

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
katedra biologie

**Metody, formy a pomůcky ve výuce přírodopisu
se zaměřením na sinice a řasy**

Bakalářská práce

Autor: Lucie Martincová
Studijní program: S18BIO51BP – BBI - RJB
Studijní obor: Biologie se zaměřením na vzdělávání – Ruský jazyk
a literatura se zaměřením na vzdělávání
Vedoucí práce: RNDr. Lenka Šejnohová (Supová), PhD.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne

Lucie Martinová

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucí své bakalářské práce RNDr. Lence Šejnohové, PhD. za odborné vedení, věcné připomínky, laskavý přístup a nekončící trpělivost. Díky patří také Vendule Krejčíkové a Kateřině Moravcové za spolupráci na výukovém videu. V neposlední řadě děkuji rodině a příteli za podporu.

ANOTACE

MARTINCOVÁ, L. *Metody, formy a pomůcky ve výuce přírodopisu se zaměřením na sinice a řasy*. Hradec Králové, 2021. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Lenka Šejnohová (Supová). 55 s.

Bakalářská práce se zabývá metodami, formami a pomůckami, které jsou používány v hodinách přírodopisu, resp. na 2. stupni základní školy. Skrze sinice a řasy jsem se zabývala Rámcovým vzdělávacím programem (RVP), který téma zahrnuje okrajově, konkrétně je téma součástí biologie hub v učivu lišejníky a biologie rostlin. Díky školnímu vzdělávacímu programu můžeme zařadit sinice a řasy do učiva 6. ročníku ZŠ nebo 1. ročníku víceletého gymnázia. Tento fakt dokládají i učebnice přírodopisu pro 6. třídu. V téměř všech učebnicích jsou sinice a řasy probírány odděleně z důvodu rozdílnosti v systému. Praktická část obsahuje dotazník, kterým jsem zjišťovala, do jaké míry a s jakými pomůckami učitelé rozebírají obor algologie. Téma je nejčastěji vyučované 2 hodiny s využitím metody výkladu, ale učitelé zařazují také laborování, což potvrzuje nejvíce aplikovaná pomůcka mikroskop. V návaznosti na dotazník, s cílem zatraktivnit sinice a řasy žákům základních škol, jsem vytvořila pomůcku ve formě zábavného výukového videa, které je zveřejněno na odkaze <https://youtu.be/48RjVtwbJTI>.

Klíčová slova: formy, metody, pomůcky, přírodopis, RVP, řasy, sinice, učebnice, video, výuka, základní škola

ANNOTATION

MARTINCOVÁ, L. *Teaching methods, forms and aids in biology at elementary school with a focus on cyanobacteria and algae*. Hradec Králové, 2021. Bachelor thesis at the Faculty of Science, University of Hradec Králové. Thesis supervisor Lenka Šejnohová (Supová). 55 p.

The bachelor thesis focuses on the methods, forms and aids used in natural history lessons, specifically at the 2nd level of primary school. Through the topic of cyanobacteria and algae, I have dealt with the Framework Educational Program (FEP), which marginally includes cyanobacteria and algae, specifically the topic is a part of the biology of fungi in the curriculum lichens and plant biology. Thanks to the School Educational Program, we can include cyanobacteria and algae in the curriculum of the 6th year of primary school or the 1st year of a multi-year grammar school. This is supported by the textbooks of natural history for the 6th grade. In practically all textbooks, cyanobacteria and algae are discussed separately because of the differences in the system. The practical part contains a survey, which I used to investigate to what extent and what aids teachers discuss the field of algology with. The topic is most often taught in two lessons using the method of explanation, but teachers also include lab work, which is confirmed by the most applied aid, the microscope. Following the survey, in order to make cyanobacteria and algae more attractive for primary school pupils, I have created an aid in the form of an entertaining teaching video, which is published at the link <https://youtu.be/48RjVtwbJTI>.

Keywords: aids, algae, cyanobacteria, elementary school, FEP, forms, methods, natural history, FEP, teaching, textbooks, video, teaching

Obsah	
1 Úvod	7
2 Přehled dosavadních poznatků (literární rešerše)	8
2.1 Didaktika přírodopisu	8
2.1.1 Metody ve výuce přírodopisu	8
2.1.2 Formy výuky přírodopisu	12
2.1.3 Pomůcky	13
2.1.4 Video jako pomůcka ve výuce	14
2.1.5 Historie, současnost a budoucnost	15
2.2 Výuka sinic a řas na ZŠ	16
2.2.1 Rámcový vzdělávací program pro základní školy (RVP ZŠ)	16
2.2.2 Běžné sinice a řasy v našich vodách vhodné pro výuku na ZŠ	20
2.2.3 Sinice a řasy v učebnicích pro ZŠ	21
2.2.4 Jiné výukové materiály	27
2.3 Možnosti zatraktivnění výuky sinic a řas	29
3 Metodika	30
3.1 Dotazníkové šetření	30
3.2 Výukové video	31
4 Výsledky	32
4.1 Výsledky dotazníkového šetření	32
4.2 Pomůcka pro výuku sinice a řas na ZŠ - video	37
5 Diskuze	38
5.1 Metody	38
5.2 Rámcový vzdělávací program (RVP)	38
5.3 Učebnice	38
5.4 Dotazník	39

5.5 Výukové video	40
6 Závěr	41
7 Literatura	42
7.1 Seznam analyzovaných učebnic	42
7.2 Použitá literatura	43
8 Přílohy	48

1 Úvod

V bakalářské práci jsem se rozhodla zaměřit na výukové metody, formy a pomůcky v přírodopisu na základní škole, a to konkrétně na sinice a řasy. V obecné části literární rešerše se zabývám výukovými metodami a formami, které jsou využívány v hodinách přírodopisu na ZŠ. Součástí jsou také výukové pomůcky. V neposlední řadě jsem sepsala vývoj výuky přírodopisu od začátku 19. století až po vyhlídku do budoucnosti (tj. po roce 2021).

V druhé části literární rešerše se konkrétně zabývá výukou sinic a řas, a to jaké organismy jsou vhodné pro výuku na ZŠ, dále Rámcově vzdělávacím programem (RVP), skupinami sinic a řas, které jsou zahrnuty v učebnicích, jinými výukovými materiály aj.

V praktické části, vzhledem k současnému stavu COVID19 (karanténa, uzavírání škol), jsem vytvořila online dotazník pro učitele ZŠ s cílem zjistit v jaké míře je probíráno učivo týkající se sinic a řas a také jaké pomůcky jsou ve školách v tomto tématu využívány. Dále navrhnout jednoduchý výukový materiál (interaktivní materiál) k popularizaci daného tématu. Mým původním cílem, byl následně hodiny přírodopisu na ZŠ a následně vytvoření interaktivní výukové hodiny, to však z důvodu uzavření škol v souvislosti s onemocněním COVID 19 nebylo možné.

Hlavní cíle předložené práce jsou:

(1) Vypracovat přehled dosavadních znalostí výuky přírodopisu (ZŠ), se zaměřením na sinice a řasy z pohledu:

- a) metod, forem výuky a pomůcek
- b) učebnic a RVP
- c) jiných výukových materiálů

(2) Sestavit online dotazník s cílem zjistit v jaké míře je probíráno téma sinic a řas, a které pomůcky se nejčastěji využívají při výuce témat sinice a řasy na ZŠ.

(3) Navrhnout výukovou pomůcku na téma sinice a řasy.

2 Přehled dosavadních poznatků (literární rešerše)

2.1 Didaktika přírodopisu

Didaktika přírodopisu je jedním z oborů pedagogiky, můžeme ji nazvat také jako vědu o výuce biologie, vědu o výchově ve vztahu člověka a přírody. Hlavním zájmem je obsah vzdělání a proces vyučování/učení (Pavlasová, 2014). Jako všechny předmětové didaktiky vychází z didaktiky obecné, která se zabývá obecným řešením cílů, obsahu, metod a organizačních forem (Žák, 2012). Didaktika přírodopisu je interdisciplinární obor mezi už zmíněnou obecnou didaktikou (pedagogikou) a přírodní vědou (biologií) (Pavlasová, 2014).

2.1.1 Metody ve výuce přírodopisu

Výukovou metodou rozumíme činnosti učitele a aktivity žáků při výuce směřující k danému edukativnímu cíli, který probíhá přes komunikaci mezi žáky a učitelem. (Žák, 2012). **Během hodiny by mělo být použito více výukových metod** a hlavní výuková metoda se také může během hodiny změnit.

Výukovou metodu vybíráme dle toho:

- v jakém prostředí jsme
- komu danou látku vykládáme
- jaké máme znalosti, může i přijít nečekaná událost, která změní chod výuky (Pavlasová, 2014).

Klasifikace klasických výukových metod, které se používají právě při výuce přírodopisu na ZŠ je shrnuto do následujících tabulek (Tab. 1,2,3).

Tab. 1: Slovní metody používané na ZŠ v hodinách přírodopisu (Maňák, 2003, Pavlasová, 2014, Žák, 2012)

Metody slovní	Popis	Příklad
Výklad	Předání informací pomocí monologu učitele bez přímé interakce ze strany žáků. Časté použití didaktických pomůcek.	Uvedené žáků do nové problematiky, např.: rostlinná pletiva
Vysvětlování	Metoda velmi podobná výkladu, avšak při této metodě se spíše vysvětluje, jak věci fungují.	Vysvětlování oběhové soustavy člověka, jak krev proudí tělem, jak se uzavírají chlopně apod.
Vyprávění	Monologický proud informací ze strany učitele k žákům, často bývá citově zabarven k vyvolání určitého postoje, zájmu.	Úrazy, stěhování ptáků na zimní období
Práce s textem	Výuková metoda, v které žáci zpracovávají textové informace pro osvojení poznatků, upevnění a fixaci znalostí.	Práce s textem v učebnicích, vypisování zápisků, hledání potřebných informací do pracovních listů.
Rozhovor	Dialog mezi žákem a učitelem či více účastníky komunikace v podobě otázek a odpovědí.	Zkoušení, debata na dané téma

Do klasických slovních metod dále patří i přednáška, avšak ta se spíše používá na vyšším stupni jako je střední škola či škola vysoká (Pavlasová, 2014).

Tab. 2: Názorově-demonstrační metody používané na ZŠ v hodinách přírodopisu (Maňák, 2003, Pavlasová, 2014, Žák, 2012)

Metody názorně-demonstrační	Popis	Příklad
Instruktáž	Metoda, při níž dochází k popisu práce s nějakým objektem/přístrojem.	Instruktáž, jak zacházet s mikroskopem.
Předvádění (demonstrace)	Pozorování předmětů a jevů žáky, kdy učitel demonstruje různé změny, kterým dochází apod. Žáci do předvádění nezasahují.	Demonstrace zbarvení samce a samice.

Tab. 3: Dovednostně-praktická metoda používaná na ZŠ v hodinách přírodopisu (Maňák, 2003, Pavlasová, 2014, Žák, 2012)

Metody dovednostně - praktické	Popis	Příklad
Laborování	Metody, kdy se provádějí různé pokusy, žáci mohou prakticky ověřit teoretické poučky.	Pitva žížaly.

Kromě klasických výukových metod dále zde můžeme zmínit aktivizující výukové metody, které pracují na principu řešení problémových situací žáky (Zormanová, 2012). Žák aktivně hodnotí a porovnává data. Výsledkem je rozvoj tvořivosti a osobnosti (Maňák, 2011).

Do této kategorie metod patří:

- didaktické hry
- metody situační
- metody inscenační
- metody diskusní

- metody heuristické

Didaktické hry jsou používány jako zábavné opakování již probrané látky. Jsou to např.: křížovky, šibenice, pexeso či soutěž, která je skvělým prostředkem pro zopakování nezábavné látky, žáci jsou při soutěži více motivovaní a dokážou se na probíranou látku více soustředit (poznávání rostlin) (Pavlasová, 2014).

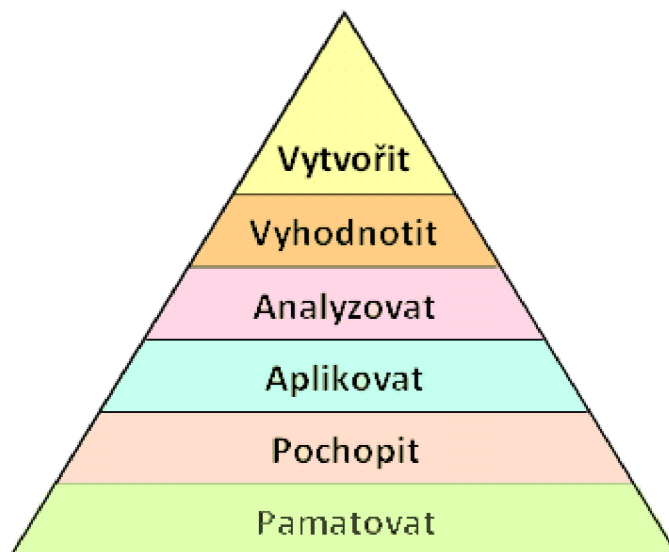
Situační metody pracují na principu řešení problémových situací a za pomoci diskuze vybrat správné řešení zadané problematiky (Zormanová, 2012).

Předvádění různých situací, jako jsou např. pověsti, to jsou metody inscenační. Rozdělení rolí a sehrání konkrétní situace (Maňák, 2011).

Při metodách **diskusních** je nejdůležitější komunikace jak mezi žákem a učitelem, ale i vzájemná komunikace mezi žáky. Žáci za pomoci výměny názorů a zkušeností hledají společné řešení problému (Zormanová, 2011). Dle Pettyho (2013) je diskuze činnost žáky nejvíce preferovaná (80 %) ve srovnání s přednáškou (11 %).

Heuristické metody spočívají na principu pokus omyl, hledání řešení dané problematiky (Maňák, 2011).

Tyto moderní metody jsou úzce spojeny s **Bloomovou taxonomií edukačních cílů**, která je vývojem od nižších k vyšším formám myšlení. Úkolem učitelů je přimět žáky nejen informace přijímat, ale dále také analyzovat a pracovat s nimi. Tato taxonomie je rozdělena do 6 kategorií, viz. Obr. 1 (Brdička, 2008).



Obr. 1: Bloomova taxonomie pro výukové aktivity (Brdička, 2011)

2.1.2 Formy výuky přírodopisu

Organizační formou výuky se rozumí **uspořádání výuky neboli organizace vyučování učitele a žáků a prostředí**, kde se vyučování odehrává, z čehož vyplývá, že pro uspořádání výuky jsou důležitá dvě hlediska.

1. „**s kým a jak pracujeme**“, díky čemuž dělíme výuku na:

- frontální výuka v systému vyučovacích hodin
- individualizovaná a diferencovaná výuka
- skupinová a kooperativní výuka
- projektová a integrovaná výuka.

2. „**kde**“ výuka probíhá.

- vyučovací hodina, která probíhá ve třídě v časových úsecích 45 minut (nemusí tomu tak být na každé škole), během školního roku je potřeba probrat velké množství učiva.
- laboratorní praktika, odehrávající se v laboratoři či specializované učebně, což přispívá k procvičení již nabytých znalostí z předešlého vyučování

- exkurze, mimoškolní prostředí např.: botanické a zoologické zahrady, skleníky, přírodní rezervace, louky atd., žáci zde mají možnost opět propojit teorii s praxí, můžou zde najít různé přírodniny jak už v živé, tak i v umělé formě
- domácí příprava, která jak již z názvu vyplývá probíhá doma

Jednotlivá prostředí se mohou propojovat, například v projektové výuce. Při projektové výuce dochází k řešení úkolu/projektu žáky za pomoci vyučujícího. Tento úkol vychází z propojení teorie a praxe či s praxí alespoň úzce souvisí. Do hodin přírodopisu se více hodí dělení “kde” výuka probíhá a to proto, že učitel si může lépe připravit potřebné kroky na vyučování (Skalková, 1999; Kalhous, 2002, Pavlasová, 2014).

2.1.3 Pomůcky

Přírodopis je jeden z předmětů, který vyžaduje názorné demonstrace a **zapojení žáků do výuky**, tudíž se v tomto předmětu setkáváme s použitím různých pomůcek (Pavlasová, 2014). Edukativní pomůcky jsou nezbytnou součástí vzdělávacího procesu, napomáhají lepšímu dosažení vzdělávacích cílů (Dostál, 2008).

Jako **pomůcky** v hodinách přírodopisu nám slouží především různé **přírodniny, či trvalé nebo živé preparáty**. Právě tyto pomůcky jsou nedílnou součástí výuky přírodopisu, které musí učitel umět používat či zhotovit k názornosti látky. Dále můžeme využívat různé **fotografie, nástěnné obrazy, mapy** apod. (Pavlasová, 2014)

S vývojem technologií se do výuky přírodopisu zařazují i **filmy, zvukové nahrávky či prezentace**. Právě powerpointové prezentace jsou využívány čím dál častěji a učitele v nich našli velké zalíbení (Pavlasová, 2014). Prezentace můžeme využít jak při výkladu, tak i při laboratorním cvičení či k samostudiu žáků. Existuje i sada elektronických učebnic od nakladatelství Fraus (<https://flexibooks.cz/prirodopis/c-936/>) (Králíček, 2015).

Samozřejmostí jsou běžné **literární zdroje** jako jsou učebnice v papírové podobě, pracovní sešity, atlasy (hub, rostlin, zvířat a pod.), rozpoznávací klíče či naučné časopisy.

V neposlední řadě bychom měli zmínit pomůcky využívané při laboratorních cvičeních jako je **mikroskop, binolupa či laboratorní nástroje** (skalpel, podložní a krycí sklo). Tyto pomůcky bývají pro žáky často nejzajímavější, jelikož mohou prozkoumat “na vlastní kůži” různé přírodniny (Dostál, 2008, Pavlasová, 2014, Straka 2017). Současně dle pyramidy učení Kalhous (2002) uvádí, že si studenti z praktického cvičení zapamatují až 70 % informací ve srovnání s přednáškou, kde si student pamatuje pouhých 5 %.

2.1.4 Video jako pomůcka ve výuce

Největší výhoda videa spočívá v dobrém uchování informací z videa (Marshall, 2002). Můžeme říct, že si lidé **pamatují 20% informací**, pokud informaci vidí. Oproti tomu informace, které získáme pouhým čtením se uchovávají méně a to asi 10% (Kalhous, 2002). Pokud se učitel zeptá, co se v minulé hodině probíralo, žák si určitě lépe vzpomene na shlédnuté video, než jen na pouhý výklad (Marshall, 2002).

S videem jsou však spjaty i některé nevýhody. Vyučující musí zajistit technické zázemí v podobě dataprojektoru či podobně. Také musí s uvážením vybrat video, za prvé z hlediska kvality zpracování a za druhé správnosti informací (Černý 2012). **Rozdíl je také, jaké věkové skupině video vybíráme**, studentům na vysoké škole můžeme pustit anglické video s důležitými pojmy, jelikož už mají kompetenci videu porozumět, takové video však nemůžeme pustit žákům na základní škole, ti potřebují hlavně jednoduchost a názornost, aby danou látku pochopili (Hobbs, 2006). Pro zaujetí žáků je dobré přehrát video o délce 6 minut, maximálně 9 minut (Guo et al., 2013).

2.1.5 Historie, současnost a budoucnost

První metodiky přírodopisu byly zpracovány na přelomu 18. a 19. století, k většímu rozvoji didaktiky přírodopisu však nastává v letech 1920 – 1930, tzv. období pedagogického reformismu, kde si můžeme jmenovat např. J. Úlehu nebo J. Rosického. Pak však nastává období protektorátu a v našem školství dochází k velkému úpadku, byly velké ztráty jak materiální tak i fyzické. Válka však v roce 1945 končí a naše školství může jen kvést. Vznikají nové přírodovědné časopisy spojené s výukou, a to Přírodověda a výchova (1947) a Přírodní vědy ve škole (1950). Od roku 1948 se stále střídá počet ročníků základního vzdělání, a to mezi 8-9 lety. Počet se ustálil po Sametové revoluci, a to přesně v roce 1995, kdy se vyučoval od 6. do 9. třídy, tomu tak je i dnes (Dostál, 2010).

Vývoj výuky přírodopisu se za poslední desetiletí téměř nikam neposunul. Není také divu, že o **přírodní vědy je menší zájem**, má to však pozitivní dopad, jelikož učitelé a didaktici se snaží nacházet nové přístupy k výuce přírodopisu (Odcházelová, 2015). Ve snaze prohloubit vztah k přírodopisu vzniklo mnoho brožur na různá témata s příklady experimentů, výletů, návštěv muzeí apod. pro učitele, aby alespoň některé studenty zaujaly v tomto oboru. Tyto aktivity se mohou rozšířit i mimo školní půdu, kdy mají žáci různá zadání úkolů a tím si hledají cestu k přírodě (Jáč et. al, 2019).

A co přinese do výuky přírodopisu budoucnost? Je jasné, že on-line výuku. Vývoj technologií a využití různých elektronických zařízení jako je mobilní telefon, tablety, sociální sítě, aplikace nám může pomoci žáky velmi snadno zaujmout. K názornosti a vysvětlení různé látky nám pomáhají videa na YouTube. Sociální sítě nám mohou posloužit k vytvoření komunity, přírodovědného kroužku aj. Internet nám v dnešní době pomáhá téměř se vším a je lehké si informace dohledat (Mihulka, 2015).

2.2 Výuka sinic a řas na ZŠ

S výukou řas se poprvé žáci setkávají na 1. stupni ZŠ ve 3. třídě v prvouce, kde jsou představeny jako nekvetoucí rostliny (Šimíčková, 1997). Jde spíše o nepatrné

zmínky této látky. O sinicích se zmiňují učebnice až v 5. ročníku ZŠ, a to například v souvislosti se vznikem života na zemi (Vieweghová, 2015).

Výuka sinic a řas je často na základních školách zahrnuta velmi okrajově, což je zapříčiněno malým zastoupením tohoto tématu v RVP (Forýtek, 2019). Žáci se s ním často setkávají v úvodních hodinách přírodopisu na 2. stupni ZŠ, tématu biologie rostlin. **Ačkoliv se žáci se sinicemi a řasami setkávají v běžném životě velmi často, je jejich výuka hodně opomíjena** a snadno dostupný materiál není například do praktických cvičení vůbec zahrnut (Nolčová, 2016). To je způsobeno i výukou algologie ve špatně zvoleném období, tzv. vegetativní období. Sami učitelé se raději tomuto tématu vyhýbají v důsledku nedostatku informací a motivace danou látku probírat a také nedostatkem zábavných výukových materiálů. Zájem o téma však schází častokrát i u žáků (Nolčová, 2016).

Učitel však může zájem o výuku zvýšit několika následujícími body (Petty, 2013):

- Učitel projevuje zájem o dané téma.
- Ukázka významu a propojení s reálným životem – praktické využití, farmacie, potravinářství atd.
- Vyučování by mělo být dynamické obohacené o různé zajímavé a poutavé informace.
- Ukázka, jak se učivo projevuje v životě lidí, žáků.

2.2.1 Rámcový vzdělávací program pro základní školy (RVP ZŠ)

Rámcový vzdělávací program je určený Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Je to dokument určující závazné požadavky vzdělávání na jednotlivé stupně a obory a jsou určeny pro všechny školy. Jednotlivé školy si z nich následně vytvářejí školní vzdělávací systémy. Pro každý předmět je vypracována jedna část, což platí i pro přírodopis (Jeřábek a Tupý, 2016). **Co se týče oboru algologie, je tu zmíněn velmi okrajově, dalo by se říci, že o tématu sinic zde není žádná zmínka a řasy jsou zahrnuty do kapitoly nižších rostlin** (vzdělávací oblast Člověk a příroda, vzdělávací obor Přírodopis) (Kufnerová a Vágnerová, 2013).

Můžeme říci, že RVP nerespektuje taxonomický systém a stále využívá nevyhovující rozřazení na říši rostlin, hub a živočichů (Keeling et al. 2009).

Sinice a řasy jsou zahrnuty v následujících celcích (Faltýn, 2017):

Biologie hub (Obr. 2)

- lišejníky – stavba, symbióza, význam a výskyt

Biologie rostlin (Obr. 3)

- anatomie a morfologie rostlin
- fyziologie rostlin
- systém rostlin
- význam rostlin a jejich ochrana

BIOLOGIE HUB	
Očekávané výstupy	
žák	
P-9-2-01	<i>rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby s plodnicemi a porovná je podle charakteristických znaků</i>
P-9-2-02	<i>vysvětlí různé způsoby výživy hub a jejich význam v ekosystémech a místo v potravních řetězcích</i>
P-9-2-03	<i>objasní funkci dvou organismů ve stélce lišejníků</i>
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:	
žák	
P-9-2-01p	<i>rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby podle charakteristických znaků</i>
P-9-2-03p	<i>pozná lišejníky</i>

Učivo

- **houby bez plodnic** – základní charakteristika, pozitivní a negativní vliv na člověka a živé organismy
- **houby s plodnicemi** – stavba, výskyt, význam, zásady sběru, konzumace a první pomoc při otravě houbami
- **lišejníky** – stavba, symbióza, výskyt a význam

Obr. 2: RVP ZŠ, Biologie hub (Faltýn, 2017)

BIOLOGIE ROSTLIN

Očekávané výstupy

žák

- P-9-3-01 odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům*
- P-9-3-02 porovná vnější a vnitřní stavbu jednotlivých orgánů a uvede praktické příklady jejich funkcí a vztahů v rostlině jako celku*
- P-9-3-03 vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin*
- P-9-3-04 rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů*
- P-9-3-05 odvodí na základě pozorování přírody závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí*

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- P-9-3-02p porovná vnější a vnitřní stavbu rostlinného těla a zná funkce jednotlivých částí těla rostlin*
- P-9-3-03p rozlišuje základní rostlinné fyziologické procesy a jejich využití*
- P-9-3-03p uvede význam hospodářsky důležitých rostlin a způsob jejich pěstování*
- P-9-3-04p rozliší základní systematické skupiny rostlin a zná jejich zástupce*
- P-9-3-05p popíše přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí*

Učivo

- **anatomie a morfologie rostlin** – stavba a význam jednotlivých částí těla vyšších rostlin (kořen, stonek, list, květ, semeno, plod)
- **fyziologie rostlin** – základní principy fotosyntézy, dýchání, růstu, rozmnožování
- **systém rostlin** – poznávání a zařazování daných zástupců běžných druhů řas, mechorostů, kapradin (plavuně, přesličky, kapradiny), nahosemenných a krytosemenných rostlin (jednoděložných a dvouděložných), jejich vývoj a využití hospodářsky významných zástupců
- **význam rostlin a jejich ochrana**

Obr. 3: RVP ZŠ, Biologie rostlin (Faltýn, 2017)

Výuka sinic a řas se nejčastěji vyučuje v 6. ročníku, což můžeme odvodit díky učebnicím přírodopisu a školnímu vzdělávacímu programu některých škol (Obr. 4) (Kufnerová a Vágnerová, 2013).

Rozpozná a porovná Buňky rostlin, živočichů, bakterií. Vysvětlí funkce základních organel Posoudí význam virů, Bakterií v přírodě i pro člověka Aplikuje praktické ovládání mikroskopu Dodržuje základní pravidla bezpečné práce	Pozoruje lupou i mikros- kopem	Obecná biologie Biologie hub	Organismy jednobuněčné, nebuněčné (viry, bakterie) Rostliny: sinice bičíkovci rozsivky zelené řasy Houby bez plodnic Houby s plodnicemi Lišejníky	Antibio- tika 1. laboratorní práce fotosyn- téza dýchání 2. laboratorní práce
--	---	---	---	---

Obr. 4: Školní vzdělávací program - sinice a řasy, 6. třída ZŠ Masarykova, Rychnov nad Kněžnou

V lednu 2021 díky pandemii v souvislosti s onemocněním COVID-19 došlo k revizi RVP pro základní školu. Tento rámcový vzdělávací program bude platný od 1.9.2021. **Díky distanční výuce se zvýšila hodinová dotace na informační technologie, avšak v některých předmětech byla dotace odebrána.** To se samozřejmě týká i přírodopisu. Revize zasáhla i téma sinice a řasy, jelikož je z RVP vyškrtnuto téměř celé téma lišejníky, žáci se tím pádem nedozví, že se jedná o symbiózu řasy či sinice a houby. Jediné, co se v RVP nechalo, je výskyt a význam lišejníků (Obr. 5) (Faltýn, 2021).

BIOLOGIE HUB

Očekávané výstupy

žák

P-9-2-01 rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby s plodnicemi a porovná je podle charakteristických znaků

~~*P-9-2-02 vysvětlí různé způsoby výživy hub a jejich význam v ekosystémech a místo v potravních řetězcích*~~

~~*P-9-2-03 objasní funkci dvou organismů ve stéle lišejníků*~~

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

P-9-2-01p rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby podle charakteristických znaků

~~*P-9-2-03p pozná lišejníky*~~

Učivo

- **houby bez plodnic** – základní charakteristika, pozitivní a negativní vliv na člověka a živé organismy
- **houby s plodnicemi** – stavba, výskyt, význam, zásady sběru, konzumace a první pomoc při otravě houbami
- **lišejníky** – ~~stavba, symbióza,~~ výskyt a význam

Obr. 5: Úprava RVP 2021, Biologie hub

2.2.2 Běžné sinice a řasy v našich vodách vhodné pro výuku na ZŠ

Nolčová (2016) uvádí, že se vyučující ZŠ často zaleknou složitosti výkladu algologie a latinských jmen sinic a řas, které jsou pro žáky demotivující. Pro první seznámení s tímto tématem doporučuje zástupce/rody-druhy uvádět pouze se zařazením do širší taxonomické jednotky, max. s českým názvem - např. zelené řasy, příp. váleč koulivý. Dále zmiňuje nejběžnější sinice a řasy v našich vodách, které jsou vhodným výběrem pro výuku tohoto tématu a to:

- Sinice
- Krásnoočka
- Obrněnky
- Zlativky
- Rozsivky
- Zelené řasy
- Spájkivé řasy

Na adrese <https://www.sinicearasy.cz/> můžeme najít podrobné informace o těchto skupinách organismů, které vypracovali vědečtí pracovníci Kaštovský a Hauer (2016) z Algologické laboratoře Katedry botaniky Přírodovědecké fakulty JU v Českých Budějovicích.

2.2.3 Sinice a řasy v učebnicích pro ZŠ

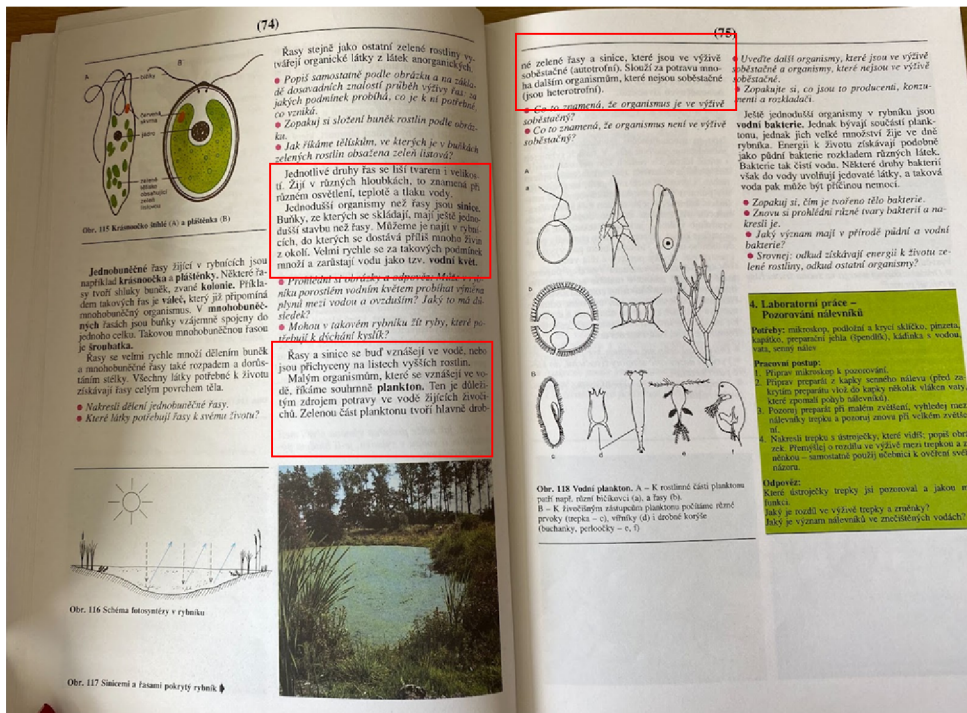
Sinice a řasy jsou k roku 2021 vyučovány v rámci botaniky v 6. ročníku (více v kap. 2.2.1). Na trhu je široké spektrum učebnic od různých nakladatelství jako např. Fraus, Fortuna, Jinan, Nová škola Scientia aj.

Algologie je široko obsáhlý obor, který je těžké sesumírovat do učebnic ZŠ, proto se může dojít k začlenění chybných informací do textu. Problematika spočívá v neznalosti oboru učiteli, kteří chyby těžko rozeznají. Systematické členění se často mění, autoři učebnic mají ztížené podmínky pro hlídání správnosti informací (Brabcová, 2018).

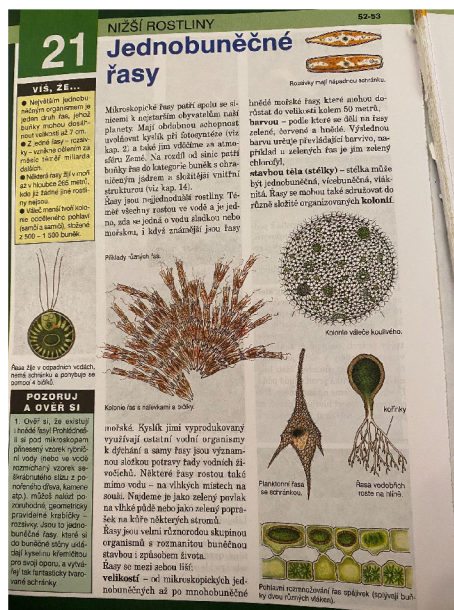
Téma sinic a řas je ve většině učebnic 2. st. ZŠ **zpracováno odděleně**, a to na základě systematické příslušnosti sinic k bakteriím (Tab. 4). Jediná publikace **Ekologický přírodopis** (Kvasničková, 2010) uvádí sinice a řasy **v jedné kapitole** "Voda a její okolí" (Obr. 6). V učebnici Přírodopis 6 (Havlík, 1997) sinice začleněny nejsou. Všechny učebnice využívají k vysvětlení tématu především **barevné perokresby**, např. Dobroruka (1997) (Obr. 7a, 7b), dále Jurčák, Froněk (1999) (Obr. 8a, 8b) aj. Případně fotografie, např. Čabradová (2003) a to způsobem, že zabírají cca 20% plochy stran (Obr. 9a, 9b). **Latinským názvům** zástupců sinic a řas se **vyhýbají** téměř všechny učebnice ZŠ. Pouze Jurčák, Froněk (1997) uvádí rod *Dermocapsa* v souvislosti s poukázáním života sinic v koloniích. Autoři učebnic dokonce zvolili pro ZŠ strategii, vynechat jména druhů sinic úplně a zařazují je do vyšších taxonomických jednotek (např. Černík (1999)) nebo do ekologické skupiny (buňky sinic s dlouhými řetízky, slizem obalené kolonie apod.). Co se týče řas, všechny učebnice (Tab. 5) mají uvedené minimálně 4 zástupce rodovým jménem s českým názvem.

Tab. 4: Zpracování tématu SINIC v učebnicích pro 6. třídu

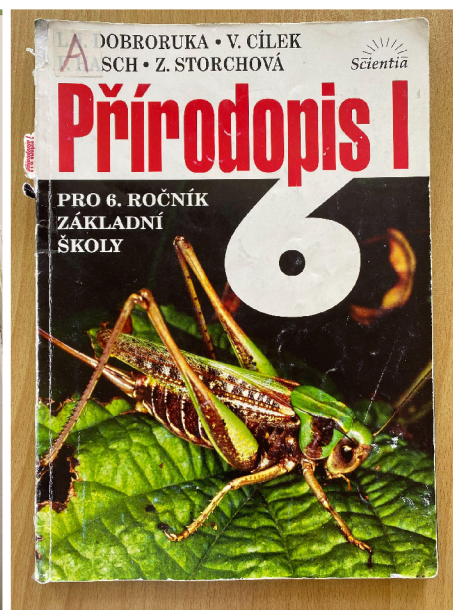
Název, autor, nakladatelství (rok)	Tématický celek/kap./str.	Vybrané informace	Použité obrázky malované/fotografie	Zmínění zástupci
Poznáváme život 6, 2. část, Kvasničková, Fortuna (1995)	Jednobuněčné organismy, str. 20	jednoduchá buňka jako u bakterií, zelené a modrozelené povlaky na kamenech, kmenech stromů a na hladině stojatých vod, některé tvoří vodní květ	1 malovaný obrázek sinice (<i>Dolichospermum</i>)	x
Přírodopis I, Dobroruka et. al, Scientia (1997)	Bakterie, kap. 17, str. 43	sinavé barvivo - modrozelené, tvorba kyslíku	3 malované obrázky - 2 vláknité a 1 kokální sinice (<i>Dolichospermum</i> , <i>Oscillatoria</i> , <i>Choococus</i>)	x
Přírodopis 6, Havlík, Nová škola (1997)	x	x	x	x
Přírodopis 6, Jurčák, Froněk, Prodos (1997)	Sinice, kap. Jednobuněčné rostliny, str. 16-17	nemají v buňkách ohraničené jádro, s řasami tvoří plankton, producenti, symbionti v lišejníku	7 malovaných obrázků - fotosyntéza a dýchání, 3 obrázky různých sinic, sinice řetězovka, průřez kolonií sinic <i>Dermocarpa</i> , potravní pyramida	<i>Dermocarpa</i>
Přírodopis pro 6. ročník základních škol, Kočárek, Jinan (1998)	Bakterie a sinice - život v jedné buňce. str. 21	vytvářejí vodní květ, schopnost fotosyntézy	malovaný obrázek chmýřnatky (shluky a detail několika vláken)	chmýřnatka
Přírodopis 1, Černík, SPN (1999)	Sinice, str. 17	nepravé jádro, obsahují chlorofyl, vznik cca před 3,5 mld. lety, fotosyntéza, výskyt ve vodě, tvoří plankton, vodní květ	fotografie neurčeného druhu sinice (<i>Oscillatoria</i>)	x
Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia, Čabradová et. al, Fraus (2003)	Sinice, kap.- Přehled organismů, str. 32	membránový měchýř s chlorofylem; cytoplazma obalena plazmatickou membránou, buněčnou stěnou a slizovým obalem;	Malované obrázky - stavba sinice, drkalka, sinivka, jednořadka Fotografie - vodní květ, sinice pod mikroskopem	drkalka, jednořadka, sinivka
Ekologický přírodopis, Kvasničková, Fortuna (2010)	kap. Voda a její okolí, str. 74	buňky jednodušší stavba než řasy,, vytváří vodní květ, potrava pro organismy (plankton)	fotografie - sinicemi pokrytý rybník	x



Obr. 6: Jediná učebnice, která uvádí sinice a řasy jako jeden celek v kap. "Voda a její prostředí", Kvasničková (2009)

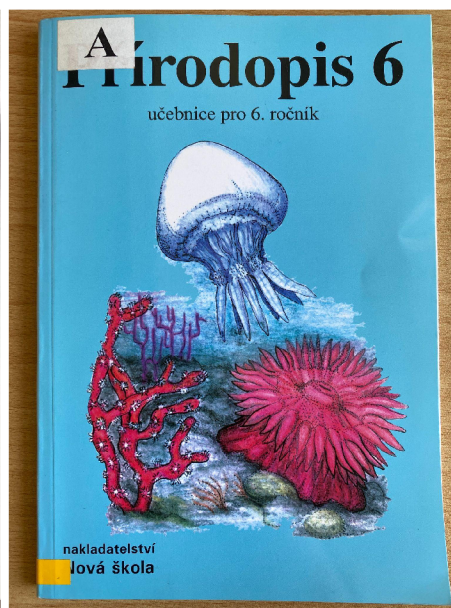
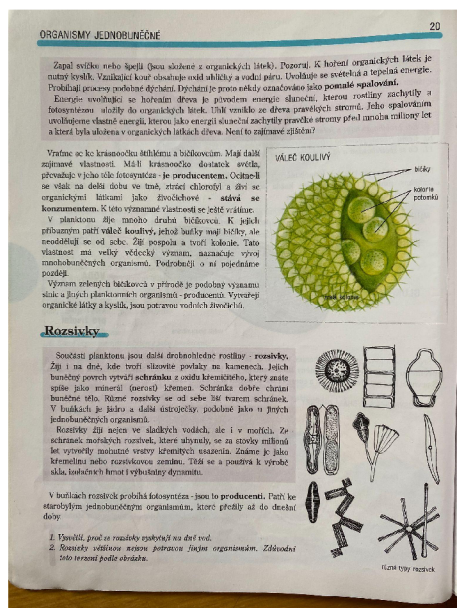


(a)



(b)

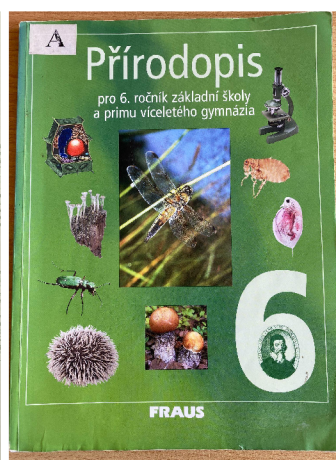
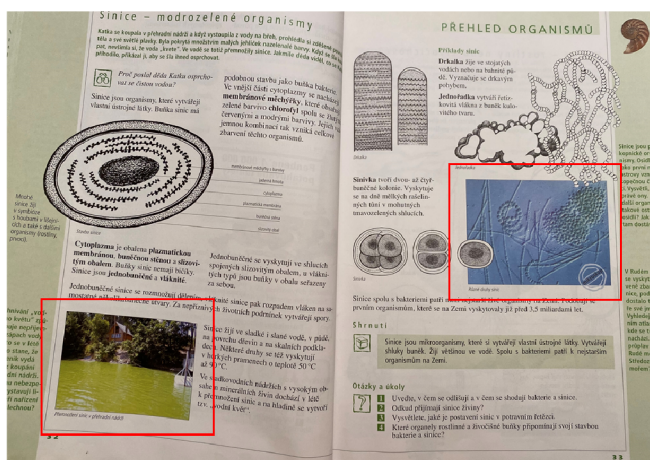
Obr. 7a: Jednobuněčné řasy (perokresba) v učebnici Dobroruka (1997), Obr. 7b: Úvodní strana Dobroruka (1997)



(a)

(b)

Obr. 8a: Rozsivky a váleč kulový (perokresba) v učebnici Jurčák, Froněk (1999),
Obr. 8b: Úvodní strana Jurčák, Froněk (1999)



(a)

(b)

Obr. 9a: Fotografie kapitoly "Sinice" s ukázkou tvorby vodního květu v učebnici Čabradová (2003),
Obr. 9b: Úvodní strana Čabradová (2003)

Téma řasy je v učebnicích pro základní školy řazeno do kapitoly rostlin, Setkáváme s dělením na řasy zelené, hnědé a červené a neměnným vyjmenováním zástupců jako je zelenivka (*Chlorella*), zrněnka (*Apatococcus*), pláštěnka (*Chlamydomonas*),

krásnoočko (*Euglena*), váleč (*Volvox*), šroubatka (*Spirogyra*), žabí vlas (*Cladophora*), obecně rozsivky a chaluhy. Taky se často můžeme setkat s chybným pojmenováním druhu v českém jazyce, kdy ze starších učebnic autoři přebírají české názvy, které neexistují a jsou vymyšlené pouze pro potřebu. Odborníci v algologie téměř české názvy nepoužívají a většina druhů ani český název nemá (Kaufnerová a Vágnerová, 2013).

Tab. 5: Zpracování tématu ŘAS v učebnicích pro 6. třídu

Název, autor, nakladatelství (rok)	Tématický celek/kap./str.	Vybrané informace	Obrázky	Zmínění zástupci
Poznáváme život 6, 2. část, Kvasničková, Fortuna (1995)	Řasy jednobuněčné, str. 20, Řasy mnohobuněčné, str. 24	tělo jednobuněčných řas tvořeno buňkami s buněčným jádrem a podobají se buňkám ostatních rostlin, mnohobuněčných řas je mnoho druhů, žijí ve sladké i slané vodě	4 malované obrázky - váleč, zrněnka, červená řasa, chaluha, 2 fotografie - zrněnka pod mikroskopem, šroubatka pod mikroskopem	zrněnka, váleč, chaluha, šroubatka
Přírodopis I, Dobroruka et. al, Scientia (1997)	Jednobuněčné řasy a řasy mnohobuněčné kapitola Nižší rostliny, 21, 22 str. 52-53	řasy a sinice jsou nejstarší obyvatelé Země, vděčíme jim za kyslík, upozornění na rozdíl sinice a řasa, řasy jsou nejjednodušší rostliny	10 barevných malovaných obrázků (české názvy nebo popis např. planktonní nebo mořská hnědá řasa apod.)	zelenivka, zrněnka, krásnoočko, váleč koulivý, chaluhy, šroubatka, žabí vlas
Přírodopis 6, Havlík, Nová škola (1997)	Řasy, str. 22-26	řasy - nejjednodušší rostliny, žijí ve vodě a na vlhkých místech, atmosféra jim vděčí za značnou část kyslíku, producenti, součástí planktonu	14 malovaných obrázků - zástupci, typy dělení	žabí vlas, rozsvivky, pediastrum, pláštěnka, zelenivka, zrněnka, krásnoočko, váleč, šroubatka
Přírodopis 6, Jurčák, Froněk, Prodos (1997)	Jednobuněčné rostliny, řasy, str. 17-21 Rostliny mnohobuněčné, str. 35-36	vysvětlení fotosyntézy a dýchání, charakteristika jednotlivých skupin - bičíkovci, rozsvivky, jednobuněčné zelené řasy, mnohobuněčné zelené řasy, řasy červené a hnědé, příprava agarů a další	14 malovaných obrázků - stavba těla krásnoočka, schéma dýchání mitochondrie, stavba těla zrněnky, váleč, rozsvivky, šroubatka, rozmnožování žabího vlasu a kadeřnatky a další	krásnoočko štíhlé, zrněnka, váleč kulový, rozsvivky, zelenivka, kadeřnatka, žabí vlas, bobulák, chaluha bublinatá
Přírodopis pro 6. ročník základních škol, Kočárek, Jinan (1998)	Řasy - nejstarší rostliny naší planety, str. 25	tělo - stélka, jednobuněčné i mnohobuněčné organismy, buňka obsahuje chloroplast, producenti kyslíku, tvoří plankton, žijí ve vodním prostředí i mimo něj	12 malovaných obrázků zástupců	krásnoočko, řetězovka, váleč kulový, šroubatka, zrněnka, zelenivka, pláštěnka, žabí vlas, chaluha, porost locikový
Přírodopis 1, Černík, SPN (1999)	Jednobuněčné rostliny, str. 18-19 Mnohobuněčné organismy, str. 24-25	vyvinutu pravé jádro, v jeho okolí mitochondrie, produkce největšího množství kyslíku v rámci celé rostlinné říše, producenti ve vodních ekosystémech, výroba agarů	6 malovaných obrázků zástupců, 4 fotografie, zrněnka na borce a řasy pod mikroskopem	zrněnka, zelenivka, pláštěnka, krásnoočko, váleč, chaluhy, locika, žabí vlas, šroubatka

Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia, Čabradová et. al, Fraus (2003)	Řasy - stélkaté organismy, kapitola Přehled organismů, str. 42-43	některé řasy jsou jednobuněčné (krásnoočko, pláštěnka, zelenivka, zrněnka), buňky obsahují chloroplasty, některé řasy žijí v koloniích (váleč) a nebo jsou mnohobuněčné (šroubatka, žabí vlas), tělo - stélka	6 malovaných obrázků - zástupci a dělení řasy zrněnky, 3 fotografie - zrněnka na kůře břízy, šroubatka pod mikroskopem a hnědá řasa	krásnoočko, pláštěnka, zelenivka, váleč kulový, šroubatka, žabí vlas, chaluhy
Ekologický přírodopis, Kvasničková, Fortuna (2010)	Řasy, str. 10-11, Voda a její okolí, str. 74	tělo - stélka, buňku tvoří cytoplazma s dobnými tělísky, ta je obklopena buněčnou stěnou, obsahují také jádro, chloroplasty, řasy se rychle množí dělením, mnohobuněčné také rozpadem stélky, vytvářejí plankton	4 malované obrázky zástupců, fotografie sinicemi a řasami pokrytý rybník	zrněnka, šroubatka, krásnoočko, pláštěnka, váleč

2.2.4 Jiné výukové materiály

Kromě klasických učebnic můžeme nalézt mnoho různých didaktických materiálů.

Za pomocníka učitelům ve výuce můžeme označit portál **DUMY**, nebo-li Digitální materiály pro výuku (www.dumy.cz). Tento web nabízí mnoho dílčích výukových materiálů, lze zde nalézt téměř vše, co potřebujeme, počínaje prezentacemi, přes pracovní listy až po vypracované testy. Existuje také portál Výukové materiály (www.vyukovematerialy.eu), který nabízí širokou škálu různých zajímavých projektů, filmů, webových stránek aj. Zde můžeme najít způsob, jak žákům zábavnou formou přiblížit i obor algologie. Sinice své místo na tomto portálu nezaujímají, avšak je tu k dispozici **virtuální mikroskop** ([Specialized Techniques - Phase Contrast Microscopy: Interactive Tutorial](#)), kterým lze sinice pozorovat.

Nalezneme na internetu také mnoho dalších pracovních listů a návrhů laboratorních cvičení, kde žák procvičuje a vyhledává informace, týkajících se sinic a řas. Do laboratorního cvičení můžou školy zakoupit i **výukové sady s živými organismy** (ccala.butbn.cas.cz/en/vyukove-sady-pro-zakladni-a-stredni-skoly). Pro základní školy sada obsahuje krásnoočko (*Euglena*), pandorinka (*Pandorina*), šroubatka (*Spirogyra*), zelenivka (*Chlorella*), zrněnka (*Apatococcus*), jednořadka

(*Nostoc*), dále je dostupný ke stažení pracovní list pro žáky a metodický list pro učitele.

2.2.5 Návaznost teoretického výkladu a praktického procvičování

Co se týče praktického procvičování, je pro algologie velmi klíčové, avšak je velmi často opomíjeno (Kaufnerová, 2015). **Nejčastější příčinou je výuka sinic a řas v období vegetačního klidu** (zimní měsíce), kdy je téměř nemožné nasbírat ideální vzorky k pozorování (Hornová, 2020).

Učitel však může kultivovat sinice a řasy pro potřebnou pozdější výuku. Ke kultivaci se používají různá živná média. K nejlépe kultivovaným organismům se řadí zelené řasy, které jsou dobré pro výuku morfologie řas (Kaufnerová, 2015). Avšak ne každá škola si může dovolit kultivovat a zajistit vhodné laboratorní podmínky, tudíž si mohou zakoupit již připravené sady uvedené výše (Kap. 2.2.4).

K efektivními praktickému procvičování je třeba mít funkční mikroskopy. Pokud škola tímto vybavením disponuje, je možné použít využít promítání jednoho mikroskopu na plátno případně se mohou vystřídat u mikroskopu. V nejhorším případě může vyučující použít nějaký obrázkový materiál (Nolčová, 2016). Jako další formu výuky můžeme zařadit exkurzi, kde žáci přímo pracují s přírodninami (Pavlasová et al. 2015). Podle Skalkové (2007) zařazením exkurze do výuky podpoříme názornost výkladu, praktické využití apod.

Do praktického vyučování by měly být opět zařazeny zástupci, se kterými se můžeme běžně setkat (Nolčová, 2016).

2.3 Možnosti zatraktivnění výuky sinic a řas

Algologie je pro žáky do jisté míry hodně abstraktní, ale učitel může zájem o algologii prohloubit.

Jako konkrétní příklad si můžeme uvešt vycházku do terénu, kde si každý žák vezme PET lahev. Učitel zvolí místo, kde se sinice a řasy vyskytují. Nejlepším řešením při exkurzi, by bylo zvolit co nejvíce odběrových míst jako je například přilehlý rybník, kůra stromů, břeh tekoucí řek, konkrétně vybrat zelený zarostlý kámen. Následně se každý žák zapojí do odběru. Žáky určitě zaujme, když si sami budou moci nasbírat páchnoucí zelenou tekutinu, či slizovitou řasu. Tím pro ně nebude algologie tolik abstraktní a navíc získají pojem o výskytu sinic a řas v přírodě.

Po návratu se učitel může rozhodnout pro mikroskopování nasbíraného materiálu. Výhodou následného mikroskopického cvičení je, že žáci si mohou prohlédnout zbarvení či morfologickou stavbu materiálu, kterého nasbírali (Nolčová, Vágnerová, 2016).

3 Metodika

3.1 Dotazníkové šetření

V první části praktické části jsem sestavila dotazník, určený učitelům přírodopisu na základních školách (ZŠ). V tomto šetření zjišťuji, jak se sinice a řasy vyučují na ZŠ se zaměřením na využití pomůcek.

Odkaz na online dotazník, který jsem vytvořila v Google Forms, jsem rozeslala pomocí e-mailu na ZŠ 76 učitelům do měst v Královéhradeckém kraji z důvodu návratnosti, která při konci šetření tvořila 39%. Dotazník obsahoval 6 otázek (Obr. 10) a běžel v termínu od 1.2. do 30.6 2021.

The image shows a Google Form titled "Výuka sinic a řas na ZŠ" (Teaching of algae and fungi in primary schools). The form is designed for teachers of natural science in primary schools. It contains six questions:

- Question 1:** "Jakou učebnici využíváte při výuce? (Uvedte název a autora) *" (Which textbook do you use for teaching? (Please specify the title and author) *). This is a text input field.
- Question 2:** "Jak hodně Vás baví výuka tématu sinic a řas? *" (How much do you enjoy teaching the topic of algae and fungi? *). This is a Likert scale from 1 to 5. The scale is: 1 (Vůbec nebaví, raději bych ho nevyučoval/a) - 2 - 3 - 4 - 5 (Výuka mě baví velmi).
- Question 3:** "Kolik vyučujících hodin věnujete tématu sinic a řas? *" (How many teaching hours do you devote to the topic of algae and fungi? *). This is a radio button question with options: "Nevyučuji", "maximálně 1/2 hodiny", "1 vyučující hodinu", "2 vyučující hodiny", and "3 a více hodin".
- Question 4:** "Jaké výukové metody při tomto tématu používáte? *" (Which teaching methods do you use for this topic? *). This is a checkbox question with options: "Výklad, vysvětlování", "Práce s textem", "Demonstrace", "Laborování", and "Jiné: _____".
- Question 5:** "Měl/a byste zájem o interaktivní výukové video na toto téma? (Pokud máte zájem velký, v další otázce vložte e-mail.) *" (Would you be interested in an interactive teaching video on this topic? (If you are very interested, please provide an email in the next question) *). This is a radio button question with options: "Ano" and "Ne".
- Question 6:** "Používáte při výuce tohoto tématu nějaké pomůcky? Pokud ano, jaké? *" (Do you use any aids for teaching this topic? If yes, which ones? *). This is a text input field.

The form also includes a "Vaše odpověď" (Your answer) label for each question, a "Váš E-mail" field, and an "Odeslat" (Send) button at the bottom right.

Obr. 10: Online dotazník

Proveditelnost distribuce (oslovování) respondentů, byla složitá z důvodu specifické skupiny - učitelé přírodopisu na ZŠ. Zvolila jsem rozesílání dotazníku na ZŠ v Královéhradeckém kraji z důvodu návratnosti dotazníku a uvedla jsem, že jsem studentkou Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové.

V 40% případů jsem oslovila přímo vyučujícímu přírodopisu (škola uvádí jejich aprobace), ve zbylých 60% jsem odeslala dotazník na školní email. Získala jsem 30 odpovědí.

3.2 Výukové video

Dle literární rešerše (kap. 2.1.4) se jeví video jako vhodná pomůcka pro výuku sinic a řas z důvodu lepšího uchování informací. Inspirací pro vytvoření výukového mi byla série videí Nezkreslená věda (Akademie věd ČR), což jsou malované obrázky s animací a výkladem. Na téma sinice a řasy jsem podobně video v českém jazyce pro věkovou skupinu žáků 6. - 9. tříd (10-14 let) v žádných pramenech nenalezla, a proto jsem ho vytvořila v rámci druhé praktické části této práce.

Video jsem tvořila s cílem žáky ZŠ motivovat k oboru algologie. Proto jsem využila vlastní perokresby, které mi malovala kamarádka Kateřina Moravcová na základě mnou dodaných fotografií konkrétních zástupců - sinice *Dolichospermum* a řasy krásnoočka (*Euglena*), které se často vyskytují v učebnicích ZŠ (viz. Tab. 4 a 5). Ve videu kombinuji více výukových metod (výklad, práce s textem, práce s obrázky, rozhovor). Hlavní příběh je sdělovaný pomocí dialogu sinice Simonky a řasy Rebeky, který je prokládaný pěti jednoduchými úkoly využívající aktivizační metody - práce s obrázky, básnička, rap pro zopakování. Ve videu jsem použila rozhovor, kdy se sinice Simonka, kterou jsem namluvila, srovnává s řasou Rebekou. Informace použité ve videu jsem čerpala z učebnic Přírodopis pro 6. třídy ZŠ - Čabradová (2003), Dobroruka (1997) a Jurčák a Froněk (1999), také z učebnice Biologie pro gymnázia, Jelínek a Zicháček (2014) - rozdělení stélek.

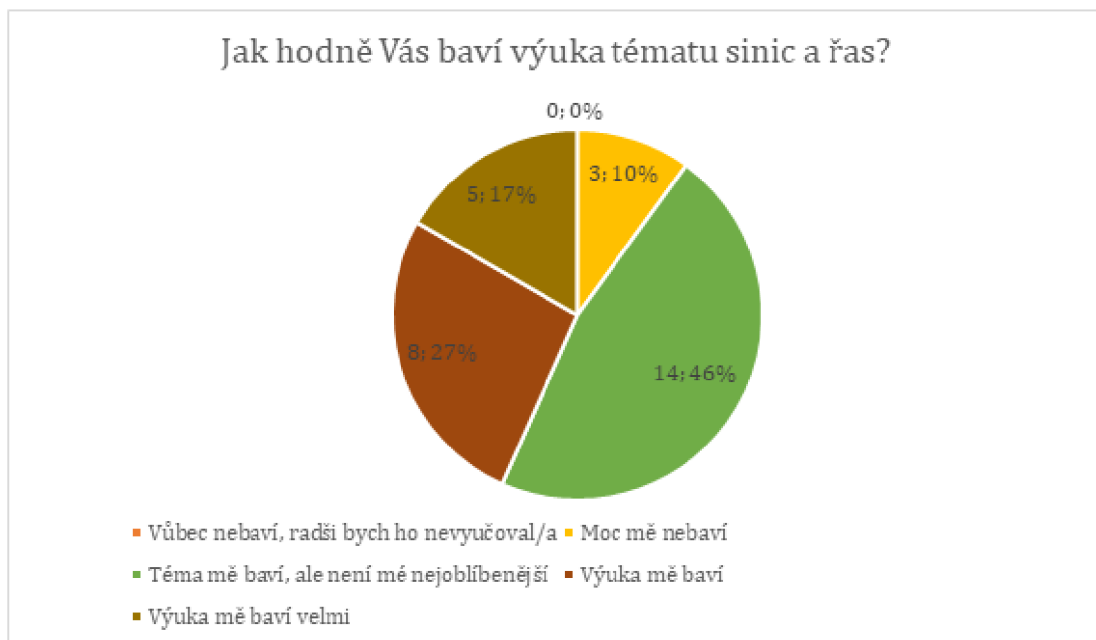
Scénář najdete v příloze.

4 Výsledky

4.1 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazník “Výuka sinic a řas na ZŠ”, který jsem distribuovala během COVID karantény elektronicky v termínu 1.2. až 30.6. 2021 mi vyplnilo celkem **30 učitelů z Královéhradeckého kraje**.

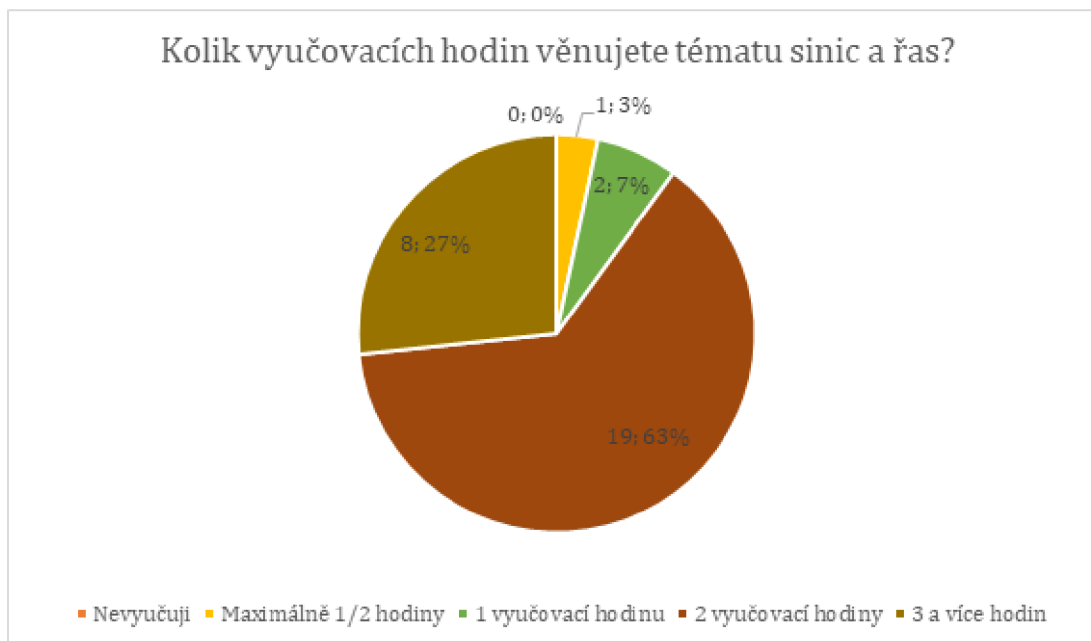
Výsledky otázky č. 1 - “**Jak hodně Vás baví výuka sinice a řas**” (Graf 1) poukazují na **neutrální (46%) až kladný postoj** (8 respondentů, 27% - výuka mě baví, 5 respondentů, 17% - výuka mě baví velmi) učitelů k tématu, zda je ne/baví učit téma sinice a řasy.



Graf 1: Jak hodně Vás baví výuka tématu sinic a řas?

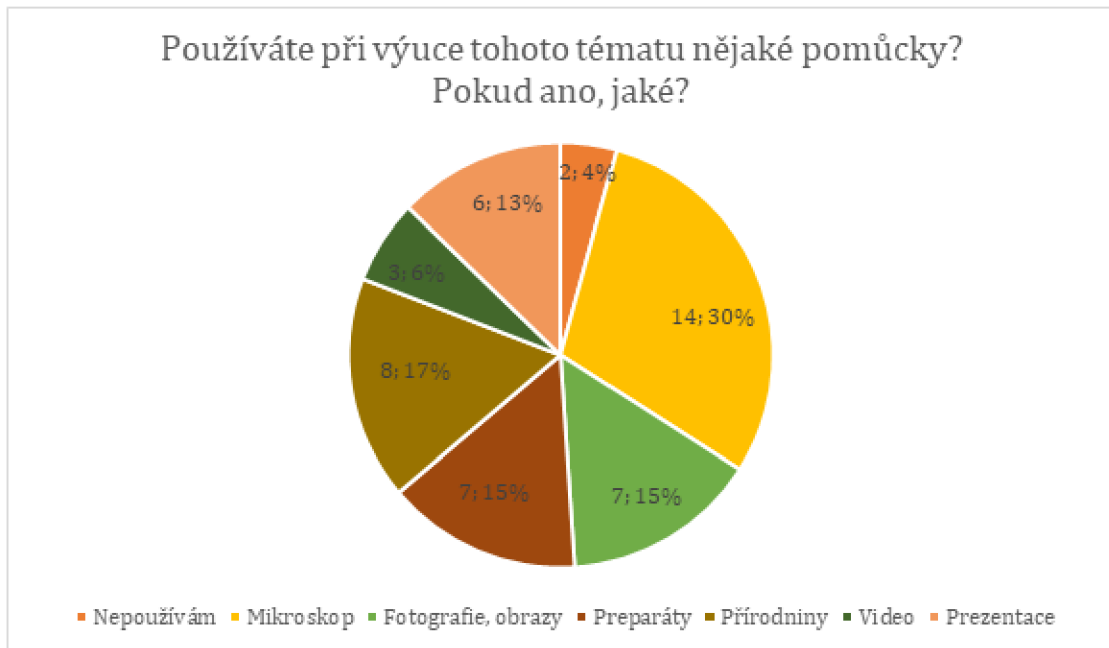
Nenašel se vyučující, který by tímto oborem úplně opovrhoval.

Výsledek otázky č. 2 “Kolik vyučovacích hodin věnujete tématu sinic a řas?” Všichni respondenti toto téma ať už méně či více do své výuky zahrnují. **Největší zastoupení měla odpověď “2 vyučovací hodiny” - 63%**, avšak někteří učitelé - 27% - tomuto tématu věnují i více hodin (3 a více) (Graf 2).



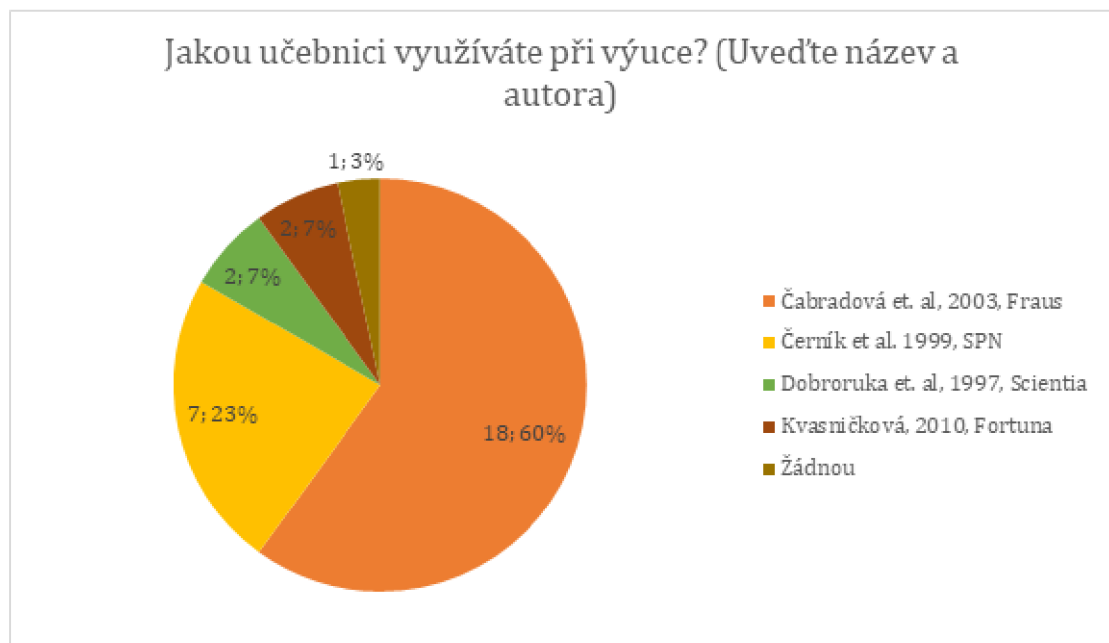
Graf 2: Kolik vyučovacích hodin věnujete tématu sinic a řas?

V **třetí otázce jsem se zaměřila na pomůcky** (Graf 3). Setkala jsem s mnoha různými odpověďmi a kombinacemi pomůcek. **Nejvíce využívanou pomůckou je mikroskop** (30%). Jako dalšími pomůckami používané vyučujícími jsou přírodniny (17%), např. kůra stromu se zrněnkou, voda z akvária, kameny s řasou apod., dále pak trvalé či živé preparáty, fotografie a obrázky - 15%. Využívaná jsou také videa z Youtube (6%). 2 odpovědi zněly, že pomůcky nepoužívají (Graf 3).



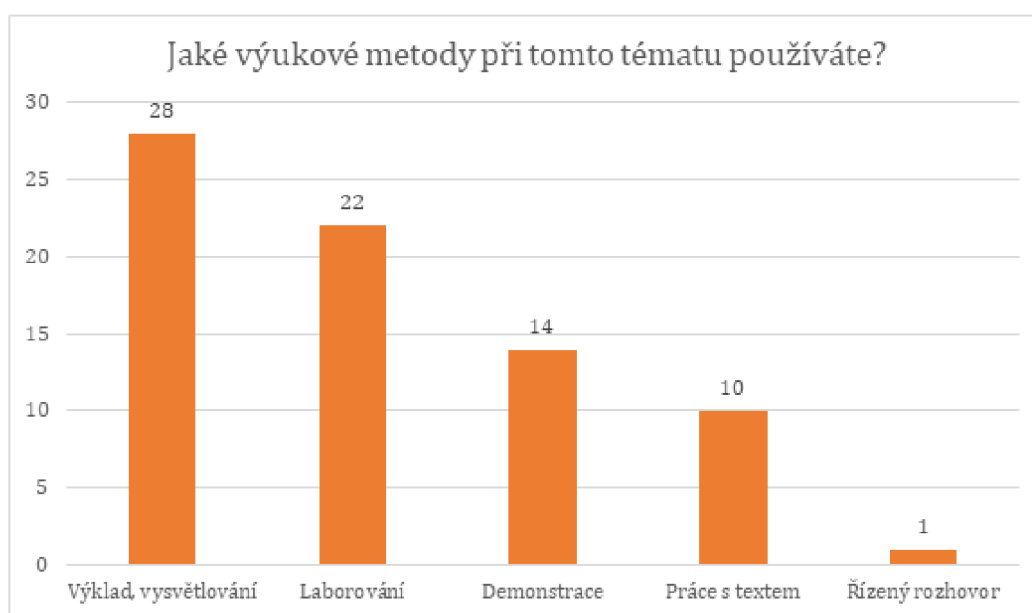
Graf 3: Používáte při výuce tohoto tématu nějaké pomůcky? Pokud ano, jaké?

Jelikož se zabývám **učebnicemi** v části rešerše (kap. 2.2.3), jako čtvrtou otázkou jsem položila “Jakou učebnici využíváte při výuce? (Uveďte název a autora)” (Graf 4). **Nejvíce využívanou učebnicí je na základních školách učebnice z nakladatelství Fraus - 60%.** Jako další vyskytující se učebnicí je Přírodopis I, Černík a kol. (23%). 7% respondentů využívá učebnici Ekologický přírodopis a 7% Dobroruka (1997). 1 vyučující učebnici nevyužívá.



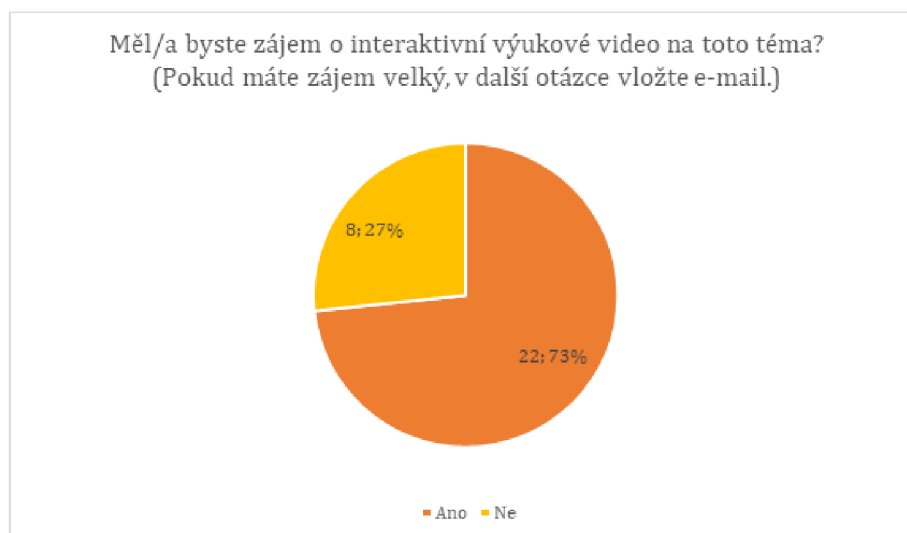
Graf 4: Jakou učebnici využíváte při výuce? (Uved'te název a autora)

Jelikož se v práci zabývám také **metodami** využívanými při výuce přírodopisu, zaměřila jsem 5. otázku na toto téma. Nejčastější metodou používanou při výuce je **výklad a vysvětlování - 93%** (Graf 5). Další často (73%) využívanou metodou je laborování - 22 respondentů. Téměř polovina vyučujících také využívá metodu demonstrace (46%). Také práce s textem je u $\frac{1}{3}$ využívaná metoda - 10 respondentů . Jeden vyučující také dodal, že využívá řízený rozhovor.



Graf 5: Jaké výukové metody při tomto tématu používáte?

V 6. otázce jsem se dotazovala, **zda by měli vyučující zájem o výukové video**, které jsem tvořila v návaznosti na tento dotazník. **73% respondentů projevilo zájem** o výukové video (Graf 6), což mi bylo podkladem pro vypracování druhé části (kap. 4.2). Následně mi mohli zaslat e-mailovou adresu, na kterou jsem poslala odkaz pro stažení výukového videa.



Graf 6: Měl/a byste zájem o interaktivní výukové video na toto téma? (Pokud máte zájem velký, v další otázce vložte e-mail.)

4.2 Pomůcka pro výuku sinice a řas na ZŠ - video

V návaznosti na dotazník jsem vytvořila pomůcku - video - s názvem Hrátky se Simonkou a Rebekou je určeno pro žáky v 6. ročníku ZŠ a 1. ročníku osmiletého gymnázia. Celkem má 15 minut a 42 sekund. Je rozdělena do 7 kapitol, které jsou proloženy 5 úkoly (obr. 30) Používá metodu výkladu a vysvětlování, dále pak práci s textem a obrázky (kap. 4.2). Zveřejnila jsem ho na odkaze <https://youtu.be/48RjVtwb|TI>.

Náhled do stop viz. Obr. 11

STOPÁŽE

KAPITOLY

1	CO JSOU SINICE A ŘASY	00:18
2	STAVBA SINIC	02:07
3	STAVBA ŘAS	03:46
4	ZÁSTUPCI SINIC	05:09
5	ZÁSTUPCI ŘAS	07:51
6	ZÁVĚR	12:50
7	ROZLOUČENÍ	15:00

ÚKOLY

1	BÁSNIČKA O STAVBĚ BUŇKY SINIC	02:57
2	STÉLKATÝ KVÍZ	04:30
3	VODNÍ KVĚT	07:08
4	POZNEJ RODY ŘAS	12:03
5	ALGO RAP	13:11



Obr. 11: Stopáže

5 Diskuze

5.1 Metody

Zvolit správnou metodu ve výuce je obtížné z hlediska oživení výuky. Jedna z hlavních metod je výklad, který ale Petty (2013) uvádí jako nejméně oblíbenou (11 % preference) činnost žáků ve věku 11-18 let. Žáci v této věkové kategorii preferují z 50% laboratorní práce a z 80% skupinovou diskuzi. Otázkou je, s jakou frekvencí lze laboratorní cvičení, příp. exkurzi, v přírodopise využít tak, aby se stihla probírat daná látka dle ŠVP ZŠ, ve kterém došlo navíc od 1. 9. 2021 k prokrácení časové dotace přírodopisu (Faltýn, 2021). Velkou možností nám však otvírá 80 % preference žáků ke skupinové diskuzi (Petty, 2013), při které lze využít různé spektrum aktivizačních metod, ve které vidím budoucnost školství. V dotazníku jsem se ptala, jaké výukové metody vyučující využívají. Podle Zormanové (2012) jsou tyto metody založené na společném hledání řešení určité problematiky. Žáci se tak učí lepší komunikace a porozumění.

5.2 Rámcový vzdělávací program (RVP)

Od 1. 9. 2021 v RVP ZŠ (Faltýn, 2021) je zkráceno téma sinice a řasy (vyškrtnuta stavba a symbióza lišejníků). Přestože sinice a řasy byly zde do této doby zahrnuty velmi okrajově (Kaufnerová, Vágnerová, 2013). Dle mého názoru jsou lišejníky oblíbenou látkou ve školách a jelikož se vyškrtnula symbióza, jak se žáci dozvědí, že součástí těla lišejníku je právě řasa nebo sinice. Faltýn (2021) v revidované verzi RVP rozšiřuje učivo o informační technologie v důsledku pandemie COVID 19 a to z důvodu náhlého přechodu na domácí výuku.

5.3 Učebnice

Z osmi analyzovaných učebnic 2. stupně ZŠ mě nejvíce zaujal Přírodopis 6 nakladatelství Fraus (Čabradová, 2003) a Scientia (Dobroruka, 1997) z důvodu vizuálního zpracování, což potvrzuje i můj výsledek v online dotazníku, kde 60% učitelů využívá prvně zmíněnou učebnici (kap. 4.1). V učebnicích je téma sinice a řasy většinou zpracováno do rozdělených kapitol dle současné systematiky. Sinice

jsou řazeny, díky podobnosti stavby buněk, k bakteriím narozdíl od řas, které spadají pod nižší rostliny. V rozporu s tímto tvrzením je učebnice Jurčák, Froněk (1999), která sinice řadí od jednobuněčných rostlin.

Ačkoliv sinice a řasy jsou součástí našich životů a můžeme je nalézt za rohem našeho domu, často si ani žáci tuto skutečnost neuvědomují. Kaufnerová tvrdí, že v učebnicích schází především význam sinic a řas pro člověka a hlavní důraz je kladen na taxonomii, ekologii a zástupce. Sinice českým rodovým jménem byly zmíněny pouze ve 2 učebnicích - Kočárek (1998) - chmýřnatka a Čabradová et. al (2003) - drkalka, jednořadka, sinivka. Publikace Jurčák, Froněk (1997) v části o sinicích zmiňuje rod *Dermocarpa* - jediný latinský název v tématu. Pro výklad na ZŠ bych pro ukázkou sinice vytvářející kolonii volila např. rod *Nostoc*, česky jednořadka.

Řasy jsou v učebnicích probírány podrobněji než sinice. V každé publikaci byli zmíněni min. 4 zástupci. Oblíbenou řasou je váleč, která se vyskytuje ve všech knihách. Často zmíněná je také zrněnka, zelenivka a šroubatka. Nolčová (2016) zmiňuje více skupin řas, než je uvedeno v učebnicích. Tvrdí, že pro výuku se dále hodí obrněnky a zlativky, které však v učebnicích pro ZŠ nenajdeme.

5.4 Dotazník

Cílem dotazníku bylo zjistit, jakým způsobem jsou sinice a řasy vyučovány. Zda-li je toto téma u učitelů v ne/libosti. Pozitivním zjištěním bylo, že ani jeden z respondentů tímto tématem neopovrhne, dokonce 44% učitelů k výuce sinic a řas zaujímá kladný postoj. To můžeme odvodit z faktu, že tématu nejvíce respondentů věnuje 2 vyučovací hodiny.

Nejčastější využití je publikace Čabradová (2003). Tuto skutečnost by měly školy přehodnotit, jelikož podle Brabcové (2018) je to, hned po publikaci Jurčák, Froněk (1997), učebnice s nejvíce nesprávnými odbornými tvrzeními, nepřestnostmi, neúplným výčtem.

5.5 Výukové video

V rámci bakalářské práce jsem chtěla vytvořit pomůcku, která by byla využívána v hodinách přírodopisu a žákům ukázala, že sinice a řasy mohou být zajímavé a poutavé. Video je pomůcka, kterou učitelé mohou využívat v době karantény, v čase, kdy jsou školy zavřené. S videem se dá snadno pracovat, vytvořit k němu pracovní list, nebo pouze plnit úkoly, které jsou zde zakomponovány. Důležité bylo využití více výukových metod. Kladnou stránku vidím ve střídání hlasů dvou hlavních postav sinice Simonky a řasy Rebeky, video v tu chvíli není jednolitě. Žáci zároveň s videem pracují, plní úkoly, což je přinutí výklad v krátkých úsecích poslouchat. Jako další pozitivum vidím v dobře namalovaných barevných názorných obrázcích.

6 Závěr

V první části mé práce jsem se věnovala **literární rešerši** na téma výuka přírodopisu na ZŠ se zaměřením na **sinice a řasy**. Vytvořila jsem obecný **souhrn** klasických **metod a forem výuky, vč. používaných pomůcek**. Na 2. stupni ZŠ se při hodinách přírodopisu používá výklad, vysvětlování, vyprávění, práce s textem, rozhovor, instruktáž, demonstrace, laborování a aktivizační metody. Druhým okruhem zájmu byly **formy výuky**, pro které jsou důležitá dvě hlediska - “s kým a jak pracujeme” a “kde” se výuka odehrává. K **pomůckám** používaným v hodinách řadíme přírodniny, živé či trvalé preparáty, fotografie, obrazy, literární zdroje, prezentace, mikroskop a jiné laboratorní nástroje. První metodiky přírodopisu byly zpracovány na přelomu 18. a 19. století, ale k největšímu rozvoji došlo v období mezi 1. a 2. světovou válkou (pedagogický reformismus). Nyní se učitelé snaží prohloubit u žáků větší zájem o přírodu a to např. díky aktivizačním metodám. Někteří autoři vidí budoucnost výuky i v online nástrojích.

Pozitivním zjištěním je, že sinice a řasy jsou ve většině učebnic přírodopisu 6. třídy probírány odděleně, v jedné učebnici sinice zmíněny nebyly vůbec. Co se týče zastoupení sinic a řas v RVP ZŠ, jsou začleněny jen okrajově a to především v rámci biologie hub - stavba, symbióza, výskyt a význam lišejníku, dále okruhu biologie rostlin - anatomie, morfologie, fyziologie, systém, význam a ochrana rostlin. K datu 1.9.2021 bude z RVP ZŠ vyškrtuta stavba symbióza lišejníku ve prospěch hodinové dotace IT technologiím.

Praktická část obsahuje **dotazník**, ve kterém 44% učitelů přírodopisu z 2. stupně ZŠ zaujímá kladný vztah k výuce sinic a řas, 46% vyučujících k tomuto tématu přistupuje neutrálně a 10% výuka moc nebaví. Tato látka se vyučuje vždy a to nejčastěji celkem 2 hodiny. Pro výuku sinic a řas používá 60% učitelů učebnici nakladatelství Fraus a nejpoužívanější pomůckou je mikroskop. Hlavní praktický výstup práce je vlastní výukové video na téma sinice a řasy s názvem “Hrátky se Simonkou a Rebekou”, které je určeno pro žáky v 6. ročníku ZŠ a 1. ročníku osmiletého gymnázia, které jsem poslala 22 učitelům a vyvěsila jsem ho na veřejném odkaze <https://youtu.be/48RjVtwbJTI>.

7 Literatura

7.1 Seznam analyzovaných učebnic

ČABRADOVÁ, V. (2003): Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia. Plzeň: Fraus. ISBN 80-7238-211-x.

ČERNÍK, V., BIČÍK V., MARTINEC Z. (1999): Přírodopis 1 pro 6. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 80-7235-068-4.

DOBRORUKA, L. J. (1997): Přírodopis I pro 6. ročník základní školy: [učebnice pro základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií]. Praha: Scientia. ISBN 80-7183-092-5.

HAVLÍK, I. (1998): Přírodopis 6: učebnice pro 6. ročník. Brno: Nová škola, 1998. ISBN 80-85607-77-8.

JURČÁK, J., FRONĚK, J. (1997): Přírodopis 6. Olomouc: Prodos. ISBN 80-85806-47-9.

KOČÁREK, E. (1998): Přírodopis pro 6. ročník základní školy. Praha: Jinan. ISBN 80-238-2077-X (v knize neuvedeno).

KVASNIČKOVÁ, D. (1995): Poznáváme život: přírodopis 6 s výrazným ekologickým zaměřením pro 6. ročník ZŠ (7. ročník občanské školy) a nižší ročník gymnázií. Praha: Fortuna. ISBN 80-7168-222-5.

KVASNIČKOVÁ, D. (2010): Ekologický přírodopis 6: pro 6. ročník základní školy. 4., upr. vyd. Praha: Fortuna. ISBN 978-80-7373-056-7.

7.2 Použitá literatura

BRABCOVÁ, B. a kol. (2018): Analýza tématu Řasy ve vybraných učebnicích přírodopisu. Scientia in Education - Univerzita Karlova. Vol 9, No 1. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/992>.

- BRDIČKA, B. (2008): Bloomova taxonomie v digitálním světě [online]. Metodický portál: Spomocník. [cit. 2021-07-27] Dostupný z: <<https://spomocnik.rvp.cz/clanek/10647/BLOOMOVA-TAXONOMIE-V-DIGITALNI-M-SVETE.html>>. ISSN 1802-4785.
- BRDIČKA, B. (2011): Bloomova taxonomie pro kreativní prostředí [online]. Metodický portál: Spomocník [cit. 2021-07-27]. Dostupný z: <<https://spomocnik.rvp.cz/clanek/12573/BLOOMOVA-TAXONOMIE-PRO-KREATIVNI-PROSTREDI.html>>. ISSN 1802-4785.
- ČERNÝ, M. (2012): Video a jeho použití ve výuce [online]. Metodický portál: Články. Dostupný z: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/15703/VIDEO-A-JEHO-POUZITI-VEVYUCE.html>>.
- DOSTÁL, J. (2008): Učební pomůcky a zásada názornosti. 1. vyd. Olomouc: Votobia, 40 s. [ISBN 978-80-7409-003-5](https://www.votobia.cz/ISBN/978-80-7409-003-5).
- FALTÝN, J., (2017): Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, Praha, [cit. 2021-29-03]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/41216/>
- FALTÝN, J., (2021): Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, Praha, [cit. 2021-29-03]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/4982/>
- FORÝTEK, M. (2019): Tematická výuka sinic a řas na základní škole Kamínky, Brno [online]. Brno, [cit. 2020-09-28]. Dostupné z: <<https://theses.cz/id/4y7wbl/>>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Blažena Brabcová, Ph.D..
- GUO, P. J., KIM, J., ROBIN, R., (2013): How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos [online]. In: ACM Conference on Learning at Scale Dostupné z: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>

HOBBS, R. (2006): Non-optimal uses of video in the classroom. *Learning, Media and Technology*, 31:1, 35-50, DOI: [10.1080/17439880500515457](https://doi.org/10.1080/17439880500515457) Dostupné z: https://mediaeducationlab.com/sites/default/files/Non-optimal_video_classroom_0.pdf

HORNOVÁ, A. (2020): Návrh uspořádání praktické výuky nižších rostlin (řas a sinic) na středních školách v Hradci Králové a okolí [online]. Hradec Králové. Dostupné z: <https://theses.cz/id/xey6h4/STAG91639.pdf> Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Markéta Bohunická. 97 s.

JÁČ, M., KOPECKÁ, J., MORRIS, M. a Olga VRÁNOVÁ, O. (2019): *Didaktické kazuistiky výuky přírodopisu a biologie* [online]. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2019. ISBN 978-80-244-5633-1. Dostupné z: doi:10.5507/pdf.19.24456331

JEŘÁBEK, J., a TUPÝ, J., (2016): Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. [cit. 2020-29-09]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/>

KAFKOVÁ, K. (2017): Pojetí výuky tématu sinice a řasy na SŠ [online]. Plzeň. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/28301/1/Diplomova%20prace%20-%200Bc.%20Katerina%20Kafkova.pdf> Diplomová práce na Západočeské univerzitě v Plzni, fakulta pedagogická centrum biologie, geověd a envigogiky. Vedoucí diplomové práce Petra Vágnerová. 100 s.

KALHOUS, Z. (2002): Školní didaktika. Praha: Portál. ISBN 80-7178-253-x.

KAŠŤOVSKÝ, J., HAUER, T. (2016): Sinice a řasy.cz [online]. Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice [cit. 28. 09. 2020]. Dostupné na <http://www.sinicearasy.cz>.

KAUFNEROVÁ, V. (2015): Metody izolace a kultivace sinic a řas pro potřeby výuky na základních a středních školách. Arnica 4 (1–2): 7–12. Dostupné z : <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/22086/1/Kaufnerova.pdf>

KAUFNEROVÁ, V., VÁGNEROVÁ, P. (2013): Sinice a řasy v učebnicích pro základní a střední školy. Arnica, 1–2, 9–18. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/22076/1/Kaufnerova.pdf>

KEELING, P., LEANDER, B. S. & SIMPSON, A. (2009): Eukaryota: Organisms with nucleated cells [online]. Tree of life web project, version 28 October 2009 [cit. 29. 09. 2020]. Dostupné z: <<http://tolweb.org/Eukaryotes/3/2009.10.28> in The Tree of Life Web Project>.

MAŇÁK, J., ŠVEC, V. (2003): Výukové metody. Brno. Paido. 223 s. ISBN 80-7315-039-5.

MAŇÁK, J. (2011): Aktivizující výukové metody [online]. Metodický portál: Články. Dostupný z: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html>>. ISSN 1802-4785.

MARSHALL, J. M. (2002): Learning with technology: Evidence that technology can, and does, support learning [online]. White paper prepared for Cable in the Classroom. Dostupné z: <https://dcmp.org/learn/static-assets/nadh176.pdf>

NERADOVÁ, S., HORÁLEK, J. (2011): Využití myšlenkových map ve výuce počítačových sítí. Journal of Technology and Information Education 3(2): 60-62. Dostupné z: <https://www.jtie.upol.cz/pdfs/jti/2011/02/13.pdf>

NEZkreslená věda. Otevřená věda [online]. Praha, 2009, [cit. 2021-7-21]. Dostupné z: <https://www.otevrenaveda.cz/cs/pro-verejnost/nezkreslena-veda/>

NOLČOVÁ, L., VÁGNEROVÁ, P. (2016): Zajímavá a motivující výuka řas a sinic na základních a středních školách. Arnica 5, 1–2, 32–38. Západočeská univerzita v

Plzň, Plzeň. ISSN 1804-8366. Dostupné z:

<https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/22096/1/Nolcova.pdf>

ODCHÁZELOVÁ, T. (2015): Beliefs of the biology teachers about using multimedia [online]. *Problems of Education in the 21st Century*, 63, 71–83. Dostupné z: <http://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/vol63/71-83.Odchazelova Vol.63.pdf>

PAVLASOVÁ, L. (2014): Přehled didaktiky biologie. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-643-7.

PAVLASOVÁ, L. (2015) Přírodovědné exkurze ve školní praxi. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-807-3.

PETTY, G. (2013): Moderní vyučování. 6., rozš. a přeprac. vyd. Přeložil Jiří FOLTÝN. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0367-4.

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. (2013): Pedagogický slovník. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.

SKALKOVÁ, J. (2007): Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.

SKALKOVÁ, J. (1999): Obecná didaktika. Praha: ISV. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.

STRAKA, M. (2017): Inovace výuky přírodopisu na ZŠ prostřednictvím botanického klíče jako mobilní aplikace [online]. Olomouc. [cit. 2021-07-08]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/3if7ur/>. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jan Kubrický, Ph.D

ŠIMÍČKOVÁ, H. (c1997): *Prvouka pro 3. ročník*. Ilustroval Pavel ROZSÍVAL. Olomouc: Prodos. ISBN 80-85806-94-0.

VIEWEGHOVÁ, T., VALAŠKOVČÁKOVÁ, I. (2015): Přírodověda 5. Brno: Nová škola Brno. Duhová řada. ISBN 978-80-87591-46-8.

ZORMANOVÁ, L. (2012): Výukové metody aktivizující [online]. Metodický portál: Články. [cit. 2021-07-26]. Dostupný z:
<<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/15017/VYUKOVE-METODY-AKTIVIZUJICI.html>
>. ISSN 1802-4785.

ŽÁK, V. (2012): Metody a formy výuky: hospitační arch. Praha: Národní ústav pro vzdělávání. ISBN 978-80-87063-61-3.

8 Přílohy

Graf 1: Jak hodně Vás baví výuka tématu sinic a řas?

Graf 2: Kolik vyučovacích hodin věnujete tématu sinic a řas?

Graf 3: Používáte při výuce tohoto tématu nějaké pomůcky? Pokud ano, jaké?

Graf 4: Jakou učebnici využíváte při výuce? (Uveďte název a autora)

Graf 5: Jaké výukové metody při tomto tématu využíváte?

Graf 6: Měl/a byste zájem o interaktivní výukové video na toto téma? (Pokud máte zájem velký, v další otázce vložte e-mail)

Tabulka 1: Slovní metody používané na ZŠ v hodinách přírodopisu (Maňák, 2003, Pavlasová, 2014, Žák, 2012)

Tabulka 2: Názorově-demonstrační metody používané na ZŠ v hodinách přírodopisu (Maňák, 2003, Pavlasová, 2014, Žák, 2012)

Tabulka 3: Dovednostně-praktická metoda používaná na ZŠ v hodinách přírodopisu (Maňák, 2003, Pavlasová, 2014, Žák, 2012)

Tabulka 4: Zpracování tématu SINIC v učebnicích pro 6. třídu

Tabulka 5: Zpracování tématu ŘAS v učebnicích pro 6. třídu

Obrázek 1: Bloomova taxonomie pro výukové aktivity (Brdička, 2011)

Obrázek 2: RVP ZŠ, Biologie hub (Faltýn, 2017)

Obrázek 3: RVP ZŠ, Biologie rostlin (Faltýn, 2017)

Obrázek 4: Školní vzdělávací program - sinice a řasy, 6. třída ZŠ Masarykova, Rychnov nad Kněžnou

Obrázek 5: Úprava RVP 2021, Biologie hub

Obrázek 6: Jediná učebnice, která uvádí sinice a řasy jako jeden celek v kap. "Voda a její prostředí"

Obrázek 7a: Jednobuněčné řasy (perokresba) v učebnici Dobroruka (1997)

Obrázek 7b: Úvodní strana Dobroruka (1997)

Obrázek 8a: Rozsivky a váleč kulový (perokresba) v učebnici Jurčák, Froněk (1999)

Obrázek 8b: Úvodní strana Jurčák, Froněk (1999)

Obrázek 9a: Fotografie kapitoly "Sinice" s ukázkou tvorby vodního květu v učebnici Čabradová (2003)

Obrázek 9b: Úvodní strana Čabradová (2003)

Obrázek 10: Online dotazník

Obrázek 11: Stopáže

Příloha 1: Scénář

Název videa: HRÁTKY SE SIMONKOU A REBEKOU

Postavy: sinice Simonka a řasa Rebeka

Simonka: Ahoj, já jsem sinice Simonka.

Rebeka: A já řasa Rebeka.

Simonka: Já a Rebeka budeme dnešními vašimi průvodkyněmi.

Rebeka: Rozhodně se máte na co těšit! Ve videu se seznámíte se skupinou řas a sinic. Také budete plnit jednoduché zábavné úkoly, které vám pomohou si něco o těchto organismech zapamatovat.

KAPITOLA 1 - CO JSOU SINICE A ŘASY

Simonka: Začnu tedy já, sinice. Sice jsme s Rebekou dlouholeté kamarádky, ale každá jsme úplně jiná. Sinice jsou bakterie, které získaly schopnost fotosyntézy. Díky jednoduché stavbě těla, byly schopné obsadit téměř všechna místa na světě. V buňkách sinic nikdy nenajdete pravé jádro, proto se sinice řadí mezi prokaryota.

Rebeka: Vy sinice možná jádro nemáte, ale my řasy ano! Proto se řadíme do skupiny eukaryota. My řasy jsme taky téměř všude, můžete nás vidět ve vodě, v půdě nebo na povrchu stromů. Příbuzenské vztahy v této skupině jsou velmi komplikované, a proto se spokojíme s tradičním dělením na červené, zelené a hnědé. Také o nás krásnoočkách se něco dozvíte.

KAPITOLA 2 - STAVBA SINIC

Simonka: Nyní Vám něco povím o stavbě buňky sinic. Jelikož jsou sinice vlastně sinice, které získaly schopnost fotosyntézy, je jejich buňka velmi jednoduchá. Na

povrchu buňky sinic se nachází buněčná stěna, kterou pokrývá slizovitý obal. Pod buněčnou stěnou je plazmatická membrána. Buňka je vyplněna cytoplazmou a centrum tvoří jaderná hmota. Sinice se rozmnožují nepohlavně.

ÚKOL 1 - BÁSNIČKA O STAVBĚ BUŇKY SINIC

Simonka: A máme tady první úkol. Během pěti minut se zkus naučit jednoduchou básničku, která se týká stavby buňky sinic.

Na povrchu buňky sinic je buněčná stěna,
Po ní klouže sliz, je ho tam třeba.
Jaderná hmota centrem buňky je
A cytoplazma hmotu obklopuje.

Plazmatická membrána je jako semafor,
Kontroluje pohyb látek, to není fór!
Teď můžu říct, že se dobře mám,
Protože stavu buňky sinic už dobře znám!

KAPITOLA 3 - STAVBA ŘAS

Rebeka: Teď je řada zase na mně! Povím vám něco o stavbě těla řas. Tělo řas se nazývá stélka. Rozlišujeme je na jednobuněčné, kde je tělo tvořeno pouze jednou buňkou. Dále na bičíkaté, které mají na předním konci těla jeden nebo několik bičíků.. Jako další známe stélku vláknitou a posledním typem je stélka pletivná. Rozmnožují se hlavně nepohlavně, ale vyskytuje se i pohlavní rozmnožování.

ÚKOL 2 - STÉLKATÝ KVÍZ

Rebeka: A teď nás čeká druhý úkol. Malý stélkatý kvíz! Zkus poznat, o jakou stélku se jedná: šroubatka, chaluha, zelenivka a krásnoočko. A tady Vám prozradím správné řešení. Šroubatka má stélku vláknitou, chaluha pletivnou, zelenivka jednobuněčnou a krásnoočko bičíkatou.

Simonka: Právě jste se dozvěděli spoustu informací o našich dvou skupinách. A nyní přichází čas na zástupce! Jupí! Možná jste si někdy všimli na povrchu půdy tmavě zelených kuliček. To jste viděli kolonii sinic rodu jednořadka. Jednořadka proto, že vytváří dlouhé řetězky z buněk kulovitého tvaru, vypadá to jako spousta korálek na šňůrce. Občas se mezi nimi objeví i heterocyt, což je buňka, která váže vzdušný dusík, díky tomu jednořadka je zásobena živinami. Jako dalšího zástupce můžeme uvést sinivku, kterou můžeme objevit v rašeliništních tůních či drkalku, kterou nalezneme ve stojatých vodách. Možná si taky vybavíte slovo *Spirulina*, jedná se o sinice, ze které jsou vyráběny prášky či zelený prášek jako doplněk stravy. A teď přijde trochu latiny, *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*. Nebojte, tyto složité názvy si určitě pamatovat nemusíte, ale tyto sinice spojuje jedna důležitá věc. V letních měsících ve sladkovodních nádržích, jako je třeba vodní nádrž Pastviny, Orlík, Slapy či jiné, dochází k velké koncentraci živin. Díky tomu se sinice velmi přemnoží a vytváří se tzv. „vodní květ“.

ÚKOL 3 - VODNÍ KVĚT

Simonka: A máme tady třetí úkol. Možná si už zkusíš představit, jak takový sinicový vodní květ vypadá. Během jedné minuty zkus na papír či do sešitu takový vodní květ namalovat. Možná sis představil vodní květ jako nějakou kytičku, ale to je mylná představa, sinicový vodní květ vypadá jako zelená pokrývka vody. A co nám taková zelená barva signalizuje? Nelez do vody človíčku, voda je toxická.

KAPITOLA 5 - ZÁSTUPCI ŘAS

Rebeka: Tak a je po úkolu, což znamená, že je zase řada na mně! Řasy jsou o něco obsáhlejší skupina a jak už jsem na začátku říkala, rozdělujeme je na červené, zelené a hnědé a abych nezapomněla na krásná krásnoočka tak jimi rovnou začneme. Krásnoočka jsou tedy jednobuněčné organismy s bičíky, proto se řadí mezi bičíkovce, v blízkosti bičíku se nachází světločivná skvrna neboli stigma, to je také důvod, proč se jim říká krásnoočka. Samozřejmě obsahují chloroplasty, ve kterých je obsaženo zelené barvivo chlorofyl a jak už jistě víte díky chloroplastům

probíhá fotosyntéza. V těle krásnooček najdete také škrobová zrna v nichž jsou uloženy zásobní látky a samozřejmě jádro.

Teď se vrhneme na oddělení Červené řasy. Pokud si vzpomínáte, mluvili jsme o stélkách, červené řasy mají buď stélku vláknitou nebo pletivnou, tyto řasy žijí především v mořích, ale najdeme je i ve sladkých vodách. Pozor, nikdy nevytvářejí bičíkatá stádia. A kde s ruduchami setkáme? Pokud znáte agar, želírovací látku, tak ten se vyrábí právě z červených řas. Pokud chováte rybičky, tak si červenou řasu můžete dát do akvária. Přesuneme se k hnědým řasám. Ty na rozdíl od řas červených bičíkatá stádia vytvářet mohou. Nejznámější skupinou jsou pravděpodobně rozsivky, které jsou běžnou součástí sladkovodního i mořského planktonu. Možná někteří z vás neví, co je plankton, jsou to organismy, které se volně vznášejí ve vodě. Jsou to nádherné organismy s křemičitými či vápenatými schránkami. Tyto schránky se staly základem některých hornin. Další známá skupina řas, kterou řadíme do řad hnědých jsou chaluhy. Chaluhy, jak už jistě víme díky stélkatému kvízu mají pletivnou stélku. Můžeme je najít v mořích, kde dorůstají obřích rozměrů.

Dostáváme se k řasám zeleným, stejně tak jako řasy hnědé a červené obsahují zelené barvivo chlorofyl. Tudíž jsou schopné fotosyntézy. Tady si ukážeme malinko více zástupců. Zelenivka, ta není schopna se samostatně pohybovat, a proto se pouze vznáší ve vodě. Zelenivka je řasa, ze které vyrábějí různé doplňky stravy ve formě například prášků. Dalším zástupcem je velká koule zvaná váleč. Váleč je zelená řasa, která tvoří kolonie neboli společenstvo buněk. Možná vás pobaví název mořský salát, takto nazýváme řasu jménem porost locikocikový, která vypadá opravdu jako salát, stačí se jen zakousnout. Jako posledního zástupce si zmíníme šroubatku. Podle čeho se tak jmenuje? Podle tvaru svého chloroplastu, který je šroubovitě stočený. Šroubatka je řasa s vláknitou stélkou. No, a to je vše! Šroubatkou řasy uzavíráme, ale jelikož toho bylo hodně, je třeba si to zopakovat.

ÚKOL 4 - POZNEJ RODY ŘAS

Rebeka: A máme tu úkol číslo 4. Pozoruj, zapamatuj, napiš! Všechny zástupce, které jsme si teď představili budeš celé dvě minuty pozorovat, pořádně si je

zapamatuj, protože pak přijde malá poznávačka, kde podle obrázku budeš psát názvy řas. Vaše dvě minutky jsou pryč. Tak směle do toho, tužky do ruky, další dvě minutky běží.

KAPITOLA 6 - ZÁVĚR

Simonka: Teď už víš mnoho informací o sinicích a řasách.

Rebeka: Možná bychom mohly dodat, že věda, která se těmito skupinami zabývá se nazývá algologie.

ÚKOL 5 - ALGO RAP

Simonka: Ano, teď se můžeš i ty stát algologem, nauč se s námi malý algo rap, pro zopakování.

Algo rap, algo rap.

Sinice a řasy znáš, na líčku hned úsměv máš.

Kyslík nám tu produkují, díky holky, lidé dýchají!

Sinice tu najdeš všude, sinice planetu obklopuje.

Řasy vidím na každém rohu, ve vodě, v půdě i na stromu.

Jednoduchou buňku sinice mají a řasy stélku neskrývají.

Sinivka, drkalka sinice je i vodní květ tu existuje.

Hnědá, zelená, červená a krásnoočko řasa překrásná.

Rozsivky, šroubatky a ještě víc, znám teď řas, už žádná kvíz.

Poslední verš si teď zazpívám a tím algologii uzavírám.

KAPITOLA 7 - ROZLOUČENÍ

Simonka: Moc děkujeme, že jste s námi byli!

Rebeka: Pokud byste v objevování algologie chtěli dál pokračovat, můžete například s vaším vyučujícím použít mikroskopy a zkusit mikroskopovat.

Simonka: Nebo prostě jen vyrazit do přírody a pozorovat.

Simonka i Rebeka: Loučí se s vámi vaše sinice Simonka a řasa Rebeka.