

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra biologie

Zvyšování čtenářské gramotnosti u středoškolských studentů prostřednictvím učiva botaniky

Diplomová práce

Autor: Bc. Lucie Luštinová
Studijní program: N1407 - Chemie
Obor : Učitelství biologie pro střední školy
Učitelství chemie pro střední školy
Vedoucí práce: PhDr. Ivo Králíček

Hradec Králové

červenec 2016

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2015/16

Zadání diplomové práce

Autor: Bc. Lucie Luštinová
Studijní program: N1407 - Chemie
Obor : Učitelství biologie pro střední školy
Učitelství chemie pro střední školy
Název práce: Zvyšování čtenářské gramotnosti u středoškolských studentů prostřednictvím učiva botaniky

Název práce v AJ: Increasing the level of literacy among high school students through curriculum botany literature

Cíl práce: Cílem této diplomové práce je vytvoření sady učebních materiálů pro žáky středních škol, která bude zaměřena na rozvoj čtenářské gramotnosti. Tato problematika bude rozvinuta na tématickém celku botanika. Součástí práce bude provedené hodnocení středoškolských učebnic zaměřených na botaniku.

Garantující pracoviště: Katedra biologie Přírodovědecké fakulty UHK

Vedoucí práce: PhDr. Ivo Králíček

Oponent: Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Datum zadání práce: 14. 3. 2016

Datum odevzdání práce:

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala pod vedením PhDr. Ivo Králíčka samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne

Lucie Luštinová

.....

Poděkování

Děkuji PhDr. Ivu Králíčkovi za vzorné odborné vedení diplomové práce, a stejně tak za vstřícný a trpělivý přístup při vypracovávání této diplomové práce. Dále děkuji svému manželovi Bc. Vítu Luštinovi za podporu při psaní této práce a za odborné grafické poradenství. Velký dík patří také mému synovi Bernardu Luštinovi, že mi umožnil dokončení této práce a také všem, kteří ho během vzniku této práce hlídali.

Anotace

LUŠTINCOVÁ, L. *Zvyšování čtenářské gramotnosti u středoškolských studentů prostřednictvím učiva botaniky*. Hradec Králové 2016, Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Ivo Králíček. 124 s.

Diplomová práce se zaměřuje na vytvoření sady učebních materiálů pro žáky středních škol, která je zaměřena na rozvoj čtenářské gramotnosti. Tato problematika je rozvinuta na tématickém celku botanika. Součástí práce je také provedené hodnocení středoškolských učebnic zaměřených na botaniku.

Teoretická část popisuje problematiku motivace žáků ve škole. Dále se zabývá čtenářskou gramotností ve výuce a její důležitostí pro jedince. V poslední řadě pohlíží tato práce na vymezení výuky botaniky v rámci RVP pro gymnázia a teorii tvorby pracovních listů.

V praktické části byly vytvořeny učební materiály, pracovní listy, které by měly pomoci rozvíjet čtenářskou gramotnost u žáků ve výuce biologie. Byly zhodnoceny učebnice biologie zabývající se botanikou s přihlédnutím k možnému využití pro rozvoj čtenářské gramotnosti.

Jako poslední část práce byly hodnoceny pracovní listy dotazníkovou metodou s cílem zjistit, jak jsou žáci schopni si poradit s problémovými úlohami za využití odborného textu.

Klíčová slova: čtenářská gramotnost, motivace, pracovní listy

Annotation

Luštinová, L. *Increasing the level of literacy among high school students through curriculum botany literature*. Hradec Králové 2016. Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor PhDr. Ivo Králíček. 124 p.

The thesis focuses on creating a set of teaching materials for secondary school pupils, which is focused on the development of literacy. This issue is developed on a thematic unit botany. The work also includes assessment carried out school textbooks focused on botany.

The theoretical part describes the motivation of pupils at the school and pupils causes boredom. It also deals with the teaching of reading literacy and its importance for the individual. Finally, this work looks at the definition of the teaching of Botany under the RVP for grammar schools.

In the practical part they were created teaching materials, worksheets, which should help to develop reading literacy among pupils in teaching of biology. There were evaluated biology textbooks dealing with botany as well, taking into account potential use for the development of literacy. Finally, there were evaluated worksheets by questionnaire method to find out how pupils are able to cope with difficult tasks using scientific text.

Keywords: reading literacy, motivation, work sheets

Obsah	
<u>1. ÚVOD</u>	9
<u>2. TEORETICKÁ ČÁST</u>	11
<u>2.1. Čtenářská gramotnost</u>	11
<u>2.2. Motivace při výuce biologie</u>	16
<u>2.3. RVP a učivo botaniky pro gymnázia</u>	28
<u>2.4. Tvorba pracovního listu</u>	30
<u>3. METODIKA</u>	32
<u>4. CÍL</u>	34
<u>5. PRAKTICKÁ ČÁST</u>	35
<u>5.1. Hodnocení středoškolských učebnic zabývajících se botanikou</u>	35
<u>5.1.1. Biologie rostlin (Praha 2006)</u>	35
<u>5.1.2. Biologie I. (Základy mikrobiologie, botaniky a mykologie)</u>	38
<u>5.1.3. Botanika I. Obecná část. Příručka pro studenty zemědělských a přírodovědných škol</u>	
<u>5.1.4. Botanika</u>	42
<u>5.1.5. Nový přehled biologie</u>	45
<u>5.1.6. Biologie v kostce I.</u>	47
<u>5.1.7. Odmaturuj z biologie</u>	48
<u>5.1.8. Biologie pro gymnázia (Olomouc 2014)</u>	50
<u>5.1.9. Botanika pro 1. ročník SVVŠ - J. Jeník</u>	52
<u>5.1.10. Celkové hodnocení učebnic</u>	53
<u>5.2. Pracovní listy</u>	55
<u>5.2.1. Pracovní list č. 1: Porovnání brukvovité, miříkovité</u>	55
<u>5.2.2. Pracovní list č. 2: Porovnání čeledí hluchavkovitých a hvězdicovitých</u>	58
<u>5.2.3. Pracovní list č. 3: Lipnicovité (Poaceae, Graminae)</u>	61

<u>5.2.4. Pracovní list č. 4: Čeleď bukovité (Fagaceae) a břízovité (Betulaceae)</u>	64
<u>5.2.5. Pracovní list č. 5: Nižší rostliny</u>	69
<u>5.2.6. Pracovní list č.6: Plavuně a přesličky</u>	73
<u>5.2.7. Pracovní list č. 7: Mechorosty (Bryophytae)</u>	79
<u>5.2.8. Pracovní list č. 8: Fyziologie rostlin - pohyby rostlin</u>	85
<u>5.2.9. Pracovní list č. 9: Heterotrofní výživa u rostlin</u>	92
<u>5.2.10. Pracovní list č. 10: Jehličnany</u>	97
<u>6. VÝSLEDKY - ZKUŠENOSTI S VYUŽITÍM PRACOVNÍCH LISTŮ</u>	103
<u>6.1. Výsledky dotazníkového šetření č. 1</u>	103
<u>6.2. Výsledky dotazníkového šetření č. 2</u>	106
<u>7. DISKUZE</u>	109
<u>8. ZÁVĚR</u>	111
<u>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</u>	112
<u>PŘÍLOHY</u>	118

1. ÚVOD

Čtenářská gramotnost získává ve vzdělávacím procesu čím dál větší význam. V dnešním světě je žák zahlcen informacemi. Je proto velmi důležité, aby byl schopen se v nich orientovat a dokázal je třídit. Čtenářská gramotnost znamená základní orientaci v přečteném textu.

V posledních letech se stává jedním ze základních požadavků na vzdělávání. Ve výuce dochází k zařazování různých metod a programů, např. Reading and Writing for Critical Thinking (RWCT). Všechny jeho metody vedou k rozvíjení čtenářské gramotnosti žáků. Jednou z částí vyučovací jednotky je zde uvědomění si významu informací. V této části žáci konstruují vlastní poznání a musí tedy s informacemi aktivně pracovat. Do této části je řazeno studium učebních textů a řešení problémových úloh (Sárközi 2010).

Některé školy již zakládají na čtenářské gramotnosti také přijímací řízení, např. Přírodovědecká fakulta UK (www.natur.cuni.cz), proto je pro žáka žádoucí, aby uměl dobře chápat text.

Schopnost dobře porozumět textu pomáhá jedinci získávat nezávislost myšlení, naopak snižovat ochotu nechat sebou manipulovat, zvyšuje také sociální adaptabilitu jedince. Úroveň čtenářské gramotnosti podle mezinárodních srovnání postupně klesá. To znamená pro společnost velmi vážný problém. Rozvíjení čtenářské gramotnosti by mělo být úzce spojeno s výukou. V učitelském prostředí se proto doporučují nové metody a aktivity vedoucí ke zlepšení současného stavu. Čtenářská gramotnost je nejčastěji spojována s předmětem Český jazyk. Spojování pouze s tímto předmětem je však chybné. Čtenářská gramotnost zasahuje do všech vyučovaných předmětů (Zachová 2013).

Považujeme za nutné rozvíjet čtenářskou gramotnost ve všech vyučovacích předmětech. Obzvláště v přírodovědných předmětech je čtenářská gramotnost zatím na okraji zájmu. Chybí dostatek materiálů k jejímu rozvíjení. Pracovní listy by měly vést žáky k tomu, aby byli schopni porozumět textu a aktivně s ním pracovat. Měly by být také pomůckou a východiskem k další výchovně-vzdělávací činnosti.

Jak již napovídá název této diplomové práce, vznikla pro potřeby učitelů, kteří se rozhodli zpestřovat žákům výuku biologie, nepředávat žákům pouze sumu vědomostí, ale chtějí je naučit také porozumět, aplikovat a interpretovat předložené biologicky zaměřené texty. Proto vzniklo v rámci této diplomové práce deset pracovních listů pro žáky středních škol. Tato diplomová práce se věnuje také motivaci žáků. Z různých zdrojů byly nashromážděny informace o problematice motivace a nudy u žáků a jejich příčinách.

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit schopnost žáků porozumět předloženému textu. Bylo přistoupeno ke zpracování výukových materiálů podporujících rozvoj čtenářské gramotnosti a následnému hodnocení jejich efektivity. Bylo využito dotazníkových šetření a pracovních listů. Získané výsledky pomohou jednak zhodnotit úroveň žáků v čtenářské gramotnosti ve výuce biologie a jednak zpracovat výukové materiály k rozvíjení klíčových kompetencí žáků.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Čtenářská gramotnost

Čtenářská gramotnost znamená základní orientaci v přečteném textu. V současné době představuje jeden ze základních požadavků na vzdělávání. Správné porozumění textu zajišťuje jedinci výraznou nezávislost myšlení, snižuje ochotu nechat sebou manipulovat a zvyšuje sociální adaptabilitu jedince. Výsledky mezinárodních srovnání mají zhoršující se charakter, což představuje ve společnosti vážný problém. Výzkumy čtenářské gramotnosti jsou nejčastěji spojovány se školstvím, neboť má formativní charakter a výrazně ovlivňuje velkou část populace. Klesající úroveň čtenářství je celospolečenským jevem. Učitelské prostředí na to reaguje doporučováním různých metod a aktivit, které mají zlepšit stávající stav, jako např. zvýšení zájmu o četbu prostřednictvím prožitkového čtení beletristických textů návrhy her a soutěží, doplňující učivo, apod. Čtenářská gramotnost je často zaměňována za pojmy čtení a čtenářství. Tyto oblasti je třeba odlišovat a nezaměňovat vztah dětí k četbě a jejich čtenářské záliby s výsledky mezinárodních výzkumů čtenářské gramotnosti. Čtenářská gramotnost je také chybně spojována s předmětem český jazyk a literatura, ale to je pouze dílčí část komplexní problematiky čtenářské gramotnosti. Ve skutečnosti zasahuje do všech vyučovaných předmětů (Zachová 2013).

Výzkum čtenářské gramotnosti není zcela odtržen od čtení a čtenářství, avšak sleduje rozdílné cíle. Čtenářskou gramotnost lze definovat jako celoživotně se rozvíjející vybavenost jedince vědomostmi, dovednostmi, postoji, hodnotami potřebnými pro orientaci ve všech druzích textů. Termín čtenářská gramotnost zahrnuje několik rovin (vztah ke čtení, hodnocení textu, schopnost porozumět textu, aplikace apod.). Čtenářská gramotnost je do značné míry ovlivňována organizací školního vzdělávání a je vymezena Rámcovými vzdělávacími programy pro základní vzdělávání, kde sice není vymezena jako termín, ale je formulována v požadavcích jednotlivých předmětů (Zachová 2013).

Rámcové vzdělávací programy vycházejí ze strategie vzdělávání, zdůrazňující klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a přesah získaných vědomostí a dovedností do praktického života. Preambule RVP ZV deklaruje, že jedním cílem základního vzdělávání je podněcovat žáky k logickému uvažování, tvořivému myšlení a k řešení problémů. V rámci klíčových kompetencí lze identifikovat určité znaky související se čtenářskou gramotností (Bubeníčková et al. 2011).

„Žák vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě” (RVP ZV 2004, s. 6).

Komunikativní kompetence zahrnuje myšlenku: „Žák rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, přemýšlí o nich, reaguje na ně a tvořivě je využívá ke svému rozvoji a k aktivnímu zapojení do společenského dění“ (RVP ZV 2004, s. 7).

Dobrá jazyková úroveň žáka patří ke znakům kulturní vyspělosti absolventa základního vzdělávání. Bohužel RVP jako momentálně jediný oficiální dokument sloužící k tvorbě školních osnov obsahuje pouze dva nepříliš konkrétní očekávané výstupy této vzdělávací oblasti. Neobjeví - li se v něm více podnětů pro problematické části základního vzdělávání, jako je práce s textem, rozvíjení čtenářských dovedností apod., nepovede to k úspěšnému napravování zmíněných problematických částí v prostředí současné školy (Bubeníčková et al. 2011).

Dále je čtenářská gramotnost definována také jako schopnost porozumět psanému textu, přemýšlet o textu, používat ho k dosažení cílů a k rozvoji vědomostí a také potenciálu vlastního začlenění do společnosti. V současné době se čtenářská gramotnost stává měřítkem ve vzdělávání. V závislosti na této definici by měl čtenář zvládnout vyhledat v textu požadované informace, posoudit obsah textu s jinou informací a poté obhájit vlastní názor (Zachová a kol. 2012).

Možnost, jak testovat čtenářskou gramotnost, je koncipovat otázky testu tak, aby se v nich uplatnily odpovědi informativního typu. Tzn. odpověď by neměla obsahovat pouze odpovědi ano – ne, ale jednoduše sdělenou správnou odpověď. Její formulace závisí na schopnostech recipienta (Zachová a kol. 2012).

Máme - li pojmenovat příčiny poklesu čtenářské gramotnosti žáků, musíme se zaměřit na hodnoty, které uznává současná mládež. Komunikace a styly učení mládeže se od situace před dvaceti lety a více výrazně změnily. Je třeba si položit otázky, zda na ně dokázala škola a společnost zareagovat. Jsou modely učení přitažlivé pro žáky? Jaký význam je přikládán čtení ve vrstevnických skupinách? Dokáže žák vnímat, zda jeho rodiče považují čtení za hodnotné? Tyto otázky jsou pokládány při výzkumech čtenářské gramotnosti (Zachová a kol. 2012).

Marc Prensky uveřejnil v roce 2001 příspěvek s názvem Digital Natives, Digital Immigrants. To vyvolalo velký rozruch. Podle jeho tvrzení se v důsledku rozvoje digitálních prostředků komunikace rozdělila společnost na dvě skupiny odlišující se přístupem k těmto moderním komunikačním prostředkům a jejich využitím, tj. digitální domorodce a digitální přistěhovalce. Celý život digitálních domorodců se odehrává ve světě médií. Komunikovat skrze počítačové sítě je pro ně stejně běžné, jako komunikovat tváří v tvář. Dokážou se orientovat v elektronických textech; virtuální realita je pro ně běžnou součástí života. Jejich typickou schopností je multitasking, tedy zpracovávání několika různých úloh najednou. Obvykle jsou online, upřednostňují hry před vážnou prací atd. Digitální přistěhovalci se do světa digitálních médií nenarodili. Žijí ve světě lineárního textu a je pro ně těžké pochopit, že způsob osvojování světa se značně proměnil. Umí sice vyhledávat na internetu, dokážou komunikovat prostřednictvím digitálních médií atp., avšak jejich přístup je

naučený. Nevěří, že by se jejich studenti mohli vzdělávat během sledování televize nebo poslouchání hudby, neboť oni sami to nedokážou. Tyto dovednosti totiž nezískali již v raném věku. Digitální přistěhovalci jsou přesvědčení, že učení nemůže být zábavné (Zachová a kol. 2012).

Toto Prenskyho přesvědčení je dosti vyhraněné. Je však na místě si klást otázku, zda se škola dostatečně přizpůsobuje těmto popsaným změnám. Ve školách se postupně začleňují výdobytky moderní techniky, učitelé se žáky více komunikují prostřednictvím internetu. Škola tedy není institucí zcela zastavenou v čase, avšak zůstává otázkou, zda je schopna dostatečně rychle zohledňovat změny, kterými prochází nejmladší generace, zda dokáže uspokojovat jejich potřeby ve využívání digitálních médií a také využít získané dovednosti žáků s prací v digitálním prostředí a pozvednout na vyšší úroveň, podpořit kreativitu žáků a přeměnit nahodilé v záměrné. Současná generace dospívajících je odlišná od generací předchozích, je vybavena dovednostmi, které jejich předchůdci neměli, a má přístup k moderním komunikačním prostředkům, které změnilo výrazným způsobem jejich vnímání hodnoty informací a nakládání s nimi (Zachová a kol. 2012).

Na rozdíl od receptivního nakládání s fakty by měl být kladen důraz na produktivní. To by mělo být jedním z hlavních úkolů školství příštích let. S tím souvisí i změna koncepce a organizace zkoušek všeho druhu. Toto všechno souvisí s čtenářskou gramotností velmi úzce. Pokud vyžadujeme po nejmladší generaci dovednosti a znalosti, které považujeme za klasické, musíme vědět, jak velkou hodnotu přikládají psanému lineárnímu textu a kde všude se s textem během dne setkává (Zachová a kol. 2012).

Mezinárodní srovnání čtenářské gramotnosti

Tabulka 1: Rozdíl ve výsledcích žáků v čtenářské gramotnosti v letech 2001 a 2011 / převzato z PIRLS 2011. s. 6.

ROZDÍL VE VÝSLEDKÁCH ŽÁKŮ NA CELKOVÉ ŠKÁLE A NA ČTYŘECH ÚROVNÍCH V LETECH 2001 A 2011

Země	Celková škála rozdíl mezi roky 2001–2011	Definované úrovně			
		velmi vysoká	vysoká	střední	nízká
Rusko	40	▲	▲	▲	▲
Slovinsko	29	▲	▲	▲	▲
Slovensko	17	▲	▲	▲	
USA	14	▲	▲	▲	▲
ČR	9		▲	▲	
Norsko	8	▼		▲	▲
Nový Zéland	2				
Německo	2				
Itálie	1				
Anglie	-1				
Maďarsko	-4	▲		▼	▼
Nizozemsko	-8	▼	▼		
Rumunsko	-10				
Litva	-15	▼	▼	▼	▼
Švédsko	-19	▼	▼	▼	▼

Podíl žáků v roce 2011 je statisticky významně

▲ vyšší než v roce 2001

▼ nižší než v roce 2001

Srovnáním úrovně čtenářské gramotnosti u žáků různých zemí se zabýval průzkum PIRLS 2011. Zapojilo se celkem 45 zemí. V České republice se hlavního šetření PIRLS 2011 zúčastnilo 177 základních škol, více než 4500 žáků.

Koncepce šetření PIRLS zahrnovala záměry, se kterými čtenáři přistupují k četbě, činnosti, které vykonávají při četbě. Dále byla obsažena koncepce čtení pro získávání literární zkušenosti, do níž patří vyhledávání informací a vyvozování závěrů. Poslední částí koncepce je čtení pro získávání a používání informací, které zahrnuje interpretaci a posuzování textu.

Hlavní zjištění byla uveřejněna u 25 zemí, které se zapojily současně i do šetření TIMSS 2011. Jsou to členské země EU, členské země OECD a Rusko.

Členské země OECD a evropské země, které se do obou projektů zapojily, vykazují nadprůměrný výsledek ve čtenářské gramotnosti. Výjimku tvoří Rumunsko a Malta. Nejlepší výsledky vykazovalo Rusko a Finsko. Čeští žáci byli v šetření nadprůměrní.

Byly definovány čtyři úrovně způsobilosti (velmi vysoká, vysoká, střední, nízká), do kterých jsou žáci řazeni podle prokázaných vědomostí a dovedností.

Celkově dosáhlo velmi vysoké úrovně 8% českých žáků, vysoké úrovně 42%, střední 37% a nízké 11%. Téměř 2% žáků nedosáhla ani nejnižší úrovně. Na třech úrovních stála Česká republika nad mezinárodním mediánem. Výjimku tvoří nejvyšší úroveň, kterou tvoří nejlepší žáci. Tam dosáhla Česká republika úrovně mezinárodního mediánu. Česká republika má tedy velmi málo žáků ovládajících dovednosti nejvyšší obtížnosti, ale také je zde velmi málo žáků nedosahujících nejnižší úrovně.

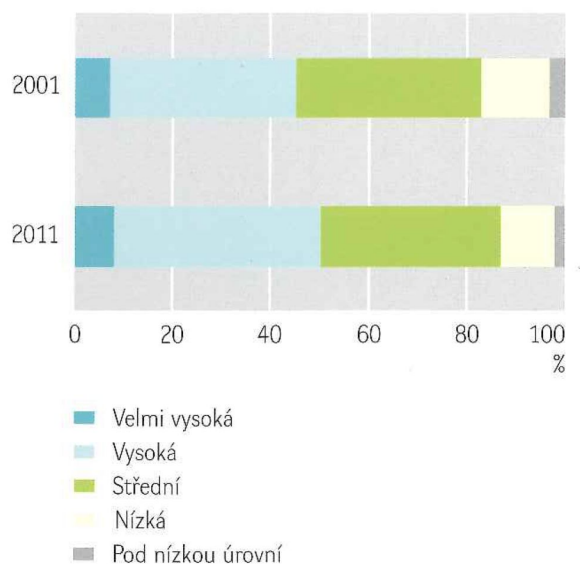
Nejméně žáků dosáhlo nejvyšší úrovně v Norsku (2%). V čele stojí naopak Rusko a Severní Irsko, které mají shodně 19% žáků na nejvyšší úrovni. Za nimi s osmnácti procenty stojí Finsko a Anglie.

Vývoj výsledků čtenářské gramotnosti v čase

Česká republika se řadí k zemím, u nichž došlo v čtenářské gramotnosti od roku 2001 k výraznému zlepšení žáků 4. ročníků. Největší zlepšení bylo zaznamenáno v Rusku a ve Slovinsku.

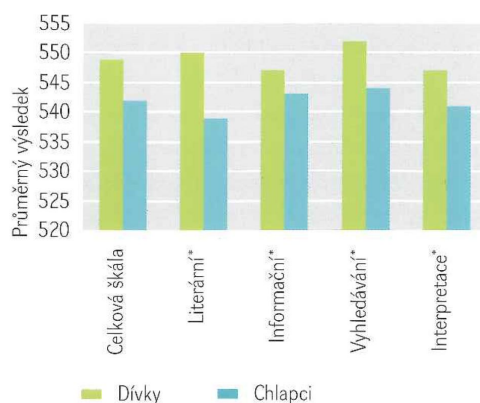
Při porovnání celkové škály se škálami dílčích výsledků docházíme k tomu, že u postupů porozumění dosáhla Česká republika statisticky významně lepšího výsledku na škále vyhledávání informací a vyvozování přímých závěrů. Porovnáme-li celkovou škálu se škálou interpretace a posuzování textu, nezjistíme tak významný rozdíl. Na všech škálách si vedly dívky lépe než chlapci. Výjimku tvoří pouze škála *čtení pro získávání a používání informací*, kde nebyl rozdíl statisticky významný. Od roku 2001 se české dívky i chlapci zlepšili na všech dílčích škálách. Chlapci se zlepšili na všech škálách více než dívky (PIRLS 2011).

ZASTOUPENÍ ČESKÝCH ŽÁKŮ NA DEFINOVANÝCH ÚROVNÍCH V LETECH 2001 A 2011 – ČTENÍ



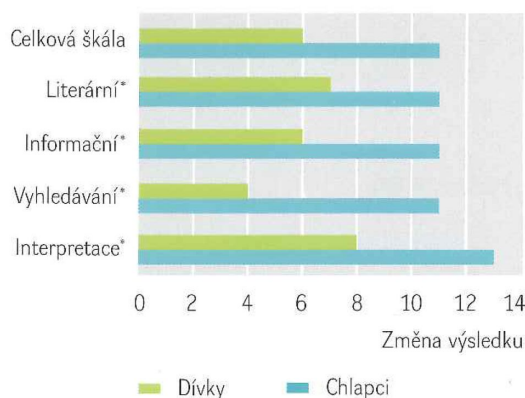
Graf č. 1: Zastoupení českých žáků na definovaných úrovních v letech 2001 a 2011 - čtení / převzato z PIRLS 2011. s. 6.

**PRŮMĚRNÉ VÝSLEDKY ČESKÝCH DÍVEK
A CHLAPCŮ NA CELKOVÉ ŠKÁLE
A NA DÍLČÍCH ŠKÁLÁCH V ROCE 2011**



Graf č. 2: Průměrné výsledky českých dívek a chlapců na celkové škále a na dílčích škálách v roce 2011 / převzato z PIRLS 2011. s. 8.

**ZMĚNY VE VÝSLEDKÁCH ČESKÝCH DÍVEK
A CHLAPCŮ NA CELKOVÉ ŠKÁLE A NA DÍLČÍCH
ŠKÁLÁCH OD ROKU 2001 – ČTENÍ**



Graf č. 3: Změny ve výsledcích českých dívek a chlapců na celkové škále a na dílčích škálách od roku 2001 - čtení / převzato z PIRLS 2011. s. 8.

2.2. Motivace při výuce biologie

Podle Lokše a Lokšové (1999) panuje shoda, že pozitivní motivace učební činnosti žáka je velmi důležitou podmínkou jeho školní úspěšnosti. Vhodná motivace může vyvolat zájem o učení jako takové, o daný předmět nebo určitou učební činnost. Naopak nevhodnou motivací může učitel způsobit nezájem, až odpor k předmětu. Jedním z hlavních cílů výchovy a vzdělávání je formulovat a rozvíjet převážně vnitřní motivaci žáků k učení jako formě seberealizace. Jako každé chování je i učební

činnost vyvolána a usměrňována různými motivy, které se vyznačují vzájemným působením, uspořádáním a působením na pozadí individuálního motivačního systému osobnosti a konkrétní sociální situace. Motivace ve vyučování má nezastupitelnou funkci; učitel by ji neměl uplatňovat jen v první, tj. motivační fázi vyučovacího procesu, ale v průběhu celé učební činnosti. Motivací lze docílit zvyšování výkonů ve škole. Učitel by se měl pokusit zjistit, které potřeby dominují v individuální hierarchii daného žáka.

Hrabal, Man a Pavelková (1984) chápou motivaci ve výchovně vzdělávacím procesu ve dvojím smyslu; jako prostředek ke zvýšení efektivity učební činnosti žáků a jako jeden z důležitých cílů výchovně vzdělávacího působení školy. Uvedené role ale nelze zcela oddělit, protože úroveň rozvoje motivační sféry osobnosti a motivace učební činnosti jsou na sobě závislé.

Problém nastává již při přesném definování pojmu motivace. Dörnyei (2001) uvádí, že z průzkumů vychází to, že lidé tento termín používají velmi často, i několikrát denně bez náznaku pochybností o významu tohoto slova. Když však mají přesně definovat, co tento pojem znamená, nastává problém a mezi jednotlivými definicemi se objevují obrovské rozdíly.

Pojem motivace patří mezi tzv. hypotetické konstrukty. Lze ji brát jako pomůcku vysvětlující, proč je např. domácí úkol motivované žákyně napsán pečlivě nebo je u nemotivovaného žáka odbytý. Tak je možné vysvětlit jedním faktorem řadu jevů, se kterými se denně setkáváme u různých jedinců. Hlavním úkolem tohoto pojmu je stanovit, proč někdo něco dělá a jak dosáhnout toho, aby v budoucnu něco dělal nebo nedělal. Funkce motivace je dynamizující, aktivizující a usměrňující. Motivaci lze ale usuzovat pouze nepřímo (Lokša & Lokšová 1999).

Pojetí pojmu motivace není možné brát jednoznačně. Existují různé přístupy k motivaci, které uplatňují různé výkladové principy. Některé vidí jako zdroj motivace obsahovou stránku (co člověka motivuje), další se soustřeďují na procesuální stránku (jak to působí na člověka). Behaviorální teorie se zabývá úsilím jako zdrojem příjemných důsledků chování nebo snahou vyhnout se nepříjemným důsledkům jako původci motivace. Ve školních situacích obsahuje tato metoda řadu rizik. Humanistický přístup předpokládá, že lidská motivace má původ ve snaze překročit současný stav. Další přístup je kognitivní, který zdůrazňuje poznávací (kognitivní) procesy pro chování člověka. Předpokládá, že člověk je hlavně zpracovatelem informací, který se následně rozhodne. Zpracování informace je tedy logickým výsledkem shromážděných poznatků a výsledků rozhodování člověka.

Absolutizování některého z těchto přístupů by ale způsobilo jednostranný pohled na komplikovaný systém lidské motivace. Proto je vhodné chápat motivaci jako souhrn činitelů podnětujících, energizujících a řídících průběh chování člověka a jeho prožívání ve vztazích k okolnímu světu a k sobě samému (Lokša & Lokšová 1999).

Hlavní znaky motivace jsou aktivace chování, vzbuzování a dodávání energie lidskému jednání, chování a prožívání (potřeby, pudy,...), zaměřenost chování (dává obsahovou a hodnotovou náplň aktivaci – postoje, zájmy, hodnoty) a také zaměření jednání určitým směrem a řízení jeho průběhu a dosahování výsledků), cílevědomost (vůle, úspěch, aspirace) a ovlivnění reakcí jedince na své jednání, vztahů k ostatním lidem a světu (Chvojanová et al. 2009).

Motivace člověka vychází z vnitřních pohnutek nebo vnějšího popudu (incentivy). Projevem potřeby je pocit vnitřního nedostatku nebo přebytku vznikajícího po narušení homeostázy organismu. Potřeby dělíme na vrozené nebo naučené. Incentivy tvoří vnější podnět, jevy, události. Dokážou vzbudit i uspokojit potřeby člověka. Mohou být pozitivní i negativní (Lokša & Lokšová 1999).

Hrabal, Man a Pavelková (1984) uvádějí, že v průběhu aktivní učební činnosti za působení dobrých vztahů a dobré emoční atmosféry a s využitím dobrých vyučovacích metod se může postupně měnit struktura motivace k učení. Žáka nadále zajímá stejný předmět, ale působí jiné motivy než dříve, klesá význam odměn a pochval, ale sílí působení zvědavosti, touhy po další činnosti a dlouhodobých životních cílech. Tímto způsobem může dojít k přeměně vnější motivace na vnitřní.

Potřeby neexistují nikdy izolovaně, ale vytvářejí komplikované vztahy v rámci struktury osobnostní hierarchie potřeb. Její vývojový základ tvoří potřeby primární (fyziologické), které najdeme nejen u člověka, ale i u živočichů. Jsou to potřeby potravy, tepla, vylučování, jídla apod (Škrabová 2009).

Sekundární (psychické) potřeby se tvoří v průběhu ontogeneze. Jsou typické pro člověka. Podmínkou jejich rozvoje jsou především společenské faktory. Ovlivňuje je učení a patří mezi ně většina sociálních potřeb, potřeba poznání, seberealizace atd. K rozvoji motivace u žáků je důležité, aby učitel vnímal rozdíl mezi vnější a vnitřní motivací. Vnitřní motivaci definujeme jako situaci, při které člověk vykonává činnost kvůli ní samé bez očekávání vnějšího podnětu. Tento druh motivace se ukazuje jako účinnější. O vnější motivaci hovoříme tehdy, když se jednatel nevěnuje učení z vlastního zájmu, ale pod vlivem vnějších motivačních činitelů. Toto chování je instrumentální - slouží jako nástroj k získání vnějších motivačních činitelů. Podle novějších výzkumů jsou však rozlišovány čtyři druhy chování podle vnější motivace,

externí regulace (např. odměna nebo hrozba trestu), regulace pasivně převzatá (zvenku převzatá, ale vnitřně neakceptovaná), identifikovaná regulace (žák hodnotu přijme a vykonává ji mnohem ochotněji), integrovaná regulace (nejvyšší forma, příslušný vnější činitel plně asimilován s ostatními zájmy a hodnotami jedince). Motivaci učení zajišťují motivy. Motiv je bezprostřední činitel, který vyvolává, řídí a integruje chování (Lokša & Lokšová 1999).

Podle Hrabala (2011) je motivace žáků problém, s kterým se učitel setkává denně. Existují žáci, jejichž postoj ke školní práci je negativní, nudí se ve škole a nechtějí dělat úkoly nebo celkově odmítají učivo jako nepotřebné. Některé výzkumy se proto zabývají analýzou vlivů snižujících motivaci. Je třeba také zkoumat špatně navozenou motivaci. Ta může sehrát vzhledem ke školní úspěšnosti žáka i protikladnou roli. Navozuje žákovy úspěchy, ale může stát i za žákovým selháním. Nejčastější motivační potíže tvoří nedostatečně rozvinuté potřeby (motivační dispozice) u žáků (především nízká úroveň výkonových a poznávacích potřeb), frustrace žákovských potřeb (nuda, strach), motivační konflikty, nadměrná motivace. Jednáme - li o nedostatečném rozvinutí potřeb u žáků, je problém, že učitel nemá ve svém jednání pevný bod. Snaha o rozvíjení těchto potřeb vykazuje jen malý efekt. Obtíže mohou pramenit ze slabých výkonových a poznávacích potřeb. Dalším zdrojem obtíží, vedle nedostatečně rozvinutých potřeb, může být i frustrace potřeb žáků ve škole. Frustraci označuje psychický stav vznikající v důsledku neuspokojení některé potřeby člověka.

Hrabal, Man a Pavelková (1984) definují frustraci jako psychický stav, který nastává jako výsledek znemožnění uspokojení některé z aktualizovaných příčin člověka.

Škola může být zdrojem všech frustrací, a to jak základních biologických potřeb jídla a pití, spánku, tak potřeby psychického nebo fyzického bezpečí (odmítavý postoj učitele vůči žákovi, nejasné požadavky, ironie a sarkasmy, napadání žáka spolužáky apod.) nebo potřeb výkonových (kladení příliš vysokých nároků na žáka). Kvalitě výsledků práce není věnována dostatečná pozornost (málo zpětné vazby), to platí i o potřebě poznávací (monotónní výklad, žák nevidí smysl svého snažení), dále o potřebě pozitivních vztahů (učitel projevuje žákovi nesympatie nebo tiše souhlasí s nesympatiemi spolužáků) a potřebě vlivu (názory žáka jsou přehlíženy) apod. Při opakované a dlouhodobé frustraci potřeb nastává to, že se žák ve škole přestává cítit dobře a začíná prožívat stavy neuspokojení a napětí a následně pracuje neefektivně. Nahromaděním energie určené k uspokojení frustrovaných potřeb vzniká napětí. To

je odstraňováno některým obranným mechanismem (agresivním – fyzická či verbální agresivita namířená proti ostatním žákům nebo učiteli apod. – i únikovým: záškoláctví nebo únik do nemoci, kompenzačních či regresivních reakcí). Následkem frustrace potřeb ve školním prostředí vznikají nuda a strach (Hrabal 2011).

Množství potřeb, které žák má, je možno při špatném přístupu frustrovat, při dobrém ale rozvíjet. Tak jako může vést mírná frustrace ke zvýšení aktivity žáka, může vést silná frustrace ke spuštění obranných reakcí, které místo aktivizace učební činnosti žáků, probudí chování s učením neslučitelné. Za nejtypičtější projevy frustrace jsou považovány nuda, kdy jsou frustrovány potřeby poznání a aktivity a na druhé straně strach vznikající následkem pocitu ohrožení (Hrabal, Man & Pavelková 1984).

Prožívání nudy je se školním prostředím spojováno velmi často. Zodpovědnost za žakovskou nudu je připisována učiteli. Avšak žakovská nuda působí také velmi silně frustrace učitele. Mnoho učitelů pak zažívá nepříjemné pocity vyčerpanosti, ubývání sil i určité nespokojenosti se sebou samým, marnosti či vzteku na své žáky (Hrabal 2011).

Je to ale právě učitelova motivace, která má přímý vliv na motivaci žáka a jeho úspěchy. Účinky učitelova působení se mohou projevat buď přímo (dáváním příležitostí k učení navíc a rostoucích výzev), nebo jako nepřímá empirická podpora. Ta zahrnuje především učitelovo očekávání žákova úspěchu. Existuje zde přímá souvislost mezi učitelovým zapálením učit a žakovým nadšením pro to se učit. Je potřeba zmínit tzv. Pygmalion effect, na kterém je ve vzdělávací psychologii vysvětlováno „sebenaplňující proroctví“. „Pygmalion effect“ je popisován podle experimentu provedeného Rosenthalem a Jacobsonem v roce 1968. Při tomto experimentu byl na začátku školního roku proveden dětem na základní škole test inteligence. Učitelům byl sdělen účel tohoto testu odhalit žáky, kteří mají velký potenciál k intelektuálnímu růstu. Avšak seznam 20 % nadaných studentů, který byl předán učitelům, byl vybrán zcela náhodně bez ohledu na výsledky testu. Výsledky experimentu byly pozoruhodné: rozdíly mezi „žáky s potenciálem“ a kontrolní skupinou byly na konci roku velmi výrazné. U označených „žáků s potenciálem k intelektuálnímu růstu“ došlo k velkému zlepšení, ačkoli měli při úvodním testu podobné výsledky jako žáci z kontrolní skupiny. „Pygmalion effect“ však stejně působí také negativním směrem. Takové učitelovo chování snižující motivaci zahrnuje:

- nepříliš velká očekávání od odpovědí studentů;
- příliš častá kritika za selhání;
- méně časté chválení po úspěchu žáků;
- zanedbávání zpětné vazby;
- menší pozornost vůči žákům a málo interakce;
- málo vřelosti vůči žákům a málo zájmu k žáku jako individu (Dörnyei 2001).

Termíny nuda a strach jsou v debatách o školním prostředí obvykle zjednodušovány. Oba pojmy popisují negativní jevy snižující žákovskou motivaci.

Nuda je definována jako emoce, jenž se projevuje jak na úrovni emocionální, tak kognitivní. Podle Robinsonovy definice je nuda převážně výsledkem frustrace potřeb poznávání a potřeby aktivity. Nuda je popisována pomocí komponent (afektivní, kognitivní, fyziologické, expresivní a motivační). Afektivní komponenta značí absenci podnětů, prožitek prázdnoty, kdy chybí afektivní pohnutka (není z čeho mít radost nebo čeho se bát). Afektivní komponenta ztělesňuje lidové chápání nudy jako absenci chuti na něco. Kognitivní komponenta zahrnuje denní snění a pozměněný postoj k času (když se nudíme, zdá se vyučovací hodina jako nekonečná). K charakteristikám fyziologické komponenty patří únava, ospalost, neklid. Expresivní komponenta znamená vnější projevy nudy, stáhnutí se do sebe, zívání, „prázdný“ výraz. Poslední, motivační komponenta, se vyznačuje změnou aktivity (náhradní aktivity), hledání podnětů, opuštění situace (Hrabal 2011).

Ve školní praxi je důležité rozlišit „situační“ a „existenciální“ formu nudy. Konkrétní příčinu můžeme určit u „situační nudy“, například ve škole při monotónním výkladu učitele. „Existenciální nuda“ nemusí mít nutně konkrétní důvod. Problém nepramení ze situace, ale z člověka. Když člověka nic nezajímá, těžko si najde subjektivní smysl a může snadno upadnout do nudy (Pavelková 2009).

Nudu lze chápat jako deaktivační učební motivaci, jejíž doba a síla závisí na člověku. Nuda je tedy považována za výsledek frustrace poznávacích schopností. Ve škole se ale nenudí jen žáci s nadprůměrnými poznávacími schopnostmi a s výborným prospěchem, ale také jedinci průměrní i slabší, pro které je učivo těžké a nechápou ho. Někteří dobří i slabší žáci se však ve škole v podstatě téměř nikdy nenudí. I přes dostatek podnětů se slabší žáci nudí. Otázkou je, proč se někteří dobří a špatní žáci nudí. Teoreticky to lze vysvětlit tím, že prožitek nudy nezávisí na množství podnětů, které na žáka působí, ale na tom, jak velkou mají motivační hodnotu vázanou k poznávacím potřebám žáka (Hrabal 2011).

Dalším specifickým tématem této problematiky ve škole je, že u jednotlivých žáků je rozdílná úroveň rozvinutí poznávacích potřeb a také se liší i předmětnost zaměření žáků. Snahu učitele může podpořit dlouhodobý zájem žáka, někdy zase tzv. „situační zájem“ (probíraná látka se mu například bude hodit k přijímacímu řízení), nebo jen momentální zaujetí novou metodou, s níž učitel začal pracovat. Poznávací potřeby jsou u některých žáků rozvinuty jen minimálně a oporou učitele může být spíše jejich fyziologický základ, který tvoří potřeba mozkové aktivity. Při podnětově chudé situaci nastává tendence organismu produkovat nějakou stimulaci (kreslení si při nezáživném výkladu učitele). Stejná školní situace může být pro některé žáky podnětná, pro jiné frustrující (Hrabal 2011).

Výzkumy (Kindlová 2006) potvrdily souvislost mezi významností připisovanou předmětu a nudou. Čím důležitějším se žákům zdá předmět, tím uvádějí nižší frekvenci nudy v hodinách. Také větší obliba předmětu značí méně nudných zážitků. Obtížnější předměty neznamenaají nutně vyšší frekvenci nudy a snazší méně.

Není možné určit přesný profil žáka, který se nudí. Existuje určitá množina studentů, kteří se nudí napříč různými hodinami (Hrabal 2011).

Jako zdroje nudy jsou uváděny monotónnost (jednotvárnost) vyučovacích hodin a subjektivně vnímaná neúčinnost vyučovacího předmětu nebo látky. První zdroj nudy, monotónnost, se spojuje hlavně s učitelem a jeho monotónním projevem. Může se jednat o monotónnost v hlase, jednotvárnost předkládaných obsahů nebo malou rozmanitost ve využívání metod a organizačních forem. Druhý zdroj je spojen hlavně se žákem a jeho subjektivním prožitkem neúčinnosti probírané látky či předmětu. Žáci připisují zdroj nudy hlavně učitelům, především jejich nezajímavým výkladům. Žáci často nesouhlasí nejen se způsobem výkladu některých učitelů a s jejich komunikací se žáky, vadí jim ale i učitelovo utváření hodin a jejich obsah, případně učitelovy osobnostní a profesionální charakteristiky (Hrabal & Pavelková 2010).

Výzkumy také ukazovaly i naprosto protikladné výroky žáků, a to i o stejném učiteli v rámci stejného předmětu (Kindlová 2006).

Druhou nejčastější příčinou nudy ve výuce je nezáměr žáka o předmět, nezáživnost předmětu, ale i současně nezáživnost a nezáměr o vyučovanou látku. Žáci mají tendenci zodpovědnost za svůj nezáměr delegovat opět na učitele, tzn. že učitel by měl zajistit, aby je to bavilo. Existují žáci, kteří vidí zdroj nudy v sobě i v učitelích.

Někteří žáci také spatřují zdroj nudy ve spolužácích, kteří narušují a rozbíjejí hodinu, a tím spouští u jiných žáků prožitky nudy (Hrabal 2011).

Žák má tendenci nudu zahánět. Nejčastěji se to projevuje rozptýlenou aktivitou, stažením se do sebe nebo agresivním chováním. Vyučující rozumí rozptýlené pozornosti jako jedinému projevu nudy. Obvykle se projevuje jako čmárání po různých předmětech i po vlastním těle. Velmi často si také žáci hrají, hlavně s tužkou, s mobilem nebo se věnují starým osvědčeným hrám jako jsou piškvorky, lodě apod. Také si povídají se sousedem a okolím nebo si posílají „psaníčka“ (Hrabal 2011).

Další možnou reakcí na nudu je „stažení se do sebe“. Nepodnětnost vyučování stimuluje u žáka jeho vlastní vnitřní stimulaci, například fantazijní únik.

Poměrně častou reakcí na nudu v hodině je agresivní chování vůči učiteli, který je obvykle vnímán jako zdroj frustrace. Někdy se jedná o přímé projevy agrese, provokace, jindy žáci vymýšlejí skrytější strategie (nepřítomný zrudlý výraz, hloupé otázky, neví, kde jsou,...). Tyto projevy učitele asi nejvíce stresují. Takové chování zapříčiňuje snížení úsilí žáků, které vede k nízkým výkonům v daném předmětu.

S nudou souvisí i další interakce. Nudně učící učitel se zřejmě setkává s nudícími se žáky, kteří mu nedávají dobrou zpětnou vazbu, což může upevňovat jeho nezájem o vyučovací předmět i vyučování. Tak se může nuda přenášet z učitele na žáky, z žáků na učitele, z žáka na žáka, z hodiny do hodiny (Hrabal 2011).

Je důležité se ptát, jak snížit nudu ve škole. Žáci dávají hlavní slovo učiteli. Žákovská doporučení lze shrnout do požadavku: chceme být ve škole baveni. Žáci si přejí, aby byla s učitelem legrace a hodiny zábavné. Výroky žáků ukazují jejich pasivní postoj k hodinám. Postoj potřeby neustálého vedení výuky jako zábavy je nutné považovat za vážný problém, protože náročnější kognitivní práce je podstatnou složkou školní socializace. Přestože ve většině škol přibývá množství různých metod a organizačních forem, prožitků nudy u žáků je zřejmě čím dál víc (Hrabal & Pavelková 2010).

Zahraniční výzkumy ale naznačují, že neprožívají nudu jen ve škole. Poměrně často se žáci nudí mimo školu ještě mnohem více (Freeman 1991).

Podle Lokšové (1999) je dalším činitelem, který ovlivňuje motivaci, strach. V mírnější podobě může výkon žáka zvyšovat, ale všeobecně dochází spíše k jeho snížení. Úkolem učitele je rozlišit žáky od přírody úzkostné od těch, u kterých je strach vyvolán aktuální stresovou situací, např. zkoušením. Po takovém rozlišení musí postupovat tak, aby u jednotlivých žáků vyloučil záporný vliv strachu na jejich

školní výkon. Pokud postupuje necitlivě, může negativně působit na rozvoj vnitřní motivace žáků i jejich učební výkon.

System odměn a trestů může operativně sloužit učiteli ke kontrole a determinaci chování žáka. Může však také negativně ovlivňovat vnitřní motivaci žáka k řešení zajímavých úkolů. Učitel by měl používat co nejvíce metod vnitřní motivace, zároveň by měl počítat s tím, že ne všichni žáci jimi budou dostatečně motivováni. V tomto případě zaberou metody vnější motivace (pozitivně např. pochvala), ale jen v případech, kdy je žák řízen učitelem. Pochvalu ani jinou odměnu by učitel neměl spojovat pouze s vykonáním dané činnosti, ale hlavně s úspěšným vyřešením daného úkolu. Je vhodné také posilovat vnitřní motivaci oceněním činnosti, kterou žák udělal navíc, z vlastní iniciativy. Pochvala učitelem za to, co žák musel udělat na učitelův popud, posiluje motivaci vnější (Lokša & Lokšová 1999).

I při chybném výkonu je vhodné využívat kladného přístupu k žákovi. Respektování jeho osobnosti i při chybném výkonu vede ke kladným pedagogickým důsledkům. Interakce mezi učitelem a žákem by měla být pojímána demokraticky, stejně jako vedoucí postavení učitele ve vyučovacím procesu. Pokud má projevit žák vlastní iniciativu, je třeba mu dát možnost autonomie, která může ve vyučovacím procesu hrát důležitou motivační roli (Langr 1984).

Je důležité také zmínit pojem autodeterminace. Ten poukazuje na to, že žáci, kteří mají možnost sami rozhodovat, co, kdy a jak ve vyučování budou dělat, se více zapojují do práce. Jako jedna z neúčinnějších metod zvyšování motivace žáka k učení se ukazuje aktualizace potřeb (poznávacích, výkonových a sociálních). Jedná se hlavně o rozvíjení potřeby smysluplného receptivního poznávání a potřebu vyhledávání a řešení problémů. Pokud se nabídnutými činnostmi daří probudit vnitřně motivované poznávání žáka, vytváří se tzv. kontinuální motivace k učení, která vydrží i po skončení školní docházky (Lokša & Lokšová 1999).

Galton et. al. (2009) doporučují pro zvýšení motivace v přírodních vědách využívat skupinové práce. Ta rozvíjí pracovní a komunikační kompetence, zapojuje nejvíce žáků a pomůže pochopit žákům, o čem je věda. Žák se nesoustředí pouze na správnou odpověď nebo výsledek, ale objevuje více otázek a vidí problematiku i z pohledu učitele.

Nejvhodnější metodou k aktivizaci žáků jejich poznávacími potřebami je problémové vyučování. Řešením úloh se rozšiřují vědomosti žáků, formuje se jejich osobnost a rozvíjí se jejich schopnosti a myšlení. Motivace k řešení úloh obsahuje dva prvky základní individuální postoj jedince k úkolu (tzv. rys), subjektivní vnímání

příčin, pro které jedinec řeší úlohu v dané situaci („stav“). Úloha se dostavuje, vnímá-li člověk rozpor mezi stavem nynějším a žádoucím, anticipovaným. K řešení úloh je nutné poznání jejich struktury a složení. Každá úloha má tři části: podmínky úlohy, požadavky úlohy (cíl), operátory úlohy (souhrn operací, které je potřeba uskutečnit ke splnění požadavků úlohy). Dlouhodobý předpoklad byl takový, že se u žáků lépe rozvine schopnost řešit úlohy s velkou praxí v jejich řešení. Učitelé, ale s touto strategií nedosahovali dostatečných výsledků, neboť si žáci neosvojili příslušný algoritmus k řešení úloh a nové úlohy pak nebyli schopni řešit. Větší množství úloh pak vzbuzuje negativní motivaci, namísto orientace na úlohu. Místo toho je třeba naučit žáka hledat strukturní zvláštnosti úloh. Úloha se stane problémovou situací pouze v případě, kdy u žáka vyvolá vnitřní konflikt (Lokša & Lokšová 1999).

Dalším faktorem zvyšujícím motivační sílu úloh je jejich formulování tak, aby se uspokojily vyšší potřeby žáka, a to hlavně potřeby, které jsou uspokojovány přátelskými kontakty s jinými žáky, a potřeby uznání a seberealizace rozvoje. Největším úspěchem učitele je, když se mu podaří vzbudit u žáků pocit uspokojení a vědomí vlastního rozvoje cestou řešení a vyhledávání úkolů a problémů. Aby úlohy rozvíjely osobnost žáků, je třeba zadávat úlohy, které jsou dostatečně těžké. Málo náročné úlohy vedou k pasivitě a ztrátě pozornosti. Určité motivační napětí podmiňuje vytváření originálních a tvořivých nápadů. Systematická práce vede k interiorizaci úloh a následné orientaci na úlohu. Orientace na úlohu způsobuje přechod od původně lhostejného vztahu žáků k úlohám ke vztahu pozitivnímu. Také možnost výběru úkolů zvyšuje vnitřní motivaci žáků k učení. Aktualizace poznávacích potřeb závisí také na obsahu vyučování, který detailně stanovují učební osnovy (Hrabal, Man & Pavelková 1984).

Další důležitou oblast potřeb, kterou je nutné rozvíjet, představují výkonové potřeby. Ty zahrnují zejména motiv úspěšného výkonu a motiv vyhnutí se neúspěchu (Hrabal, Man & Pavelková 1984).

Potřeba úspěšného výkonu má základ již v rodinné výchově díky raným, ale přitom adekvátním nárokům na dítě. Předpokladem pro kladení vysokých, ale přiměřených nároků, je znát aktuální stav vědomostí a poznatků žáka. Kromě udržování vysokých nároků je důležité také kladné hodnocení. Výchovné působení ve škole i v rodině by mělo být zaměřeno na formování úspěšného výkonu a také na jeho rozdílné hodnocení oproti špatnému. Pro rozvoj motivace k učení jsou důležité také sociální potřeby, a to hlavně proto, že žák se rozvíjí s ostatními lidmi v interakci.

Poznání je možné taky zařadit mezi potřeby sociální, neboť k předávání i odevzdávání poznatků dochází skrz komunikaci (Lokša & Lokšová 1999).

Z pedagogicko psychologického hlediska se ukazují jako nejvýznamnější sociální potřeby u žáka zejména potřeba pozitivních vztahů a potřeba sociálního vlivu (prestiže). Mezi ostatními činiteli zaujímá sociální motivace významné postavení. Sociální potřeby jsou silnou vnější motivací učební činnosti žáka. Hlavní principy zvyšování motivace jsou zpětná vazba hned po výkonu, pochopení a přijetí cílů hodiny i dlouhodobějších cílů vzdělávání, používání tvořivějších úloh, uplatňovat demokratický styl vedení kolektivu, využívat zásadu problémového vyučování žáků spolu s dalšími možnostmi rozvoje motivace žáků k učení, vytváření dobrých vztahů mezi učitelem a žáky a mezi žáky navzájem, využívání tréninků rozvíjení pozornosti, princip divergence - úlohy na procvičení mnoha myšlenek, princip skupinové kooperace, princip hledání problémů a jejich rozpoznání (Lokša & Lokšová 1999).

Mezi demotivující činitele patří hlavně autokratický styl vyučování a výchovy, kdy učitel hlavně nařizuje, kontroluje, trestá a žáci pasivně přijímají program od učitele, převažuje memorování. Dále sem patří rigidita, strnulost vyučovacích metod, přístupů, úkolů, dále málo tvořivosti, nízká komplexnost přípravy do života (žák neví, k čemu mu osvojené poznatky budou v praxi), příliš velké množství informací, které jsou dány učebními osnovami, důraz na školní známky bez individuálního hodnocení, ale také neustálé srovnávání s lepšími žáky ve třídě. Výzkumy ukazují, že lidé s výraznou vnitřní motivací k řešení úloh mohou být tvořivější než lidé motivovaní k dané činnosti zvenku. Očekávání odměny má za následek větší soustředění na odměnu než na řešení úlohy. Podstatnou funkcí motivace je řízení pozornosti. Člověk má určitou omezenou pozornostní kapacitu. Člověk motivovaný vnějšími činiteli jim věnuje velkou část této pozornostní kapacity a v důsledku toho je jeho schopnost koncentrace omezená. Také tlak vnějších motivačních činitelů snižuje úroveň tvořivého výkonu, kdy způsobuje např. pocity nepříjemnosti u úkolů, které jsou subjektivně vnímány jako „práce“. Naopak vnitřní motivace může působit i jako pocit sebeuspokojení a radosti z řešení úlohy, pokud ji žák subjektivně vnímá jako „hru“ (Lokša & Lokšová 1999).

Existuje mnoho možností zvyšování motivace žáků. Výběr metody, míra a způsob jejího používání je na učiteli. Metody a způsoby rozvíjení motivace lze shrnout takto:

- problémové vyučování - hlavně vyvolání zájmu o problém, tvoření hypotéz, apod.;
- vyučování hrou - didaktické hry, kde se využívá především soutěživosti a radosti ze hry;
- zajímavé úlohy - zařazení úloh, které vyvolávají u žáka pocit dramatičnosti a tajuplnosti;
- soutěže - ty mohou ale působit i demotivačně, zvláště v případech, kdy umožňují vyniknout stále stejné skupině žáků. Chce-li učitel využívat kompetitivní způsob výuky, měl by používat různá zadání tak, aby se uplatnili žáci s různým typem nadání. Soutěžit je možné také v heterogenních týmech, které umožňují šanci na úspěch i méně nadaným žákům, což je pozitivně motivuje;
- programované učení - k motivaci využívá samostatnou práci, zpětné informace o řešeních, volbu vlastního tempa práce;
- dramatizace činností - používá se živý a názorný způsob podání učební látky;
- odměna a trest - důsledek vyučovacích principů, využívání nových způsobů hodnocení;
- akceptování jako motivační princip - každý žák má zodpovědnost za výsledky své práce, zvýrazňování individuality a jedinečnosti žáka ve skupině;
- uplatňování principu sebevyjádření žáka - tolerance individuálních zvláštností žáků, možnost, aby se žák vyjadřoval nejen o poznacích, ale např. i motivech;
- rozmanitost ve vyučování - změna rytmu a tempa, forem práce;
- zohledňování principu synektického klimatu - navození ovzduší aktivity, hledání, produkce a humoru;
- brainstorming - oddělování produkce a hodnocení, produkování závěrů a alternativ a samostatně potom kritika a posuzování;
- koncentrace pozornosti - soustředěnost na práci, aplikování cvičení na rozvoj a posilování pozornosti;
- regenerace sil - zařazování relaxačních cvičení do hodin;
- tvořivost - zařazování tvořivých úkolů do výuky, produkce umožňující žákovi zažít pocit seberealizace;
- imaginace - cvičení na rozvoj fantazie, neorganizovaná tvorba asociací, uvolněné pracovní prostředí;
- učení činností - zásada aktivity. Žáci vyvíjí maximální pracovní činnost a zapojují se do ní celou osobností;

- kooperativní vyučování a učení - vytvářet skupiny žáků a měnit je podle charakteru učiva, změna rolí pomocí učení ve skupinkách, působí také sociální styk a skupinová dynamika;
- výcvik a rozvíjení citového vztahu k problémům - k jejich definování a následnému řešení i v normálním životě;
- skupinová dynamika - využívá sociálně - psychologické procesy ve třídě;
- využívání informačních fondů - žák sám vyhledává informace v různých zdrojích, může projevit vlastní iniciativu;
- rozvoj hodnotícího myšlení a sebehodnocení žáků - učitel nehodnotí všechno, ale dává prostor také žákům. Dochází ke zvýšení zodpovědnosti za dění ve třídě a k posilování motivace;
- aktuálnost - témat a problémů, které by měly vycházet ze života žáků a jejich zkušeností a měly by neustále žákům ukazovat možnost praktického využití osvojených poznatků;
- uplatňování principu hierarchie cílů - seznámit žáka s bližšími a vzdálenějšími cíli práce, které by měly být konkrétní a srozumitelné;
- uplatňování principu smyslu a významu učiva - přesvědčení žáků, že budou potřebovat získané vědomosti v praxi (Lokša & Lokšová 1999).

2.3 RVP a učivo botaniky pro gymnázia

Kapitola je zpracována podle dokumentu RVP pro gymnázia, vydaného MŠMT.

V roce 2004 došlo ke schválení nových principů ke vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Zformulovány jsou v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotveny jsou v zákoně č. 561/2004 Sb., zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Kurikulární dokumenty se tvoří na dvou úrovních, státní a školní.

Rámcové programy stanovují závazné okruhy pro jednotlivé etapy školního vzdělávání (předškolní, základní, střední).

Předmět biologie patří v rámci Rámcového vzdělávacího programu do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tato oblast zaštiťuje poznávání a odkrývání zákonitostí přírodních procesů. Odhalováním přírodních zákonitostí se realizuje přirozená lidská zvědavost porozumět tomu, co se děje pod povrchem pozorovatelných jevů. Odhalování přírodních zákonitostí má také pozitivní přínos

pro praktické účely, protože umožňuje člověku ovládat různé objekty a procesy. Přírodovědné vzdělávání by mělo sledovat hlavně hledání souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů, a ne jen pouhé zjištění, popis nebo klasifikaci. Oproti základní škole se má více uplatňovat hledání, poznávání a využívání přírodních zákonitostí. Tento přístup podněcuje v žácích touhu po hlubším vzdělávání a poznávání zákonitostí uspořádání okolního světa.

Příroda má systémový charakter, proto vyžaduje komplexní, tj. multidisciplinární a interdisciplinární přístup zkoumání a také úzkou spolupráci jednotlivých oborů.

Metody a prostředky, uplatňované ve výzkumné činnosti přírodovědných disciplín, spolu těsně souvisí. Vždy jsou využívány souběžně empirické prostředky (pozorování, měření a experimenty) a prostředky teoretické (pojmy, modely a teorie, hypotézy).

Žáci by proto měli dostávat příležitost osvojovat si určité empirické i teoretické metody přírodovědného výzkumu, spolu s přírodovědnými poznatky je využívat ve výuce, uvědomovat si jejich důležitost pro přírodovědné poznání.

Gymnaziální přírodovědné vzdělávání musí také vytvářet prostředí pro svobodnou diskusi o problémech i pro možné ověřování pravdivosti a objektivitu přírodovědných informací.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda ukazuje žákovi, že přírodní vědy jsou nenahraditelnou součástí lidské kultury, a tím o ně zvyšuje zájem žáků. Zájem lze zvyšovat i díky exkurzím v různých vědeckých, technologických či kulturních institucích a také využíváním moderních technologií v procesu žákova přírodovědného vzdělávání. Vzdělávací oblast Člověk a příroda je členěna na vzdělávací obory Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie a Geologie.

Cílové zaměření vzdělávací oblasti usiluje o rozvoj klíčových kompetencí tak, že směřuje žáka k:

- formulování přírodovědného problému, pátrání po odpovědi na něj;
- realizaci dlouhodobých pozorování, měření a experimentů;
- k zpracování a vysvětlení zjištěných dat a a snaze najít případné souvislosti mezi nimi;
- tvorbě modelů;
- použití moderních technologií během přírodovědné poznávací činnosti;

- kooperace na plánech a projektech přírodovědného poznávání, očekávání průběhu přírodních procesů založené na znalosti přírodovědných zákonů a specifických podmínek;
- uvědomění si možných dopadů lidských činností na přírodu; ochraně životního prostředí, zdraví lidí; využívání zdrojů a procesů pro plnohodnotný život, při současném respektování ochrany přírodních objektů a procesů;

RVP v biologii stanovuje obsah Obecné biologie, Biologie virů, Biologie bakterií, Biologie protist, Biologie hub, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Biologie člověka, Genetiky a Ekologie. Pro tuto práci je podstatné rozvinout obsah kapitoly Biologie rostlin.

Podle očekávaných výstupů dokáže žák popsat stavbu těl rostlin, stavbu a funkci rostlinných orgánů, umí objasnit princip životních cyklů a způsoby rozmnožování rostlin a porovnat společné a rozdílné vlastnosti stélkatých a cévnatých rostlin, zhodnotí rostliny jako primární producenty biomasy a možnosti využití rostlin v různých odvětvích lidské činnosti, pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné rostlinné druhy a uvede jejich ekologické nároky, posoudí vliv životních podmínek na stavbu a funkci rostlinného těla, zhodnotí problematiku ohrožených rostlinných druhů a možnosti jejich ochrany. Závazné okruhy učiva jsou morfologie a anatomie rostlin, fyziologie rostlin, systém a evoluce rostlin, rostliny a prostředí (RVP G 2013).

2.4. Tvorba pracovního listu

Podle Švecové (2000) je práce s pracovními listy společně s prací s učebnicí a další literaturou, např. atlasem, klíčem k určování rostlin atd. důležitou autodidaktickou vyučovací metodou. Ta podporuje samostatnou práci a sebekontrolu žáků a motivuje k její realizaci. Pro učitele je vytvoření pracovního listu náročné a zabere hodně času, ale je to dobrý způsob, jak kontrolovat práci a vědomosti žáka, a lze také brát jako formu sebekontroly. Je tak schopen zhodnotit, zda předal žákům učivo srozumitelně.

Schindler (2006) udává několik doporučení při tvorbě pracovních listů. Jako první z nich uvádí, že je potřeba dopředu počítat s revizí. Proto je nutné nechat si na tvorbu pracovního listu a následné zpracování změn dostatečně mnoho času, neboť úlohy jsou na první pokus málokdy bezvadné. Dále je potřeba znát dopředu rozsah znalostí a dovedností, které chceme testovat a až potom začít tvorbu úlohy. Je potřeba testovat podstatné části učiva, nikoli okrajové záležitosti. Je třeba také dát

pozor na to, aby byly úlohy gramaticky správné, stručné a srozumitelné a na sobě nezávislé, tj. odpověď na jednu úlohu nepodmiňuje vyřešení další.

Petty (1996) uvádí zásady při tvorbě pracovního listu, postupovat krok po kroku, tzn. odstupňovat obtížnost úkolů, u složitých úkolů nabídnout více příkladů k řešení, dodat sebedůvěru, tedy několik prvních úkolů zvolit jednodušších. Zažití úspěchu při řešení jednodušších příkladů motivuje k řešení složitějších. Dále doporučuje použít vhodně zvolený formát odrážek a číslování. Úkoly by měly být jasné, bez snahy učitele žáky nachytat. Je dobré dát úlohám také osobní rozměr, vzít v úvahu souvislost se životem žáků, volit problémové úlohy a hádanky, dále používat grafy, obrázky, fotografie.

Petty (1996) také nedoporučuje používat pracovní list ve výuce příliš často. Zvláště potom v případech, kdy pracovní listy v téže třídě využívají i další učitelé. To u žáků způsobuje pocity stereotypu a následně také nudy.

Schindler (2006) popisuje možnosti tvorby pracovních listů. Doporučuje otevřené úlohy se stručnou odpovědí, na které lze zodpovědět jedním slovem nebo krátkým slovním spojením, symbolem číslem, grafem nebo značkou. Žáci zde musí formulovat odpověď sami, proto klesá možnost uhodnutí odpovědi. Charakter těchto úloh může být produkční, kdy se očekává od žáka odpověď na otázku, nebo doplňovací, kdy se jedná o doplnění neúplného tvrzení. Přiřazovací úlohy tvoří dva seznamy s pojmy, symboly, čísly, výroky a žák má mezi nimi objevit vzájemně si odpovídající dvojice. Body v seznamech by měly být očíslovány nebo označeny písmeny, seznamy by neměly být příliš dlouhé. Je potřeba zmínit způsob požadovaného spojení dvojic.

Dalším používaným typem jsou úlohy s výběrem z více odpovědí. Existují ve dvou podobách, ukončené otázkou a neukončené větě. Jejich výhodou je snadné opravování. Žák má za úkol určit, která z alternativ odpovědí doplní tvrzení, tak aby bylo správné a pravdivé. Žáci se musí dopředu dozvědět, zda je správná jedna, či více odpovědí. Ideální počet alternativ jsou čtyři. Správná odpověď musí být jednoznačná, v ideálním případě pouze jedna (Schindler 2006).

3. METODIKA

Většina textů v této diplomové práci byla použita z literárních a elektronických zdrojů, které jsou uvedeny v seznamu literatury. Celý text diplomové práce byl vytvořen v programu Dokumenty Google a napsán na počítači značky HP Pavilion 500.

Pracovní listy pro praktickou část byly vytvářeny postupně od roku 2015 a dalšími úpravami nabývaly konečné podoby, která je použita v této práci. Ke každému pracovnímu listu je přiloženo také autorské řešení pro učitele. Osm pracovních listů je v černobílém provedení, dva jsou částečně barevné. Barevné obrázky v pracovních listech jsou použitelné a dobře viditelné i při ekonomičtějším černobílém tisku.

Texty v pracovních listech byly převzaty ze středoškolských učebnic. V úsecích, kde daná část nevyhovuje požadavkům pro pracovní list, je text upraven a umístěn mimo uvozovky. Obrázky v pracovních listech vznikaly převzetím obrázku z knižního nebo internetového zdroje a jeho upravením v programech Adobe Photoshop CC 2015 a Adobe InDesign CS6. Obrázky z knižních zdrojů byly nejprve oskenovány na přístoji HP Scanjet G4010. Tabulky vznikly v programu Dokumenty Google, schémata byla vytvořena rukou autorky v programu Adobe Photoshop CC 2015. Obrázek čtyřhranné lodyhy v pracovním listu Porovnání čeledí hluchavkovitých a hvězdnicovitých byl vytvořen pomocí programu Adobe Illustrator CC 2015. Návosloví vyšších rostlin bylo v práci sjednoceno podle Kubáta (2002).

Hodnocení učebnic bylo prováděno podle 4 základních kritérií, inspirovaných formulářem pro schvalování učebnic MŠMT. Byl hodnocen obsah (podle obtížnosti a přiměřenosti textu, přítomnosti odborných pojmů), struktura učebnice (technické zpracování, zejména velikost písma, hustota textu na stránku, členění kapitol a jejich dostatečné rozlišení), obrazový materiál (přiměřenost k věku žáků, technické zpracování, přehlednost, správnost, téma vzdělávacího obsahu, návaznosti na text a dostatečného množství) a přítomnost problémových úloh, otázek, testů a návrhů praktických cvičení a jejich motivační propojení s učebním textem (www.msmt.cz). Jednotlivým hodnoceným bodům je přidělena určitá váha a následně jsou oznámkovány na stupnici 1 - 5 jako ve škole. Celková známka vznikla tak, že byly dílčí známky vynásobeny číslem přidělené váhy a následně byl ze součtu jednotlivých známek spočítán aritmetický průměr (vydělením součtem maximálních vah dílčích známek). Jsou hodnoceny pouze části, které spadají do učiva botaniky.

Pracovní listy byly několikrát vyzkoušeny při běžné výuce na gymnáziích. První verze pracovních listů byly odzkoušeny na seminářích z biologie na Biskupském gymnáziu Bohuslava Balbína v Hradci Králové ve dnech 11. a 14. září 2015. Žákům oktáv, tedy 4. ročníku střední školy, byly pracovní listy zadány jako jedna z částí testu.

Další pracovní listy byly otestovány žáky prvního ročníku střední školy na Gymnáziu Boženy Němcové v Hradci Králové 10. března 2016. Po této zkušenosti byly odstraněny některé faktické chyby a upraveny nejasné otázky, případně přidány možnosti výběru. Žáci mohli kromě vyplnění pracovního listu připisovat i poznámky v případě, že některé cvičení obsahovalo chybu, nebo nebylo dost zřetelné.

Pro hodnocení kvality pracovních listů, vytvořených v rámci této diplomové práce, byla ve dnech 20. 4 a 29. 4. 2016 požádána o jejich vypracování třída 1. G. Biskupského gymnázia Bohuslava Balbína v Hradci Králové. Věkově se jedná o skupinu 15 - 16letých chlapců a dívek. Byl jim uložen úkol vypracovat pracovní list číslo 7, tedy Mechorosty, a číslo 8., tj. Fyziologie rostlin. Žáci dostali na vypracování pracovního listu vždy kolem 20 minut. Většinou třídy stačil čas kratší.

Pro vyhodnocování náročnosti pracovních listů pro žáky byly použity tištěné dotazníky. Dotazníky byly sepsány v programu Google Dokumenty. Vyhodnocení dotazníků bylo provedeno s pomocí Google Tabulek a kalkulačky, výsledky byly zaneseny do tabulek a vytvořeny grafy pomocí programu Google Tabulky. Žáci měli v dotaznících také ohodnotit jednotlivá cvičení. Ty hodnotili jak slovně, tak známkou. Znamky byly pomocí kalkulačky sečteny a poté vypočítána průměrná známka cvičení.

4. CÍL

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvoření pracovních listů pro rozvoj čtenářské gramotnosti při výuce botaniky na střední škole. Ty jsou určeny žákům středních škol a mají plnit funkce poznávací, vzdělávací a výchovné. Rozvíjí také klíčové kompetence k řešení problémů, kompetence k učení, kompetence komunikativní a dále kompetence pracovní.

Jedním z dílčích cílů je také zhodnotit schopnost žáků porozumět textu a na jeho základě řešit zadané problémové úlohy. Dalším dílčím cílem je také zhodnotit středoškolské učebnice obsahující učivo botaniky.

5. PRAKTICKÁ ČÁST

Obsahuje dvě hlavní části. V první části jsou zhodnoceny středoškolské učebnice zabývající se botanikou. Ve druhé části jsou vytvořeny pracovní listy, jejichž úkolem je rozvíjet čtenářskou gramotnost žáků. Veškeré úlohy v pracovních listech jsou koncipovány tak, aby odpovídaly vědomostem, zkušenostem a dovednostem žáků středních škol.

5.1. Hodnocení středoškolských učebnic zabývajících se botanikou

Pro kvalitní zpracování praktické části bylo nejprve nutné udělat rozbor učebnic. Byly vybrány středoškolské učebnice, které se zabývají aspoň částí tematikou biologie rostlin. Základní znaky jsou shrnuty v tabulce.

K analýze byly vybrány tyto učebnice:

- Kincl, Jakrlová - Biologie rostlin (Fortuna)
- Biologie I. - F. Kislínger (Gymnázium v Klatovech)
- Botanika I. Obecná část. Příručka pro studenty zemědělských a přírodovědných škol. - E. Pecharová, S. Hejný (DONA)
- Botanika - K. Kubát (Scientia)
- Nový přehled biologie - S. Rosypal (Scientia)
- Biologie v kostce I - H. Hančová, M. Vlková
- Odmaturuj z biologie - M. Benešová (Didaktis)
- Biologie pro gymnázia - J. Jelínek, V. Zicháček
- Botanika pro 1. ročník SVVŠ - J. Jeník

5.1.1. *Biologie rostlin (Praha 2006)*

KINCL, Lubomír, KINCL, Miloslav a JAKRLOVÁ, Jana. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií*. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 2006. 302 s. ISBN 80-7168-947-5.

Autory této publikace jsou Lubomír Kincl, Miroslav Kincl a Jana Jakrlová. Učebnice je rozdělena do 13 základních kapitol, které se dále člení na několik podkapitol. Celá učebnice je věnována učivu botaniky, výjimku tvoří pouze kapitoly Systém a evoluce hub a Dějiny Země.

Učebnice je členěna do těchto hlavních kapitol:

- Úvod - je členěn do dílčích kapitol Postavení botaniky v rámci biologických věd. Hlavní obory botaniky, Základní metody vědecké práce, obecné vlastnosti organismů, Základní vlastnosti rostlinného organismu, Rozmanitost života, Postavení rostlin v systému organismů, Význam rostlin v biosféře.
V této kapitole nejsou žádné kresby, pouze dvě tabulky. Upozorňuje také na globální a kulturní význam rostlin, bez kterých by lidstvo jen obtížně existovalo.
- Rostlinná buňka - tato kapitola obsahuje podkapitolu Buňka - základ organizace všech živých organismů, která kromě stručné charakteristiky buňky obsahuje také informace o historických buněčných objevech a vývoji buňky. Následuje podkapitola Stavba rostlinné buňky. Obsahuje nejen hloubkový popis, ale doplňují ji také obrázky, nejprv rostlinné buňky jako celku a jednotlivé orgány jsou vždy znázorněny u příslušné pasáže textu.
- Rostlinná pletiva - tato kapitola začíná podkapitolou Pletiva a jejich rozdělení, která obsahuje hrubé rozdělení pletiv doplněné obrázkem základních typů pletiv. Další kapitolou je Přehled rostlinných pletiv podle funkce. Tu tvoří další dílčí kapitoly složené z popisu a obrázků jednotlivých pletiv. Následují otázky a náměty pro praktická cvičení.
- Rostlinné orgány - kapitola začíná krátkým vysvětlením fylogeneze orgánů podle funkce a některých základních pojmů. Podkapitoly jsou Kořen, Stonek, List, u kterých jsou kromě popisu uvedeny také jejich modifikace, oboje doplněné obrazovým materiálem a hospodářským významem.
- Vodní režim rostlin - První podkapitolou je Voda a její význam pro rostliny, která je částečně chemicky zaměřená a uvádí vlastnosti vody. Také druhá podkapitola, Vodní režim, je na hranici biologie a chemie. Kromě obrázků je doplněna také grafy.
- Látkový a energetický metabolismus rostlin - před první kapitolou, nazvanou Fotosyntéza, stojí krátký obecný úvod vysvětlující děje, probíhající v rostlinném organismu. Fotosyntézu dokresluje schémata, rovnice a grafy. Podobně vypadá i další podkapitola Dýchání. V ní je ale navíc vysvětlen rozdíl oproti kvašení a na konci je uvedeno srovnání dýchání a fotosyntézy. Další dvě podkapitoly jsou Heterotrofní výživa u rostlin a Minerální výživa rostlin.
- Růst a vývoj rostlin - První podkapitolou je Růst rostlin, který je členěn ještě na dílčí kapitoly Faktory růstu, Periodicita růstu a Celistvost rostlin. Další podkapitoly jsou Vývoj rostlin a Pohyby rostlin, všechny jsou doplněné obrázky a schémata, ukazujícími vliv různých faktorů na život rostlin.
- Rozmnožování rostlin - osmá kapitola je doplněná o schéma pohlavního rozmnožování rostlin a obrázky vegetativního rozmnožování.
- Systém a evoluce rostlin - tvoří podstatnou část učebnice, obsahuje celkem sedm velkých podkapitol. První z nich je Klasifikace rostlin. Zahrnuje nejen vysvětlení základních pojmů a kategorií, ale také historické aspekty dnešní klasifikace. Druhou podkapitolou je Botanické názvosloví a další Současné

pojetí systému rostlin, které je uvedeno pro systém podstatnou teorií endosymbiózy. Následuje podkapitola Charakteristika řas (s vysvětlením typů stélek a rozmnožování) a po ní Říše: Chromista (zahrnuje oddělení Skrytěnky (*Cryptophyta*), Chromofyty (*Chromophyta*, *Heterokontophyta*), třídy Rozsivky (*Bacillariophyceae*, *Diatomae*) a Hnědé řasy (*Phaeophyceae*), oddělení Obrněnky (*Dinophyta*) a Krásnoočka (*Euglenophyta*)). Jsou doplněny obrázky a tabulkou srovnání charakteristik skupin řas. Šestou kapitolu představuje Říše: Rostliny (*Plantae*). Obsahuje oddělení Ruduchy (*Rhodophyta*), Zelené řasy (*Chlorophyta*), Parožnatky (*Charophyta*). Zde jsou kontrolní otázky i po dílčích kapitolách, nejen na konci kapitoly hlavní. Následuje vývojová větev Mechorosty (*Bryophytae*). Zahrnuje oddělení Játrovky (*Marchantiophyta*) a Mechy (*Bryophyta*), oddělení Hlevíky zde chybí. Po krátkém kontrolním úseku je uvedena vývojová větev Vyšší rostliny (*Cormophytae*) a v ní Vývojový stupeň Psilofytní rostliny, oddělení Protrachaeophyta, Rhyniophyta, Zosterophyllophyta, Trimerophytophyta, vývojový stupeň Kapraďorosty (*Pteridofytní rostliny*), oddělení Plavuňovité (*Lycopodiophyta*), Přesličkovité (*Equisetophyta*), Kapradinovité (*Polypodiophyta*) a Prvosemenné (*Progymnospermophyta*), zakončené opět kontrolními otázkami a náměty pro praktická cvičení. Následuje dílčí kapitola Semenné rostliny, vývojový stupeň Nahosemenné rostliny (*Gymnospermae*), oddělení Kapraďosemenné (*Lyginodendrophyta*), Cykasy (*Cycadophyta*), Jinany (*Ginkgophyta*), Pinofyty (*Pinophyta*) s kontrolními otázkami a náměty praktických cvičení. Dále je v pořadí vývojový stupeň Kytosemenné rostliny (*Angiospermae*), obsahující charakteristiky vegetativních a generativních orgánů rostlin, jejich hospodářský význam a srovnání jednoděložných a dvouděložných. Podkapitolu opět shrnují kontrolní otázky a náměty praktických cvičení. Je také popsána ještě podrobnější charakteristika třídy Dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*), u které jsou uvedeny nejdůležitější čeledi. Neřeší ještě vývojové větve *Magnoliopsida* a *Rosopsida*. Za dvouděložnými stojí třída Jednoděložné rostliny (*Liliopsida*), kde najdeme stejný postup jako u dvouděložných. U obou tříd je také uveden hospodářský význam.

Poslední podkapitolu tvoří Narys vývoje rostlin, doplněný o schémata a kontrolní otázky a úkoly.

- Systém a evoluce hub
- Rostliny a prostředí
- Příloha - obsahuje informace o zhotovení herbáře, léčivých rostlinách, kulturních rostlinách a lesích České republiky.
- poslední kapitolu učebnice tvoří Dějiny Země

Tato učebnice je dobře srozumitelná, psaná čtivým jazykem. Jednotlivé stránky jsou velmi hustě pokryty textem. Důležité pojmy jsou vždy vtištěny tučně. Velikost písma je dostatečná. Méně podstatné informace a zajímavosti jsou psány

menším písmem. Grafická úprava učebnice je velmi jednoduchá a přehledná. Jsou použity pouze barvy černá, bílá a zelená.

Její obsah je přiměřeně náročný pro žáka střední školy a díky postupnému číslování kapitol i poměrně přehledný. Systém rostlin zde ale už není zcela aktuální. Obsahuje také mnoho kreseb, které jsou velmi zdařilé a díky své jednoduchosti snadno využitelné pro popis rostlin. Jsou dobře popsány i technicky zpracované, navazují na učivo.

Za každou kapitolu umístili autoři tabulku s kontrolními otázkami. Tyto otázky jsou otevřené bez nabídky odpovědí. Pod tabulkou jsou náměty pro praktické cvičení s doporučenou literaturou.

Pro testy čtenářské gramotnosti je tento text použitelný.

5.1.2. Biologie I. (Základy mikrobiologie, botaniky a mykologie)

KISLINGER, František, et. al. *Biologie I: Základy mikrobiologie, botaniky a mykologie: Pracovní sešit*. Klatovy: Klatovské gymnázium, 1995. 140 s.

Autory této publikace jsou František Kislinger, Jana Laníková, dr. Jiří Šlégl, Mgr. Irena Žurková. Učebnice je rozdělena do 7 základních kapitol, které se dále člení na několik podkapitol. Učebnice je věnována kromě učiva botaniky také mikrobiologii a mykologii.

Učebnice je členěna do těchto hlavních kapitol:

- Život a jeho poznávání
- Prokaryotní buňka a prokaryotní organizmy
- Viry
- Eukaryotní buňka a eukaryotní organizmy
- Biologie rostlin (botanika) - je dále členěna na podkapitoly:
 - Stavba rostlin - zahrnuje dílčí kapitoly Rostlinná buňka (odkazuje na předchozí kapitolu věnovanou buňce obecně), Rostlinná pletiva (zahrnují dělení podle různých hledisek), Rostlinné orgány (u všech je stručně popsána stavba, funkce v rostlině, přeměny a hospodářský význam pro člověka).
 - Funkce rostlinného těla - s dílčími kapitolami:
 - Minerální výživa rostlin (s krátkým popisem mechanismu příjmu a významu vody a jednotlivých prvků)
 - Látkový a energetický metabolismus (s popisem fotosyntézy, dýchání a tabulkou srovnávající oba děje a dále Způsoby výživy rostlin)
 - Růst a regulace - zahrnuje podkapitoly Růst rostlin a Regulace růstu aj. dějů v rostlinách

- Rozmnožování a vývin rostlin - s podkapitolami Rozmnožování, které kromě tradičního dělení na pohlavní a nepohlavní zahrnuje také dělení na přirozené a umělé. Dále obsahuje podkapitolu Vývin rostlin (*ontogeneze*).
 - Pohyby rostlin - obsahuje schéma, které je doplněno krátkým komentářem
 - Systém a evoluce rostlin (Systematická botanika) - je vysvětleno názvosloví a používané systematické kategorie. Je rozdělena do oddílů:
 - Podříše: Nižší rostliny (*Protobionta, Thallobionta*) neboli řasy (*Algae*) - začíná obecným popisem podříše a rozdělením stélek, dále jsou charakterizována jednotlivá oddělení, doplněná kresbami zástupců (oddělení Ruduchy (*Rhodophyta*), Chromophyta, Skrytěnky (*Cryptophyta*), Obrněnky (*Dinophyta*), Krásnoočka (*Euglenophyta*), Zelené řasy (*Chlorophyta*)
 - Podříše: Vyšší rostliny (*Cormobionta, Embryobionta*) - kde jsou nejprve uvedeny charakteristika a vývojové tendence a dále jednotlivá oddělení:
 - Ryniofyty (*Rhyniophyta*) - není dále členěno
 - Mechorosty (*Bryophyta*) - zahrnuje popis rozmnožování, třídy Játrovky (*Marchantiopsida*), Hlevíky (*Anthocerotopsida*) a Mechy (*Bryopsida*)
 - Kaprad'orosty: Plavuňovité (*Lycopodiophyta*), Přesličkovité (*Equisetophyta*), Kapradinovité (*Polypodiophyta*)
 - Nahosemenné, které jsou dnes opět dělené do několika oddělení: Lyginodendrové rostliny (*Lyginodendrophyta*), Cykasy (*Cycadophyta*), Kordaity (*Cordaitophyta*), Jinany (*Ginkgophyta*), Jehličnany (*Pinophyta*), které nejsou oproti jiným učebnicím členěny na jednotlivé řády, dále Gnetophyta.
 - Rostliny Krytosemenné (*Magnoliophyta*) - začíná popisem květu, rodozměny, která je znázorněna schématem. Začíná popisem třídy Dvouděložné (*Magnoliopsida, Dicotyledoneae*). Není zde uvedeno novější dělení na dvě dvouděložné větve: Rosopsida a Magnoliopsida. Jsou zde však zakreslené i charakteristické znaky dvouděložných a jednoděložných a velmi stručně popsány jednotlivé čeledi se zástupci. Řády uvedeny nejsou.
- Podle stejného vzoru je uspořádána i třída Jednoděložné (*Liliopsida, Monocotyledonae*), kde jsou více popsány hlavně druhy s hospodářským významem.
- Biologie hub (mykologie)
 - Ekologie rostlin a hub

Tato učebnice je psána formou poznámek. Je velmi stručná, učivo v ní je základní, obsahuje málo nadstandardních informací. Text na stránkách je rozvolněný, uspořádaný do bodů, nikoli souvislého textu. Je psán strojově. Celá kniha nepůsobí profesionálně, její grafická úprava je na velmi nízké úrovni. Velikost písma je dostatečná, ale proti jiným knihám zde nenajdeme zvýraznění důležitých pojmů, různé velikosti písma apod. Jsou použity pouze barvy černá a bílá. Kapitoly jsou postupně přehledně číslovány.

Knih je doplněna velmi zdařilými jednoduchými kresbami, přehledně popsány. Obrázky souvisí s textem, ale jsou vždy pohromadě na jedné straně, nejsou přímo řazeny do textu.

I přes nízkou kvalitu grafické stránky je učebnice přehledná, žák se neztratí v přehnaném množství informací. Pro učitele je to vhodná pomůcka k utváření příprav na hodiny biologie. Jsou v ní velmi zdařilé a jednoduché kresby. Nevýhodou je, že kniha nerespektuje nový botanický systém a je v některých informacích zastaralá, nemá opakovací části ani návrhy na cvičení.

Pro potřeby testování čtenářské gramotnosti není tato učebnice vhodná.

5.1.3. Botanika I. Obecná část. Příručka pro studenty zemědělských a přírodovědných škol

PECHAROVÁ, Emilie a Slavomil HEJNÝ. *Botanika. příručka pro studenty zemědělských a přírodovědných škol*. České Budějovice: DONA, 1993. 173 s., [7. ISBN 80-85463-28-8].

Tato učebnice patří ke starším mezi knihami hodnocenými v této práci. Je napsána autory Emilií Pecharovou a Slavomilem Hejným.

Je rozdělena do 10 základních kapitol s poměrně složitým systémem podkapitol.

Je rozdělena do těchto kapitol:

- Úvod - zde je popsán význam a evoluce rostlin
- Historie botaniky - tato kapitola je nejpodrobnější ze všech hodnocených učebnic. Obsahuje podkapitoly Přehled rostlinných soustav a názorů na vývoj rostlin, Nové názory, metody a vynálezy v botanice, Vznik nových odvětví botaniky, Botanika v českých zemích. Tyto kapitoly dalece přesahují učivo střední školy.
- Zemědělská botanika - je rozdělena do podkapitol Obecné práce o zemědělství a původu kulturních rostlin, Historické poznámky k zemědělské botanice v ČR, Učebnice a kompendia zemědělské botaniky. Tyto podkapitoly obsahují tabulky s výčtem související literatury. Poslední podkapitolou je Přehled některých našich botaniků s výrazným vztahem k zemědělství.

- Systematické jednotky v botanice - podkapitoly jsou Definice druhu, Přehled systematických jednotek, který je znázorněn v tabulce.
- Cévnaté rostliny - obsahuje obecnou charakteristiku
- Histologie cévnatých rostlin - s podkapitolami Rozdělení pletiv podle vzniku, Rozdělení pletiv podle fyziologického věku (toto označení nepoužívá žádná jiná učebnice), zahrnuje dílčí kapitoly Dělivá pletiva a Trvalá pletiva. Další podkapitolou jsou Soustavy rostlinných pletiv, které obsahují popis krycích pletiv, vodivých a zpevňovacích pletiv (včetně zmínek o hospodářském využití), základních pletiv.
- Základy organologie vyšších rostlin - začíná popisem oboru a vysvětluje původ homologických a analogických orgánů, dále druhy symetrií orgánů. Po tomto úvodu následují podkapitoly Orgány vegetativní, první z nich je Kořen (Fylogeneze kořene, Ontogeneze kořene, Primární stavba kořene, Druhotné tloušťnutí kořene, Metamorfózy kořene, Hospodářský význam kořene), dále Stonek (Typy stonku, Fylogenetický původ stonku, Ontogeneze a vnější stavba stonku, Větvení stonku, Pupeny, Vnitřní stavba stonku, Metamorfózy stonku, Hospodářský význam stonku), List (Fylogeneze listu, Morfologie listu, Vnitřní stavba listu, Listová vernace, Typy listů (listové formace, Metamorfózy listu). Poslední dílčí kapitolu vegetativních orgánů tvoří Chlupovité útvary, zahrnující Trichomy, Emergence.

Druhou hlavní část této kapitoly tvoří Orgány generativní a rozmnožování vyšších rostlin. Obsahuje podkapitoly Rozmnožování rostlin (s podkapitolami Vegetativní rozmnožování, Nepohlavní rozmnožování, Pohlavní rozmnožování), dále Evoluce květu (Pseudoeunanthiová teorie, Eunanthiová teorie), Květ (Květní lůžko, Zakládání květních částí, Květní obaly, Kalich (Calyx), Koruna (Corola), Pohlavní orgány), Květenství (Hroznovitá květenství, Vrcholičnatá květenství), Rozmnožování semenných rostlin (Opylení, Ekologie květu, Oplození), Semeno a plod krytosemenných rostlin (Vývoj a stavba semene, Vývoj a stavba plodu), dále Semeno a plod krytosemenných rostlin (Vývoj a stavba semene, Vývoj a stavba plodu) Rozšiřování diaspor (Anemochorie, Hydrochorie, Zoochorie, Antropochorie, Autochorie), Hospodářský význam květů, plodů a semen. Všechny tyto kapitoly a podkapitoly jsou velmi podrobné. Obzvláště u některých částí je velký rozdíl oproti jiným učebnicím, v kterých jsou některé pojmy jen vyjmenovány nebo krátce popsány, zde je jim věnována celá kapitola (např. Rozšiřování diaspor a její podkapitoly).

- Rozšíření rostlin - chorologie, popisuje areály a příčiny rozšíření rostlin
- Floristické oblasti zeměkoule a původní střediska kulturních rostlin
- Genofond kulturních rostlin

Tato učebnice obsahuje učivo, které se běžně na středních školách neučí. Text obsahuje velké množství odborných pojmů. Je vidět zemědělské zaměření. Důležité pojmy nejsou v textu nijak zvýrazněny. Velikost písma je dostatečná. Stránky jsou hustě popsány, z číslování není zcela patrná hierarchie učiva.

Definice a dělení jsou obvykle umístěny do rámečku. Učivo se zdá v této knize nadměru odborné, vezmeme-li v potaz, že je určeno pro střední školu. To dokazuje i to, že jsou pojmy většinou uvedeny nejprve latinsky, až pak česky. Jazyk učebnice se již nyní jeví mírně zastaralé.

Celá kniha je černobílá. První část knihy tvoří pouze text, druhou velmi zdařilé kresby a tabulky. Tím, že je obrazový materiál mimo text, je snížena přehlednost a grafická zajímavost učebnice.

Shrnutí kapitol, náměty na praktické cvičení a kontrolní otázky zcela chybí. Také zde chybí systém rostlin. Pro běžnou střední školu zemědělského zaměření si lze představit použití této učebnice pro přípravu na biologické soutěže nebo pro nadstandardní přípravu učitele, který může využít i pěkných kreseb. Pro testování čtenářské gramotnosti je tato učebnice použitelná, avšak jazyk i některé informace, jsou již mírně neaktuální.

5.1.4. Botanika

KUBÁT, Karel et al. *Botanika*. 2. vyd. Praha: Scientia, 2003. 231 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-7183-266-9.

Autory této učebnice jsou Kubát a kol. Učebnice je rozdělena do 10 výukových kapitol, které jsou dále členěny na dílčí kapitoly. 11. kapitola je výběrový přehled odborné literatury a 12. slovníček nejdůležitějších pojmů. Celá učebnice je věnována přímo učivu botaniky, výjimku tvoří pouze kapitoly zabývající se houbami, buňkou a ekologií.

Učebnice je rozdělena do těchto kategorií:

- Úvod - vysvětluje význam rostlin pro člověka i ostatní organismy a vysvětluje hlavní obory botaniky a mykologie, jejich systematické členění a původ názvosloví rostlin.
- Rostlinná buňka
- Systém a evoluce hub
- Systém a evoluce řas - zahrnuje fylogenezi, popis jednotlivých typů stélek s obrázky zástupců, u kterých jednotlivé typy najdeme. Podkapitoly tvoří jednotlivá oddělení: Ruduchy (*Rhodophyta*), Obrněnky (*Dinophyta*), Chromophyta (popisuje třídy Zlativky, Rozsivky, Hnědé řasy, Různobrvky), oddělení Eugleny, Zelené řasy. Oddělení dokreslují krásné obrázky zástupců.

Na konci kapitoly je umístěna tabulka s přehledem jednotlivých oddělení a základními informacemi.

- Vyšší rostliny (*Cormobionta*, *Embryobionta*) - nejprve vysvětluje, které rostliny se řadí mezi vyšší. První podkapitolou je oddělení Mechorosty (*Bryophyta*), obsahuje třídy Mechy (*Bryopsida*) a Játrovky (*Marchantiopsida*, *Hepaticae*), jsou ukázány na velkých obrázcích a nechybí ani rozmnožovací cyklus.
- Pletiva cévnatých rostlin - po obecném úvodu následují podkapitoly Prvotní (primární) dělivá pletiva, Prvotní (primární) trvalá pletiva (s dílčími kapitolami Základní pletiva, Pokožka, Prvotní (primární) vodivá pletiva), dále Druhotné (sekundární) meristémy a pletiva (s dílčími kapitolami Kambium, druhotné dřevo a lýko, Korkotvorné pletivo (*felogén*)). Vše doplňují vydařené kresby a na závěr shrnují tabulky s různými způsoby třídění pletiv a nejdůležitějšími typy pletiv.
- Orgány cévnatých rostlin - podkapitoly tvoří Kořen, začínající popisem a dále se členící na oddíly Vnitřní stavba kořenu, Přeměny kořenu a jeho hospodářský význam. Druhou podkapitolou je Stonek s dílčími kapitolami Vnitřní stavba stonku, Větvení stonku, Přeměny stonku a jeho hospodářský význam. Poslední podkapitolou je List, který se dělí do kapitol Postavení a tvar listů, Vnitřní stavba listu, Přeměny listů a jejich hospodářský význam.
- Základy fyziologie rostlin - Této kapitole je věnována podstatná část učebnice. Po obecném úvodu zde následují podkapitoly Metabolismus, který je ze všech učebnic popsán nejvíce podrobně (obsahuje dílčí kapitoly Fotosyntéza, Dýchání, Autotrofie a heterotrofie), dále Příjem a výdej látek - transportní systémy (s dílčími kapitolami Voda, Minerální výživa rostlin, Transport plyných látek, Transport produktů fotosyntézy), Ontogenetický vývoj a jeho ovlivňování (s kapitolami Vývoj jedince - ontogeneze, Růst, Periodicita, Regulace ontogeneze a Celistvost rostlinného těla). Poslední podkapitolou jsou Pohyby rostlin.
- Systém a evoluce cévnatých rostlin - člení se na oddělení:
 - Ryniofyty (*Rhyniophyta*)
 - Kaprad'orosty jako společné označení tří oddělení: Plavuně (*Lycopodiophyta*), Přesličky (*Equisetophyta*),
 - Kapradiny (*Polypodiophyta*). V úvodu jsou vysvětleny důvody společného označování, základní charakteristiky, které jsou pak více rozvedeny u jednotlivých oddělení.
 - Kaprad'osemenné rostliny (*Lyginodendrophyta*)
 - Semenné rostliny - další společné označení několika oddělení, která jsou více charakterizována v následujících kapitolách
 - Cykasy (*Cycadophyta*)
 - Nahosemenné (*Pinophyta*) - oddělení je zde rozčleněno na třídy Jinany (*Ginkgoopsida*), Jehličnany (*Pinopsida*), které se dělí ještě na řády

Borovicotvaré (*Pinales*), Cypřišotvaré (*Cupressales*), Tisotvaré (*Taxales*).

- Krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta, Angiospermae*) s podkapitolami Květ a plod (dále dělenou na Květní obaly, Květní vzorce a diagramy, Tyčinka (*stamen*) a soubor tyčinek (*androecium*), Vývoj pylového zrna krytosemenných rostlin, Plodolist (*carpellum*) a soubor plodolistů (*gynaeceum*), Přenos pylu a oplození, Semeno, Plod, Květenství), dále Předpokládané trendy vývoje krytosemenných rostlin s tabulkou ukazující hlavní rozdíly dvouděložných a jednoděložných rostlin. Další podkapitolou je třída Dvouděložné (*Magnolopsida, Dicotyledonae*), kde jsou popsány jednotlivé čeledi, dokreslené obrázky zástupců, jejich květních vzorců a plodů. Podkapitola je zakončena popisem hospodářsky využitelných druhů. Další podkapitolu tvoří třída Jednoděložné (*Liliopsida, Monocotyledonae*), která je uspořádána podle vzoru dvouděložných.
- na závěr kapitoly je ještě uvedena podkapitola Zeměpisné rozšíření rostlin a hub

- Základy ekologie rostlin
- Výběrový přehled odborné literatury
- Slovníček nejdůležitějších pojmů
- Obrazová příloha

Tato učebnice je ze všech hodnocených celkově nejpodrobnější. Učebnice je černobílá, s občasným použitím zelené barvy v některých obrázcích. Výjimku tvoří fotografická část v příloze, která je barevná.

Písmo je dostatečně velké. Důležité pojmy jsou vždy vtištěny tučně. Méně podstatné informace a zajímavosti jsou psány menším písmem. Stránky nejsou přehlaceny textem. Grafická úprava učebnice je velmi jednoduchá a přehledná.

Tato učebnice věnuje ze všech hodnocených učebnic nejvíce prostoru obrazovému materiálu. Kresby jsou velké, často i přes celou stránku, doplněné obsáhlými popisky a je jich velký počet. Přímo navazují na text a jsou pro žáka srozumitelné.

Za dílčími kapitolami jsou umístěny kontrolní otázky. Tyto otázky jsou otevřené bez nabídky odpovědí. Učebnice je velmi přehledná, kapitoly a dílčí kapitoly jsou číslovány podle hierarchie, takže se žák může snadno orientovat. Učebnice neobsahuje návody na cvičení. Pro potřeby středoškolského studenta je učebnice příliš podrobná a v některých kapitolách velmi složitá, ale umožňuje dobré pochopení problematiky.

Její použití pro pracovní listy zaměřené na čtenářskou gramotnost je možné.

5.1.5. Nový přehled biologie

ROSYPAL, Stanislav a kol. *Nový přehled biologie*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 80-7183-268-5.

Autory jsou Stanislav Rosypal a kol. Učebnice je všeobecně zaměřená. Je rozdělena do deseti kapitol. Botanika je zařazena do kapitoly věnované Eukaryotům. Botanická část začíná obecnou charakteristikou rostlin, popisem stélek a základními informacemi o systému rostlin. Dále je rozdělena na dílčí podkapitoly:

- Pletiva a orgány, cévnatých rostlin (zahrnuje dílčí podkapitoly Základní typy pletiv, Soustavy pletiv a jejich vývoj, Pletiva dělivá, Pletiva trvalá, Rostlinné orgány, kde je kromě stavby a modifikací připomenut také jejich hospodářský význam.) Proti jiným učebnicím jsou zde kromě schématických nákresů také fotografie, což žákovi umožňuje propojit si učivo přímo s rostlinným zástupcem. Nejlépe je to vidět u rozdělení květenství.
- Fyziologie cévnatých rostlin - obsahuje podkapitoly Fotosyntéza, Chemoheterotrofní výživa rostlin, Vodní režim rostlin, Dýchání, Minerální výživa rostlin - tato kapitola je proti jiným učebnicím navíc, obsahuje schéma transportu iontů - dále význam minerálních živin a popis jejich přijímaných forem. Další dílčí kapitolou jsou Růst a regulátory rostlinného růstu, Celistvost rostliny, Regenerace (která je opět podrobnější než v ostatních učebnicích), Pohyby a dráždivost rostlin.
- Rozmnožování a ontogeneze rostlin - skládá se z podkapitol Rodozměna. Pohlavní a nepohlavní rozmnožování (Za zmínku stojí to, že rozmnožování všech skupin je uvedeno zde, nikoli až u jednotlivých oddělení.), Ontogeneze semenných rostlin, Vegetativní rozmnožování rostlin, Regulace ontogeneze
- Systém rostlin - zahrnuje kapitoly:
 - Podříše Biliphyta - obsahuje oddělení Glaucophyta a Ruduchy (*Rhodophyta*), kromě nákresu stélky obsahuje také barevné fotografie zástupců.
 - Podříše Zelené rostliny (*Viridiplantae*) - nejprve je objasněna jejich fylogeneze. Dále se nachází tabulka se soupisem systému zelených rostlin. Nalezneme zde vývojovou linii: Zelené řasy s třídami Prasinophyceae, Zelenivky (*Chlorophyceae*), Trebouxiophyceae (*Pleurostrophyceae*), Kadeřnatkovité (*Ulvophyceae*), Žabovlasovité (*Cladophorophyceae*), Trubicovkovité (*Bryopsidophyceae*) a Trentepohliophyceae. Zástupci jsou znázorněni kresbami a fotografiemi. Dále je popsána vývojová větev Charophyteae a oddělením Parožnatky (*Charophyta*) s třídami Klebsormidiophyceae, Spájkivky (*Zygnematophyceae*), Parožnatky (*Charophyceae*). Další popisovanou

vývojovou větví jsou Mechorosty (*Bryophytae*), s popsány odděleními Játrovkovité (*Marchantiophyta*), Hlevíkovité (*Anthocerotophyta*), Mechovité (*Bryophyta*), v kterých se hovoří i o jednotlivých rádech.

Poslední zmíněnou vývojovou větví jsou Vyšší rostliny (*Cormophyteae*). Opět je uvedena tabulka s přehledem systému vyšších rostlin. Učebnice se věnuje oddělením Psilofytní rostliny, Kapraďorosty, Nahosemenné, Krytosemenné. Kapraďorosty (*Pteridofytní rostliny*) jsou oddělení složené ze tří podobných oddělení Plavuňovitých (*Lycopodiophyta*), Přesličkovitých (*Equisetophyta*) a Kapradinovitých (*Polypodiophyta*). Předchozí kapitoly nižších rostlin jsou oproti těm vyšším výrazně bohatší na obrazový materiál. Dalším oddělením jsou Nahosemenné (*Gymnospermatické rostliny*). Zde jsou popisována oddělení Kapraďosemenné (*Pteridospermophyta*), Cykasy (*Cycadophyta*), Jinany (*Ginkgophyta*), Jehličnany (*Pinophyta*) s řády Borovicotvaré (*Pinales*), Cypřišotvaré (*Cupressales*), Tisotvaré (*Taxales*).

Posledním oddělením této kapitoly jsou Krytosemenné (*Angiospermické rostliny*), rozdělené ještě na tři oddělení: Magnoliopsida, Rosopsida, Liliopsida. Ve všech jsou popsány důležité řády a vybrané čeledi. Někteří zástupci jsou vyobrazeni na barevných kresbách. Nejedná se však o zástupce všech čeledí.

- Fylogeneze vyšších rostlin - je popsána fylogeneze jednotlivých oddělení.

Kapitola věnovaná botanice není psána příliš vyrovnaně, např. nižší rostliny jsou zde popsány ze všech učebnic nejpodrobněji. Naopak vyšší rostliny by mohly být popsány v některých částech více. Text je umístěn na strany ve dvou sloupcích, strany jsou velmi hustě popsány. Písmo je poměrně malé. Kapitoly jsou postupně číslovány. Žák může proto dohledat, k jaké tematice učivo patří. Ovšem, na první pohled se v něm může ztratit, vzhledem k členění na velké množství dílčích kapitol.

Na začátku kapitol je vždy zaznamenán systém organismů. Nadpisy odstavců jsou nadepsány kapitálkami, důležité pojmy jsou vyznačeny tučně. Téměř na všech stránkách lze nalézt velmi zdařilé černobílé nebo barevné ilustrace či fotografie. Proti jiným učebnicím obsahuje tato i pěkné barevné fotografie a velké množství obrázků. Jejich počet se opět kapitolu od kapitoly liší, stejně tak jejich srozumitelnost pro žáky. Jsou včleněny do textu a souvisí s ním.

V učebnici chybí shrnutí kapitol, úlohy nebo testy na závěr. Pro využití na střední škole je obsah této učebnice v některých částech nadstandardně náročný, v jiných je vhodné ho doplnit jinými učebnicemi. Je nutné ocenit, že v této učebnici nalezneme již nový systém rostlin. Pro pracovní listy zaměřené na čtenářskou gramotnost je tento text použitelný.

5.1.6. Biologie v kostce I.

HANČOVÁ, Hana a VLKOVÁ, Marie. *Biologie v kostce: pro střední školy: [obecná biologie, botanika, zoologie, biologie]*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2008. 176 s. Maturita v kostce. V kostce. ISBN 978-80-253-0606-2.

Učebnice je sepsána autorkami Hanou Hančovou a Marií Vlkovou. Obsah učebnice je tvořen základním učivem k maturitě. Botanika je zde jednou z hlavních kapitol a je pojmenována jako říše Rostliny *Plantae*. Kapitola botaniky je členěna takto:

- Anatomie a morfologie rostlin - zde jsou vysvětleny různé typy stélek, které jsou doplněny kresbou určitého zástupce, následují Rostlinná pletiva, která jsou dělena podle různých hledisek a doplněna o kresby. Rostlinné orgány shrnují stavbu a metamorfózy kořenů stonku, listu, květu a plodu.
- Fyziologie rostlin - s podkapitolami Výživa rostlin, která je zřejmě nejstručnější ze všech učebnic, Dýchání, Vodní režim rostlin, Minerální výživa, Růst a vývin rostlin, Rozmnožování rostlin, Dráždivost a pohyby rostlin. Všechny tyto kapitoly obsahují oproti ostatním učebnicím velmi málo informací.
- Systém rostlin - podkapitoly jsou podříše Biliphyta (s oddělením Ruduchy *Rodophyta*), podříše Zelené rostliny *Viridiplantae* (s odděleními Zelené řasy (*Chlorophyta*), Parožnatky (*Charophyta*), skupinou Výtrusné rostliny a oddělením Ryniofyty (*Rhyniophyta*), skupinou Mechorostů s odděleními Játrovky (*Marchantiophyta*) a Mechy (*Bryophyta*), skupinou Kapraďorostů s odděleními Plavuně (*Lycopodiophyta*), Přesličky (*Equisetophyta*), Kapradiny (*Polypodiophyta*)). Větší skupinu tvoří Semenné rostliny, které zde zahrnují Nahosemenné rostliny (s odděleními Kapraďosemenné (*Lyginodendrophyta*), Cykasy (*Cycadophyta*), Jinany (*Ginkgophyta*), Jehličnany (*Pinophyta*). Znaky jednotlivých zástupců jehličnanů jsou shrnuty v tabulce.) Křtosemenné rostliny zahrnují třídy Dvouděložné (*Magnoliatae*) a Jednoděložné (*Liliatae*). Nejdůležitější čeledi obou tříd jsou shrnuty v tabulce.

Na závěr je provedeno ještě krátké shrnutí a jsou uvedeny kontrolní otázky.

Zde uvedené učivo není přehnaně náročné, jedná se spíše o souhrn, náročností přiměřený žákovi střední školy. Text je psán pomocí odrážek, nepoužívají se zde celé věty. Pojmy jsou vysvětleny ve zkratce. Důležité pojmy jsou vyznačeny tučně. Kapitoly nejsou nijak odlišeny číslováním. Je zde patrná snaha o sjednocení nadpisů stejné úrovně, např. podtržením nebo změnou písma. Odlišení ale není natolik

výrazné, aby byla zcela jasná hierarchie učiva. Velikost písma je dostatečná, stránky jsou řídkce popsány.

Učebnice je doplněna černobílými kresbami. Ty jsou však poměrně malé a není jich mnoho. Navazují na text.

Na závěr kapitol jsou v tabulce umístěna shrnutí, doplněná kontrolními otázkami.

Kapitola botaniky je v této učebnici nejstručnější ze všech hodnocených učebnic, obsahuje málo odborných pojmů. Její obsahová stránka je zde proto hodnocena jako nedostatečná. Většina problematik není dostatečně rozvedena a je pak pro žáky i obtížně pochopitelná. Může sloužit spíše jako zopakování již dříve získaných vědomostí. Jako výukový text není vhodná, stejně tak se nehodí pro zkoumání čtenářské gramotnosti.

5.1.7. Odmaturuj z biologie

BENEŠOVÁ, Marika a kol. *Odmaturuj! z biologie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, ©2013. 256 s. Odmaturuj!. ISBN 978-80-7358-231-9.

Také tato učebnice tvoří souhrnné učivo k maturitě z biologie. Autoři Marie Benešová a kol. rozdělili učivo do devíti kapitol.

Jedna z nich je věnována botanice. Začíná obecným úvodem. Dále je rozdělena do tří podkapitol:

- Anatomie a morfologie rostlin - po úvodu následuje podkapitola Pletiva, která jsou dále dělena podle různých hledisek. Jsou doplněna barevnými obrázky a fotografiemi malé velikosti. Kapitola pokračuje podkapitolou Rostlinné orgány. U všech je popsána stavba, modifikace a hospodářský význam.
- Fyziologie rostlin - tvoří ji podkapitoly Vodní režim (zde stojí za zmínku zdařilé znázornění způsobů příjmu vody apoplastickou a symplastickou cestou), dále Metabolismus (se stručnými dílčími kapitolami Fotosyntéza, Dýchání a Heterotrofní výživa rostlin), následuje Minerální výživa s poměrně podrobným popisem významu a formou příjmu jednotlivých biogenních prvků, dále Růst, Ontogeneze, Rozmnožování, Pohyby a dráždivost, které jsou kromě textového popisu shrnuty také v tabulce.
- Systém rostlin - na počátku se nachází tabulka s přehledem systému, u jednotlivých skupin je vždy uvedeno číslo obrázku v postranním sloupci.
Člení se na podříše:
 - Nižší rostliny (*Thallobionta*) - začíná popisem společných znaků, významem, rozdělením stélek. Pokračuje oddělením Červené řasy

(*Rhodophyta*), oddělením Zelené řasy (*Chlorophyta*), rozděleném na jednotlivé třídy, které dokreslují fotografie v postranním sloupci.

- Vyšší rostliny (*Cormobionta*) - na začátku jsou stručně charakterizovány, potom se dělí na oddělení Mechorosty (*Bryophyta*), dělí se na třídy Játrovky (*Marchantiopsida*) a Mechy (*Bryopsida*). Dále se nachází skupina výtrusných cévnatých rostlin, které zahrnují oddělení Plavuní (*Lycopodiophyta*), Přesliček (*Equisetophyta*) a Kapradin (*Polypodiopsida*). Do skupiny kaprad'orostů jsou v této učebnici zařazeny pouze přesličky a kapradiny. Schéma rozmnožování je rozdílně proti ostatním učebnicím, zde je tvořeno fotografiemi.

Další částí je nadoddělení: Semenné rostliny (*Spermatophyta*) - s prvním oddělením: Nahosemenné rostliny (*Pinophyta*), rozděleném do tří tříd: Cykasy (*Cycadopsida*), Jinany (*Ginkgopsida*) a Jehličnany (*Pinopsida*). Druhým oddělením jsou Krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*). Nejprve jsou popsány společné znaky a význam, potom rozdílné znaky dvouděložných a jednoděložných rostlin, které jsou zobrazeny také v tabulce. Dvouděložné (*Dicotyledonae*) nejsou rozděleny na vývojové větve Magnoliopsida a Rosopsida. V této učebnici jsou popsány základní čeledi, rozdělení do řádů není uvedeno. V postranním sloupci jsou fotografiemi znázorněny charakteristické části jednotlivých čeledí (např. květ pryskyřníkovitých, makovice se šťávou u mákovitých apod.), přímo u čeledi je uveden květní vzorec s diagramem. Stejným způsobem jsou zpracovány i rostliny jednoděložné (*Monocotyledonae*).

Kapitoly a dílčí kapitoly jsou přehledně číslovány, tudíž žák může snadno chápat hierarchii učiva. V textu je použito několik barev pro zvýraznění důležitých pojmů. Na okraji listu je vždy sloupek s obrázky a poznámkami k textu. Zde najdeme na začátku každé kapitoly také její osnovu. Písmo je poměrně malé.

Text je pro žáky středních škol srozumitelný. Používá jak celé věty, tak formu odrážek. Obrázky v učebnici jsou barevné, s popiskem a odkazem na text. Jsou však velmi malé a není jich příliš mnoho. Chybí podrobnější nákresy. Učivo je zde velmi stručné. Odborné pojmy nejsou obsáhle vysvětlovány. Text je doplněn o tabulky a přehledy (např. Srovnání fotosyntézy a dýchání, Přehled pohybů rostlin).

Otázky, shrnutí ani návody na cvičení v této učebnici nejsou. Pro výuku jako takovou se nehodí. Učivo je popsáno dost stručně a žák by u některých problematik nemusel pochopit podstatu. Je nutné ocenit, že obsahuje ale poměrně dost informací vzhledem k zabranému prostoru v učebnici. Je dobré také to, že jsou informace rozděleny na ty základní, a informace navíc, které jsou v postranním sloupci. Je vhodná spíše pro opakování, což je také její účel. Pro zpracování pracovních listů čtenářské gramotnosti není vhodná, protože obsahuje málo souvislého textu a je psána spíše formou poznámek.

5.1.8. Biologie pro gymnázia (Olomouc 2014)

JELÍNEK, Jan a ZICHÁČEK, Vladimír. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. 579 s., [92] s. obr. příl. ISBN 978-80-7182-338-4.

Autory učebnice jsou Jan Jelínek a Vladimír Zicháček. Učebnice by měla poskytovat žákovi kompletní gymnaziální učivo biologie.

Učivo je rozděleno do šesti kapitol. Botanice se věnuje kapitola Biologie prokaryot, rostlin a hub. Na konci učebnice se nachází shrnutí důležitých pojmů, úkoly na procvičení a návrhy na praktická cvičení s řešeními.

Učivo botaniky obsahuje větší kapitoly:

- Vnitřní stavba těla rostlin - kapitola věnovaná popisu rostlinných pletiv.
Jednotlivé komponenty jsou důsledně popsány, co se týče stavby, rozdělení, funkce a umístění v rostlině. Obvykle jsou také doplněny obrazovým materiálem.
- Rostlinné orgány vegetativní - kapitola je členěna na podkapitoly Kořen, Stonek, List. U všech těchto podkapitol je popsána stavba a funkce celku i jednotlivých částí, dělení podle tvaru a funkce. Objasněny jsou také důležité pojmy a dokresleny ilustracemi.
- Rozmnožovací orgány semenných rostlin - obsahuje popis stavby květu, rozdělení květů a květenství. Vše dokreslují obrázky. Obsahuje také dvě podkapitoly, Opylení a oplození a Plody a jejich rozdělení. Opět je doplňují ilustrace.
- Látkové složení rostlinného těla. V této kapitole najdeme, kromě popisného textu, také několik ujasňujících schémat a tabulek.
- Životní funkce a individuální vývoj rostlin. Obsahuje podkapitoly Fotosyntéza, Dýchání, Kvašení (fermentace). Tyto tři části jsou doplněny schématy, tabulkami a shrnutím s vzájemným porovnáním. Dalšími podkapitolami jsou Vodní režim rostlin, Růst rostlin, Individuální vývoj rostlin, Rozmnožování rostlin a Dráždivost a pohyby rostlin.
- Systém rostlinné říše
- Podříše Nižší rostliny. Obsahuje oddělení Ruduchy, Zelené řasy, které jsou rozděleny ještě na jednotlivé třídy. Nejprve je uvedena společná charakteristika doplněná obrázky stélek, následuje popis rozmnožování, u kterého však chybí schéma pro lepší představu (je uvedeno až dále u konkrétního zástupce). U obou oddělení je popsána stavba, zástupci, výskyt a využití některých zástupců.

- Vyšší rostliny (*Cormobionta*). Na začátku stojí výčet oddělení vyšších rostlin. Popsána je také evoluce a znaky, vše doplňuje schéma. Následuje obrazová příloha rostlin, hub a lišejníků. Ta je vytištěna barevně v rozsahu osmi stran. Černobíle jsou zobrazeny rozlišující znaky uvedených zástupců. Za obrazovou přílohou začínají charakteristiky jednotlivých oddělení: Ryniofyty (*Rhyniophyta*), Mechorosty (*Bryophyta*), Plavuně (*Lycopodiophyta*), Přesličky (*Equisetophyta*), Kapradiny (*Polypodiophyta*), Rostliny lyginodendrové (*Lyginodentrophyta*), Cykasy (*Cycadophyta*), Jinany (*Ginkgophyta*), Jehličnany (*Pinophyta*). Tyto kapitoly vždy začínají obecnou charakteristikou následovanou popisem rozmnožování doplněnou schématem, dále je zmíněn význam, případně ochrana, použití a evoluce. Mezi druhy jsou vypisovány hlavně ty rostoucí na našem území. Kapitulu doplňuje také množství obrázků (např. řez pylovým zrnem) a tabulek (např. porovnání jednoděložných a dvouděložných rostlin). Za zmínku stojí také to, že oddělení krytosemenných rostlin je popsáno velmi krátce. Po krátké charakteristice dvouděložných a jednoděložných rostlin následuje výčet i s velmi stručnou charakteristikou. Vzhledem k svému objemu a důležitosti, je tato kapitola pojata až příliš skromně.

Celkově je tato učebnice poměrně srozumitelná, ačkoli je text velmi hustě natěsnán na stránky. Písmo je poměrně malé. Text je psán celými větami, kapitoly nejsou číslovány. Stránky jsou popsány velmi hustě. Text nepůsobí přehledně, ale učivo je v něm podáno srozumitelně a přiměřeně žáku střední školy. Obsahuje dostatečné množství odborných pojmů. Důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny.

Kapitoly jsou rozčleněny do několika podkapitol. Text je doplněn černobílými kresbami, které jsou však poměrně malé, ale v dostatečném množství. Někdy nenavazují kresby na text, u kterého jsou umístěny, nebo ho nesrozumitelně přerušují. Za dílčími kapitolami nalezneme přílohy s barevnými fotografiemi. Učivo je doplněno také o tabulky a schémata. Na konci některých složitějších textů najdeme shrnutí. V závěru učebnice se nachází opakovací testy a návody na cvičení.

Pro testy čtenářské gramotnosti je tento text použitelný.

5.1.9. Botanika pro 1. ročník SVVŠ - J. Jeník

JENÍK, Jan. *Botanika pro 1. ročník středních všeobecně vzdělávacích škol*. 1. vyd. Praha: SPN, 1965. 293, [1] s. Učebnice pro stř. všeobec. vzdělávací školy.

Autorem učebnice je Jan Jeník. Učivo je rozděleno do deseti kapitol. Učebnice je zaměřená botanicky. Do botaniky se zde však řadí také viry, bakterie a houby. Je rozdělena do těchto kapitol:

- Úvod, který se zabývá významem rostlin a obory botaniky. Za zmínku stojí označení „Mičurinské pojetí biologie rostlin”.
- Anatomie a morfologie - zabývá se nejprve rostlinnou buňkou, potom rostlinnými pletivy. Následují Rostlinné orgány, které jsou doplněny kresbami a fotografiemi. Mezi orgány není popisován plod.
- Základy fyziologie - podkapitoly jsou Látkové složení rostlinného těla, které je znázorněno v několika tabulkách a grafech. Organické sloučeniny jsou také zakresleny strukturními vzorci. Dalšími podkapitolami jsou Fotosyntéza a Dýchání, které jsou ještě srovnány v tabulce, dále Vodní režim, Minerální výživa, Autotrofie, heterotrofie a vzájemné vztahy organismů, Růst rostlin, Rozmnožování rostlin, Pohyby a dráždivost rostlin.
- Přehled rostlinné soustavy - zde je nejvíce vidět zastaralost učebnice. Hned první podkapitolu tvoří Viry, které do rostlinné říše nepatří, stejně tak druhá kapitola - Bakterie. Další podkapitoly jsou Sinice, Řasy, Bičíkovci, Rozsivky, Řasy zelené, Řasy červené. Vše doplňují pěkné kresby. Všechny řasy jsou přehledně shrnuty v tabulce. Dále je zde k rostlinné soustavě řazena také kapitoly Houby, následují Lišejníky, Mechorosty s třídami Játrovky a Mechy. Následují Kaprad'orosty (Kapradiny, Přesličky a Plavuně), Nahosemenné, zaměřené hlavně na jehličnany, Krytosemenné, jsou rozděleny na dílčí kapitoly Dvouděložné a Jednoděložné. Obě popisují základní čeledi, ale obsahují některé již neplatné názvy (např. mrkvovité, nyní miříkovité). Poslední podkapitolou je Přehled vývoje rostlinstva a jeho stáří.
- Rostliny a prostředí - s podkapitolami Vztahy mezi rostlinou a prostředím, Přízpůsobení rostliny prostředí, Vliv půdy na rostliny a na rostlinnou výrobu, Vzájemné vztahy mezi rostlinami, Rostlinná společenstva, Vzájemné vztahy mezi rostlinami a živočichy.
- Závěr - Přehled vývoje základních poznatků z biologie rostlin, Využití poznatků z biologie rostlin, Využití poznatků z biologie rostlin pro rostlinnou výrobu, Využití poznatků z biologie pro plánovitou péči o přírodní prostředí člověka. Ochrana rostlinstva v přírodě.

- Laboratorní cvičení - obsahuje celkem 8 návodů

Tato učebnice je zastaralá v několika rovinách, hlavně v rovině jazykové, informační a grafické. I přes to, že neexistuje aktuální verze, je tato učebnice velmi zdařilá. Text je psán celými větami, kapitoly nejsou číslovány. Písmo je dostatečně velké. Text působí přehledně, učivo je v něm podáno srozumitelně a přiměřeně žáku střední školy. Důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny.

Kapitoly jsou rozčleněny do několika podkapitol. Text je doplněn velkými, velmi pěknými černobílými kresbami. Ty jsou pro žáka srozumitelné a poměrně snadno reprodukovatelné. Na konci učebnice nalezneme přílohu s barevnými kresbami. Učivo je doplněno také o tabulky a schémata. Na konci kapitol nejsou shrnutí ani otázky k opakování.

Učebnice je psána velmi srozumitelným jazykem, obsahově je vyvážená. Je cenná především pro bohaté a zdařilé kresby, přehledná a výstižná schémata. Je proto velmi dobře použitelná pro doplnění přípravy učitele a tvorbu pracovních listů. Na konci učebnice nalezneme návody na praktická cvičení.

Její použití pro potřeby čtenářské gramotnosti je, s nutným přihlédnutím k zastaralosti některých informací, možné.

5.1.10. Celkové hodnocení učebnic

V této diplomové práci jsou hodnocena čtyři základní kritéria.

Hodnocení obsahu zahrnuje body obtížnost textu ve vztahu k cílové skupině žáků (např. přiměřenost a četnost užití odborných, faktografických a numerických pojmů, jmen a názvů, délka vět, apod.), srozumitelnost textu hlavně ve vztahu k věku a dosavadním znalostem žáků.

Na strukturu učebnice je pohlíženo z pohledu celkového technického zpracování, zejména velikost písma, hustota textu na stránku, členění kapitol a jejich dostatečného rozlišení.

Obrazový materiál je hodnocen z hlediska přiměřenosti k věku žáků, technickému zpracování, přehlednosti, správnosti, tématu vzdělávacího obsahu, návaznosti na text a dostatečného množství.

Posledním hodnoceným bodem je přítomnost problémových úloh, otázek, testů a návrhů praktických cvičení a jejich motivační propojení s učebním (www.msmt.cz). Jednotlivým hodnoceným bodům je přidělena určitá váha a následně jsou oznámkovány na stupnici 1 - 5 jako ve škole.

Tabulka 2: Hodnocení učebnic. Známkování je prováděno jako ve škole na stupnici 1 - 5.

Učebnice	Hlediska hodnocení učebnice a váha známky				Vážený průměr
	Obsah (10)	Struktura učebnice (3)	Obrazový materiál (5)	Otázky, problémové úlohy, testy (5)	
Biologie pro gymnázia	2	2	3	1	2
Biologie rostlin	2	1	2	1	1,65
Botanika	1	1	1	2	1,22
Biologie I.	3	2	1	5	2,87
Nový přehled biologie	3	3	2	5	3,21
Botanika I. Obecná část	3	3	2	5	3,21
Odmaturuj z biologie	3	2	2	5	3,09
Biologie v kostce	4	4	3	2	3,34
Botanika pro 1. ročník SVVŠ	3	1	1	2	2,09

5.2. Pracovní listy

5.2.1. Pracovní list č. 1: Porovnání brukvovitých, miříkovitých

„Čeď: Brukvovité (*Brassicaceae*, křížaté, *Cruciferae*)

Brukvovité jsou převážně hmyzosnubné byliny. Jejich květy mají jednotnou stavbu

* ♀ K 2+2 C4 A 2+4 G(2) - jsou v hroznovitých květenstvích oboupohlavné, dvoustranně souměrné, se čtyřmi volnými kališními i korunními lístky. Tyčinky jsou čtyřmocné, semeník svrchní, vzniklý srůstem dvou plodolistů.” Plod je většinou šešule (více než třikrát delší než široká), šešulka (podobné stavby, ale nanejvýš třikrát delší než široká) nebo struk. „Listy jsou jednoduché a hluboce dřípené, střídavé, bez palistů.

Brukev zelná (*Brassica oleracea*) pochází ze Středozeří a západního pobřeží Evropy. Byla pěstována již od Starověku v mnoha velmi nepodobných varietách.: kapusta hlávková (*Brassica oleracea* var. *sabauda*), kapusta růžičková (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*), zelí hlávkové (*Brassica oleracea* var. *capitata*), kedluben (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*), květák (*Brassica oleracea* var. *botrytis*).

Čeď: Miříkovité (*Apiaceae*, okolíčnaté, *Umbelliferae*, syn.: mrkvovité, *Daucaceae*)

Byliny s rýhovanými článkovanými lodyhami a listy často bohatě členěnými, s velkou pochvou. Drobné, většinou bílé květy skládají složený okolík (okolík z okolíků, které se nazývají okolíčky), proto se čeď někdy nazývá okolíčnaté. Okolíky bývají podepřeny obalem, tvořeným listeny, pod okolíčkem může být obalíček. Květy jsou stavěny podle čísla 5, * ♀ K5 C5 A5 G(2). Plodem je poltivá dvounažka...

Někteří zástupci miříkovitých se pěstují jako koření: kmín luční (*Carum carvi*), fenykl obecný (*Foeniculum vulgare*), anýz (*Pimpinella anisum*), jiné jako zelenina: mrkev setá (*Daucus sativus*), petržel kadeřavá (*Petroselinum crispum*), (miřík) celer (*Apium graveolens*), kopr vonný (*Anethum graveolens*).” (Kubát a kol. 2003, s. 166 - 171)

Úkoly k textu:

- 1) Stručně popište rozdíl mezi květem čeledi brukvovitých a miříkovitých:
.....
.....
- 2) Vypište pěstované variety brukve zelné.
.....
.....

3) Kteří zástupci čeledi miříkovitých se pěstují jako zelenina?

.....

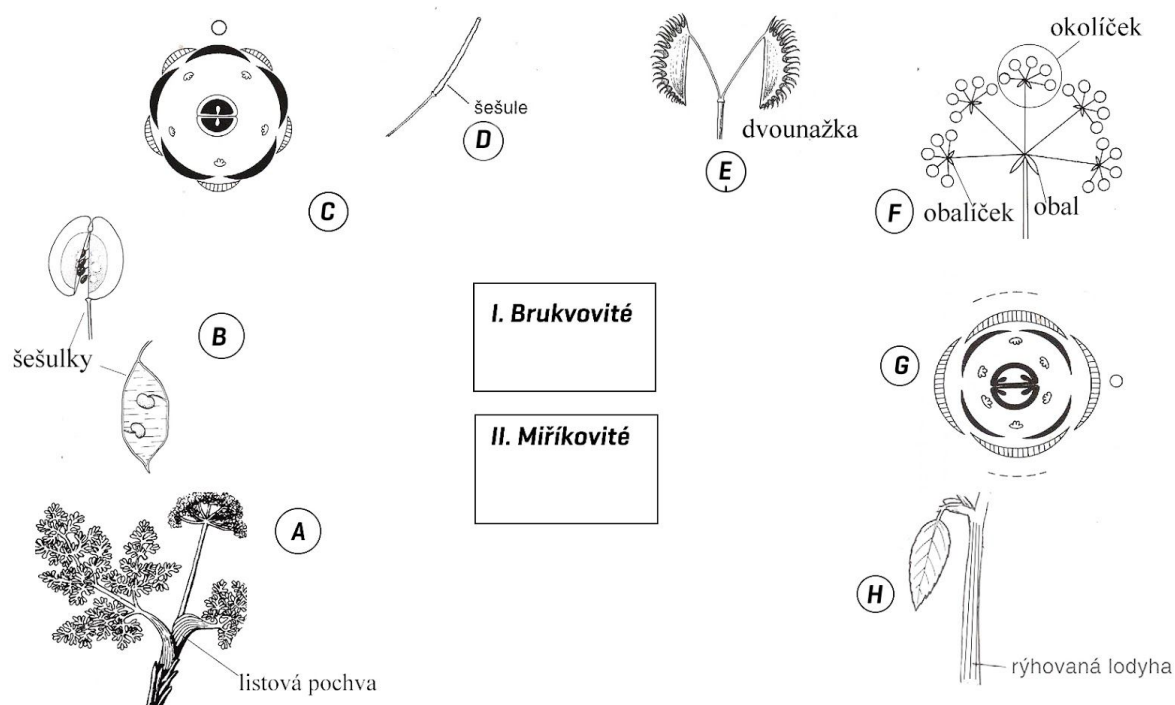
4) „Obaly” miříkovitých představují označení pro:

- a) korunní plátky
- b) tyčinky
- c) kořenové vlásky
- d) listeny

5) Co jsou okolíčky a u které čeledi je najdeme?

.....

6) Přiřaďte charakteristické znaky (označené písmeny) k příslušné čeledi a запиšte je do obdélníku vprostřed schématu.



Obr. 1: Charakteristické znaky čeledí brukvovité a miříkovité / obrázky upraveny podle / A: www.invasive.org, B, C, D, E, F, G, H: KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 166 až 171.

Řešení pracovního listu č. 1:

1) Stručně popište rozdíl mezi květem čeledi brukvovitých a miříkovitých:

Brukvovité - květy stavěny podle čísla 4, tvoří hroznovitá květenství

Miříkovité - drobné, většinou bílé květy, stavěny podle čísla 5, květenstvím je okolík

2) Vypište pěstované variety brukve zelné.

kapusta hlávková, kapusta růžičková, zelí hlávkové, kedluben, květák

3) Kteří zástupci čeledi miříkovitých se pěstují jako zelenina?

mrkev setá (Daucus sativus), petržel kadeřavá (Petroselinum crispum), (miřík)

celer (Apium graveolens), kopr vonný (Anethum graveolens).

4) „Obaly“ miříkovitých představují označení pro:

- a) korunní plátky
- b) tyčinky
- c) kořenové vlásky
- d) listeny**

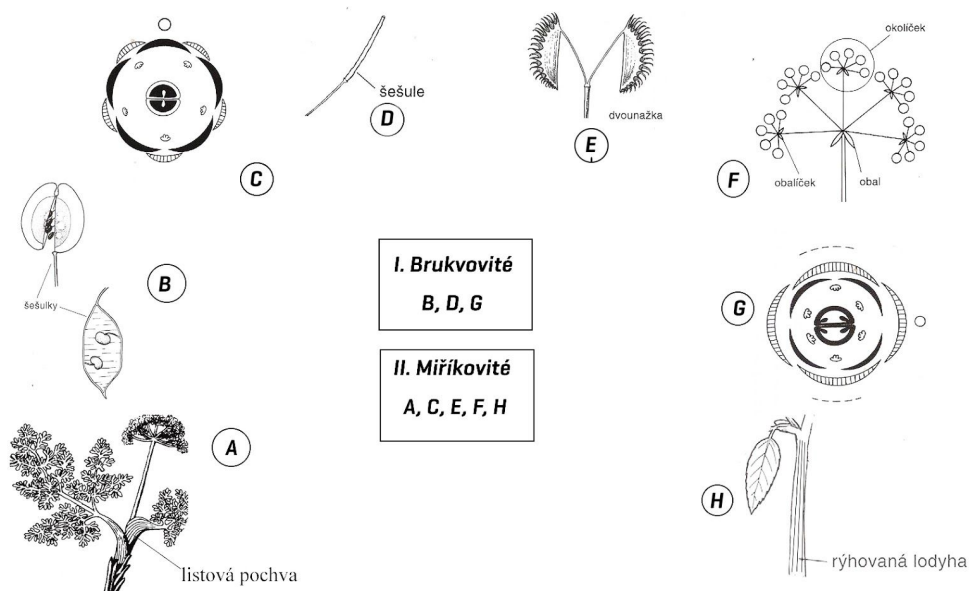
5) Co jsou okolíčky a u které čeledi je najdeme?

Základ květenství miříkovitých. Více okolíčků tvoří složený okolík.

6) Přiřaďte charakteristické znaky (označené písmeny) k příslušné čeledi a zapište je do obdélníku vprostřed obrázku.

Řešení: Brukvovité - B, D, G

 Miříkovité - A, C, E, F, H



Obr. 2: Charakteristické znaky čeledí brukvovitých a miříkovitých - řešení / obrázky upraveny podle / A: www.invasive.org, B, C, D, E, F, G, H: KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 166 až 171.

5.2.2 Pracovní list č. 2: Porovnání čeledí hluchavkovitých a hvězdicovitých

„Čeľed' : Hluchavkovité (*Lamiaceae*, pyskaté, *Labiatae*)

Převážně byliny s čtyřhrannými lodyhami a většinou dvoupyskými korunami květů. Listy jsou obvykle jednoduché, vstřícné a křížmostojné. Květní vzorec je nejčastěji $\downarrow \text{♀ } K(5) [C(5) A_4] A_4 G (2)$, květy jsou nejčastěji oboupohlavné, souměrné, kalich je pětizubý, koruna s čtyřmi přirostlými dvoumocnými tyčinkami, pestík vznikl srůstem dvou plodolistů, z každého plodolistu se vyvíjí dva plody, tvrdky. Květenství je lichopřeslen. Časté jsou žláznaté chlupy nebo uzavřeniny v pletivech obsahující silice, proto většina hluchavkovitých po rozemnutí typicky voní." Některé se používají jako koření, např. majoránka (*Origanum majorana*), léčivky, např. máta peprná (*Mentha piperita*), mateřídouška (*Thymus*), pro vonné silice, např. rozmarýna lékařská, (*Rosmarinus officinalis*) aj.

„Čeľed' : Hvězdicovité (*Asteraceae*, složnokvěté, *Compositae*)

U nás byliny velmi různého vzhledu, ale s typickým květenstvím, úborem. Na lůžku úboru vyrůstá obvykle mnoho květů, které jsou nejčastěji oboupohlavné, podle vzorce $\text{♀ } K_5 [C(5) A(5)] G(2)$, někdy mohou být okrajové květy jednopohlavné i sterilní. Kalich je volný, může být přeměněný v šupinky či chmýr nebo chybět, koruny jsou srostlé, pětičetné, souměrné (jazykovité květy pampelišky nebo „paprsky" kopretiny), nebo pravidelné (trubkovité květy „terče" kopretiny). Tyčinek je většinou pět, přirostlých nitkami ke koruně, prašníky často srůstají v trubičku, kterou prorůstá čnělka zakončená dvouramennou bliznou. Semeník je spodní, plodem je zpravidla nažka, někdy se zařízením pro snadnější šíření (chmýr, háčky). “ (Kubát a kol. 2003, s. 173 - 176)

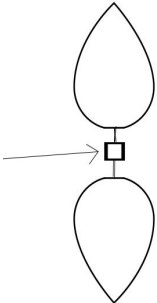
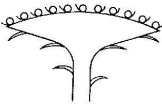

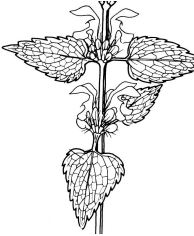
1) Kolik tvrdok se vyvíjí z jednoho květu?

2) Zjistěte, co mají společného tyčinky květu hluchavkovitých a hvězdnicovitých.

.....

3) U které z popsaných čeledí najdeme tento znak (dopište čeleď do tabulky):

Tabulka 3: Znak hluchavkovitých a hvězdnicovitých

čeleď	1...	2...	3...	4...	5...
znak	 čtyřhranná lodyha	 úbor	obsah silic	 dvoupyská koruna	 křížmostojné listy

Zdroje obrázků: 2, 4 upraveny podle web2.mendelu.cz, 5 upraven podle shkola.of.by.

4) Stručně popište květy čeledi hvězdnicovitých.

.....

5) Z jaké části květu vzniká chmýr, jaká je jeho funkce a u zástupců které čeledi ho můžeme najít ?

.....

6) Jakou zásobní látku najdeme u hvězdnicovitých?

.....

Řešení pracovního listu č. 2

1) Kolik tvrdkek se vyvíjí z jednoho květu?

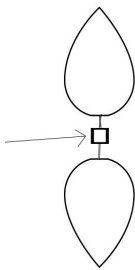



čtyři (dvě z každého plodolistu, které jsou v květu také 2)

2) Zjistěte, co mají společného tyčinky květu hluchavkovitých a hvězdnicovitých.

Přirůstají ke koruně.

3) U které z popsaných čeledí najdeme tento znak (dopište čeleď do tabulky):

Tabulka 4: Znaky hluchavkovitých a hvězdnicovitých - řešení

čeleď	1.hluchavkovité	2.hvězdicovitě	3. hluchavko- vité	4. hluchavko- vité	5. hluchavkovité
znak	 <p>čtyřhranná lodyha</p>	 <p>úbor</p>	obsah silic	 <p>dvoupyská koruna</p>	 <p>křížmostojné listy</p>

Zdroje obrázků: 2, 4 upraveny podle web2.mendelu.cz, 5 upraven podle shkola.of.by

4) Stručně popište květy čeledi hvězdnicovitých.

Tvoří úbor, květy nejčastěji oboupohlavné, okrajové květy někdy jednopohlavné nebo sterilní. Stavěn podle čísla 5, souměrný nebo pravidelný. Kalich je volný, často přeměněný nebo chybí, srostlé koruny. Tyčinky přirůstají nitkami ke koruně, prašníky často srůstají v trubičku, kterou prorůstá čnělka zakončená dvouramennou bliznou. Semeník je spodní.

5) Z jaké části květu vzniká chmýr, jaká je jeho funkce a u zástupců které čeledi ho můžeme najít ?

Vzniká z kalichu, usnadňuje semenům šíření a nalezneme ho u hvězdnicovitých.

6) Jakou zásobní látku najdeme u hvězdnicovitých?

inulin

5.2.3. Pracovní list č. 3: Lipnicovité (Poaceae, Graminae)

Téma: Lipnicovité (Poaceae, Graminae)

„Lipnicovité (trávy) zahrnují jednoleté až vytrvalé byliny s dutými, kolénkatými stonky (stébly),” které nesou střídavé listy s rovnoběžnou žilnatinou. „Listy jsou rozlišeny v čárkovitou čepel a pochvu, na jejichž rozhraní bývá často blanitý jazýček a někdy též ouška (jejich tvar a velikost jsou důležitými znaky, zejména při určování trav v nekvetoucím stavu). V listech mnohých trav jsou podélně uspořádané řady tzv. ohýbacích buněk, snížení obsahu vody v těchto zvětšených pokožkových buňkách vede ke skládání příp. ke stáčení listu. Lipnicovité jsou větrosnubné, se silně redukovanými květními obaly.

Květy jsou zpravidla oboupohlavné (vzácně jednopohlavné - kukuřice), sestavené do jednokvětých nebo vícekvětých klásků, které podpírají dvě plevy. Klásky pak skládají laty či klasy. V každém květu se nachází plucha (často osinatá), proti níž stojí pluška. Mezi pluchou a pluškou jsou dvě šupinovitě plenky, mají význam při rozkvétání, kdy zduří, tlakem oddalují pluchu a plušku, a tím uvolňují prašníky tyčinek a blizny pestíku. Lipnicovité mívají v květu obvykle tři tyčinky s dlouhými nitkami a vrtivými prašníky a pestík se dvěma pérovitými bliznami (přízpusobení k opylování větrem). Plodem je obilka se škrobnatým endospermem.

I když nepatří mezi nejpočetnější čeledi (asi 9 tisíc druhů), představují lipnicovité v celosvětovém měřítku nejrozšířenější a ekonomicky zdaleka nejvýznamnější čeleď krytosemenných rostlin (obilniny, píceiny). Nejvýznamnější je skupina kulturních trav, zejména pšenice setá (*Triticum aestivum*), žito seté (*Secale cereale*), ječmen setý (*Hordeum vulgare*), oves setý (*Avena sativa*), dále rýže setá (*Oryza sativa*), kukuřice setá (*Zea mays*) a cukrovník lékařský (cukrová třtina, *Saccharum officinarum*), známý zdroj třtinového cukru (sacharózy).

Mezi hojně rozšířené luční druhy patří např. lipnice luční (*Poa pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), bojínek luční (*Phleum pratense*). Kolem vod je častý rákos obecný (*Phragmites australis*), naše nejvyšší tráva. Zdřevnatělá stébla mají bambusovníky (*Bambusa*) - rychle rostoucí, až 30m vysoké trávy, rozšířené v tropických a subtropických oblastech...” (Kincl & Jakrlová 2006, s. 210 - 212).

1. Zakroužkujte pravdivá tvrzení a opravte nepravdivá tvrzení.
 - a. Opylení lipnicovitých probíhá prostřednictvím mravenců.
 - b. Kukuřice setá je zdrojem třtinového cukru.
 - c. Snížení obsahu vody v ohýbacích buňkách vede ke skládání listu.
 - d. Důležitým znakem při určování trav v nekvetoucím stavu je tvar oušek.
 - e. Lipnicovité mají silně vyvinuté květní obaly.

2. Který rod lipnicovitých má zdřevnatělá stébla?
3. Který druh lipnicovitých je naše nejvyšší tráva?
4. Vyjmenujte alespoň 5 lučních druhů lipnicovitých rostlin:

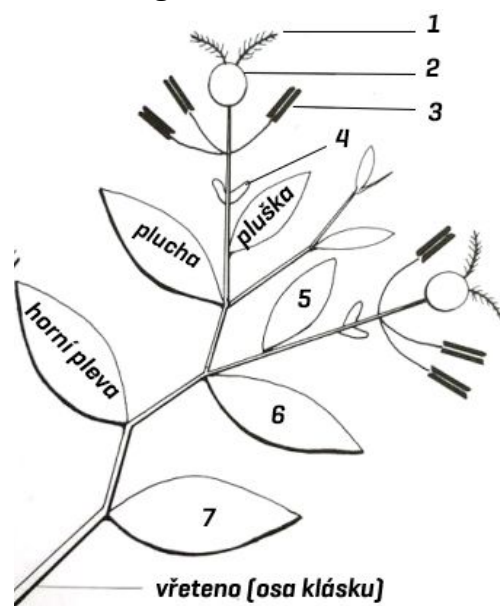
5. Doplňte chybějící části textu:

Stonkem lipnicovitých rostlin je obvykle dutý stonek, zvaný 1)..... s kolénky. Nese střídavé listy se 2) žilnatinou. Na rozhraní čepele a pochvy bývá blanitý 3) a někdy také ouška.

Květy lipnicovitých jsou obvykle 4)..... (výjimkou je např. kukuřice). Květy jsou sestaveny do základního květenství, které se nazývá 5)..... a je podepřeno plevami, které jsou typem listenu. Květ obsahuje také pluchu a plušku. Mezi nimi jsou šupinovitě 6) které mají význam při rozkvétání květu, kdy od sebe oddělují pluchu a plušku, a tak uvolňují prašníky tyčinek a bliznu pestíku. V květu se nachází tyčinky s dlouhými nitkami a vrtivými prašníky a pestík s pérovitými 7) Plodem je 8)

6. Doplňte, které číslo na obrázku označuje danou část květu.

- a. plucha:
- b. plenky:
- c. blizna:
- d. tyčinky:
- e. dolní pleva:
- f. pluška:
- g. semeník:



Obr. 3: Květenství lipnicovitých rostlin / Upraveno podle: is.muni.cz

Řešení pracovního listu č. 3

1. Zakroužkujte pravdivá tvrzení a opravte nepravdivá tvrzení.
 - a. Opylení lipnicovitých probíhá prostřednictvím mravenců. *Ne, větrem.*
 - b. Kukuřice setá je zdrojem třtinového cukru. *Ne, cukrovník lékařský.*
 - c. Snížení obsahu vody v ohýbacích buňkách vede ke skládání listu. *Ano.*
 - d. Důležitým znakem při určování trav v nekvetoucím stavu je tvar oušek. *Ano.*
 - e. Lipnicovité mají silně vyvinuté květní obaly. *Ne, naopak je mají redukované.*

2. Který rod lipnicovitých má zdřevnatělá stébla? *bambusovník*

3. Který druh lipnicovitých je naše nejvyšší tráva? *rákos obecný*

4. Vyjmenujte alespoň 5 lučních druhů lipnicovitých rostlin:

lipnice luční, ovsík vyvýšený, srha říznačka, psárka luční, bojínek luční (další jsou možné, ale nejsou v textu)

5. Doplňte chybějící části textu:

Stonkem lipnicovitých rostlin je obvykle dutý stonek, zvaný 1) **stéblo** s kolénky. Nese střídavé listy s 2) **rovnoběžnou** žilnatinou. Na rozhraní čepele a pochvy bývá blanitý 3) **jazýček** a někdy také ouška. Květy lipnicovitých jsou obvykle 4) **oboupohlavné** (výjimkou je např. kukuřice). Květy jsou sestaveny do základního květenství, které se nazývá 5) **klásek** a je podepřeno plevami, které jsou typem listenu. Květ obsahuje také pluchu a plušku. Mezi nimi jsou šupinovité 6) **plenky** které mají význam při rozkvétání květu, kdy od sebe oddělují pluchu a plušku, a tak uvolňují prašníky tyčinek a bliznu pestíku. V květu se nachází tyčinky s dlouhými nitkami a vrtivými prašníky a pestík s pérovitými 7) **bliznami**. Plodem je 8) **obilka**.

6. Doplňte, které číslo na obrázku označuje danou část květu.

- a. plucha: 6
- b. plenky: 4
- c. blizna: 1
- d. tyčinky: 3
- e. dolní pleva: 7
- f. pluška: 5
- g. semeník: 2

5.2.4. Pracovní list č. 4: Čeleď bukovité (*Fagaceae*) a břízovité (*Betulaceae*)

„Čeleď bukovité (*Fagaceae*)

Většinou stromy (často mohutné) s malými jednopohlavnými větrem opylovanými květy. Plody jsou nažky, částečně (dub) nebo úplně (buk, kaštanovník) ukryté v dřevnaté číšce stonkového původu. V jedné číšce se vyvíjí nažka jedna (dub), dvě (buk) nebo tři (kaštanovník). Samčí květy bývají v jehnědovitých květenstvích. Listy jsou střídavé...

Mnohé druhy mají velký hospodářský význam, poskytují kvalitní tvrdé dřevo.

Buk lesní (*Fagus sylvatica*) - mohutné stromy s hladkou šedou borkou. Samčí květy jsou v klubičkách, samičí po dvou na dlouhých stopkách. Plod je trojhranná nažka (bukvice), uzavřená v ostnitě číšce. Ve střední a západní Evropě je buk spolu s duby konkurenčně nejsilnější dřevina. V přirozených podhorských a horských lesích kdysi zcela převládal. Od začátku 19. stol. byl postupně nahrazen vysazovaným smrkem. Dub (*Quercus*) má samčí květy v řídkých jehnědách, samičí v chudých svazečcích. Plod je nažka (žalud). U nás je nejčastější dub letní (*Q. robur*) s přisedlými listy a stopkatými žaludy a dub zimní (*Q. petraea*) s listy řapíkatými a přisedlými žaludy. Rostou převážně v nížinách a pahorkatinách, často se vysazují.

Čeleď: Břízovité (*Betulaceae*)

Větrosnubné dřeviny s celistvými listy... Květy jsou jednopohlavné, mají velmi redukované květní obaly, bývají ve složitých jehnědovitých květenstvích, samičí někdy v šištících nebo i jednotlivé, gyneceum je tvořené dvěma srostlými plodolisty. Plodem je oříšek nebo nažka, většinou se dvěma křídly.” Bříza bradavičnatá (= b. bílá, b. bělokorá, *Betula pendula*) je nápadná bílou borkou s černými čočinkami, samčí i samičí květy jsou v jehnědovitých květenstvích. „Roste v symbióze s některými stopkovýtrusými houbami (ektotrofní mykorrhiza). Jako jedna z prvních dřevin se uchycuje na pasekách, výsypkách, plochách po kalamitní těžbě dřeva, ale i holých skalách a v neudržovaných okapech. Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), samičí květy jsou v šištících, které záhy dřevnatějí, plodem je nažka. Líska obecná (*Corylus avellana*) má samičí květy v pupencovitých květenstvích s vyčnívajícími červenými bliznami.” Plodem je oříšek. (Kubát a kol. 2003, s. 161 - 164)

Otázky k textu:

1. S pomocí výukového textu doplňte chybějící pojmy.

Samčí květy buku lesního jsou v 1., samičí po dvou na dlouhých stopkách. Plodem je trojhranná 2. (bukvice), uzavřená v ostnitě 3. Buk s dubem jsou konkurenčně velmi silné dřeviny. Dříve zcela převládal v přirozených podhorských lesích. Od začátku 19. stol. byl postupně nahrazen vysazovaným 4..... Dub má samčí květy v řídkých 5., samičí v chudých svazečcích. Plod je 6.....(žalud). U nás je nejčastější dub letní. Bříza bělokorá má bílou borku s černými 7....., samčí i samičí květy jsou v 8.....květenstvích. Na narušených plochách se uchycuje jako jedna z prvních dřevin. Olše lepkavá má samičí květy v 9....., které záhy dřevnatějí, plodem je nažka.

2. Za použití textu doplňte charakteristiku znaků čeledí do tabulky.

Tabulka 5: Znaký bukovitých a břízovitých

Znak	Bukovité	Břízovité
Květy		
Květenství		
Plody		

3. Jakého původu je číška u bukovitých?

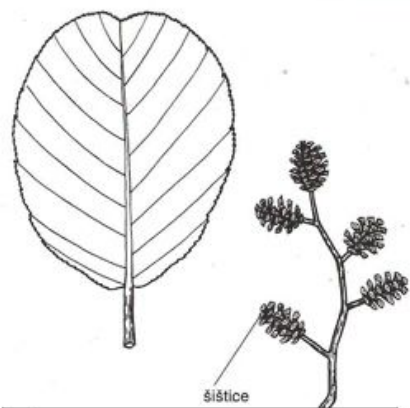
- a. stonkového
- b. listového
- c. kořenového

4. Který z těchto stromů poznáme podle hladké šedé borky?

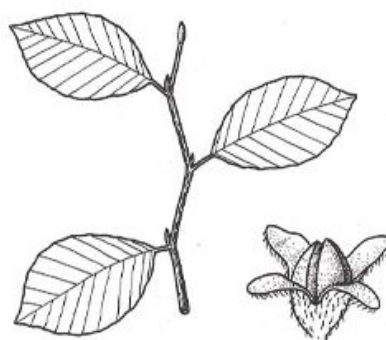
- a. břízu bělokorou
- b. dub letní
- c. buk lesní

5. S pomocí pojmů z nabídky určete zástupce na obrázku. Přiřaďte zástupce k čeledím. Písmena obrázků запиšte k odpovídající čeledi do tabulky uprostřed schématu.

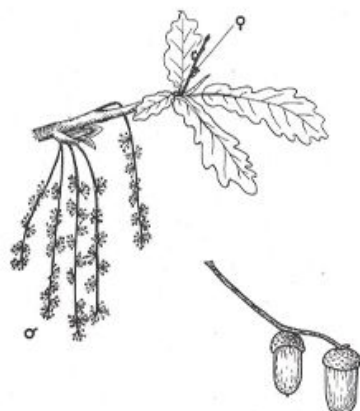
Pojmy: buk lesní, kaštanovník setý, olše lepkavá, bříza bělokorá, líska obecná, dub letní



A.



B.



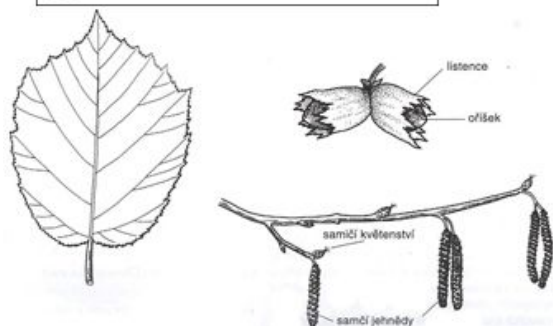
C.

Bukovité:

Břízovité:



D.



E.



F.

Obr. 4: Zařazování druhů stromů do čeledí / obrázky upraveny podle / KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 162 a 163.

Řešení pracovního listu č. 4:

1. S pomocí výukového textu doplňte chybějící pojmy.
Samčí květy buku lesního jsou v 1. **klubíčkách**, samičí po dvou na dlouhých stopkách. Plodem je trojhranná 2. **nažka** (bukvice), uzavřená v ostnitě 3. **číšce**. Buk s dubem jsou konkurenčně velmi silné dřeviny. Dříve zcela převládal v přirozených podhorských lesích. Od začátku 19. stol. byl postupně nahrazen vysazovaným 4. **smrkem**. Dub má samčí květy v řídkých 5. **jehnědách**, samičí v chudých svazečcích. Plod je 6. **nažka** (žalud). U nás je nejčastější dub letní. Bříza bělokorá má bílou borku s černými 7. **čočinkami**, samčí i samičí květy jsou v 8. **jehnědovitých** květenstvích. Na narušených plochách se uchycuje jako jedna z prvních dřevin. Olše lepkavá má samičí květy v 9. **šišticích**, které záhy dřevnatějí, plodem je nažka.

2. Za použití textu doplňte charakteristiku znaků čeledí do tabulky.

Tabulka 6: Znaký bukovitých a břízovitých - řešení

Znak	Bukovité	Břízovité
Květy	<i>malé, jednopohlavné, větrem opylované</i>	<i>jednopohlavné, velmi redukované květní obaly, opylované větrem</i>
Květenství	<i>samčí květy v jehnědách</i>	<i>samčí ve složitých jehnědovitých květenstvích, samičí někdy v šišticích nebo i jednotlivé</i>
Plody	<i>nažka v číšce</i>	<i>oříšek nebo nažka, většinou se dvěma křídly</i>

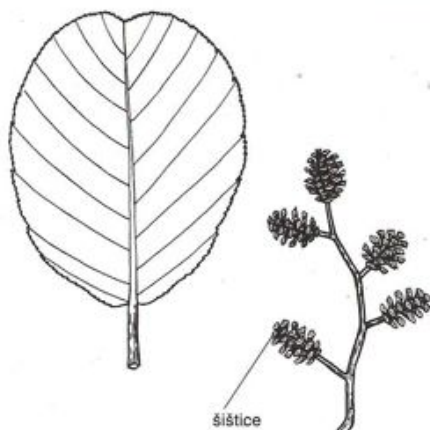
3. Jakého původu je číška u bukovitých?

- a. **stonkového**
- b. listového
- c. kořenového

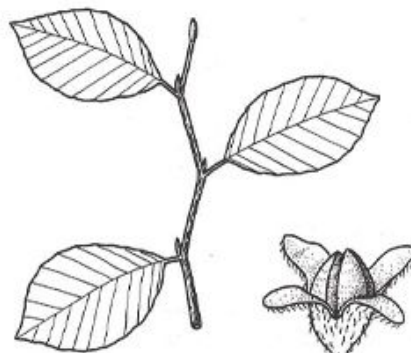
4. Který z těchto stromů poznáme podle hladké šedé borky?

- a. břízu bělokorou
- b. dub letní
- c. **buk lesní**

5. Vyberte, do které čeledi patří zástupci na obrázku. Písmena obrázků zapíše k odpovídající čeledi do tabulky uprostřed schématu.



A. olše lepkavá



B. buk lesní



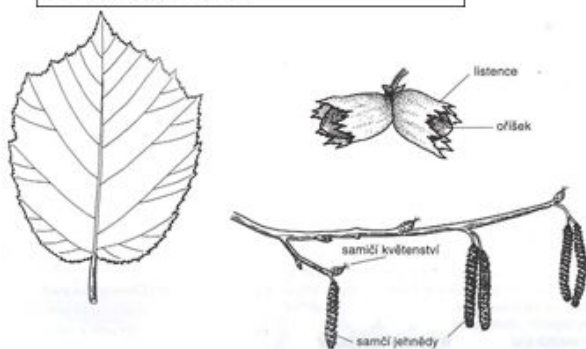
C. dub letní

Bukovité:
B, C, D

Břízovité:
A, E, F



D. kaštanovník setý



E. líska obecná



F. bříza bělokorá

Obr. 5: Řešení zařazování druhů stromů do čeledí / obrázky upraveny podle / KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 162 a 163.

5.2.5. Pracovní list č. 5: Nižší rostliny

Podříše: Nižší rostliny (Protobionta)

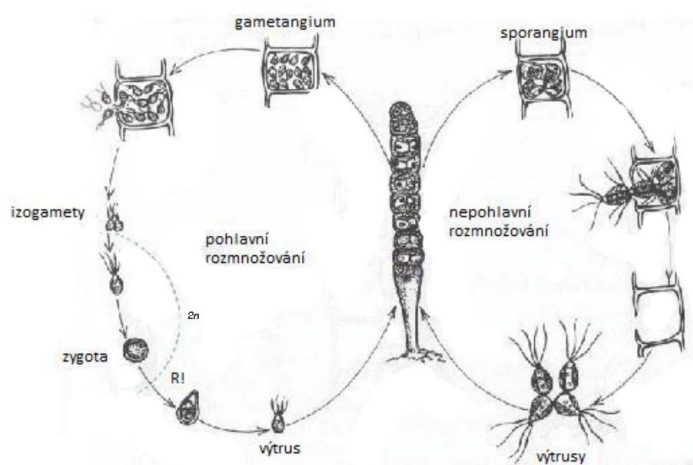
„Jsou to převážně autotrofní rostliny, které obsahují v tylakoidech chloroplastů kromě chlorofylu a, ještě některý další druh chlorofylu (b, c, d). Tělo nižších rostlin tvoří jednobuněčná nebo mnohobuněčná stélka (*thallus*). Ve stélce nejsou nikdy vodivé svazky cévní. Stélky nižších rostlin jsou různého typu.“ Za nejjednodušší jsou považovány stélky bičíkatá (*monadoidní*) a kokální, další typy stélek jsou kapsální, vláknité a pletivné. „Tělo je kryté pelikulou, celulózní buněčnou stěnou nebo nahé. Je - li v buňce plastid, je v něm obvykle světločivná skvrna (stigma). Sladkovodní druhy obsahují pulzující (*osmoregulační*) vakuolu. Na předním konci těla je jeden nebo několik bičíků...

Rozmnožování řas se vyznačuje velkou rozmanitostí.“ U většiny řas převládá gametofyt, což je haploidní stélka, na které vznikají gametangia, v nichž se tvoří pohlavní buňky (gamety). „Gamety stejného tvaru a velikostí, rozlišené pouze fyziologicky, se označují jako izogamety a jejich splývání je izogamie.

Gamety, které se liší velikostí jsou, anizogamety a jejich splývání je anizogamie. Větší gameta je samičí.

Samičí gameta setrvávající v gametangiu, neschopná pohybu, se nazývá vaječná buňka (oosféra). „Samčí gamety jsou pohyblivé, pohybují se pomocí bičíků a nazývají se spermatozoidy. „Splynutí samčí pohlavní buňky s oosférou je oogamie.

Splynutím gamet vzniká zygota. Jejím dělením vzniká diploidní sporofyt, na kterém se tvoří výtrusnice - sporangia. Ve výtrusnicích meiotickým dělením vznikají haploidní výtrusy (spory). Sporami se řasy nepohlavně rozmnožují. Nepohyblivé spory se nazývají aplanospory, pohyblivé jsou zoospory. Ze spor vyrůstá gametofyt. U některých řas dochází k pravidelnému střídání gametofytu se sporofytem. Toto střídání pohlavní a nepohlavní generace označujeme jako rodozměna (*metageneze*).



Obr. 6: Životní cyklus kadeřnatky / upraveno podle KINCL, L. et JAKRLOVÁ, J. *Biologie rostlin. str. 144.*

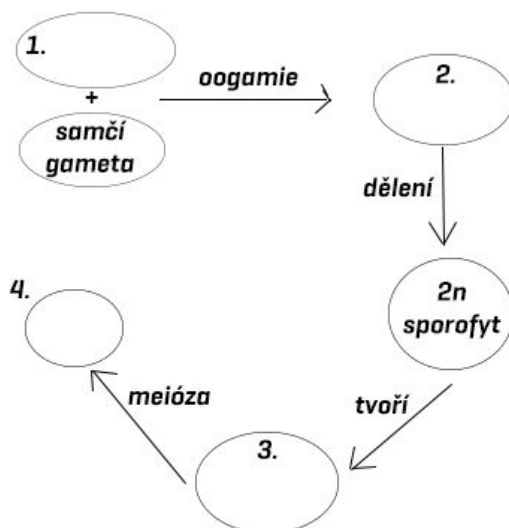
oddělení: Ruduchy (*Rhodophyta*)

Obsahují kombinaci fotosyntetických barviv: chlorofyl a, poměrně často doplněný chlorofylem d, β - karoten, modrý fykocyanin a červený fykoerytrin. Podle poměru barviv mají chromatofory ruduch různou barvu, od modrozelené až po jasně červenou.” Zásobní látkou je florideový škrob. „Buněčnou stěnu tvoří pektiny a jen z menší části celulóza. Jednobuněčné ruduchy se rozmnožují dělením ostatní nepohlavně sporami nebo pohlavně. Pohlavní proces je oogamický. U ruduch je častá rodozměna (metageneze). Žijí převážně v teplých mořích. Mohou růst i ve větších hloubkách, protože mohou využívat k fotosyntéze nepatrné množství světla, které již nestačí zeleným řasám a chaluham. Vyluhováním buněčných stěn ruduch rodu *Gelidium* horkou vodou se získává agar, který se používá v potravinářství, při výrobě papíru a v mikrobiologických laboratořích k přípravě živných půd pro pěstování mikroorganismů...” (Jelínek & Zicháček 2014, s. 44 - 45). V našich potocích se vyskytuje *Hildebrandia*. Poznáme ji podle rudých skvrn, které pevně porůstají ponořené kameny (Kubát 2003).

Otázky k výukovému textu:

1. Vyjmenujte barviva, která můžeme najít u ruduch.
2. Jakou barvu bude mít chromatofora ruduch, když v ní bude převládat fykocyanin?
3. Uveďte hospodářské využití ruduch.
4. Proč mohou žít ruduchy ve větších hloubkách než zelené řasy?
5. Doplněte popis rozmnožování řas, využijte pojmů z nabídky.

pojmy: výtrusnice, zygota, výtrusy, samičí gameta



Obr. 7: Schéma pohlavního rozmnožování řas

6. Doplněte tvrzení na základě textu.

- a. Tělo nižších rostlin tvoří jednobuněčná nebo mnohobuněčná.....
- b. V životním cyklu řas převládá gametofyt, který představuje haploidní stélka na které se tvoří, v kterých se tvoří pohlavní buňky.
- c. Střídání pohlavní a nepohlavní generace označujeme jako (*metageneze*).
- d. Zásobní látkou ruduch je

Řešení pracovního listu č. 5:

1. Vyjmenujte barviva, která můžeme najít u ruduch.

chlorofyl a , někdy chlorofyl d, β - karoten, modrý fykocyanin a červený fykoerytrin

2. Jakou barvu bude mít chromatofora ruduch, když v ní bude převládat fykocyanin?

Bude mít modrou barvu.

3. Uveďte hospodářské využití ruduch.

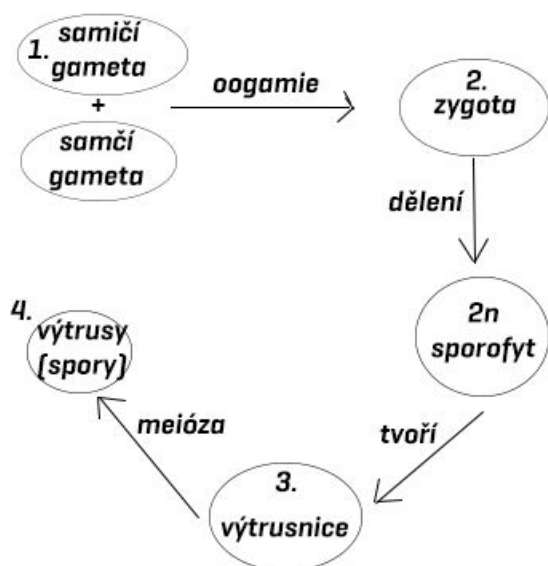
Např. agar se používá v potravinářství, při výrobě papíru a v mikrobiologických laboratořích k přípravě živných půd pro pěstování mikroorganismů.

4. Proč mohou žít ruduchy ve větších hloubkách než zelené řasy?

Protože mohou využívat k fotosyntéze nepatrné množství světla a díky přítomnosti jiných barviv dokáží využít jiné vlnové délky než zelené rostliny.

5. Doplňte popis rozmnožování řas, využijte pojmů z nabídky.

pojmy: výtrusnice, zygota, výtrusy, samičí gameta



Obr. 8: Řešení schématu pohlavního rozmnožování řas

6. Doplňte tvrzení na základě textu.

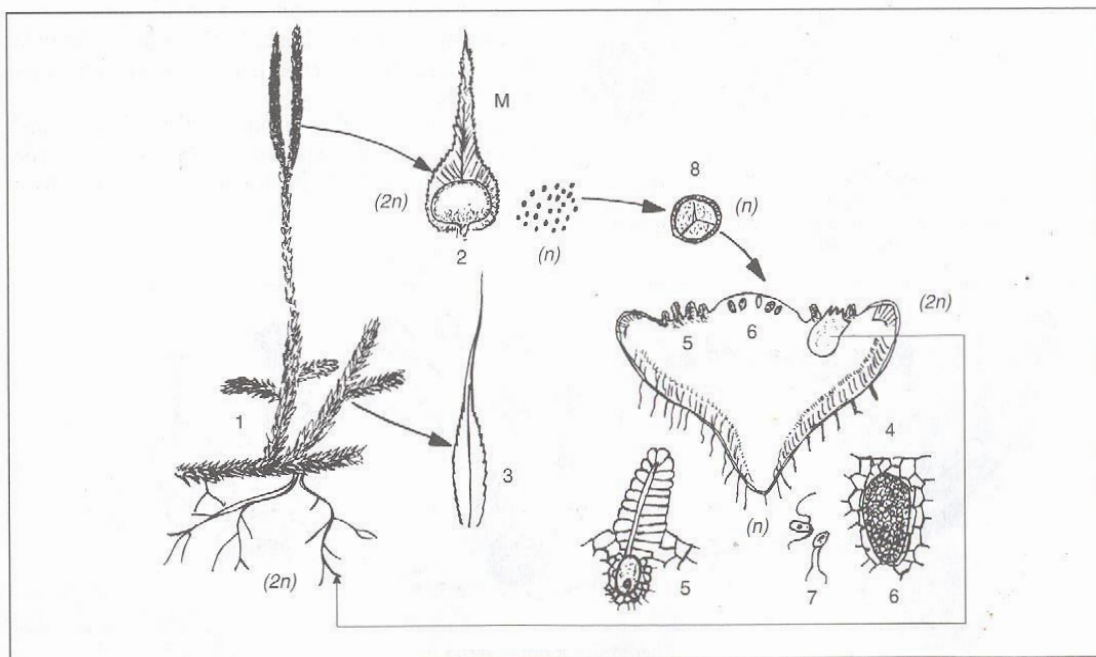
- a. Tělo nižších rostlin tvoří jednobuněčná nebo mnohobuněčná **stélka**.
- b. V životním cyklu řas převládá gametofyt, který představuje haploidní stélka na které se tvoří **gametangia**, v kterých se tvoří pohlavní buňky.
- c. Střídání pohlavní a nepohlavní generace označujeme jako **rodozměna** (metageneze).
- d. Zásobní látkou ruduch je **floriedový škrob**.

5.2.6 Pracovní list č.6: Plavuně a přesličky

„Oddělení: Plavuně (*Lycopodiophyta*)

Jsou to rostliny s převahou sporofytu nad gametofytem. Jejich zástupcem u nás je plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*). Její sporofyt je vyvinut jako trvalá vřdyzelená bylina s tenkým vidličnatě větveným stonkem, který se plazí po zemi a z něho vyrůstají adventivní kořeny. Dřevní část paprscitých svazků cévních obsahuje jen cévice. Stonek je porostlý šroubovitě rozestavenými šídlovitými asimilačními listy (*trofofily*). Některé větve stonku jsou vzpřímené ve spodní části hustě a v horní části řídko porostlé asimilačními lístky a ukončené klasem výtrusných lístků (*sporofylů*). Výtrusné lístky nesou na svrchní straně ledvinitou výtrusnici, ve které meiózou vznikají haploidní výtrusy. Z výtrusu vyklíčí jednodomý prokel (3 až 5 mm), představující gametofyt, nesoucí pelatky (*antheridia*) i zárodečníky (*archegonia*). Z oplozené vaječné buňky vyroste nový sporofyt.

Plavuně jsou chráněnými rostlinami. Výtrusu plavuně vidlačky se používá k přípravě zasypacích prášků.



Plavuň vidlačka
1 – sporofyt, 2 – výtrusný list s výtrusnicí, 3 – asimilační list, 4 – jednodomý prokel (*prothallium*), 5 – zárodečníky, 6 – pelatky, 7 – spermatozoidy, 8 – výtrus

Obr.9: Životní cyklus plavuně vidlačky / převzato z JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V.
Biologie pro gymnázia. str. 50.

Vyvinuly se pravděpodobně z některé primitivní skupiny rynniofyt. Největšího rozšíření dosáhly v devonu a karbonu, na jehož konci silně ustoupily. Přežily většinou jen typy bylinného vzrůstu.

Oddělení: Přesličky (*Equisetophyta*)

Současné rostliny jsou bylinného vzrůstu. Jejich představitelem u nás je přeslička rolní (*Equisetum arvense*). Je to vytrvalá bylina, jejíž sporofyt přečkává v zemi plazivým článkovitým oddenkem. Z oddenků vyrůstají na jaře nezelené jarní lodyhy, zakončené výtrusným klasem. Po vyprášení výtrusů zasychají. Později z oddenků vyrůstají jalové, zelené letní lodyhy. Asimilací vytvoří zásobní látky, které jsou skladovány v oddenku a jsou potřebné pro vytvoření jarních lodyh v příštím roce. Výtrusné listy jsou štítkovité, na spodní straně nesou výtrusnice. Výtrusy jsou opatřeny čtyřmi vláhojevnými pentlicemi (*hapterami*), které se při změně vlhkosti vzájemně proplétají ve shluky roznášené větrem. Jsou fyziologicky rozlišené - některé dávají vznik samčím proklům, jiné samičím. Gametofyt je tedy dvoudomý, spermatozoidy jsou mnohobičkaté. Přeslička rolní je místy obtížným polním plevellem. Letní lodyhy se sbírají jako léčivka. V lesích je hojná přeslička lesní (*Equisetum sylvaticum*), při březích rybníků roste ve vodě přeslička pořiční (*E. fluviatile*). Všechny přesličky jsou mírně jedovaté. Odvary z přesliček se osvědčují jako účinné postřiky proti houbovým chorobám a roztočům rostlin místo chemických přípravků.

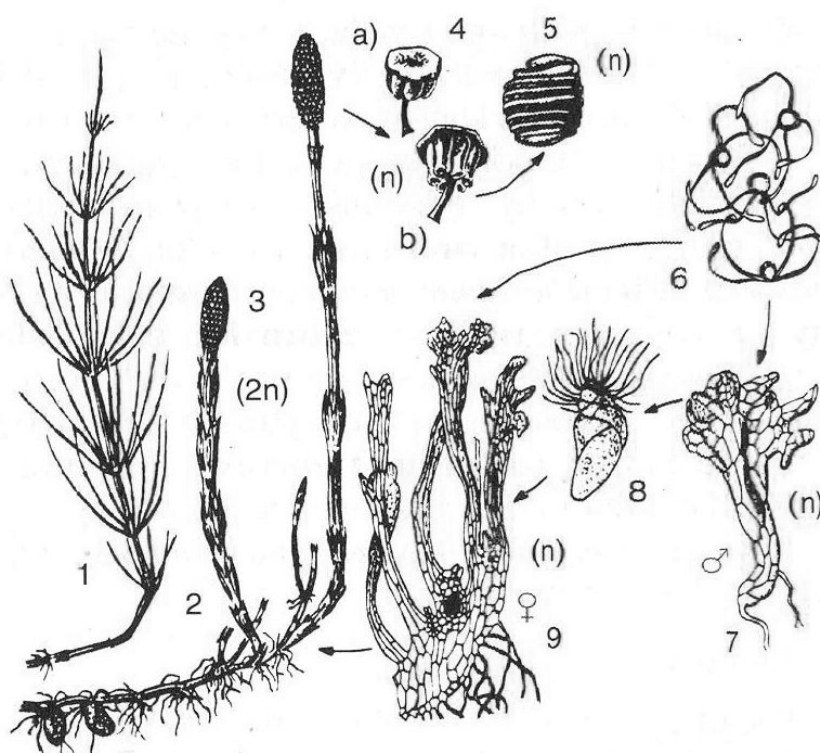
Vývojově pochází pravděpodobně z některé skupiny rynniofyt. “ (Jelínek, Zicháček 2014, s. 51.)

Otázky k učebnímu textu:

- 1) Jaký je rozdíl mezi proklem plavuní a přesliček?
- 2) Najdeme mezi současnými českými zástupci přesliček i dřeviny?

3) Na základě učebního textu doplňte chybějící popisné pojmy do schématu životního cyklu přesličky rolní. Přiřaďte k číslu označujícímu část cyklu odpovídající pojmy z nabídky :

Pojmy: A) shluk výtrusů s hapterami, B) letní lodyha C) samičí prokel se zárodečníky
D) jarní lodyha



Přeslička rolní

- 1 - 2 -
 3 - klas výtrusných listů, 4 - štítkovité výtrusné listy s výtrusnicemi
 (a - uzavřenými, b - otevřenými), 5 - výtrus se stočenými hapteram
 6 -
 7 - samčí prokel s pelatkami, 8 - mnohobičkatý spermatozoid,
 9 -

Obr. 10: Životní cyklus přesličky rolní / upraveno podle JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. str. 51.

4) Která čísla ve schématu životního cyklu přesličky rolní označují sporofyt?

- a) 1, 2, 3
- b) 4, 7, 9
- c) 5, 7, 8

5) Zakroužkujte správné tvrzení:

- a) V životním cyklu plavuní převažuje gametofyt.
- b) V životním cyklu plavuní převažuje sporofyt.
- c) V životním cyklu plavuní trvá stejnou dobu stadium gametofytu i sporofytu.

6) K čemu se v zahrádkářství využívá vlastností některých chemických látek obsažených v přesličkách?

7) Jaký typ vodivých pletiv obsahují cévní svazky dřevní části plavuní?

8) Kde na přesličce nalezneme haptery a jakou mohou plnit funkci?

9) Kterým typem buněčného dělení vznikají haploidní výtrusy u plavuní?

10) Který/ří zástupce/i plavuní se vyskytuje/í v ČR?

11) Prokel plavuní je:

- a) jednodomý i dvoudomý (záleží na vnějších podmínkách)
- b) vždy jednodomý
- c) vždy dvoudomý

12) Na obrázku vidíte dospělou plavuň vidlačku.

- a) Určete, zda se jedná o gametofyt nebo sporofyt a své rozhodnutí zdůvodněte.
- b) Pokud by na klasu výtrusných lístků byly přítomny výtrusy, představovaly by gametofyt nebo sporofyt?



Obr. 11: Dospělá plavuň vidlačka /
upraveno podle JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. Biologie pro gymnázia. str. 50.

13) Porovnejte původ plavuní a přesliček.

- a) Z jaké skupiny vznikla obě oddělení?
- b) Podle období jejich největšího rozmachu zkuste vyvodit, jakému palivu daly základ.

Řešení pracovního listu č. 6:

1) Jaký je rozdíl mezi proklem plavuní a přesliček?

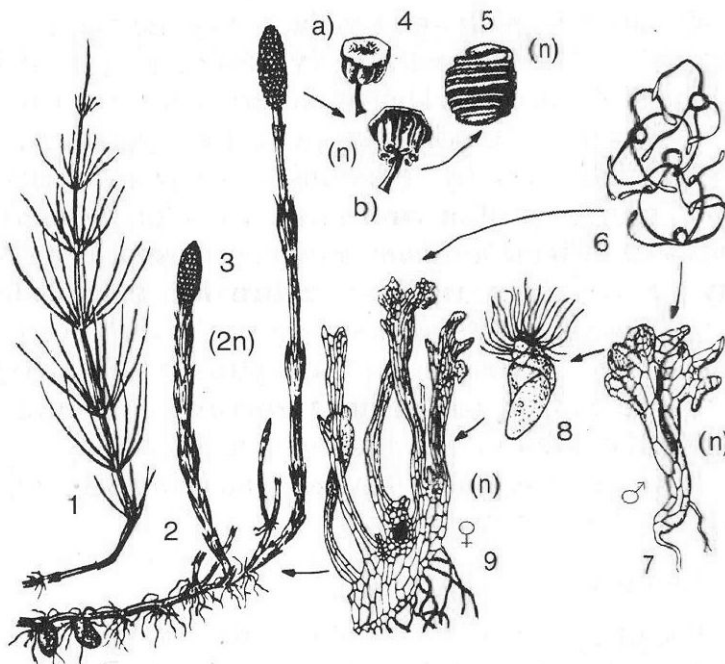
U plavuní je jednodomý, u přesliček dvoudomý.

2) Najdeme mezi současnými českými zástupci přesliček i dřeviny?

Ne

3) Na základě učebního textu doplňte chybějící popisné pojmy do schématu životního cyklu přesličky rolní. Přiřaďte k číslu označujícímu část cyklu odpovídající pojmy z nabídky:

Pojmy: A) shluk výtrusů s hapterami, B) letní lodyha C) samičí prokel se zárodečníky
D) jarní lodyha



Přeslička rolní

- 1 – B) letní lodyha 2 – D) jarní lodyha
3 – klas výtrusných listů, 4 – štítkovité výtrusné listy s výtrusnicemi
(a – uzavřenými, b – otevřenými), 5 – výtrus se stočenými hapterami
6 – A) shluk výtrusů s hapterami
7 – samčí prokel s peľatkami, 8 – mnohobíčkátý spermatozoid,
9 – C) samičí prokel se zárodečníky

Obr. 12: Životní cyklus přesličky rolní - řešení / upraveno podle JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. str. 51.

- 4) Která čísla ve schématu životního cyklu přesličky rolní označují sporofyt?
a) 1, 2, 3
- 5) Zakroužkujte správné tvrzení:
b) V životním cyklu plavuní převažuje sporofyt.
- 6) K čemu se v zahrádkářství využívá vlastností některých chemických látek obsažených v přesličkách?
K postřikům proti houbovým chorobám.
- 7) Jaký typ vodivých pletiv obsahují cévní svazky dřevní části přesliček?
cévice
- 8/ Kde na přesličce nalezneme haptery a jakou mohou plnit funkci?
vláhojevné pentlice - nalezneme je na výtrusech přesliček, které reagují na vlhko. Ve vlhkém prostředí se stáčí (pohybují se), a tím se do sebe mohou zamotat s hapterami jiných výtrusů. Tak se k sobě dostane samčí a samičí výtrus.
- 9/ Kterým typem buněčného dělení vznikají haploidní výtrusy u plavuní?
meiózou
- 10) Který/ří zástupce/i plavuní se vyskytuje/í v ČR?
Plavuň vidlačka (v textu), dále např. plavuň pučivá, vranec jedlový, vraneček brvitý, šídlatka jezerní, šídlatka ostnovýtrusá
- 11) Prokel plavuní je:
b) vždy jednodomý
- 12) Na obrázku vidíte dospělou plavuň vidlačku.
 a) Určete, zda se jedná o gametofyt nebo sporofyt a své rozhodnutí zdůvodněte.
sporofyt - označení 2n značí 2 chromozomové sady (výtrusy na klasech lze považovat za gametofyt)
 b) Pokud by na klasu výtrusných lístků byly přítomny výtrusy, představovaly by gametofyt nebo sporofyt?
gametofyt
- 13) Porovnejte původ plavuní a přesliček.
 a) Z jaké skupiny vznikla obě oddělení?
z rynniofyt
 b) Podle období jejich největšího rozmachu zkuste vyvodit, jakému palivu daly základ.
Největší rozmach byl v devonu a karbonu, v kterých vznikl základ černého uhlí.

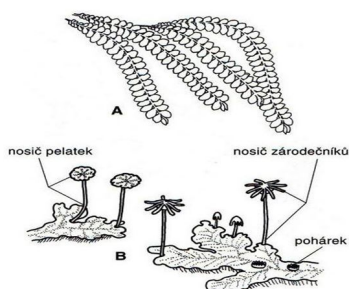
5.2.7. Pracovní list č. 7: Mechorosty (Bryophytae)

„Představují vývojový stupeň většinou pozemních (tj. terestrických) zelených výtrusných rostlin s výrazným střídáním generací, který se liší od vyšších rostlin absencí cévních svazků nebo jen nedokonale vyvinutým cévním svazkem ve štětu některých pokročilejších mechů (ploník, *Polytrichum*). Převládající je gametofytní generace, představovaná prvoklíčkem (protonema) a z něj vyrůstající stélkou. Ta je buď lupenitá, nebo rozlišená v lodyžku s lístky,“ v zemi upevněnou rhizoidy.

„Na gametofytu jsou v gametangiích pohlavní buňky (v samčích pelátkách spermatozoidy, v samičích zárodečnicích po jedné vaječné buňce). Oplození probíhá ve vlhkém nebo vodním prostředí a z oplozené vaječné buňky (zygoty) vyrůstá sporofyt, představovaný obvykle štětem nesoucím tobolku. V tobolce vznikají haploidní výtrusy, které po dozrání vypadávají, a poté sporofyt odumírá. Po celou dobu své existence je sporofyt vázán na gametofyt, kterým je vyživován.“ Fosilní mechorosty jsou známy od spodního devonu. „Jako mechorosty zjednodušeně nazýváme několik oddělení, z nichž uvádíme tři nejdůležitější.

1. játrovkovité (*Marchantiophyta*)
2. hlevíkotvaré (*Anthocerotophyta*)
3. mechovitě (*Bryophyta*)

1. ODDĚLENÍ JÁTROVKOVITÉ (*MARCHANTIOPHYTA*). Mají redukované protonema a stélku buď lupenitou, nebo rozlišenou v lodyžku s lístky, které jsou jednovrstevné a nemají střední žilku. Sporofyt je nezelený, a proto je zcela závislý na gametofytu....”



Zástupci: rohozec trojlaločný (*Bazzania trilobata*), porostnice mnohotvárná (*Marchantia polymorpha*)

Obr. 13: Játrovkovité: A) kaprad'ovka sleziníkovitá, B) porostnice mnohotvárná / převzato z <http://slideplayer.cz/slide/4875511/>

2. ODDĚLENÍ HLEVÍKOTVARÉ (*ANTHOCEROTOPHYTA*). Mají také značně redukované protonema. Gametofyt lupenitý, sporofyt tvořen hlízovitou nohou a zelenou tobolkou, která má ve středu sterilní sloupek a puká ve dvě i více chlopní. Vzhledem k přítomnosti asimilačního pletiva není sporofyt troficky

zcela závislý na gametofytu. Existují v jediné třídě Anthocerotopsida s dvěma řády. Hlevík tečkovaný (*Anthoceros punctatus*) roste na vlhkých polích.

3. ODDĚLENÍ MECHOVITÉ (*BRYOPHYTA*). Protonema je dobře vyvinuté, stélka obvykle rozlišená na lodyžku a lístky. Středem lodyžky probíhá svazek podlouhlých válcovitých buněk, který však nemá základní vlastnosti vodivých pletiv. Sporofyt je nezelený, tvořený štětem s tobolkou, která se otevírá víčkem, ve středu má různě vyvinutý sloupek a bývá kryta čepičkou (tvoří ji zvětšující se vrchní část archegonia). Některé pokročilejší mechy mají uprostřed štětu nedokonalý cévní svazek... “

Zástupci: rašeliník (*Sphagnum*), bělomech sivý (*Leucobryum glaucum*), měřík příbuzný (*Plagiomnium affine*), trávník Schreberův (*Pleurozium schreberi*), ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*) (Rosypal 2003).

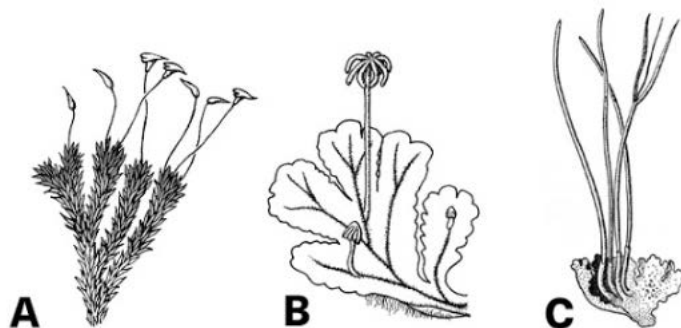
Úkoly k textu:

1. Zakroužkujte pravdivá tvrzení, nepravdivá opravte:
 - a. Mechorosty mají plně vyvinuté cévní svazky.
 - b. U mechorostů převládá gametofytní generace.
 - c. Samčí gametangia se nazývají zárodečníky.

2. Doplňte informace z textu a písmeno z obrázku pod tabulkou.

Tabulka 7: Znamky mechorostů

Oddělení	Játrovkovité	Hlevíkovité	Mechovité
Písmeno obrázku			
Jak vypadá prvoklíček?			
Jak vypadá stélka?			
Zástupci (stačí rod)	(2)	(1)	(alespoň 3)

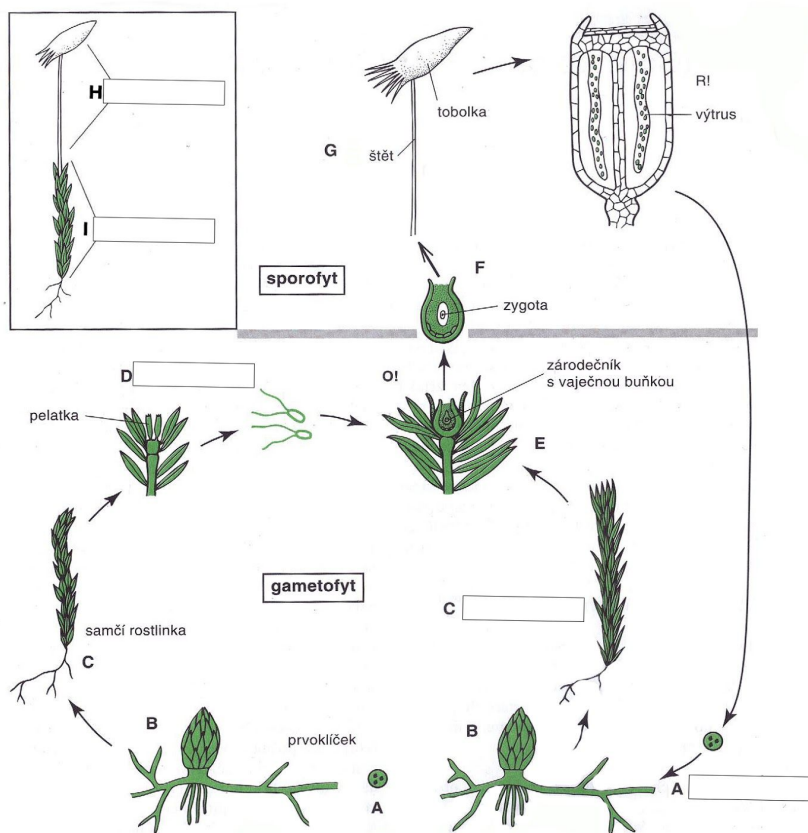


Obr. 14: Zástupci mechorostů / upraveno podle A/ www.gymh.cz
 B / biodidac.bio.uottawa.ca, C / botanyprofessor.blogspot.cz

3. Jaké typy stélky nalezneme u mechorostů?

4. Na základě textu doplňte odpovídající pojmy z nabídky do schématu rozmnožovacího cyklu mechorostů.

Pojmy: a) gametofyt b) výtrus c) spermatozoid
 d) samičí rostlinka e) sporofyt



Obr. 15: Rozmnožovací cyklus mechorostů / upraveno podle / KUBÁT, K. a kol.
 Botanika. str. 60.

5. Doplňte výroky o mechorostech.

- a. Některé pokročilejší mechorosty mají nedokonale vyvinutý cévní svazek, příkladem takového mechorostu je (*Polytrichum*).
- b. Stélka mechorostu vyrůstá z
- c. V gametangiích jsou pohlavní buňky, v samičích zárodečnicích se nachází po jedné buňce, v samčích pelatkách spermatozoidy.
- d. Ze zygoty vyrůstá, který je představován štětem nesoucím
- e. Sporofyt je vyživován....., na který je vázán po celý svůj život.

Řešení pracovního listu č. 7

1) Zakroužkujte pravdivá tvrzení, nepravdivá opravte:

- Mechorosty mají plně vyvinuté cévní svazky. *Ne, buď vůbec, nebo jen částečně.*
- U mechorostů převládá gametofytní generace. *Ano.*
- Samčí gametangia se nazývají zárodečníky. *Ne, pelatky.*

2) Doplňte informace z textu a písmeno z obrázku pod tabulkou.

Tabulka 8: Znaky mechorostů - řešení

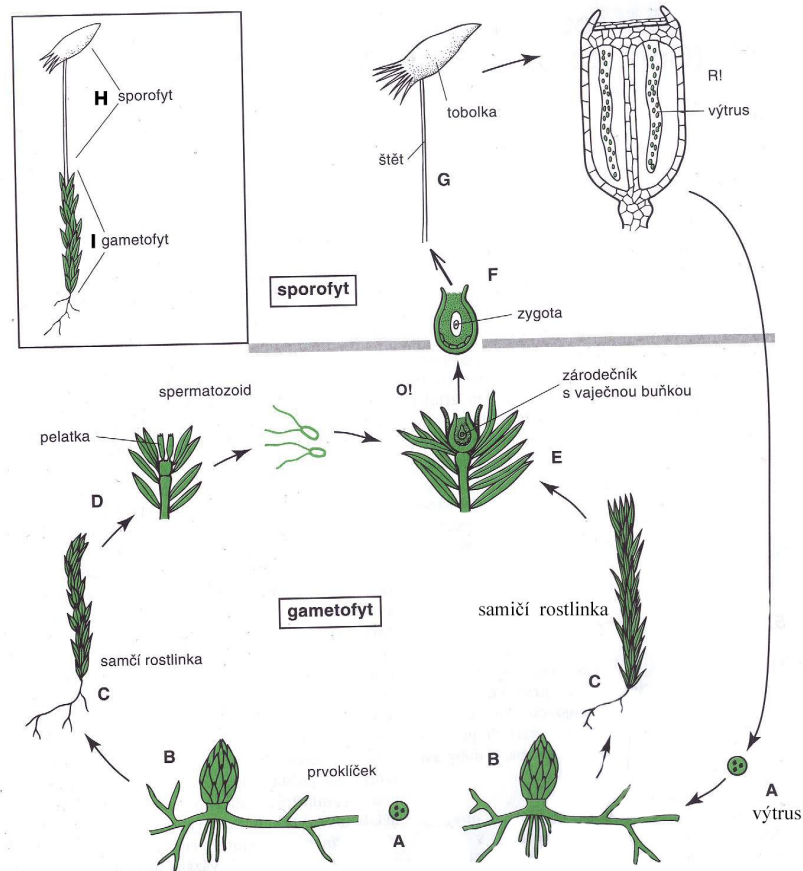
Oddělení	Játrovkovité	Hlívíkovité	Mechovité
Jak vypadá prvoklíček?	redukovaný	redukovaný	dobře vyvinutý
Písmeno obrázku	B	C	A
Jak vypadá stélka?	buď lupenitá, nebo rozlišená v lodyžku s jednovrstevnými lístky bez střední žilky	lupenitá	rozlišená na lodyžku a lístky, ve středu lodyžky svazek válcovitých buněk, připomínající pletivo
Zástupci (stačí rod)	(2) rohozec trojlaločný, porostnice mnohotvárná	(1)hlívík tečkovaný	(alespoň 3) rašeliník, bělomech sivý, měřík příbuzný, trávník Schreberův, ploník ztenčený

3) Jaké typy stélky nalezneme u mechorostů?

lupenitou, nebo rozlišenou v lodyžku s lístky

4) Na základě textu doplňte odpovídající pojmy z nabídky do schématu rozmnožovacího cyklu mechorostů.

Pojmy: a) gametofyt b) výtrus c) spermatozoid
 d) samičí rostlinka e) sporofyt



Obr. 16: Rozmnožovací cyklus mechorostů - řešení / upraveno podle / KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 60

5) Doplňte výroky o mechorostech.

- Některé pokročilejší mechorosty mají nedokonale vyvinutý cévní svazek, příkladem takového mechorostu je **ploník** (*Polytrichum*).
- Stélka mechorostu vyrůstá z **prvoklíčku (protonema)** - lze uznat i z **výtrusu**.
- V gametangiích jsou pohlavní buňky, v samičích zárodečnících se nachází po jedné **vaječné** buňce, v samčích pelatkách spermatozoidy.
- Ze zygoty vyrůstá **sporofyt**, který je představován štětem nesoucím **tobolku**.
- Sporofyt je vyživován **gametofytem**, na který je vázán po celý svůj život.

5.2.8. Pracovní list č. 8: Fyziologie rostlin - pohyby rostlin

„Ačkoliv většině rostlin chybí schopnost pohybu z místa (lokomoční pohyb), přesto jsou, byť v omezené míře, schopny určitých pohybů jako reakce na podráždění podněty z okolí. Pohyby rostlin jsou většinou natolik pomalé, že zcela unikají běžné pozornosti. Díky filmové technice je lze pozorovat zrychlené a jejich rozsah je překvapující.

- I. Fyzikální pohyby vykonávají živé i odumřelé části rostlin, neboť jsou založené na *fyzikálních principech* platících pro živou i neživou přírodu.
 - *Hygroskopické pohyby* jsou způsobeny pnutím, které vzniká na základě rozdílů v rychlosti bobtnání a propustnosti buněčných stěn pro vodu u rostlinných pletiv vně a na vnitřní straně pohybujícího se orgánu...
Např. Zasuchova se spirálovitě skrucují chlopně lusků a uvolňují semena...
 - *Kohezní pohyby* způsobuje pnutí, vyvolané soudržností (kohezí) molekul vody a jejich přilnavostí k buněčné stěně. Na tomto principu se otevírají zralé výtrusnice kapradin a prašníky semenných rostlin.
 - *Mrštivé (explozivní) pohyby*. Zralé tobolky netýkavky (*Impatiens*) jsou citlivé na dotyk, který vyvolá náhlé vyrovnání turgoru v pletivech tobolky, a tím svinutí chlopní a vymrštění semen do okolí. Na podobném principu jsou vystřelovány výtrusy některých vřeckovýtrusých hub.

II. Vitální pohyby mohou vykonávat pouze živé rostliny nebo jejich části. Jsou projevem dráždivosti rostlin, tj. reakcí na podněty z prostředí. Rozlišujeme *taxe a ohyby*.

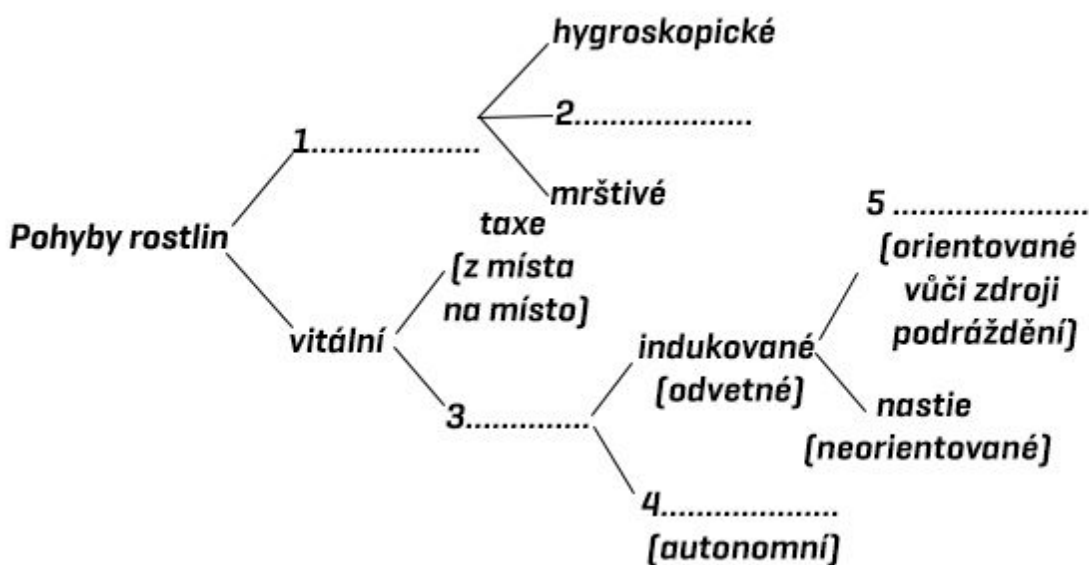
1. *Taxe (lokomoční pohyby* neboli pohyby z místa na místo) nacházíme u rostlin pouze u jednobuněčných řas a u bičíkatých a améboidních stadií vývoje rostlin a hub (rejdivé výtrusy řas, gamety, plazmodia hlenek)...
2. *Ohyby* - Příčinou ohybů (zakřívování) může být nerovnoměrný transport auxinu do prodlužovací zóny orgánu, pak jde o pohyby růstové. (Jestliže přitom buňky v ohnutých částech stačily přejít z fáze prodlužovací do fáze diferenciacní, stává se o zakřivené nevratné - ireverzibilní). Je-li příčinou ohybů odlišný turgor buněk na protilehlých stranách orgánů, jde o pohyby turgorové. Turgor se může měnit, zakřivení je vždy vratné - reverzibilní.
 - a. *Ohyby samovolné* - autonomní (růstové či turgorové) vznikají pouze

z vnitřních příčin bez ohledu na vnější podmínky. Příkladem jsou kývavé pohyby lodyžek klíčnicích rostlin nebo kruhové pohyby stonků ovíjivých rostlin před dosažením opory, viditelné na zrychleném filmovém záznamu.

- b. Ohyby odvetné - indukované jsou pohyby vyvolané podnětem z vnějšího prostředí. Rozlišujeme ohyby orientujeme vůči zdroji podráždění - tropismy a neorientované - nastie." (Kubát 2003, s.127-129)

Úlohy na pochopení textu

1. Na základě učebního textu doplňte do schématu dělení pohybů rostlin.



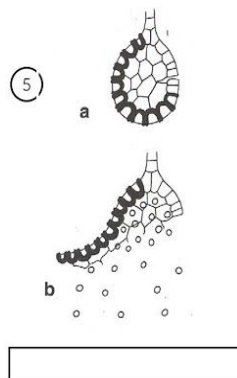
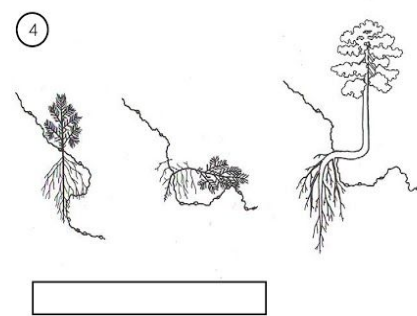
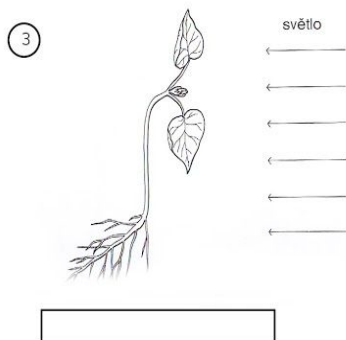
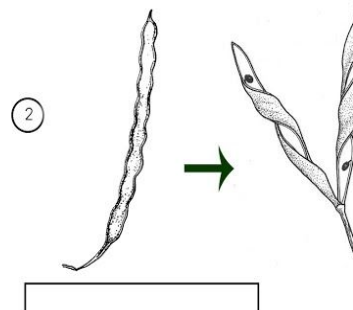
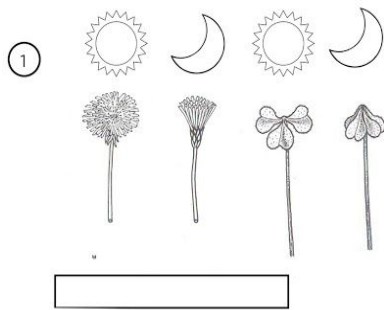
Obr. 17: Dělení pohybů rostlin

2. Jaké pohyby mohou vykonávat neživé části rostlin?

3. Doplňte způsob pohybu:

- Prašníky semenných rostlin se otevírají na základě pohybů.
- Kývavé pohyby klíčnicích rostlin vznikají díky
- Vystřelení semene netýkavky v závislosti na dotyku označujeme jako pohyb
- Pohyby, které vznikají na základě rozdílného turgoru, nazýváme jako

4. U jednotlivých obrázků určete, zda se jedná o tropismus, nastii, hygroskopický nebo kohezní pohyb

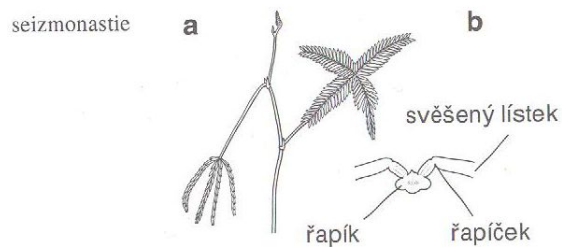


Obr. 18: Pohyby rostlin / upraveno podle / KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 128 - 130.

5. Na základě textu zakroužkujte pravdivá tvrzení, nepravdivá opravte.

- a) Pnutí, vyvolané soudržností molekul vody a jejich přilnavostí k buněčné stěně, způsobuje kohezní pohyby rostlin.
- b) Ohyby odvetné vznikají pouze z vnitřních příčin.
- c) Když buňky v ohnutých částech přejdou z fáze prodlužovací do fáze diferenciacní, stává se zakřivené nevratné - ireverzibilní.
- d) Vitální pohyby mohou vykonávat živé i neživé rostliny.

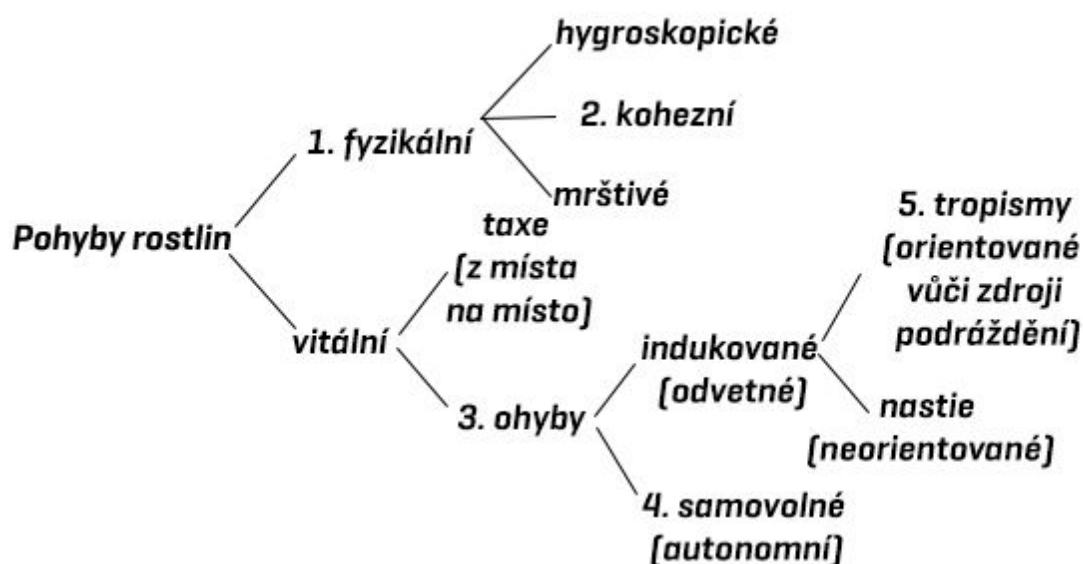
6. Citlivka (*Mimosa*), je rostlina citlivá na dotyk. S pomocí této informace, obrázku *Mimosy* a rozdělení pohybů v textu se pokuste odvodit význam pojmu seizmonastie a k čemu může rostlině sloužit.



Obr 19: Seizmonastie u *Mimosy* / upraveno podle / KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 130.

Řešení pracovního listu č. 8:

1. Na základě učebního textu doplňte do schématu dělení pohybů rostlin.



Obr. 20: Dělení pohybů rostlin

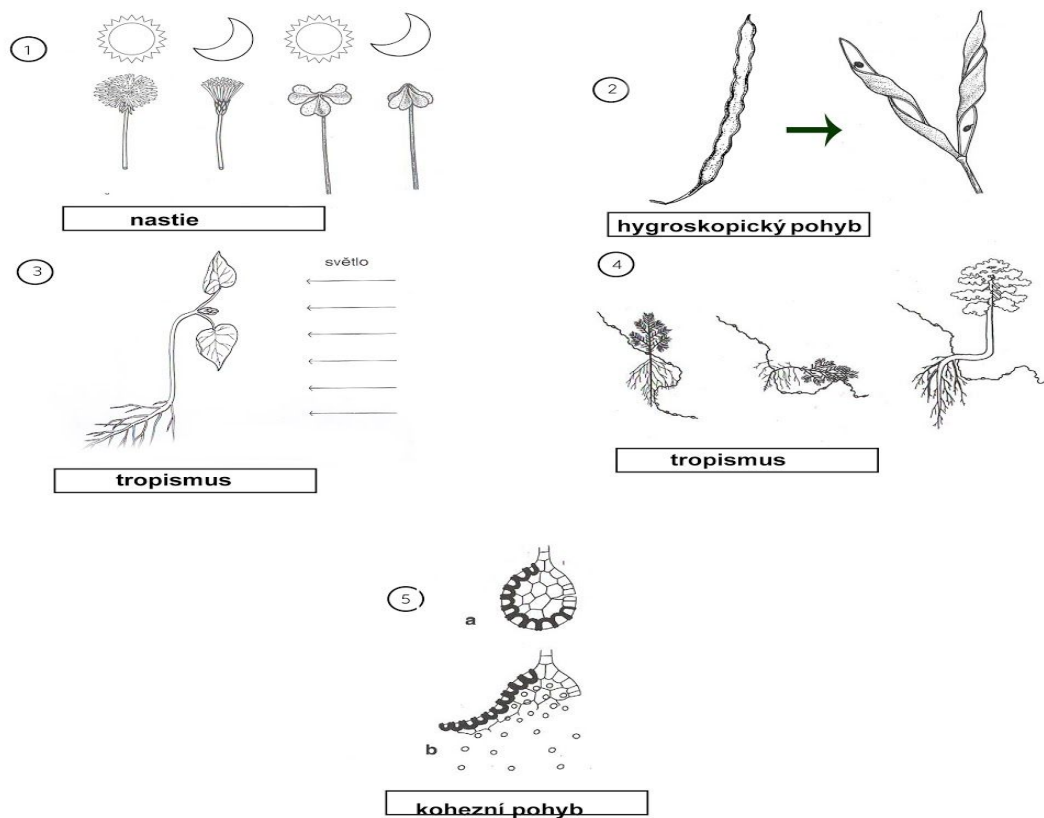
2. Jaké pohyby mohou vykonávat neživé části rostlin?

fyzikální

3. Doplňte způsob pohybu:

- a. Prašníky semenných rostlin se otevírají na základě **kohezních** pohybů.
- b. Kývavé pohyby klíčnicích rostlin vznikají díky **samovolným ohybům**.
- c. Vystřelení semene netýkavky v závislosti na dotyku označujeme jako pohyb **mršťivý (explozivní)**.
- d. Pohyby, které vznikají na základě rozdílného turgoru, nazýváme jako **turgorové**.

4. U jednotlivých obrázků určete, zda se jedná o tropismus, nastii, hygroskopický nebo kohezní pohyb.



Obr. 21: Pohyby rostlin / upraveno podle / KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 128 - 130.

5. Na základě textu zakroužkujte pravdivá tvrzení, nepravdivá opravte.

- Pnutí, vyvolané soudržností molekul vody a jejich přilnavostí k buněčné stěně, způsobuje kohezní pohyby rostlin. **Ano**
- Ohyby odvetné vznikají pouze z vnitřních příčin. **Ne, odvetné vznikají z vnějších nebo samovolné vznikají z vnitřních příčin.**
- Když buňky v ohnutých částech přejdou z fáze prodlužovací do fáze diferenační, stává se zakřivené nevrátne - ireverzibilní. **Ano**
- Vitální pohyby mohou vykonávat živé i neživé rostliny. **Ne, vitální pohyby patří k rostlinám živým. Obě skupiny mohou vykonávat pohyby fyzikální.**

6. Citlivka (*Mimosa*), je rostlina citlivá na dotyk. S pomocí této informace, obrázku *Mimosy* a rozdělení pohybů v textu se pokuste odvodit význam pojmu seizmonastie a k čemu může rostlině sloužit.

Seizmonastie označuje pohyby vyvolané otřesy nebo dotykem. Když o tuto rostlinu zavadí nějaký živočich, svěsí listy a přestane na daného živočicha působit vábně, protože vypadá jako zvadlá. Živočich potom raději upřednostní čerstvější rostlinu.

5.2.9. Pracovní list č. 9: Heterotrofní výživa u rostlin

„Heterotrofní organismy - na rozdíl od autotrofních - nepřijímají uhlík z CO₂, ale jako zdroj uhlíku využívají organické látky ze svého okolí.

Heterotrofní způsob výživy je považován za vývojově původnější, je závislý na existenci jiných organismů, toto hodnocení však neplatí pro případy vzniku heterotrofního znaku v souvislosti s přizpůsobením některých skupin ke specifickým životním podmínkám (např. masožravé rostliny). Heterotrofně se rostliny mohou vyživovat i přechodně, jen v určité fázi svého ontogenetického vývoje (např. mladé klíčící rostlinky, sporofyt u mechorostů apod.).”

Podle toho, odkud heterotrofní rostliny přijímají organické látky se rozlišují na saprofyty a parazity. „Saprofyty se vyživují z odumřelých organických zbytků organismů, a významně se tak podílejí na koloběhu látek v přírodě. Do této skupiny patří většina bakterií a hub. Saprofytické vyšší rostliny však podle dnešních názorů neexistují. Mezi saprofyty bývaly dříve řazeny nezelené rostliny stinných lesů (hlístník hnízdák aj.), tyto rostliny však žijí v určitém, zpravidla symbiotickém vztahu s houbami, takže je nelze považovat za typické saprofyty.“

Parazitické rostliny jsou cizopasně rostliny, čerpající organické látky ze živých organismů, tj. hostitelů, na nichž, nebo v nichž žijí. „Vedle bakterií a hub je parazitický způsob výživy znám jen u některých krytosemenných rostlin.“ Podle míry parazitismu lze parazitické rostliny rozdělit na hemiparazity a holoparazity. „Hemiparazité mají schopnost fotosyntézy, hostiteli odebírají vodu a minerální živiny pomocí haustorií (přeměněných adventivních kořenů), pronikajících do xylému jeho vodivých pletiv, příkladem je jmelí, které parazituje ve větvích různých dřevin“ (např. borovice). Holoparazité jsou naopak nezelené rostliny (např. podběleček šupinatý, kokotice), které z cévních svazků odebírají hostiteli vodu, minerální látky a asimiláty...”

Vedle autotrofie a heterotrofie existuje celá řada přechodů a kombinací. Kombinací obou vzniká smíšený typ výživy, zvaný mixotrofie (z řec. *miktós* = smíšený), je charakterizován tím, že autotrofní rostlina vyžaduje pro svůj normální vývoj přísun některých organických látek. „Známým příkladem jsou masožravé rostliny, u nichž se vyvinula různá lapací zařízení k zachycení, usmrcení a strávení drobných bezobratlých živočichů,“ zejména hmyzu, mezi ně patří např. žlásky rosnatky (tzv. tentakule) nebo konvice láčkovky.

Je známo kolem 600 druhů masožravých rostlin, které v přirozených podmínkách osídlují stanoviště s nedostatkem dusíku (např. rašeliniště). Z ulovené kořisti získávají tyto rostliny především dusík a fosfor, některé z nich bez živočišné potravy nevykvetou.” (Kincl & Jakrlová 2006, s. 210 - 212).

Dalším příkladem masožravé rostliny je mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*), která loví aktivním pohybem. Rychle sevře čepel listu při dotyku. (Kubát a kol. 2003).

Úkoly k textu:

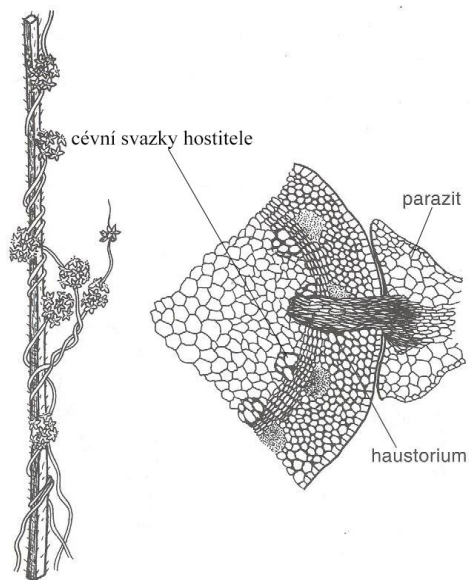
1. Na základě výukového textu doplňte charakteristiku heterotrofních organismů.

Heterotrofní organismy jako zdroj 1. (doplňte prvek z textu) využívají organické látky ze svého okolí. Heterotrofií se některé rostliny přizpůsobují nepříznivým podmínkám, jiné se tak vyživují přechodně v určitém stádiu 2.....vývoje, např. u klíčících rostlin. Heterotrofní rostliny dělíme na saprofyty a parazity. 3.....se vyživují z organických zbytků organismů. 4.....jsou cizopasně organismy, čerpající organické látky ze živých organismů, tj. hostitelů, na nichž, nebo v nichž žijí. Dělíme je na hemiparazity a holoparazity. Hemiparazité mají schopnost 5....., proto odebírají hostiteli odebírají jen vodu a minerální živiny, nikoli asimiláty. Holoparazité jsou naopak nezelené rostliny (např. podbělek šupinatý, kokotice), které z cévních svazků odebírají hostiteli vodu, minerální látky a asimiláty...

Smíšený typ výživy mezi autotrofií a heterotrofií se označuje jako
6.....

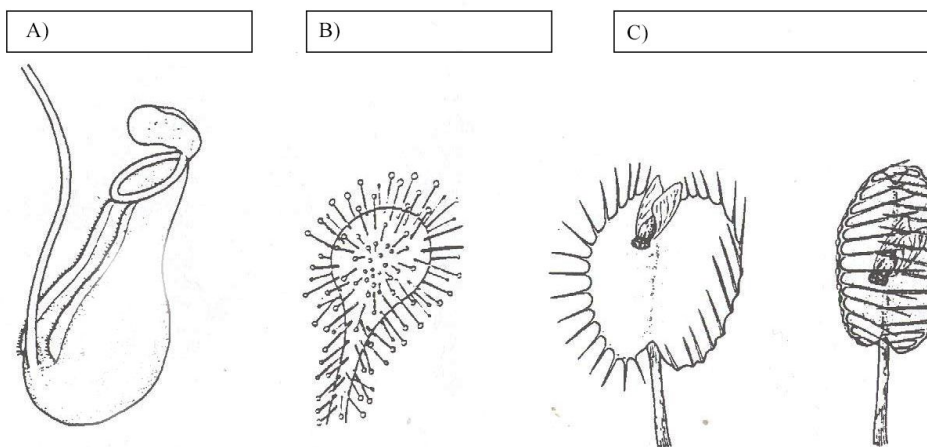
2. Na základě obrázku a
informací z textu
zakroužkujte zobrazeného
parazita.

- a. rosnatka
- b. kokotice
- c. láčkovka
- d. hlístník hnízdák



Obr. 22: Poznávání parazitické rostliny /
Upraveno podle KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 105.

3. Na základě textu doplňte názvy masožravých rostlin k obrázkům.



Obr. 23: Poznávání masožravých rostlin / Upraveno podle KUBÁT, K. a kol.
Botanika. str. 106.

Řešení pracovního listu č. 9:

1. Na základě výukového textu doplňte charakteristiku heterotrofních organismů.

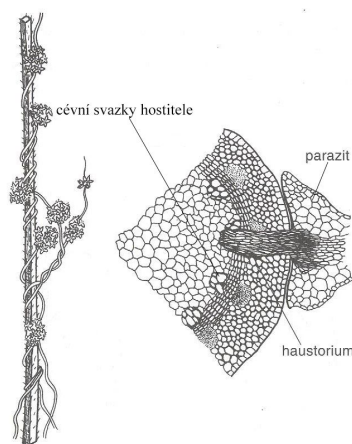
Heterotrofní organismy jako zdroj 1. **uhlíku** (doplňte prvek z textu - jinak se může jednat i o **dusík**) využívají organické látky ze svého okolí. Heterotrofií se některé rostliny přizpůsobují nepříznivým podmínkám, jiné se tak vyživují přechodně v určitém stádiu 2. **ontogenetického** vývoje, např. u klíčících rostlin. Heterotrofní rostliny dělíme na saprofyty a parazity. 3. **Saprofyté** se vyživují z organických zbytků organismů. 4. **Parazité** jsou cizopasně organismy, čerpající organické látky ze živých organismů, tj. hostitelů, na nichž, nebo v nichž žijí. Dělíme je na hemiparazity a holoparazity. Hemiparazité mají schopnost 5. **fotosyntézy**, proto odebírají hostiteli odebírají jen vodu a minerální živiny, nikoli asimiláty. Holoparazité jsou naopak nezelené rostliny (např. podbělek šupinatý, kokotice), které z cévních svazků odebírají hostiteli vodu, minerální látky a asimiláty...

Smíšený typ výživy mezi autotrofií a heterotrofií se označuje jako

6. **mixotrofie**.

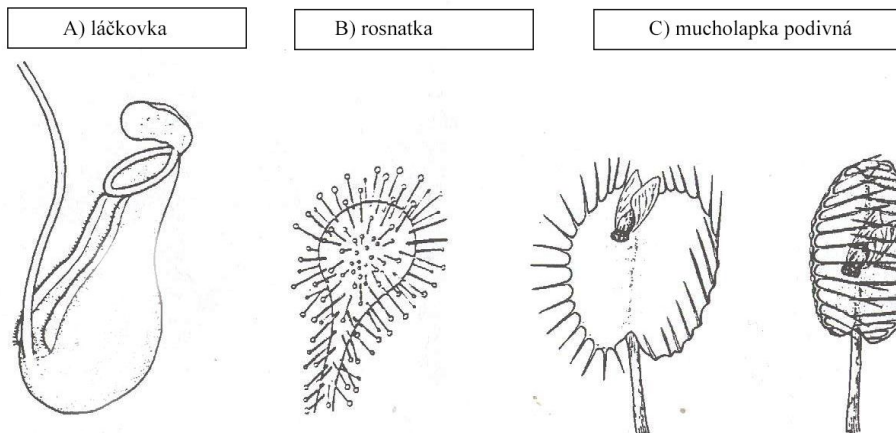
2. Na základě obrázku a informací z textu zakroužkujte zobrazeného parazita.

- a. rosnatka
- b. kokotice**
- c. láčkovka
- d. hlístník hnízdák



Obr. 24: Poznávání parazitické rostliny - řešení / Upraveno podle KUBÁT, K. a kol. Botanika. str. 105.

3. Na základě textu doplňte názvy masožravých rostlin k obrázkům.



Obr. 25: Řešení poznávání masožravých rostlin / Upraveno podle KUBÁT, K. a kol.
Botanika, str. 106.

5.2.10. Pracovní list č. 10: Jehličnany

Pracovní list zpracován podle učebního textu z učebnice Botanika (Kubát a kol. 2003) a Nový přehled biologie (Rosypal 2003).

Třída: Jehličnany (*Pinopsida*)

„Jehličnany jsou většinou vždyzelené dřeviny stromovitého nebo méně často keřovitého vzrůstu s jehlicovitými nebo šupinovitými listy. Ve dřevě jsou cévice a většinou i pryskyřičné kanálky, cévy chybějí. Šišťice jsou vždy odděleného pohlaví, ale často samčí i samičí na jedné rostlině... Dospělý exemplář borovice představuje diploidní nepohlavní generaci, sporofyt. Samčí šišťice (*mikrostrobily*) jsou tvořeny četnými tyčinkami (*mikrosporofyly*) s krátkou plochou nitkou a dvěma prašnými pouzdry (*mikrosporangia*).

V nich vznikají redukčním dělením haploidní jednobuněčná pylová zrna (*mikrospory*) často se vzdušnými vaky. Buňka pylového zrna se několikrát dělí a po složitém vývoji může vyklíčit v pylovou láčku, ve které jsou dvě bezbrvé spermatické buňky, jedna je schopna oplodnit vaječnou buňku. Jehličnany jsou větrosnubné (pyl je přenášen větrem). Produkují obrovské množství pylu, který tvoří v jarních měsících žluté povlaky na stojatých vodách.” (Kubát 2003, s. 139)

Řád: Borovicotvaré (*Pinales*) jsou většinou jednodomé stromy velkých rozměrů, s pryskyřičnými kanálky ve dřevě, pylovými zrny se vzdušnými vaky a dřevnatějšími šiškami. Podpůrná a semenná šupina navzájem nesrůstají, podpůrná je často zakrnělá nebo zaniká (u borovice). Na svrchní straně plochých semenných šupin jsou dvě vajíčka, dozrávající většinou v křídlatá semena. Smrk ztepilý (*Picea abies*) má jehlice vyrůstající na větvích jednotlivě. Větévky jsou po opadání jehlic drsné. Samičí šišťice dozrávají v převislé nerozpadavé šišky. Smrk je náš nejrozšířenější jehličnan, v pohraničních horách původní, pěstován v monokulturách zejména na místech původních bučin. Jedle bělokorá (*Abies alba*) má jehlice vyrůstající na větvích jednotlivě, uspořádané ve dvou řadách. Větévky jsou po opadání jehlic hladké. Samičí šišťice s vyvinutou podpůrnou i semennou šupinou, jež navzájem nesrůstají, jsou vzpřímené a po dozrání se rozpadají. Tvoří bukojedlové lesy, roste přimíšená v horských smrčínách. Modřín opadavý (*Larix decidua*) každoročně shazuje jehlice. Šišky má drobné, nerozpadavé. Jehlice vyrůstají

ve svazečcích na nápadných brachyblastech. Na některých místech v Karpatech původní, často vysazován na okrajích lesů. Borovice lesní (*Pinus sylvestris*) má jehlice po dvou ve svazečcích, vejcovité šišky dozrávají rokem po oplození. U nás původní na skalách, písčinách, v doubravách, druhotně vysazovány borové monokultury. “

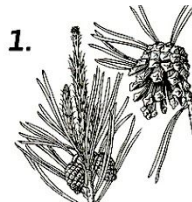

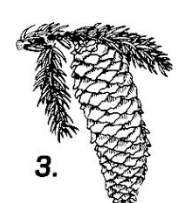

Otázky k výukovému textu:

1. Které vodivé elementy obsahuje dřevo jehličnanů?
2. Zakroužkujte pravdivá tvrzení, nepravdivá opravte.
 - a. Ve dřevě jehličnanů najdeme cévy.
 - b. Šišťice jehličnanů jsou oboupohlavné.
 - c. Pylová láčka vzniká z buňky pylového zrna a obsahuje dvě bezbrvé spermatické buňky.
 - d. Vaječnou buňku oplodňují dvě spermatické buňky.
 - e. Jehličnany jsou větrosnubné.
3. Který útvar na rostlině je tvořen mikrosporofyly?
4. Jaké jsou listy u jehličnanů?
 - a) střelovité nebo srdcovité
 - b) obvejčité
 - c) nitkovité nebo kopinaté
 - d) jehlicovité nebo šupinaté

5. Doplňte do tabulky k názvům jehličnanů písmena a čísla označující odpovídající charakteristiky jehlic, obrázek a výskyt.

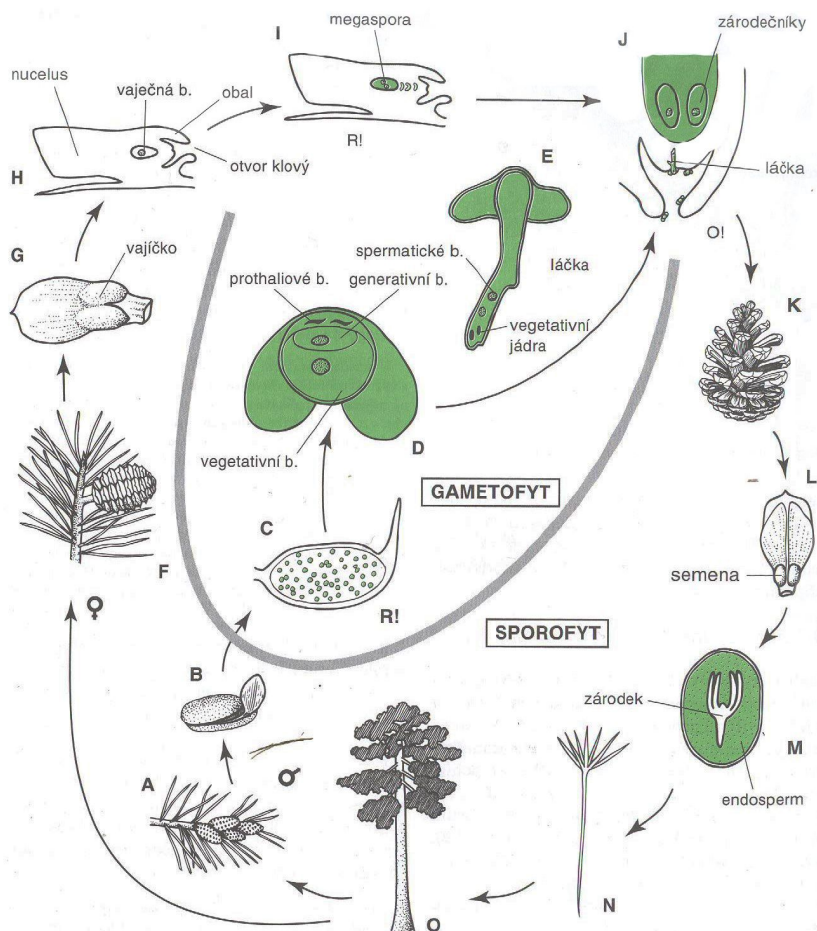
Tabulka 9: Charakteristika jehličnanů

Druh jehličnanu	Jehlice	Výskyt	Číslo obrázku
I. borovice lesní			
II. smrk ztepilý			
III. jedle bělokorá			
IV. modřín opadavý			

	Jehlice		Výskyt
I. borovice lesní	A na větvích jednotlivě, uspořádané ve dvou řadách	1. 	a) na pískovcích, v doubravách, druhotně vysazována v monokulturách
II. smrk ztepilý	B na větvích jednotlivě, větévky po opadání drsné	2. 	b) bukojedlové lesy, přimíšena v horských smrčínách
III. jedle bělokorá	C ve svazečcích na brachyblastech, každoročně je shazuje	3. 	c) v horském stupni původní, pěstován v monokulturách
IV. modřín opadavý	D ve svazečcích po dvou	4. 	d) místy původní v Karpatech, vysazován na okraji lesů

Obr.: 26: Jehličnany a jejich charakteristika / Upraveno podle: borovice/wiki.rvp.cz, modřín/trees.stanford.edu, smrk/arborday.org, jedle/KUBÁT, K. a kol. Botanika. str 142.

6) Za pomoci schématu životního cyklu jehličnanů doplňte do textu chybějící pojmy.



Využijte pojmů v nabídce.

Popis obrázku:

A samčí šištice,
 B tyčinka, C řez prašným pouzdrém,
 D pylové zrno, E klíčící pylové zrno, F samičí šištice, G semenná šupina s vajíčkem, H řez šupinou a vajíčkem s mateřskou buňkou megasporou, I vajíčko s megasporou, J vajíčko se zárodečníky a vaječnými buňkami v endospermu (samičím proklu), K dřevnatá samičí šištice (šiška), L zralá semena na semenné šupině, M zárodek v semeni bohatém na endosperm, N semenáč, O dospělý strom. O! = oplození, R! = redukční dělení.

Obr. 27: Schéma životního cyklu jehličnanů / převzato z KUBÁT, K. a kol. Botanika. str 140.

Pojmy: láčka, semenné, redukční, megaspory, klovy, haploidní, oplození

Text k doplnění: „Vajíčka vznikají ze dvou hrbolků, které vyrůstají na bázi 1 šupiny mladé samičí šištice. Každý hrbolík představuje základ pletivného jádra (nucelu) jednoho vajíčka. Z báze nucelu brzy vyroste val, který se později mění v jediný obal vajíčka. Obal nekryje celé vajíčko, na vrcholu zůstává otvor 2..... - mikropyle - umožňující opylení. Uvnitř diploidního pletivného jádra vajíčka se vyvíjí jedna velká buňka, která se stává mateřskou buňkou 3 Jejím 4dělením vznikají čtyři haploidní buňky, megaspory. Tři z nich zanikají. Zbývající se dále dělí, vyživuje se z pletiva vajíčka a dává vznik samičímu proklu - endospermu. V něm se poblíž otvoru klového vyvinou dva zárodečníky (archegonia), v každém po jedné velké 5..... vaječné buňce. V tomto stadiu může dojít k 6 Mezi opylením a oplozením někdy uplyne dlouhá doba, u borovice až rok. Bezbrvé spermatické buňky jdou k zárodečníku 7, která prorůstá nucelom.“ (Kubát a kol. 2003, s. 139 a násl.)

Řešení pracovního listu č. 10:

1. Které vodivé elementy obsahuje dřevo jehličnanů?

cévice, pryskyřičné kanálky - jsou uvedeny v textu u vodivých elementů (cévy NE)

2. Zakroužkujte pravdivá tvrzení, nepravdivá opravte.

- Ve dřevě jehličnanů najdeme cévy. *Ne, pouze cévice a pryskyřičné kanálky.*
- Šišťice jehličnanů jsou oboupohlavné. *Ne, jednopohlavné.*
- Pylová láčka vzniká z buňky pylového zrna a obsahuje dvě bezbrvé spermatické buňky. *Ano.*
- Vaječnou buňku oplodňují dvě spermatické buňky. *Ne, vaječnou buňku oplodňuje pouze jedna spermatická buňka.*
- Jehličnany jsou větrosnubné. *Ano.*

3. Který útvar na rostlině je tvořen mikrosporofyly?

samčí šišťice (mikrostrobilus)

4. Jaké jsou listy u jehličnanů?

- střelovité nebo srdcovité
- obvejčité
- nitkovité nebo kopinaté
- d) jehlicovité nebo šupinaté**

5. Spojte názvy jehličnanů s odpovídajícími charakteristikami jehlic, obrázkem a výskytem.

Tabulka 10: Charakteristika jehličnanů - řešení

Druh jehličnanu	Jehlice	Výskyt	Číslo obrázku
I. borovice lesní	D	a	1
II. smrk ztepilý	B	c	3
III. jedle bělokorá	A	b	2
IV. modřín opadavý	C	d	4

Zkrácené řešení grafiky: **I. borovice lesní:** D, 1, a, **II. smrk ztepilý:** B, 3, c,

III. jedle bělokorá: A, 2, b, **IV. modřín opadavý:** C, 4, d

6. Za pomoci schématu životního cyklu jehličnanů doplňte do textu chybějící pojmy. Využijte pojmů v nabídce.

Pojmy: láčka, semenné, redukční, megaspory, klový, haploidní, oplození

Text k doplnění: „Vajíčka vznikají ze dvou hrbolků, které vyrůstají na bázi 1..**semenné** šupiny mladé samičí šištice. Každý hrbolek představuje základ pletivného jádra (nucelu) jednoho vajíčka. Z báze nucelu brzy vyroste val, který se později mění v jediný obal vajíčka. Obal nekryje celé vajíčko, na vrcholu zůstává otvor 2..**klový**... (*mikropyle*) - umožňující opylení. Uvnitř diploidního pletivného jádra vajíčka se vyvíjí jedna velká buňka, která se stává mateřskou buňkou 3... **megaspory**. Jejím 4... **redukčním** dělením vznikají **čtyři haploidní buňky, megaspory**. Tři z nich zanikají. Zbývající se dále dělí, vyživuje se z pletiva vajíčka a dává vznik samičímu proklu - *endospermu*. V něm se poblíž otvoru klového vyvinou dva zárodečníky (*archegonia*), v každém po jedné velké 5..**haploidní**... vaječné buňce. V tomto stadiu může dojít k 6... **oplození**. Mezi opylením a oplozením někdy uplyne dlouhá doba, u borovice až rok. Bezbrvé spermatické buňky jdou k zárodečníku 7..**láčkou**..., která prorůstá nucelou.“ (Kubát a kol. 2003, s. 139 a násl.)

6. ZKUŠENOSTI S VYUŽITÍM PRACOVNÍCH LISTŮ

První verze pracovních listů byly vyzkoušeny při dvou seminářích z biologie na Biskupském gymnáziu Bohuslava Balbína v Hradci Králové 11. a 14. září 2015. Jednalo se o žáky oktáv, tedy 4. ročníku střední školy. Pracovní listy jim byly zadány jako jedna z částí testu. Zde byl pozorován zajímavý jev. Žáci, kteří měli horší známky z ostatních částí, se velmi snažili v této části, kde mohli informace vyčíst z textu.

Další pracovní listy byly vypracovány žáky prvního ročníku střední školy na Gymnáziu Boženy Němcové v Hradci Králové 10. března 2016. Po této zkušenosti byly odstraněny některé faktické chyby a upraveny nejasné otázky, případně přidány možnosti výběru.

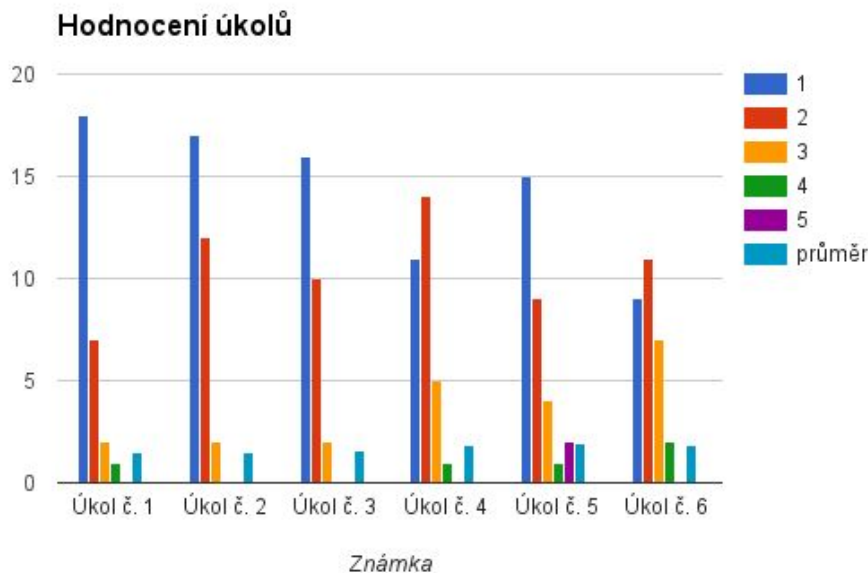
Pro hodnocení kvality pracovních listů vytvořených v rámci této diplomové práce byla ve dnech 20. 4 a 29. 4. 2016 požádána o jejich vypracování třída 1. G. Biskupského gymnázia Bohuslava Balbína v Hradci Králové. Věkově se jedná o skupinu 15 - 16 letých chlapců a dívek. Byl jim uložen úkol vypracovat pracovní list číslo 7, tedy Mechorosty a číslo 8. tj. Fyziologie rostlin. Žáci dostali na vypracování pracovního listu vždy kolem 20 minut. Většinou třídy stačil čas kratší. Po vypracování pracovního listu dostali žáci za úkol ohodnotit práci s pracovním listem v zadaném dotazníku. Týká se jak jejich spokojenosti s dotazníkem, tak jejich schopnosti poradit si s jednotlivými cvičeními. Zadání dotazníku a příklady vyplněných dotazníků jsou uvedeny v příloze.

6.1. Výsledky dotazníkového šetření č. 1

Nejprve měli žáci ohodnotit práci s pracovním listem. Nejvíce žáků, celkem 22, hodnotilo pracovní list jako dobrou učební pomůcku. Sedm žáků pracovní list nijak nenadchl. Dva žáci zaškrtnuli políčko „jiné“, kde uvedli, že je to sice bavilo, ale radši mají jiný typ hodiny.

Druhý bod se týkal práce s pracovním listem. Osm studentů nemělo žádný problém. Sedmnáct studentů se v pracovním listu setkalo s těžkou nebo nesrozumitelnou otázkou. Čtyři studenti zaškrtnuli políčko „jiné“, kde sdělili, že to bylo jednoduché s výjimkou jedné otázky, že to bylo „docela dobré, středně těžké“ nebo že jim dělalo problém větší množství textu.

Dále měli do připravené tabulky oznámkovat a slovně ohodnotit jednotlivé úlohy pracovního listu. Tyto informace se velmi lišily, proto byly pro přehlednost zaneseny do grafu a tabulky.



Graf 4: Hodnocení úkolů pracovního listu: Fyziologie rostlin

Tabulka 11: Přehled známkování jednotlivých úkolů.

Známka	Úkol č. 1	Úkol č. 2	Úkol č. 3	Úkol č. 4	Úkol č. 5	Úkol č. 6
1	18	17	16	11	15	9
2	7	12	10	14	9	11
3	2	2	2	6	4	7
4	1	0	0	1	1	2
5	0	0	0	0	2	0
Průměr	1,5	1,52	1,54	1,87	1,9	1,86

Z výsledků lze vyvodit, že nejhorší udělená známka byla „5” a dostal ji pouze úkol číslo 5, který ale dostal i velké množství hodnocení známkou „1”.

Nejlépe hodnoceny byly úkoly číslo 1, 2, a 3, které dostaly nejvyšší počet výborného hodnocení. Ve všech úkolech, kromě úkolu číslo 4, je nejčastěji použitou známkou 1.

Slovní hodnocení žáků vypadalo následovně.

Tabulka 12: Průměrné hodnocení a slovní vyjádření žáků

Úkol	Průměr hodnocení	Poznámky
1. opravování tvrzení	1,5	jasné, stručné, přehledné (4x), dobrá pomůcka do budoucna, hodně těžké, lehké (3x), srozumitelné (4x), malé písmo, špatně viditelné (3x), snadné, zábavné (2x), moc textu
2. pohyby neživých částí rostlin	1,52	lehké (6x), podrobnější vysvětlení fyzikálních mechanismů, srozumitelné (3x), nejasná otázka, průměrné
3. doplňování způsobu pohybu	1,54	trochu těžší (2x), zajímavé (2x), zábavné, lehké (3x), zbytečné
4. určování pohybu dle obrázku	1,87	zajímavé (2x), obrázky, špatně srozumitelné obrázky (2x), hůře viditelné (6x), těžké (2x), lehké (2x), zábavné, nepochopitelný poslední obrázek, málo místa na popis, špatně vyvoditelné z textu (2x), dobré, srozumitelné
5. opravování tvrzení	1,9	skvělé zopakování pracovního listu. nebylo to snadné, nudné, nevyhovující typ úlohy (2x), zábavné (2x), těžké (3x), super, lehké (2x)
6. odvození pojmu seizmonastie	1,86	nestihl jsem, docela těžké (2x), zajímavé (3x), lehké (2x), chybí podklady k určení, pěkné, ale těžké (2x), srozumitelné

Někteří žáci se ve slovním hodnocení rozepisovali více, někteří méně.

Dál se žáci vyjadřovali ke srozumitelnosti jednotlivých úkolů s následujícím závěrem:

- Jako nejtěžší úkol žáci hodnotili úkol č. 4, dále se vyskytovalo také označení úkolu číslo 6. Jako důvody uváděli nejčastěji to, že se u úkolu číslo 4 těžko aplikovaly informace z textu na toto cvičení (založeném na obrázcích). Další uváděnou odpovědí byly chybějící vědomosti.
- Jako nejméně srozumitelný uváděli žáci nejvíce úkol číslo 6, a to hlavně z důvodu nepřehledného zpracování.

- U úkolů, které by zlepšili, převládaly nejvíce návrhy čísla 4, kde většina žáků uváděla, že by stačila lepší grafická úprava.

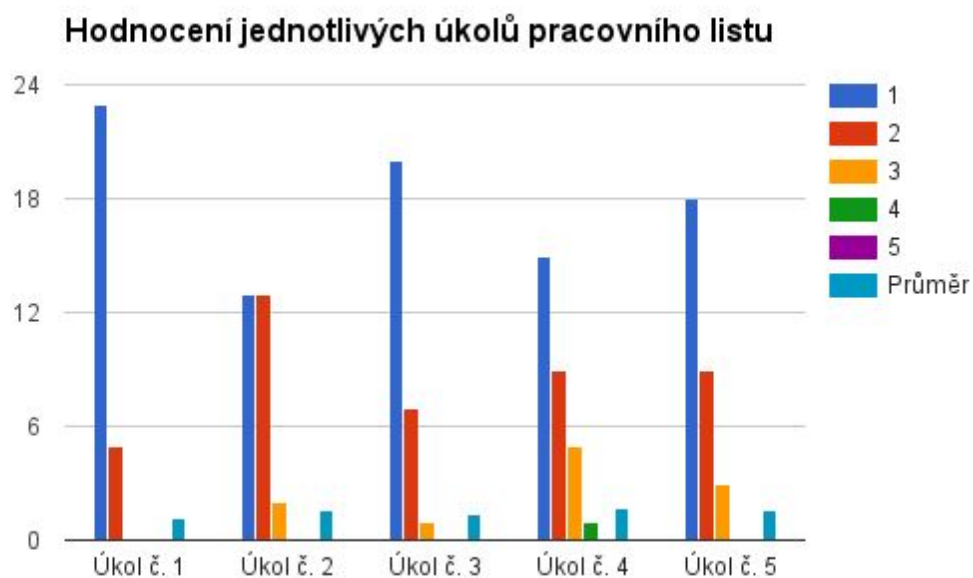
6.2. Výsledky dotazníkového šetření č. 2

Po vypracování pracovních listů dostali žáci za úkol vyplnit dotazník (uveden v příloze).

Nejprve, stejně jako v případě prvního šetření, měli žáci ohodnotit práci s pracovním listem. Nejvíce žáků, celkem 25, hodnotilo tento pracovní list jako dobrou učební pomůcku. Čtyři žáky pracovní list nijak nenadchl. Dva žáci uvedli, že by raději výkladovou hodinu biologie.

Druhý bod se týkal práce s pracovním listem. Šestnáct studentů nemělo žádný problém. Dvanáct studentů se v pracovním listu setkalo s těžkou nebo nesrozumitelnou otázkou.

Dále měli žáci za úkol oznámkovat jednotlivé úlohy do připravené tabulky a mohli je i slovně ohodnotit. Tyto informace se velmi lišily, proto byly pro přehlednost zaneseny do grafu a tabulky.



Graf 5: Hodnocení úkolů pracovního listu: Mechorosty

Tabulka 13: Přehled známkování jednotlivých úkolů.

Známka	Úkol č. 1	Úkol č. 2	Úkol č. 3	Úkol č. 4	Úkol č. 5
1	23	13	20	15	18
2	5	13	7	9	9
3	0	2	1	5	3
4	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	0
Průměr	1,18	1,61	1,32	1,73	1,53

Z výsledků lze vyvodit, že nejhorší udělená známka byla „4” a dostal ji pouze úkol číslo 4, který ale získal i 15 hodnocení známkou „1”, ale také pětkrát známkou „3”.

Nejlépe hodnoceny byly úkoly číslo 1, 3, a 5, které dostaly nejvyšší počet výborného hodnocení. Ve všech úkolech, je nejčastěji použitou známkou 1.

Slovní hodnocení žáků vypadalo následovně.

Tabulka 14 : Průměrné hodnocení a slovní vyjádření žáků

Úkol	Průměr hodnocení	Poznámky
1. opravování tvrzení	1,18	některé odpovědi špatně vyvoditelné z textu, dobré, těžší, zajímavé (2x), vše jasné, srozumitelné (2x) a vyvoditelné z textu (2x), lehké
2. doplňování tabulky	1,61	nadprůměrné, zábavné, lehké, těžké (2x), špatně položené otázky, vše jasné, srozumitelné a vyvoditelné z textu (2x), dalo se
3. typy stélek	1,32	docela dobré, lehké, vyvozeno z tabulky, lehké, trochu těžší vyvodit z textu (2x), vše jasné, srozumitelné a vyvoditelné z textu (2x), srozumitelné, dalo se
4. doplňování schématu	1,73	zvětšil bych ten obrázek, slušné, těžké (5x), zábavné, vše jasné, srozumitelné a vyvoditelné z textu, málo místa na doplnění

5. doplňování výroků	1,53	zajímavé, těžké (2x), lehké (3x), srozumitelné (2x), vše jasné, srozumitelné a vyvoditelné z textu (2x)
----------------------	------	---

U tohoto hodnocení se žáci rozepisovali méně než u předchozího dotazníku.

Dále se žáci vyjadřovali ke srozumitelnosti jednotlivých úkolů s tímto závěrem:

- Jako nejtěžší úkol žáci hodnotili shodně úkoly č. 2 a 4, dále se vyskytovalo také označení úkolu číslo 5. Jako důvody uváděli nejčastěji to, že jim chybí vědomosti a že se jim těžko aplikovaly informace z textu na toto cvičení (opět založeném na obrázcích). Další uváděnou odpovědí byly chybějící vědomosti.
- Jako nejméně srozumitelné uváděli žáci nejvíce shodně úkoly číslo 2, a to hlavně z důvodu špatně položené otázky a 4, a to hlavně z důvodu nepřehledného zpracování.
- U úkolů, které by žáci zlepšili, převládaly nejvíce návrhy čísla 2, kde většina žáků uváděla, že by stačila mírná změna formulace.
- Je nutné ještě zmínit, že celkem 12 žáků nepovažovalo žádný úkol za nesrozumitelný a nic by nelepšili.

7. DISKUZE

Nejdůležitějším výstupem této praktické části diplomové práce jsou vytvořené pracovní listy. Byly vypracovány tak, aby obtížností odpovídaly žákům středních škol. Pracovní listy obsahují aktivizující prvky, které by měly žáky motivovat k učení netradiční formou vyučování. Měly by vzbudit u žáků zájem o nalézání nových informací, které jsou důležité pro splnění zadaného úkolu.

Všechny pracovní listy jsou poskládány z úkolů, které jsou vyučovány v rámci botaniky. Byly vytvořeny za použití běžných středoškolských učebnic. Vypracování úkolů závisí na i na vědomostech žáků a na jejich schopnosti orientovat se v textu.

K dokonalému vypracování pracovního listu potřebují žáci pevné znalosti, dovednosti a zkušenosti, které by jim měla zajistit výuka ve škole. Podle ŠVP pro vyšší stupně gymnázií a ŠVP některých dalších středních škol by žáci neměli mít problém s úspěšným vypracováním pracovních listů.

V hodnocení pracovních listů žáci často uváděli, že jim k vypracování chybí vědomosti. To se nejvíce objevovalo u úkolů, které neobsahovaly přesné znění výukového textu, ale žák musel informaci vyvodit, domyslet nebo aplikovat. U některých úkolů si žáci stěžovali na jejich náročnost. Je těžké ale vyvodit konkrétní závěry, neboť se žáci u žádného z úkolů na jeho náročnosti neshodli.

Můžeme tedy jen vyvozovat podle toho, které úkoly dělaly problém největšímu počtu žáků. Největší problém byl převést informaci z textu na obrázky. Ačkoli měli žáci v textu poměrně důkladný popis, nedokázali často zakomponovat informaci do obrazového materiálu. Konkrétně se jednalo o úkol pojmenovávání částí rozmnožovacího cyklu, který byl v textu popsán slovně a žák měl přiřadit pojmy do zobrazeného cyklu. Nejobtížnějším se pak ukázalo cvičení, v kterém měli žáci pojmenovat typy pohybů rostlin na obrázcích na základě informací z textu. Toto cvičení je náročnější na představivost a mnohým žákům činilo velký problém. To nemusí nutně souviset pouze s problematikou čtenářské gramotnosti. Dalším možným vysvětlením je odcizování žáků od přírody a klesající znalost rostlinných a živočišných dějů.

Pro mnoho žáků byla také obtížná cvičení typu “oprav nepravdivá tvrzení”. Uváděli, že je pro ně těžké vyvodit informaci z textu.

Úroveň čtenářské gramotnosti se podle vyplňovaných dotazníků, kde žáci uváděli pro ně problematické úlohy, zdá na poměrně dobré úrovni. Žáci si s naprostou většinou úkolů dokázali nakonec poradit. Přesto je potřeba u žáků čtenářskou gramotnost více rozvíjet, neboť naprostá většina žáků měla problém s alespoň jednou úlohou ze zadaného pracovního listu. Úlohy náročnější na pochopení a interpretaci textu dělaly v určité míře problém většímu počtu žáků.

Součástí praktické části práce bylo zhodnocení učebnic z hlediska učiva botaniky. Nejlépe dopadla v tomto hodnocení učebnice Botanika (Kubát 2003). V této učebnici je nejlépe vyvážené učivo, dostatečné množství odborných pojmů, pro žáka je pochopitelné. Učebnice obsahuje velké přehledné obrázky a otázky na závěr kapitol. Celkově působí učebnice graficky čistě.

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit užitečnou didaktickou pomůcku. Tento cíl byl splněn. Na základě vlastního pozorování mohu soudit, že pracovní listy byly pro žáky zajímavým zpestřením a hodnotili je kladně jako dobré shrnutí vyučovacího celku. Pracovní listy splnily poznávací, vzdělávací i výchovné cíle. Žáci v dotaznících a diskuzi přiznávali, že pro ně bylo vypracování některých úkolů přínosné a že objevili v textech nové informace. Díky některým úkolům se také rozpomenuli na již dříve nabyté vědomosti.

Cíl rozvíjení klíčových kompetencí byl také splněn. Žáci řešili zadané úlohy, a tím rozvíjeli kompetenci k řešení problémů, rovněž kompetence k učení, kompetenci komunikativní, neboť se učili porozumět, aplikovat a interpretovat text a dále kompetence pracovní.

8. ZÁVĚR

Diplomová práce se skládá z teoretické a praktické části. Teoretická část byla sestavena tak, aby přiblížila problematiku motivace žáka při vyučování, která je důležitá také pro tvorbu pracovního listu. Této teorie bylo využito při vedení hodin biologie, při kterých byly zařazovány do výuky také pracovní listy. Další část teorie se věnovala čtenářské gramotnosti a jejímu stavu u dnešních žáků. Poslední z teoretických částí se zaměřuje na to, jak pohlíží RVP na učivo botaniky při výuce na střední škole.

V praktické části byly také zhodnoceny učebnice biologie určené pro střední školy, které obsahují botanickou část. Na základě tohoto hodnocení byly vybrány ty, které jsou vhodné pro tvorbu pracovních listů zaměřených na rozvoj čtenářské gramotnosti.

V rámci diplomové práce vzniklo deset pracovních listů s názvy Porovnání brukvovité, miříkovité, Porovnání čeledí hluchavkovitých a hvězdicovitých, Lipnicovité (*Poaceae*, *Graminae*), Čeleď bukovité (*Fagaceae*) a břízovité (*Betulaceae*), Nižší rostliny, Plavuně a přesličky, Mechorosty (*Bryophyta*), Fyziologie rostlin - pohyby rostlin, Heterotrofní výživa u rostlin, Jehličnany. Během vytváření diplomové práce bylo v praxi vyzkoušeno celkem 5 z 10 pracovních listů. Dva z toho ve své definitivní verzi, ostatní byly ještě doupřaveny. Účelem pracovních listů je zpestřovat hodiny biologie na středních školách a pomáhat žákům naučit se pracovat s textem.

Po odzkoušení pracovních listů je zřejmé, že je potřeba čtenářskou gramotnost u žáků stále pěstovat.

Největším přínosem této práce bude, když budou pracovní listy využívány v běžné výuce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

1. BENEŠOVÁ, Marika a kol. *Odmaturuj! z biologie*. 2., přeprac. vyd. Brno: Didaktis, ©2013. 256 s. Odmaturuj!. ISBN 978-80-7358-231-9.
2. BUBENÍČKOVÁ, Petra et al. *Kontexty čtenářství a čtenářské gramotnosti*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2011. 135 s. ISBN 978-80-7435-165-5.
3. CUNI: Modelové otázky z biologie. [online]. [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: WWW: <<https://www.natur.cuni.cz/fakulta/uchazeci/bakalarske-studium/prijimaci-rizeni/modelove-otazky/biologie>>.
4. DÖRNYEI, Zoltán. *Teaching and researching motivation*. Harlow: Longman, 2001. Applied linguistics in action. ISBN 0-582-38238-6.
5. FREEMAN, J. *Gifted children growing up*. London : Casseell, 1991.
6. GALTON, Maurice. *Motivating your secondary class*. London: Sage Publications Ltd, 2009. ISBN 978-1-84787-259-3.
7. HANČOVÁ, Hana a VLKOVÁ, Marie. *Biologie v kostce: pro střední školy: [obecná biologie, botanika, zoologie, biologie]*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2008. 176 s. Maturita v kostce. V kostce. ISBN 978-80-253-0606-2.
8. HRABAL, Vladimír. *Problémy s žákovskou motivací*. Metodický portál: Články[online]. 05. 09. 2011, [cit. 2016-02-10]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/13211/PROBLEMY-S-ZAKOVSKOU-MOTIVACI.html>>. ISSN 1802-4785.

9. HRABAL, Vladimír, MAN, František a PAVELKOVÁ, Isabella. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 232 s., s.26. ISBN 80-04-23487-9.
10. HRABAL, Vladimír, PAVELKOVÁ Isabella. *Jaký jsem učitel*. Praha, Portál 2010, str. 161–168.
11. CHVOJANOVÁ, Lenka, et al. *Motivace ve vyučování* [online]. Plzeň, 2009 [cit. 2016-07-07]. Dostupné z: http://www.cdmvt.zcu.cz/storage/navody/Simbartl_Stich_Omlouvame_se_zaciname/kurz/HTML/mo1/motivace.doc. Západočeská Univerzita v Plzni.
12. JELÍNEK, Jan a ZICHÁČEK, Vladimír. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. 579 s., [92] s. obr. příl. ISBN 978-80-7182-338-4.
13. JENÍK, Jan. *Botanika pro 1. ročník středních všeobecně vzdělávacích škol*. 1. vyd. Praha: SPN, 1965. 293 s., [1] Učebnice pro stř. všeobec. vzdělávací školy.
14. KINCL, Lubomír, KINCL, Miloslav a JAKRLOVÁ, Jana. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií*. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 2006. 302 s. ISBN 80-7168-947-5.
15. KINDLOVÁ, J. *Motivace žáků*. Praha : PedF UK, 2006 (nepublikovaná závěrečná práce VP).
16. KISLINGER, František, et al. *Biologie I: Základy mikrobiologie, botaniky a mykologie: Pracovní sešit*. Klatovy: Klatovské gymnázium, 1995. 140 s.
17. KUBÁT, Karel et al. *Botanika*. 2. vyd. Praha: Scientia, 2003. 231 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-7183-266-9.

18. KUBÁT, Karel, ed. *Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. 927 s. ISBN 80-200-0836-5.
19. LANGR, Ladislav. *Úloha motivace ve vyučování na základní škole*. 1. vyd. Praha: SPN, 1984. 105 s. Pedagogická teorie a praxe. s. 20 - 21.
20. LOKŠA, Jozef a LOKŠOVÁ, Irena. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole : [teoretická východiska a praktické postupy, hry a cvičení]*. Vyd. 1. Praha: Portál, 1999. 199 s. ISBN 80-7178-205-X. s. 9 - 52.
21. MŠMT: Recenzní posudky učebnic. [online]: Dostupné z WWW: <http://www.msmt.cz/uploads/recenzni_posudky/recenze2.pdf>.
22. PAVELKOVÁ, I. *Nuda ve škole*. In. VÁŇOVÁ, R.; KRYKORKOVÁ, H. (ed). *Učitel v současné škole*. Praha: FF UK, 2009, s. 107-118
23. PECHAROVÁ, Emilie a HEJNÝ, Slavomil. *Botanika.příručka pro studenty zemědělských a přírodovědných škol*. České Budějovice: DONA, 1993. 173 s., [7. ISBN 80-85463-28-8].
24. *PIRLS 2011 & TIMSS 2011 - hlavní zjištění*. [Praha]: Česká školní inspekce, [2012]. 11 s. ISBN 978-80-905370-8-8.
25. PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 2006. 380 s.
26. RÁČEKOVÁ, Mária. *Pracovní listy ke stálé expozici Příroda východního Polabí ve Východočeském muzeu v Pardubicích*. Hradec Králové: Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové, 2011. 100 s. Diplomová práce.
27. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2013. 142 s. [cit. 2014-05-02]. Dostupné z WWW: <http://www.nuv.cz/file/433_1_1/>.

28. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. [online]. Praha: MŠMT, 2013. 104 s. [cit. 2014-05-02]. Dostupné z WWW: [file:///C:/Users/468/Downloads/RVP_gymnazia%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/468/Downloads/RVP_gymnazia%20(2).pdf)
29. ROSYPAL, Stanislav a kol. *Nový přehled biologie*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 80-7183-268-5.
30. SÁRKÖZI, Radek [online]. 2010 [cit. 2016-06-29]. DOI: Inovativní pedagogické programy – 4. díl – Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Dostupné z: <http://www.ctenarska-gramotnost.cz/projektove-vyucovani/pv-zahranici/inovativni-programy-4>
31. SCHINDLER, Radek. *Rukověť autora testových úloh*. Vyd. 1. Praha: centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, 2006, 86. s. ISBN 80-239-7111-5., [online]. [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: <http://www.ceremat.cz/rukovet-autora-testovych-uloh-1404034186.html>.
32. ŠKRABOVÁ, Helena. *Druhy potřeb* [online]. In: . 2009 [cit. 2016-07-07]. Dostupné z: http://www.szsemb.cz/admin/upload/sekce_materialy/POT%C5%98EBY.pdf
33. ŠVECOVÁ, Milada, et al. *Cvičení z didaktiky biologie. I.*. Praha: Karolinum, 2000. 87 s.
34. ZACHOVÁ, Alena. *Čtenářství a čtenářská gramotnost*. 1. vyd. Vlkov: Helena Rezková, 2013. 123 s. ISBN 978-80-904449-7-3.
35. ZACHOVÁ, Alena a kol. *Rozměry čtenářství*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudemus, 2012. 87 s. Recenzované monografie. ISBN 978-80-7435-233-1.

Zdroje obrazového materiálu:

Tabulka 1: *PIRLS 2011 & TIMSS 2011 - hlavní zjištění.* [Praha]: Česká školní inspekce, [2012]. 11 s. ISBN 978-80-905370-8-8. s. 6.

Graf č. 1: *PIRLS 2011 & TIMSS 2011 - hlavní zjištění.* [Praha]: Česká školní inspekce, [2012]. 11 s. ISBN 978-80-905370-8-8. s. 6.

Graf č. 2: *PIRLS 2011 & TIMSS 2011 - hlavní zjištění.* [Praha]: Česká školní inspekce, [2012]. 11 s. ISBN 978-80-905370-8-8. s. 8.

Graf č. 3: *PIRLS 2011 & TIMSS 2011 - hlavní zjištění.* [Praha]: Česká školní inspekce, [2012]. 11 s. ISBN 978-80-905370-8-8. s. 8.

Obr. 1: A: <http://www.invasive.org/weedcd/images/1536x1024/5307016.jpg> (dostupné 29. 6. 2016), B, C, D, E, F, G, H: KUBÁT, K. a kol. *Botanika. str. 166 a 171.*

Tabulka 3 a 4: hluchavkovité, hvězdnicovité:

- obr. 2 :
http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-kvetni_luzko_obaly.html (dostupné dne 1. 6. 2016)
- obr. 4:
http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/organologie/velke_vrcholicnata_kvetenstvi.jpg (dostupné dne 1. 6. 2016)
- obr.5:
<http://shkola.of.by/kol-1-pozorovn-vnj-stavby-lodyhy-a-list-hluchavky-bl.html> (dostupné dne 1. 6. 2016)

Obr. 3:
https://is.muni.cz/el/1431/podzim2011/Bi1010c/um/Aster_Fab_Poa.pdf?lang=en
(dostupné dne 22.6. 2016)

Obr. 4 a 5: KUBÁT, K. a kol. *Botanika. str. 162 a 163.*

Obr. 6: KINCL, L. et JAKRLOVÁ, J. *Biologie rostlin. str. 144.*

Obr.9: JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia. str. 50.*

Obr. 10 a 12: JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. str. 51.

Obr. 11: JELÍNEK, J. et ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia*. str. 50.

Obr. 13: <http://slideplayer.cz/slide/4875511/> (dostupné dne 1.3. 2016)

Obr. 14: Zástupci mechorostů / upraveno podle A/ www.gymh.cz

B / biodidac.bio.uottawa.ca, C / botanyprofessor.blogspot.cz

mechorosty

- http://www.gymh.cz/vyuka/biologie/prehledy/2bot_6_ryniofity_mechorosty.pdf
- http://biodidac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm/File_name/hepa006b/File_type/gif
- http://botanyprofessor.blogspot.cz/2011_12_01_archive.html

Obr. 15 a 16: KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 60.

Obr. 18 a 21: KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 128 - 130.

Obr 19: KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 130.

jehličnany

22 a 24: KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 105.

Obr. 23 a 25: KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str. 106.

Obr.: 26:

- borovice/[http://wiki.rvp.cz/Kabinet/Obrázky/o.Biologicka_klasifikace/%C5%98%C3%AD%C5%A1e%3A_rostliny_\(Plantae\)/oddeleni_nahosemenne/trida_jehlicnany/rad_borovicotvare/celed_borovice/Borovice_lesn%C3%AD?highlight=dopravn%C3%AD+v%C3%BDchova](http://wiki.rvp.cz/Kabinet/Obrázky/o.Biologicka_klasifikace/%C5%98%C3%AD%C5%A1e%3A_rostliny_(Plantae)/oddeleni_nahosemenne/trida_jehlicnany/rad_borovicotvare/celed_borovice/Borovice_lesn%C3%AD?highlight=dopravn%C3%AD+v%C3%BDchova) (dostupné 9. 5. 2016)
- modřín/www.arborday.org/members/documents/keys/2012/2473-10-norway-spruce.pdf (dostupné 9. 5. 2016)
- jedle/KUBÁT, K. a kol. *Botanika*. str 142.
- smrk/<https://trees.stanford.edu/ENCYC/LARIX.html> (dostupné 9. 5. 2016)

PŘÍLOHY

Příloha 1:

Seznam zkratk

RWCT - Reading and Writing for Critical Thinking

UK - Univerzita Karlova

RVP - Rámcový vzdělávací program

RVP ZV - Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

RVP G - Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

MŠMT - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

Obr. - obrázek

č. - číslo

Příloha 2:

Dotazník k pracovnímu listu Fyziologie rostlin - pohyby rostlin. Inspirován podle Ráčekové (2009).

Po vypracování pracovního listu dostali žáci za úkol vyplnit tento dotazník:

Dotazník pro žáky
Pracovní list: Fyziologie rostlin

Vážení studenti,

touto cestou se na vás obracím s prosbou o spolupráci. Vyplňte, prosím, pečlivě tento dotazník k pracovnímu listu, který jste vyplňovali v hodině biologie.

Jedná se o zkušební verzi pracovního listu určeného ke zvyšování čtenářské gramotnosti u středoškolských studentů prostřednictvím učiva botaniky. Mým cílem je zpracovat kvalitní a užitečnou pomůcku, a proto potřebuji znát váš názor, který mi dopomůže vyvarovat se zbytečných chyb a nesrovnalostí.

Děkuji vám za ochotu.

Lucie Luštinová PŘF UHK

Datum:

Třída:

Dívka/Chlapec:

1. Jak hodnotíte práci s pracovním listem?

- Je to dobrá učební pomůcka
- Nic moc, nijak mě to nenadchlo.
- Je to zbytečné, raději bych výkladovou hodinu biologie.
- Jiné:

2. Jak se vám pracovalo s pracovním listem?

- Nebyl to žádný problém
- Občas těžká nebo nesrozumitelná otázka
- Celé moc těžké
- jiné:

3. Ohodnoťte úkoly:

Úkoly	Hodnocení (jako ve škole)	Poznámky (zábavné, nudné, lehké, těžké, zajímavé, ...)
př. 1. přehled pohybů rostlin	1 2 3 4 5	špatně vyvoditelné z textu, těžké
1. přehled pohybů rostlin	1 2 3 4 5	
2. pohyby neživých částí rostlin	1 2 3 4 5	
3. doplňování způsobu pohybu	1 2 3 4 5	

4. určování pohybu dle obrázku	1 2 3 4 5	
5. opravování tvrzení	1 2 3 4 5	
6. odvození pojmu seizmonastie	1 2 3 4 5	

4. Hodnocení pracovního listu

a. Nejtěžší úkol/y č.:

Proč byl/y nejtěžší:

- chybí mi vědomosti
- nedostatek informací v textu
- informace z textu se mi těžko aplikovaly na toto cvičení
- málo času na vypracování
- jiné

b. Nejméně srozumitelný/é úkol/y č.:

Proč byl/y nejméně srozumitelný/é:

- špatně formulovaná otázka
- kontroverzní řešení
- nepřehledné zpracování
- jiné:

c. Úkol/y, který/é bych zlepšil/a:

Jak bych ho/je zlepšil/a:

stačí mírná změna formulace

výrazně lépe formulovat

stačí lepší grafická úprava

stačí lepší formátování

úplně změnit zadání úkolu

jiné:

Získané informace poslouží jako podklady k vypracování mé diplomové práce.

Příloha 3:

Dotazník k pracovnímu listu Mechorosty. Inspirován podle Ráčekové (2009).

Pracovní list: Mechorosty

Datum: Třída: Dívka/Chlapec

2. Jak hodnotíte práci s pracovním listem?

- Je to dobrá učební pomůcka Nic moc, nijak mě to nenadchlo.
 Je to zbytečné, raději bych výkladovou hodinu biologie. Jiné:

2. Jak se vám pracovalo s pracovním listem?

- Nebyl to žádný problém Občas těžká nebo nesrozumitelná otázka Celé moc těžké
 jiné:

3. Ohodnoťte úkoly:

Úkoly	Hodnocení (jako ve škole)	Poznámky (zábavné, nudné, lehké, těžké, zajímavé, ...)
př. 1. opravování tvrzení	1 2 3 4 5	špatně vyvoditelné z textu, těžké
1. opravování tvrzení	1 2 3 4 5	
2. doplňování tabulky	1 2 3 4 5	
3. typy stélek	1 2 3 4 5	
4. doplňování schématu	1 2 3 4 5	
5. doplňování výroků	1 2 3 4 5	

4. Hodnocení pracovního listu

d. Nejtěžší úkol/y č.: Proč byl/y nejtěžší:

- chybí mi vědomosti nedostatek informací v textu informace z textu se mi těžko aplikovaly na toto cvičení málo času na vypracování
 jiné

e. Nejméně srozumitelný/é úkol/y č.: Proč byl/y nejméně srozumitelný/é:

- špatně formulovaná otázka kontroverzní řešení nepřehledné zpracování
 jiné:

f. Úkol/y, který/é bych zlepšil/a:

Jak bych ho/je zlepšil/a:

- stačí mírná změna formulace výrazně lépe formulovat

stačí lepší grafická úprava stačí lepší formátování úplně změnit zadání
úkolů jiné:

Příloha 4:

Ukázka vyplněného dotazníku č. 1

Úkoly	Hodnocení (jako ve škole)	Poznámky (zabavné, nudné, lehké, těžké, zajímavé, ...)
př. 1. přehled pohybů rostlin	1 2 3 4 5	špatně vyvoditelné z textu, těžké
1. přehled pohybů rostlin	1 2 3 4 5	lehké, zajímavé
2. pohyby neživých částí rostlin	1 2 3 4 5	srovnatelné
3. doplňování způsobu pohybu	1 2 3 4 5	lehké
4. určování pohybu dle obrázku	1 2 3 4 5	srovnatelné
5. opravování tvzení	1 2 3 4 5	těžké
6. odvození pojmu sezonnasitie	1 2 3 4 5	velmi těžké

3. Ohodnoťte úkoly:
jiné: 'kromě jich' otázky to bylo 'převodové'

Získané informace poslouží jako podklady k vypracování mé diplomové práce.

Dotazník pro žáky
 Pracovní list: Fyziologie rostlin
 Vážení studenti,

touto cestou se na vás obracím s prosbou o spolupráci. Vypilte, prosím, pečlivě tento dotazník k pracovnímu listu, který jste vyplňovali v hodině biologie. Jedná se o zkušební verzi pracovního listu určeného ke zvýšení čtenářské gramotnosti u středoškolských studentů prostřednictvím učiva botaniky. Mým cílem je zpracovat kvalitní a užitečnou pomůcku, a proto potřebuji znát váš názor, který mi do pomůcky vycerovat se zbylých chyb a nesrovnalostí.

Děkuji vám za ochotu.
 Lucie Luštinová PPF UHK

Datum: 25. 4. 2016
 Třída: 1G
 Divka/Chlapec:

1. Jak hodnotíte práci s pracovním listem?
 Je to dobrá učební pomůcka
 Nic moc, nijak mě to nenadchlo.
 Je to zbytečné, raději bych výkladovou hodinu biologie.
 Jiné:

2. Jak se vám pracovalo s pracovním listem?
 Nebyl to žádný problém
 Občas těžká nebo nerozumitelná otázka
 Celá moc těžké
 Jiné: *'kromě jich' otázky to bylo 'převodové'*

4. Hodnocení pracovního listu

- a. Největší úkoly č.: 6
 Proč byly největší:
 chybí mi vědomosti
 nedostatek informací v textu
 informace z textu se mi těžko aplikovaly na toto cvičení
 málo času na vypracování
 jiné

- b. Nejmenší srozumitelné úkoly č.: 6
 Proč byly nejmenší srozumitelné:
 špatně formulovaná otázka
 kontroverzní řešení
 nepřehledné zpracování
 jiné:

- c. Úkoly, který/é bych zlepšila:
 Jak bych ho/je zlepšila:
 stačí méně změna formulace
 výrazně lépe formulovat
 stačí lepší grafická úprava
 stačí lepší formátování
 úplně změnit zadání úkolu
 jiné:

Příloha 5:

Ukázka vyplněného dotazníku č. 2

Pracovní list: Fyziologie rostlin

29. 4. 2016

Datum: Třída: 1G Dívka Chlapec

1. Jak hodnotíte práci s pracovním listem?

- Je to dobrá učební pomůcka Nic moc, nijak mě to nenadchlo.
 Je to zbytečné, raději bych výkladovou hodinu biologie. Jiné:

2. Jak se vám pracovalo s pracovním listem?

- Nebyl to žádný problém Občas těžká nebo nesrozumitelná otázka Celé moc těžké
 jiné:

3. Ohodnoťte úkoly:

Úkoly	Hodnocení (jako ve škole)	Poznámky (zábavné, nudné, lehké, těžké, zajímavé, ...)
př. 1. opravování tvrzení	1 2 <u>3</u> 4 5	špatně vyvoditelné z textu, těžké
1. opravování tvrzení	<u>1</u> 2 3 4 5	srozumitelné
2. doplňování tabulky	1 <u>2</u> 3 4 5	těžší
3. typy stélek	<u>1</u> 2 3 4 5	srozumitelné
4. doplňování schématu	1 2 <u>3</u> 4 5	těžké
5. doplňování výroků	<u>1</u> 2 3 4 5	srozumitelné

4. Hodnocení pracovního listu

a. Nejtěžší úkoly č.: 4 Proč byl/y nejtěžší:

- chybí mi vědomosti nedostatek informací v textu informace z textu se mi těžko aplikovaly na toto cvičení málo času na vypracování
 jiné

b. Nejméně srozumitelný/é úkoly č.: 2 Proč byl/y nejméně srozumitelný/é:

- špatně formulovaná otázka kontroverzní řešení nepřehledné zpracování
 jiné:

c. Úkoly, který/é bych zlepšil/a: 4

Jak bych ho/je zlepšil/a:

- stačí mírná změna formulace výrazně lépe formulovat
 stačí lepší grafická úprava stačí lepší formátování úplně změnit zadání úkolu jiné: