
5	R7	(2;3>
4	R8	(2;3>
5	R9	(2;3>
5	R12	(2;3>
2	R13	(2;3>
2	R17	(2;3>
4	R20	(2;3>
4	R22	(2;3>
3	R24	(2;3>
4	R29	(2;3>
4	R30	(2;3>
3	R33	(2;3>
4	R35	(2;3>
3	R15	(3;4>
5	R25	(3;4>
4	R26	(3;4>
4	R28	(3;4>
4	R36	(3;4>
5	R32	(4;5>
5	R34	(4;5>
-	R11	*
-	R14	*
-	R18	*
-	R27	*
-	R31	*

Otázka č.2 část 3

Kvalita školních sbírek	x
<1;2>	4,00
(2;3>	3,86
(3;4>	4,00
(4;5>	5,00

Respondenti svou odpověď zaznamenávali na přímce 1 - 5, kterou jsme rozdělili na intervaly uvedené v 1. sloupci. Krajní bod 1 označuje vysokou kvalitu, bod 5 nekvalitní přírodniny.

Pozn. <...krajní bod patří do intervalu
(...krajní bod nepatří do intervalu

Ve 2. sloupci jsou uvedeny odpovědi na otázku č.1.

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

V 1. sloupci jsou odpovědi na ot.č.1 (Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky?)
Stupnice uvedena výše.
Ve 2. sloupci je číslo respondenta.
ve 3. sloupci odpovědi na ot.č.2 (3.část).

Pozn. Posledních 5 respondentů označených * neuvedlo odpověď.

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č.1

tabulka č.11: Vliv dosaženého vzdělání učitele na frekvenci používání přírodnin.

Vš	Post	SS	
2	3	4	
2	3		
2			
3			
3			
3			
3			
3			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
4			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
5			
\bar{x}	3,73	3,00	4,00
σ	0,86	0,00	0,00
modus	4,00	3,00	-
median	4,00	3,00	4,00

Ve sloupcích jsou zaznamenány odpovědi na ot.č.1 (Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky?) podle stupnice 1 až 6.

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Použité zkratky:
POST - postgraduální
VŠ - vysokoškolské
SŠ - středškolské

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č.1

tabulka č.12: Vliv délky praxe učitele na frekvenci používání přírodnin.

	0-5	6-10	11+
	4	5	4
	4	5	4
	4	2	5
	5	3	5
	5	5	4
	5	3	5
	4	3	4
		4	3
			3
			5
			3
			2
			2
			3
			4
			4
			4
			4
			4
			5
<i>x</i>	4,43	3,75	3,86
σ	0,49	1,09	0,89
modus	4,00	5,00	4,00
median	4,00	3,50	4,00

Tabulka je tvořena podle stejného principu jako tabulka č.11.
x - vypočítán z hodnot ot.č.1

Použité zkratky:
11+...jedenáct a více let

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č.1

tabulka č.13: Vliv druhu studia na frekvenci používání přírodnin.

	4-leté	6tileté	8mileté	4+6leté	4+8leté	4+6+8leté
	3	3	3	5	2	3
	3	2			3	4
	3				4	
	4				4	
	4				4	
	4				4	
	4				4	
	4				4	
	4				4	
	5				4	
	5				4	
	5				4	
	5				5	
	5				5	
					5	
					5	
\bar{x}	4,15	2,50	3,00	5,00	4,13	3,50
σ	0,77	0,50	0,00	0,00	0,78	0,50
modus	4,00	-	-	-	4,00	-
median	4,00	2,50	3,00	5,00	4,00	3,50

Tabulka je tvořena podle stejného principu jako tabulka č. 11 a 12.

\bar{x} - vypočítán z hodnot ot.č.1

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č.1

tabulka č.14: Vliv zaměření gymnázia na frekvenci používání přírodnin.

	Všeobecné	Přírodovědné	Všeobecné a přírodní vědy
	2	3	4
	2	4	4
	2	4	4
	3	4	4
	3	5	
	3		
	3		
	3		
	3		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	4		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
	5		
\bar{x}	3,93	4,00	4,00
σ	1,016	0,63	0,00
modus	5,00	4,00	4,00
median	4,00	4,00	4,00

Tabulka je tvořena podle stejného principu jako tabulka č.11, 12 a 13.

\bar{x} - vypočítán z hodnot ot.č.1

Hodnoty převzaty z tabulky č.3

tabulka číslo 15: Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.

A	x
Výrok č.11	1,75
Výrok č.22	2,67
Výrok č.28	3,33

V 1.sloupci jsou výroky týkající se propojenosti výkladu a práce s přírodninami.
Ve 2.sloupci jsou zprůměrované odpovědi na tyto výroky.

Podle stupnice 1 až 5:

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Znění výroků:

- 11. Při výkladu přírodninu ukazují a zároveň o ní hovořím.
- 22. Nejprve studentům vložím látku, poté ukazují přírodniny.
- 28. Při práci s přírodninou ji studentům nejdříve ukáži a následně o ní hovořím.

B	x
Výrok č.29	2,03
Výrok č.34	2,94
Výrok č.15	3,44

V 1.sloupci jsou výroky týkající se způsobu práce s přírodninou v jednom vzorku.
Ve 2.sloupci jsou zprůměrované odpovědi na tyto výroky.

Podle stupnice 1 až 5.

Znění výroků:

- 29. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, nechávám ji kolovat mezi studenty.
- 34. S přírodninou, kterou mám v jednom vzorku, obcházím třídu.
- 15. Mám-li přírodninu v jednom exempláři, používám vizualizér.

C	x
Výrok č.13	2,03
Výrok č.17	2,64

V 1.sloupci jsou výroky týkající se role přírodniny ve skupinovém a projektovém vyučování.
Ve 2.sloupci jsou zprůměrované odpovědi na tyto výroky.

Podle stupnice 1 až 5.

Znění výroků:

- 13. Přírodniny používám při skupinové výuce.
- 17. Přírodniny jsou vhodné při projektové výuce, proto je zde využívám.

Hodnoty převzaty z tabulky č. 3

Pokračování tabulky číslo 15: Preference jednotlivých způsobů práce s přírodninou.

D	Ano	*Neutrální postoj	Ne	Suma po odečtení *
Výrok č.7	3	6	27	30
Výrok č.12	3	11	22	25
Výrok č.10	14	10	12	26
Výrok č.35	11	6	19	30

V 1. sloupci jsou výroky týkající se role přírodnin v běžné hodině a jejich použití.

Ve 2., 3. a 4. sloupci je počet respondentů.

Kdy skupinu ANO tvoří respondenti, kteří odpověděli buď 1 nebo 2,

skupinu NEUTRÁLNÍ POSTOJ počet respondentů, kteří odpověděli 3 a

skupinu NE respondenti s odpovědí 4 nebo 5.

Poslední sloupec SUMA PO ODEČTENÍ *, znamená celkový počet respondentů

po odečtení středové hodnoty (3). Kteří tvoří 100 %.

Podle stupnice 1 až 5 :

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Výběr hodnot potvrzující výrok byl závislý na jeho znění, to znamená u výroku 7, 12 a 35 jsou potvrzující odpovědi 4 a 5 (NE), u výroku 10 odpovědi 1 a 2 (ANO).

Pozn. Vyznačeny šedivým políčkem.

Znění výroků:

7. Pro výuku botaniky považuji za dostačující obrázky a schémata v učebnicích a jiných textových materiálech.

12. Přírodniny nepoužívám, protože upřednostňuji souvislý výklad doprovázený prací s učebnicí, popř. prezentací v MS PowerPointu.

10. Běžnou hodinu* botaniky nedoprovázím přírodninami, protože je to časově náročné a nestíhám probrat látku.

35. Přírodniny používám pouze při laboratorních pracích, které jsou k tomuto účelu vhodnější.

Poté byl počet respondentů potvrzující výrok (čísla v šedivých polích) převeden na procenta, kdy 100 % tvořily hodnoty v posledním sloupci v tabulce D.

číslo výroku	počet respondentů potvrzující výrok z celkového počtu*	výsledek (%)
7	27 z 30	90
12	12 z 25	48
10	14 z 26	54
35	19 z 30	63

* celkový počet po odečtu respondentů odpovídajících "3".

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č. 3.

tabulka č. 16: Vliv přírodnin na vztah žáků k přírodě.

číslo výroku	Ano	*Neutrální postoj	Ne	Suma po odečtení *
Výrok 6	10	10	16	28
Výrok 25	31	5	0	31
Výrok 32	27	5	4	31

V 1. sloupci jsou výroky týkající se vlivu přírodnin na vztah k přírodě.

Ve 2., 3. a 4. sloupci je počet respondentů.

Kdy skupinu ANO tvoří respondenti, kteří odpověděli buď 1 nebo 2, skupinu NEUTRÁLNÍ POSTOJ počet respondentů, kteří odpověděli 3 a skupinu NE respondenti s odpovědí 4 nebo 5.

Poslední sloupec SUMA PO ODEČTENÍ *, znamená celkový počet respondentů po odečtení středové hodnoty (3). Kteří tvoří 100 %.

Podle stupnice 1 až 5 :

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Šedivým políčkem jsou označeny hodnoty potvrzující výroky (odpověď 1 a 2).

Znění výroků:

6. Zařazením přírodnin do výuky sleduji u studentů změnu chování směřující k šetrnějšímu přístupu k přírodním systémům.

25. Využívám při výuce přírodniny, protože názornost u studentů utváří ucelenější a dokonalejší představu o přírodě.

32. Práci s přírodninou ve studentech navozují větší zájem o přírodu a zvyšují environmentální senzitivitu.

Poté byl počet respondentů potvrzující výrok(čísla v šedivých polích) převeden na procenta, kdy 100 % tvořily hodnoty v posledním sloupci v horní tabulce.

číslo výroku	počet respondentů potvrzující výrok z celkového počtu*	výsledek (%)
6	10 z 26	38%
25	31 z 31	100%
32	27 z 31	87%

* celkový počet po odečtu respondentů odpovídajících "3".

tabulka č. 17: H1 Učitelé biologie používají přírodniny nejméně v 50 % hodin botaniky.

V 1. Sloupci jsou uvedeny hodnoty odpovědí na otázku číslo 1 (O1)
 Jak často používáte přírodniny ve svých hodinách botaniky?
 ve 2. Sloupci jsou tyto hodnoty seřazeny vzestupně.
 Podle stupnice 1 až 6:

1. každou hodinu
2. velmi často (90 % hodin a více)
3. poměrně často (70 % - 89%)
4. občas je využívám (50% - 69%)
5. zřídka kdy (20% - 49%)
6. vůbec ne

Odpověď 1, 2, 3, 4
23krát

Pro potvrzení hypotézy je směrodatný počet odpovědí 1 až 4.

O1	O1 vzestupně
5	2
4	2
4	2
5	3
5	3
4	3
5	3
3	3
3	4
5	4
2	4
3	4
3	4
2	4
2	4
3	4
4	4
4	4
5	4
4	4
4	4
3	4
5	4
4	5
5	5
4	5
4	5
4	5
4	5
5	5
3	5
5	5
4	5
4	5

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č.3

tabulka č. 18: H2 Učitelé biologie se domnívají, že používání přírodnin při běžné hodině má vliv na vzdělávací výsledky.

V9	V24	V27	V31	V33
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	2	1	1	1
2	2	1	1	1
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
2	2	2	1	2
2	2	2	1	2
2	3	2	1	2
2	3	2	2	2
2	3	2	2	2
2	3	2	2	2
2	3	2	2	2
3	3	2	2	2
3	3	2	2	2
3	3	3	2	3
3	3	3	2	3
3	3	3	2	3
3	3	3	3	3
3	3	3	3	3
4	5	3	4	4

Ve sloupcích jsou odpovědi na výroky 9, 24, 27, 31 a 33 podle stupnice 1 až 5:

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečné souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečné nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Odpovědi 1 a 2 jsou směrodatné pro následující tabulku:

Výroky	Počet 1 a 2
Výrok č.9	27
Výrok č.24	22
Výrok č.27	29
Výrok č. 31	33
Výrok č. 33	29

V 1. sloupci jsou výroky, které vysvětlují vliv na výuku.

Ve 2. sloupci je počet respondentů, kteří odpověděli 1 nebo 2 (v šedivém poli). Pokud na výrok odpověděla kladně nadpoloviční většina, pokládáme jej za potvrzený.

Znění výroků:

- 9. Praktickým poznáváním přírody prostřednictvím práce s přírodninami vedu studenty ke zkoumání přírodních faktů a porozumění souvislostem.
- 24. Přírodniny využívám jako vhodný nástroj k naplnění klíčových kompetencí* stanovených v RVP.
- 27. Používáním přírodnin ve výuce se snažím o větší konkrétnost a snížení míry abstrakce.
- 31. Použití přírodnin zařazují z důvodu lepšího pochopení a zapamatování látky.
- 33. Práci s přírodninou ve studentech rozvíjím zručnost, schopnost cíleného pozorování a jiné schopnosti a dovednosti.

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č.3

tabulka č. 19 : H3 Učitelé biologie projevují aktivitu nutnou k získání a úpravě přírodnin.

V23	V30
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
2	1
2	1
2	1
2	1
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
2	2
3	2
3	2
3	2
3	2
3	2
3	3
3	3
3	3
3	3
4	3
4	3
4	4
4	4
4	5
5	5

Ve sloupcích jsou odpovědi na výroky 23 a 30 podle stupnice 1 až 5:

- 1 Naprosto souhlasím
- 2 Částečně souhlasím
- 3 Ani souhlasím ani nesouhlasím
- 4 Částečně nesouhlasím
- 5 Naprosto nesouhlasím

Odpovědi 1 a 2 jsou směrodatné pro následující tabulku:

Výroky	Počet 1 a 2
Výrok č.23	22
Výrok č.30	27

V 1. sloupci jsou výroky zaměřující se na shromažďování a úpravu přírodnin.
Ve 2. sloupci je počet respondentů, kteří odpověděli 1 nebo 2.

Znění výroků:

- 23. Některé přírodniny před použitím upravuji (vytvářím herbářové položky, nálevy apod.)..
- 30. Přírodniny shromažďuji průběžně.

Hodnoty jsou čerpány z tabulky č. 3 a 5.

Tabulka č. 20: L - skór

	Otázka č.3					Otázka č.5	
	v. 3 a 5	v. 2 a 8	v. 26 a 30	v. 23 a 36	v. 22 a 28	23	25
R1	2,5	2,5	3,5	3	3		
R2	1,5	4	3	2,5	2	0	0
R3	1,5	4	3	2,5	2,5	0	0
R4	1,5	3,5	2	2	2,5	0	0
R5	1,5	3,5		2	2	0	0
R6	2,5	3,5	1,5	2,5	3	1	0
R7	4	3	3,5	3	3	0	0
R8	2,5	1,5	3	2,5	3	0	0
R9	3	3	3	1,5	2,5	1	1
R10	2,5	3	2,5	2	2,5		
R11	3	3	2,5	3	3,5	0	0
R12	2,5	4	2	2,5	3	0	0
R13	1,5	3	3	2,5	4	0	0
R14	3	3	3	3	3,5	0	0
R15	3	2,5	2	3	3	0	0
R16	2	3	2	2	2,5	0	0
R17	2,5	2	2,5	3	3	1	1
R18	2,5	3	2,5	2,5	2,5	0	0
R19	2	3	3	3	4	0	0
R20	2	2,5	3	3	3	0	0
R21	2	3	2	4	4	0	0
R22	1,5	2,5	4	3	3	0	0
R23	3,5	3	3	3	3	0	0
R24	3	3	3	2	2,5	0	0
R25	2	2,5	1,5	3	3,5	0	0
R26	3	2,5	3	2,5	3	0	0
R27	2	3	3	3	4	1	1
R28	2,5	2,5	3	2,5	3	1	1
R29	2	3	2	2,5	2	0	0
R30	2,5	3	3	3	3	0	0
R31	2,5	3	3	3	3	0	0
R32	2	3,5	3	2	4	1	1
R33	3	3	2,5	1,5	3	0	0
R34	3	2,5	3	3	2,5	1	1
R35	1,5	3,5	2,5	3	3	0	0
R36	3	3	2,5	3,5	3,5	0	0

První tabulka se týká otázky číslo tří, konkrétně dvojic výroků.

Znění výroků:

výrok č. 3 V botanice mám ke všem tématům k dispozici přírodninu.

výrok č. 5 Někteří botanická témata obtížně doprovázím adekvátní přírodninou.

výrok č. 2 Studenti projevují o výklad doprovázený přírodninami zvýšený zájem.

výrok č. 8 Studenti nemají zájem o práci s přírodninami.

výrok č. 26 Přírodniny dopředu neshromažďuji, vyhovuje mi náhodný sběr vzhledem k probíranému tématu.

výrok č. 30 Přírodniny shromažďuji průběžně.

výrok č. 22 Nejprve studentům vyložím látku, poté ukazují přírodniny.

výrok č. 28 Při práci s přírodninou ji studentům nejdříve ukáži a následně o ní hovořím.

Jelikož se jedná o protikladná tvrzení, měly by i odpovědi nabývat opačných hodnot. To znamená, pokud respondent u jednoho výroku označil hodnotu jedna, u druhého výroku by se měla zákonitě objevit hodnota 5. Průměr u všech otázek by měl být tedy roven číslu 3. U každé dvojice připouštíme toleranci, to znamená hodnotu 2 směrem dolů a 4 směrem nahoru. Šedivé pole označuje respondenty, kteří se do zmíněné tolerance nevešli, ale rozdíl můžeme tolerovat, pokud se nevyskytuje vícekrát. Černé pole označuje nepřijatelnou odpověď. Druhá tabulka se týká otázky číslo 5, kde byla jedna položka uvedena dvakrát. To znamená hodnoty v obou sloupcích by měly být totožné.

Pozn.

Jelikož L - skór se projevil u několika respondentů pouze v jedné položce, všechny odpovědi jsme uznali jako platné.