



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE

Diplomová práce

**Inovace výuky přírodopisu ve vztahu k cílům dosažení přírodovědné
gramotnosti: aplikační studie s využitím vzdělávacího tématu Ptáci**

Bc. Lenka Štroblová

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

České Budějovice 2017

PROHLÁŠENÍ

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

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

V Českých Budějovicích 27. 6. 2017

.....
Lenka Štroblová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala prof. RNDr. Miroslavu Papáčkovi, CSc. za odbornou pomoc, trpělivost a poskytnutí cenných rad při zpracování diplomové práce. Dále děkuji své rodině a přátelům za podporu během celého mého studia.

Tato diplomová práce vznikla v rámci řešení projektu GA JU 118/2016/S.

ABSTRAKT:

ŠTROBLOVÁ L. 2017: Inovace výuky přírodopisu ve vztahu k cílům dosažení přírodovědné gramotnosti: aplikační studie s využitím vzdělávacího tématu Ptáci.
Diplomová práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity. České Budějovice. 83 s.

Tato diplomová práce se zabývá inovativními metodami výuky, a to se zaměřením na podpoření přírodovědné gramotnosti. V rešeršní části přináší přehled výukových metod, které jsou v průběhu posledních 20 let považovány za inovativní. V aplikační části se věnuje inovaci výuky tematického celku Ptáci, vyučovaného v rámci přírodopisu na základní škole či nižším gymnáziu, přičemž navrhuje: (1) inovaci obsahu učiva a (2) inovovanou realizaci výuky, prostřednictvím vybraných metod s přihlédnutím na dosažení cílů přírodovědné gramotnosti.

Klíčová slova: inovace výuky, obsah učiva, metody, tematický celek Ptáci, přírodovědná gramotnost, základní škola, nižší gymnázium

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

ŠTROBLOVÁ L. 2017: Innovations in education of natural science in relation to the goals of achieving natural science literacy: application studies using the educational topic Birds. Diploma thesis. Faculty of Education University of South Bohemia in České Budějovice. 83 pp.

This diploma thesis concern with innovative methods of education, focusing on supporting of natural science literacy. The review part provides an overview of teaching methods that have been considered innovative over the last 20 years. The application part focuses on the innovation of the education topic unit Birds, taught in natural science at elementary school or grammar school, proposing: (1) innovation of curriculum content; and (2) innovative implementation of education through selected methods considering the achievement of the natural science literacy goals.

Key words: education innovations, curriculum content, methods, topic unit Birds, natural science literacy, elementary school, grammar school

Thesis supervisor: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

OBSAH:

1. ÚVOD	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1. Tradiční vzdělávací obsah tematického celku – Ptáci	2
2.2. Vyučovací metody	2
2.2.1. Tradiční vyučovací metody	2
2.2.1.1. Metody slovní.....	2
2.2.1.1.1. <i>Vyprávění</i>	3
2.2.1.1.2. <i>Vysvětlování (výklad)</i>	3
2.2.1.1.3. <i>Popis</i>	4
2.2.1.1.4. <i>Přednáška</i>	4
2.2.1.1.5. <i>Práce s textem</i>	4
2.2.1.1.6. <i>Rozhovor</i>	5
2.2.1.2. Metody názorně-demonstrační	5
2.2.1.2.1. <i>Předvádění a pozorování</i>	5
2.2.1.2.2. <i>Instruktáž</i>	5
2.2.1.2.3. <i>Práce s obrazem</i>	6
2.2.1.3. Metody dovednostně-praktické.....	6
2.2.2. Inovativní vyučovací metody	6
2.2.2.1. Co je inovace?	7
2.2.2.2. Rozvoj inovativních metod výuky	7
2.2.2.3. Přehled inovativních vyučovacích metod	7
2.2.2.3.1. <i>Diskusní metody</i>	7
2.2.2.3.2. <i>Situační metody</i>	8
2.2.2.3.3. <i>Inscenační metody</i>	8
2.2.2.3.4. <i>Didaktická hra</i>	8
2.2.2.3.5. <i>Brainstorming</i>	9
2.2.2.3.6. <i>Televizní výuka</i>	9
2.2.2.3.7. <i>Počítačem podporovaná výuka</i>	10
2.2.2.3.8. <i>Výuka pomocí interaktivní tabule</i>	10
2.2.2.3.9. <i>Badatelsky orientovaná výuka</i>	10
2.3. Přírodovědná gramotnost	11

2.3.1.	Vymezení pojmu přírodovědná gramotnost	11
2.3.2.	Aspekty přírodovědné gramotnosti.....	12
2.3.3.	Přírodovědná gramotnost v RVP	12
2.4.	Potřeba změn vzdělávacích přístupů a obsahu vzdělávání.....	13
2.4.1.	Transmisivní vs. konstruktivistická výuka	13
2.4.2.	Paradigma vzdělávání	14
2.4.3.	Aktivizace výuky	16
2.4.4.	Změna vzhledem k cílům vzdělávání	17
2.4.5.	Důvod revize vzdělávacího obsahu a metod výuky	18
2.4.6.	Metoda konstrukce vzdělávacího obsahu a vzdělávacích postupů	19
3.	METODIKA	22
3.1.	Myšlenková východiska.....	22
3.2.	Analýza tematického celku ptáci.....	23
3.3.	Návrh inovativního obsahu a metod do výuky	23
4.	APLIKAČNÍ STUDIE.....	25
4.1.	Návrh vzdělávacích cílů tématu a jejich zdůvodnění	25
4.2.	Tradiční vzdělávací obsah tematického celku – Ptáci	27
4.3.	Inovace vzdělávacího obsahu.....	35
4.3.1.	Návrh vyučovacího obsahu	35
4.3.1.1.	Základní pojmy a taxony	35
4.3.1.2.	Školní vzdělávací program.....	36
4.3.1.3.	Vysvětlení pojmů a ilustrací	38
4.3.2.	Zdůvodnění návrhu změn obsahu.....	44
4.3.2.1.	Zdůvodnění návrhu vybraných pojmů:	44
4.3.2.2.	Zdůvodnění zařazení vybraných ilustrací	47
4.3.2.3.	Zdůvodnění výběru zástupců	50
4.3.3.	Rozvoj přírodovědné gramotnosti	51
4.3.4.	Návrh inovativních metod.....	53
4.3.4.1.	Brainstorming.....	53
4.3.4.2.	Interaktivní tabule	54
4.3.4.3.	Situační metody	56
4.3.4.4.	Badatelsky orientovaná výuka – výuková sekvence	57
5.	DISKUZE	59

6. ZÁVĚR	62
7. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	63
8. PŘÍLOHY	68

1. ÚVOD

S termínem „inovace ve vzdělávání“ se od 90. let minulého století setkáváme poměrně často. S inovativními metodami výuky souvisí pojem „přírodovědná gramotnost“ žáků, jejíž cíle by měly být v rámci inovativní výuky dosaženy.

Téma této práce jsem si vybrala, protože ještě dnes jsou na mnoha školách upřednostňovány tradiční metody výuky, které nekladou primárně důraz na dosažení přírodovědné gramotnosti ve vzdělávání. Z toho důvodu existuje mnoho žáků, kteří ačkoliv mají hodně vědomostí, nedokáží je v praktickém životě využít.

Cílem této práce je:

- (1) Vytvořit přehled doposud užívaných inovativních trendů v přírodovědném vzdělání za posledních 20 let.
- (2) Na základě znalosti těchto trendů vytvořit návrh inovativního obsahu učiva modelovaného tematického celku (v případě této práce tematického celku Ptáci), který bude lépe naplňovat podmínky pro konstruktivistickou výuku s aktivizací žáků a vytváření dovedností přírodovědné gramotnosti.
- (3) Pro nově definovaný obsah učiva tematického celku Ptáci pak navrhnout způsob, jak realizovat výuku pomocí inovativních metod výuky.

Tato diplomová práce vznikla jako párová s diplomovou prací Bc. Bohumily Pešlové, která se v aplikační části zaměřuje na tematický celek Savci.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Tradiční vzdělávací obsah tematického celku – Ptáci

Tradiční vzdělávací obsah tematického celku - ptáci, lze získat z učebnic přírodopisu pro 7. ročník základní školy, popřípadě sekundu nižších gymnázií. Řad učebnic přírodopisu je několik. Pro tuto práci je vybráno následujících sedm řad od nakladatelství Česká geografická společnost (Maleninský a kol., 2006), Fraus (Čabradová, 2005), Jinan (Kočárek, 1998), Nová škola (Havlík, 1999), Prodos (Jurčák a kol., 1998), Scientia (Dobroruka a kol., 1998) a Státní pedagogické nakladatelství (Černík a kol., 1999).

Tradiční vzdělávací obsah lze dále zjistit z Rámcového vzdělávacího programu (Jeřábek J., Tupý J. a kol. 2016), popřípadě Školního vzdělávacího programu konkrétních škol, kde je uveden rozsah a obsah výuky jednotlivých tematických celků.

2.2. Vyučovací metody

„Metoda“ z řeckého *meta hodos* znamená „cesta směřující k cíli“. Metodou je označován postup či návod, jak se dá dosáhnout určitého cíle (Maňák, 1997 in Zormanová, 2014).

Vyučovací neboli výuková metoda je tedy postup, jak dosáhnout výchovně-vzdělávacího cíle. Důležitou informací je, že při těchto metodách dochází ke spolupráci učitele se žáky. Nejedná se tedy o samostatnou činnost samotných žáků či samotného učitele (Zormanová, 2014).

2.2.1. Tradiční vyučovací metody

Tradiční vyučovací metody jsou, jak již název napovídá, typické pro tradiční neboli frontální výuku. Při tomto stylu výuky je kladen důraz na předávání informací žákovi učitelem, jehož výklad představuje většinu vyučovací hodiny (Zormanová, 2014).

2.2.1.1. Metody slovní

Slovní metody mají ve vyučování nezastupitelnou roli, neboť právě slovo samotné, ať už mluvené či psané, je jedním z nejdůležitějších nástrojů lidského

myšlení. Metody slovní jsou zastoupeny ve vyučování samostatně a zároveň doplňují mnohé ostatní metody (Skalková, 2007).

Při použití slovní metody je důležité, aby učitel dbal na svém ústním projevu. Měl by mluvit srozumitelně, jasně a výrazně. Zároveň by měl každý vyučující kontrolovat i projev žáků, sledovat jejich výslovnost či časté opakování slov (Skalková, 2007).

Mezi slovní metody jsou řazeny metody monologické, což jsou metody, při kterých vyučující sám vykládá látku. Dále metody dialogické, kdy již dochází ke komunikaci mezi učitelem a žákem nebo mezi žáky navzájem. A nakonec do této skupiny spadají metody, jako je práce s textem, učebnicí či písemné práce (Skalková, 2007).

2.2.1.1.1. Vyprávění

Pro metodu vyprávění je charakteristický převážně tok informací ze strany učitele k žákům, proto se vyprávění řadí mezi metody monologické. Důležitost je kladena především na to, aby vyprávění bylo napínavé, názorné a přirozené. Vypravěč by neměl opomenout svou řeč těla či mimiku obličeje (Maňák a Švec 2003).

Vyprávění je jedna z metod, která má jako jediná motivační funkci, kdy udržuje pozornost žáků a vzbuzuje u nich bohatou představivost. Pro vyprávění jsou typické časté metafory, použití přímé řeči nebo dramatické líčení (Zormanová, 2014).

2.2.1.1.2. Vysvětlování (výklad)

Zormanová (2014) definuje vysvětlování jako metodu, která podává žákům učivo logickým a systematickým postupem, což je právě jedna z výhod této metody. Další výhodou je, že vyučující nemá tolik práce s přípravou na hodinu, např. nějakých didaktických pomůcek.

Jako nevýhody metody výkladu Zormanová (2014, s. 136) uvádí, že málo vede žáky k samostatnému myšlení, rozvoji tvořivosti, rozvoji komunikačních dovedností a spolupráce. Dalším nevýhodou výkladu je, že vyučující žáky zatěžuje svojí odborností

a klade na ně příliš vysoké nároky. Na druhou stranu může docházet i k tomu, že se učitel snaží látku až příliš zjednodušovat (Maňák a Švec, 2003).

Pro správnou funkci této metody je důležitá také správná technika vysvětlování. Učitel by měl mluvit srozumitelně, patřičným tempem a vyvarovat se používání cizích termínů (Skalková, 2007).

2.2.1.1.3. Popis

Metoda popisu je velice používaná metoda, mající za cíl popsat pozorovatelné vlastnosti daného jevu bez ohledu na vazby mezi danými jevy. Tato metoda se používá často v přírodopisu či zeměpisu, kdy se může jednat například o popis vzhledu rostlin či živočichů (Zormanová, 2012;2014).

2.2.1.1.4. Přednáška

Poslední monologická metoda, přednáška, je využívána především u starších žáků či studentů na vysoké škole. Je to z toho důvodu, že se jedná o velice náročnou metodu výuky, neboť při přednášce je od žáků vyžadována pozornost po poměrně dlouhou dobu (Skalková, 2007).

Pozitivum je poměrně rychlé předání informací žákům. Oproti tomu jako negativní se dá označit nízká či žádná aktivita posluchačů (Sikorová a kol., 2007 in Zormanová, 2014).

2.2.1.1.5. Práce s textem

Práce s textem či práce s učebnicí je jedna z nejstarších metod, založená na zpracovávání textových informací. Použití této metody vede k osvojování a prohlubování nových znalostí. Převažuje žákovo učení podporované učitelem (Maňák a Švec, 2003).

Skalková (2007) uvádí, že učitel by měl rozvíjet u žáků samostatnou práci s textem. Učitel žákům pomáhá s hlubším porozuměním textu a vysvětluje jim cizí termíny. Žáci by se měli učit pracovat samostatně s knihou či učebnicí ve všech předmětech.

2.2.1.1.6. Rozhovor

Jednou z nejstarších metod výuky je metoda rozhovoru, která se používá ve výuce již od starověku. Existuje více typů rozhovorů, jedním je například výukový rozhovor, kdy učitel pomocí otázek a odpovědí vysvětluje látku. Dalším typem je heuristický rozhovor, kdy vyučující klade otázky, které žáky vedou k odhalení nových znalostí (Zormanová, 2014).

Další typy rozhovorů jsou rozhovory vstupní, systematické, upevňující či kontrolní. Rozhovor může plnit různé funkce a nejčastěji má funkci pomocnou, kdy učitel využívá rozhovor ke zjištění vědomostí na začátku výuky, aby mohl začít s novým výkladem (Skalková, 2007).

2.2.1.2. Metody názorně-demonstrační

Metody názorně demonstrační uvádějí žáky do přímého styku s poznávanou skutečností, obohacují jejich představy, konkretizují abstraktní systém pojmů, podporují spojování poznávané skutečnosti s reálnou životní praxí (Skalková, 2007, s. 195).

Názorně demonstrační metoda souvisí se slovní metodou, bez které by byla sama o sobě těžko realizovatelná. Proto názorně demonstrační metody jsou často doplněny o výklad nebo rozhovor (Zormanová, 2014).

2.2.1.2.1. Předvádění a pozorování

Metoda předvádění se zaměřuje na názorné pomůcky, pokusy, zařízení apod. (Kořínek, 1998 in Zormanová, 2014, s. 140) a díky smyslovým receptorům podává žákům informace o určitém objektu (Zormanová, 2014).

2.2.1.2.2. Instruktaž

Instruktaž je ve školách často využívaná výuková metoda, která zprostředkovává žákům zrakové, hmatové či sluchové podněty k jejich praktické činnosti. Mezi základní druhy instruktaží patří instruktaž slovní či písemná. Instruktaž však může být i hmatová nebo pohybová. V těchto případech pak učitel například seznamuje žáky s používáním nářadí (Maňák a Švec, 2003).

Dle Mojžíška (1988) je instruktáž komplexní metoda, kde se prolíná více klasických výukových metod – vysvětlování, popis a demonstrace.

2.2.1.2.3. Práce s obrazem

Obraz představuje zobrazení skutečnosti různými způsoby z důvodu zachování nějakého vjemu. V didaktickém pojetí znamená obraz mnoho různých způsobů výuky, a to od nákresů na tabuli, ilustrací v učebnicích či klasických nástěnných obrazů. Právě ilustrace v učebnicích jsou jedna z důležitých typů znázornění obrazu. Mnoho žáků tyto ilustrace v učebnicích nezaznamená, a proto informace z nich nepřijme (Maňák a Švec, 2003).

2.2.1.3. Metody dovednostně-praktické

Metody dovednostně-praktické jsou zaměřeny na aktivní činnost žáků. Patří mezi ně jednoduché manuální činnosti, práce v dílnách či školních laboratořích (Zormanová, 2012).

Výzkumy ukazují, že výkonnost paměti úzce souvisí s jednáním, neboť z toho, co slyšíme, si pamatujeme jen 20%, z viděného 30%, zatímco 80% nám utkví v paměti z toho, co sami formulujeme, ale paměť uchová dokonce 90% z toho, co sami děláme (Maňák a Švec, 2003, s. 91).

2.2.2. Inovativní vyučovací metody

Inovativní metody jsou považovány za velice účinné, neboť rozvíjí komunikaci, tvořivost, týmovou práci, logické myšlení a samostatnost. Dále zvyšují zájem o daný obor a sebevědomí u žáků. Ve srovnání s tradičními metodami se u inovativních metod objevují jisté nevýhody. Takovým příkladem může být například časová náročnost, která je právě u těchto metod výuky ve většině případů mnohem vyšší. Dalším požadavkem je vyšší úroveň pedagogických vědomostí a zkušeností pedagoga (Pecina a Zormanová, 2009 in Zormanová, 2014).

Oproti klasickým metodám se zde mění role učitele a žáka. Neboť většinu práce provádí právě žák. Žák se lépe naučí, když bude o dané problematice diskutovat, bude

ji někomu vysvětlovat a celkově o daném problému bude více přemýšlet (Letáková, 2010).

2.2.2.1. Co je inovace?

Slovo inovace pochází z latinského slova *innovare*, které znamená měnit, obnovit či udělat znovu. Dříve se pojem inovace spojoval více s ekonomikou a technikou, ale v dnešní době se objevuje v mnoha oblastech lidských aktivit (Maloňová, 2008).

Termín „inovace“ ve výuce označuje zavedení určitého nového prvku do tradiční výuky. Může se jednat o nové metody výuky na základě začlenění moderní techniky do vyučovacího procesu (Zormanová, 2014). Maňák a Švec (2003) řadí mezi inovativní metody takové metody, které označují jako aktivizační výukové metody (např. metody diskusní, metody inscenační, metody situační) a dále komplexní výukové metody (např. brainstorming, televizní výuka, projektová výuka).

2.2.2.2. Rozvoj inovativních metod výuky

Jak uvádí Rýdl (2003), inovace začaly pronikat do vzdělávání během 50. let minulého století. Přesto předtím existovali někteří pedagogové, filozofové či obecně vzdělavatelé, jako například M. Montessoriová, J. J. Rousseau či C. Freinet, kteří vytvářeli inovativní, zcela nové systémy vzdělávání.

Inovativní vyučovací metody jsou pro výuku v novém století nezbytné. Nedá se říci, že by klasické metody byly špatné či nevhodné, ale pro život v moderní době nového tisíciletí jsou tyto metody výuky nedostatečné (Neumajer, 2014).

2.2.2.3. Přehled inovativních vyučovacích metod

2.2.2.3.1. Diskusní metody

Metoda diskuse představuje komunikaci mezi učitelem a žáky nebo mezi žáky navzájem. Základním předpokladem je kladení otázek a odpovídání na ně mezi všemi účastníky diskuse, čímž dochází k výměně názorů a zkušeností v celé skupině (Pecina, 2008 in Zormanová, 2014). Pro dobře probíhající diskusi jsou důležitá určitá pravidla.

Základním předpokladem je dobře zvolené téma, které musí být zajímavé pro členy diskuse a zároveň rozporuplné (Maňák a Švec, 2003).

Tato metoda rozvíjí u žáků schopnost prosadit svůj názor a vyslechnout názory druhých, vede tedy žáky k toleranci a respektu. Tuto metodu by měl vyučující použít v případech, že se chce dozvědět jaké názory a postoje mají žáci k dané problematice (Zormanová, 2014).

2.2.2.3.2. Situační metody

Situační metody vedou žáky k řešení problémových situací z reálného života. Tyto metody učí žáky k promyšlenému jednání a zvládnání situací z praxe. Situačních metod je několik variant, existuje například metoda rozboru situace – kde žáci sami studují materiály k problému a následuje hromadná diskuse. Další varianta je řešení konfliktní situace, kdy se žáci nejdříve seznámí s velmi rozporuplným zajímavým případem, který jim ústní formou předá vyučující. A poté žáci navrhnou řešení takové situace. Většinou se jedná o situaci, která má těžiště v osobních vztazích, týkající se názorů, postojů či hodnot (Maňák a Švec, 2003).

2.2.2.3.3. Inscenační metody

Při inscenační metodě se žáci vžívají do role nějaké simulované sociální situace, která představuje přiblížení reálné situaci. Žáci si tak mohou vyzkoušet vcítit se do problematické role, která je může v budoucnu potkat, a pokusit se najít vhodné řešení situace. Inscenace může být nestrukturovaná – kdy je znám pouze stručný popis situace, nebo strukturovaná – kdy je předem dán přesně připravený scénář (Skalková, 2007; Zormanová, 2014).

2.2.2.3.4. Didaktická hra

Jedná se o metody, kdy si žáci snadněji zafixují probranou látku, neboť u nich probouzí zájem a zvyšuje jejich motivaci. Dále podporuje tvořivost a soutěživost a nutí žáky zapojovat životní zkušenosti (Zormanová, 2014). Didaktická hra musí být dobře připravená a musí mít pevná pravidla, měla by být také přiměřeně náročná vzhledem

k věku žáků, pokud by tomu tak nebylo, hra by přešla v nesmyslnou činnost (Pecina, Zormanová, 2009 in Zormanová, 2014).

Didaktická hra může být interakční, simulační nebo scénická. Interakční jsou takové, kde smysl spočívá v kontaktu s hračkami nebo hráči, jedná se tedy o společenské hry s pravidly. Simulační hry představují hraní rolí z nějaké simulované situace. Scénické hry jsou v podstatě návazností na divadelní hry (Zormanová, 2014).

2.2.2.3.5. Brainstorming

Brainstorming je volně překládán jako burza nápadů, či při přesném překladu do češtiny jako „bouře mozku“. Jedná se o techniku, kdy ve velmi krátké době je navrženo co nejvíce nápadů na řešení konkrétní situace, které jsou zapisovány na tabuli. Nápady jsou až následně vyhodnoceny a posouzeny. Nejvhodnější je tuto metodu provádět ve skupině okolo 7 až 12 účastníků. Úkolem je vymyšlení co nejvíce nápadů, kdy každý návrh se musí zapsat na tabuli, nepřipouští se žádná kritika v průběhu navrhování různých řešení (Maňák a Švec, 2003).

Jinou formou je brainwriting, kdy se nápady nezapisují na tabuli, nýbrž ve třídě koluje list papíru, na který se postupně každý návrh zapíše. Tento typ je vhodný převážně pro žáky, kteří mají problémy s komunikací (Zormanová, 2014).

2.2.2.3.6. Televizní výuka

Jak uvádějí Maňák a Švec (2003), televize se začala ve výuce používat již v 60. letech 20. století, a to hlavně na vysokých školách ve Francii, Polsku, USA nebo Anglii.

Televizní výuka zprostředkovává příslušné učivo a účelně je uspořádává do výukových struktur a forem tak, aby bylo dosaženo optimálních edukačních výsledků (Maňák a Švec, 2003, s. 181).

Při televizní výuce žák zaujímá pasivní pozici, proto je důležité, aby výuka byla pro žáky zajímavá a dobrovolná. Na počátku vzniku televizní výuky se jednalo o nový fenomén, který přinášel mnoho nových možností, avšak s nástupem počítačů se televize začaly z výuky vytrácet (Švec a Maňák, 2003).

2.2.2.3.7. Počítačem podporovaná výuka

Využití počítačů ve výuce se od svého počátku jistě výrazně rozvinulo. Umět ovládat počítač je dnes jednou z důležitých součástí života ve společnosti, a proto je dnes počítačová výuka zaváděna již na prvním stupni základních škol. Při vyučování je využíváno mnoho programů pro zkvalitnění a obohacení výuky. Programy mohou být určeny na procvičení látky, na prezentaci látky nebo k simulaci a didaktickým hrám (Skalková, 2007).

2.2.2.3.8. Výuka pomocí interaktivní tabule

Interaktivní tabule umožňuje výuku zábavnější formou, kdy více zapojuje žáky do výuky a motivuje je. Vyučující může pomocí interaktivní tabule ukázat žákům názorně obrázky, videa či přehrát zvuky z právě probírané problematiky. Dále je interaktivní tabule vhodná k použití didaktických her či jakýchkoliv aktivit spojených s aktivní účastí žáků ve výuce (Preisler, 2017).

2.2.2.3.9. Badatelsky orientovaná výuka (Inquiry based science education)

Badatelsky orientovaná výuka (BOV) či termín inquiry jsou termíny v České republice poměrně nové, avšak v Anglii se začaly používat v psané formě již v 60. letech 20. století. Dalo by se říci, že jde o souhrn několika aktivizujících metod výuky, například metody heuristické, metody řešení problémů či kritického myšlení (Dostál, 2015).

„Inquiry je záměrný proces, pro který je typická formulace problémů, kritické experimentování, posuzování alternativ, plánování, zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, diskusí a formování souvislých argumentů“ (Linn a kol., 2004 in Vlnatá, 2016).

Podstata badatelsky orientovaného vyučování se dá vyjádřit pomocí jednoho starého přísloví z Číny, které praví: „Řekni mi a já zapomenu, ukaž mi a já si zapamatuji, zapoj mě a já porozumím.“ Přísloví tedy vychází z toho, že žáci porozumějí látce mnohem jednodušeji, když budou sami objevovat a bádát (Nezvalová, 2010 in Vlnatá, 2016).

2.3. Přírodovědná gramotnost

Každý den se lidé setkávají s různými výsledky přírodovědného výzkumu nebo aplikacemi. A to jak v podobě informací poskytovaných nejrůznějšími masmédií, tak moderních technologií. Toto působení není pochopitelně omezeno jen na dospělou část populace, ale i na děti a mládež, proto je v jejich životě velmi důležité právě přírodovědné vzdělání (Altmanová a kol., 2010).

Přírodovědné vzdělání umožňuje žákům aktivně využívat informace o přírodních vědách v jejich přítomném i budoucím životě a zapojovat se do diskuzí, týkající se této problematiky (Altmanová a kol., 2010).

2.3.1. Vymezení pojmu přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost, pojem, který se se dnes již často používá. Ale co tento pojem zahrnuje? Jednoduše řečeno, jedná se o schopnosti, jak využívat přírodovědné vědomosti, jak porozumět přirozenému světu a pochopit změny, které v něm nastávají (Klimešová, 2016).

Přírodovědná gramotnost je definována v mezinárodním projektu PISA (mezinárodní šetření patnáctiletých žáků v oblasti čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti) jako *schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hrají přírodní vědy ve světě, racionálně usuzovat, zdůvodňovat a proniknout do přírodních věd tak, aby splňovaly jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana* (Černocký, 2011, s. 7).

K vymezení pojmu přírodovědné gramotnosti uvádí Černocký (2011) čtyři klíčové dimenze přírodovědného poznání:

a) Pojmový systém

Pojmový systém slouží k popisu a vysvětlování přírodních faktů. Jedná se o vlastnosti přírodních objektů a jevů, probíhajících v těchto objektech či mezi nimi.

b) Metody a postupy

Pomocí kterých se vyhledávají a řeší přírodovědné problémy. A dále získávají a testují přírodovědné poznatky (hypotézy, modely atp.).

c) Metodologie a etika

Metodologie a etika studuje vlastnosti přírodních pojmů a tvrzení, způsoby dokazování v přírodních vědách a způsoby omezování podvodného jednání.

d) Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti

Zkoumají se například vztahy mezi přírodními vědami, matematikou a technologiemi. Dále se zkoumají možnosti využívání přírodních věd pro rozhodování řídicí sféry při řešení sociálních problémů.

2.3.2. Aspekty přírodovědné gramotnosti

Z výše uvedených klíčových dimenzí vycházejí následující čtyři aspekty přírodovědné gramotnosti, které by měli žáci splnit (Černocký, 2011, s. 13).

a) Aktivní osvojení si a používání základních prvků pojmového systému přírodních věd, tedy:

- základních pojmů, zákonů, principů, hypotéz, teorií a modelů

b) Aktivní osvojení si a používání metod a postupů přírodních věd:

- empirické metody a postupy (pozorování, experimentování)
- racionální metody a postupy (formulace závěrů, zpracování a vyhodnocení dat, možnosti řešení problémových situací v přírodovědném zkoumání)

c) Aktivní osvojení si a používání způsobů hodnocení přírodovědného poznání:

- způsoby testování objektivity, spolehlivosti a pravdivosti přírodovědných tvrzení
- způsoby zjišťování chyb v přírodovědném zkoumání

d) Aktivní osvojení si a používání způsobů interakce přírodovědného poznání s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti:

- systematické používání matematických prostředků a prostředků moderních technologií v přírodovědném poznávání
- využívání získaných vědomostí a dovedností k vyhodnocení objektivity a pravdivosti informací z médií

2.3.3. Přírodovědná gramotnost v RVP

Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP) vymezuje určité kompetence žáků, jejichž osvojení je důležité k dosažení cílů přírodovědné gramotnosti. K tomu, aby žáci dosáhli všech čtyř aspektů přírodovědné gramotnosti je potřeba, aby dokázali

jednotlivé informace vyhledávat, třídit, propojovat a systematizovat. Dále aby žáci byli schopni používat různé znaky či symboly a dokázali je propojovat se znalostmi z dalších vzdělávacích oblastí. Žáci by měli umět provádět samostatně pozorování, experimenty a dokázat vyvodit určité závěry. Tyto uvedené vlastnosti jsou v RVP zahrnuty do kompetencí k učení (Altmanová, 2010).

Altmanová a kol. (2010) uvádějí, že další kompetencí v RVP je kompetence k řešení problémů. Tyto kompetence zahrnují žákovu schopnost pochopit problémové situace, které se vztahují k přírodovědné problematice a navržení řešení těchto problémů.

Žák by se měl v rámci přírodovědné gramotnosti umět vhodně vyjadřovat, a to ať už formou mluveného či psaného projevu. Dále by se měl orientovat v textu a rozumět obrázkovým přílohám. Tyto žákovy kompetence spadají v rámci RVP do kompetence komunikativní (Altmanová, 2010).

Oblast přírodovědné gramotnosti je v RVP pokryta vzdělávací oblastí Člověk a jeho svět, která je pro žáky prvního stupně. A u žáků druhého stupně se jedná převážně o vzdělávací oblast Člověk a příroda. Dalšími oblastmi, pokrývajícími přírodovědnou gramotnost je Člověk a zdraví a Člověk a svět práce (Janík a kol., 2007).

2.4. Potřeba změn vzdělávacích přístupů a obsahu vzdělávání

2.4.1. Transmisivní vs. konstruktivistická výuka

Podle toho jak učitel přistupuje k výuce a jak dochází k upevňování znalostí a dovedností u žáků, se rozlišují dva způsoby pojetí výuky – transmisivní a konstruktivistické (Pecina a Zormanová, 2009 in Sabová, 2010).

Za transmisivní neboli předávající vyučování je považována taková výuka, kde dochází k přenosu hotových vědomostí mezi učitelem a žákem. Žák je pak pouze pasivním příjemcem informací (Kalhous a Obst, 2001 in Zormanová, 2012).

Transmisivní výuka je také označována jako tradiční výuka, neboť při ní dochází především k plnění učebních osnov a hlavní roli hraje učitel (Pecina a Zormanová, 2009 in Zormanová, 2012).

Při transmisivní výuce převažují většinou metody slovní a jedná se hlavně o frontální výuku. Dále je stanoveno pro všechny žáky stejné tempo, většinou přizpůsobené průměrným nebo slabším žákům. Z mnoha takových důvodů pak dochází k tomu, že někteří žáci látce úplně neporozumí (Okoň, 1966 in Zormanová, 2012).

Tradiční (transmisivní) výuka je již dlouhou dobu kritizována. Například jména Ellen Keyová, John Dewey nebo Maria Montessoriová jsou spojováni právě s kritikou tradičního vyučování (Zormanová, 2012). Také Skalková (1971 in Zormanová, 2012) se připojuje s názorem, že v dnešní době není tradiční výuka dostatečná pro moderní život, a to z toho důvodu, že žáci zvyklí vždy přijímat již hotové informace pak nejsou schopni v budoucím životě řešit nějaké životní problémy.

Druhým možným pojetím výuky, je konstruktivismus, který se snaží transmisivní pojetí výuky překonat a nahradit. Při praktikování konstruktivistických přístupů jsou do výuky zahrnuty výukové strategie, které vedou žáky k samostatnosti, představivosti a logickému myšlení. Oproti transmisivnímu pojetí výuky je u konstruktivistického pojetí výuka založena na již získaných znalostech, vědomostech a také schopnostech žáků (Zormanová, 2012).

Maňák a Švec (2003) uvádějí, že konstruktivismus je spjat s komplexními a aktivizujícími metodami. Příkladem takových metod je diskuse, brainstorming, projektová výuka nebo výuka podporovaná počítačem.

Důležitá je také interakce učitele a žáka. Učitelé již nepodávají žákům hotové informace, jak tomu bylo v případě transmisivní výuky, ale zadávají jim problémové úlohy, díky kterým mají žáci na řešení problému přijít sami (Sabová, 2010). Konstruktivismus se opírá o vlastní aktivitu žáků. Žáci prostřednictvím již dříve získaným zkušeností a vědomostí vysvětlují nová fakta (Dostál, 2015).

2.4.2. Paradigma vzdělávání

Pojem *paradigma* je chápáno jako: *Souhrn základních předpokladů, přístupů, obsahů, cílů a prostředků, jimiž je přírodovědné poznání dané doby transformováno do edukační reality* (Škoda a Doulík, 2009, s. 25).

V průběhu historie se vyvíjela různá paradigma a to od paradigma studie přírody, elementární přírodovědy, pragmatické paradigma, polytechnické, humanistické, scientistické až po soudobé paradigma.

Paradigma přírodovědného vzdělávání jakožto studia přírody mělo za hlavní cíl vyvinout kladný vztah žáků k přírodě. Žáci se ve vyučování zabývali převážně rostlinami, živočichy a poznáváním okolí. Výuka byla založena na osobních zkušenostech žáků. Části tohoto přístupu přetrvávají ve školním prostředí i v současnosti. Právě z tohoto paradigmatu se následně vyvinulo mnohem významnější pragmatické paradigma přírodovědného vzdělávání (Škoda a Doulík, 2009).

Následujícím paradigmatem přírodovědného vzdělávání bylo paradigma elementární přírodovědy. Toto paradigma se zabývalo převážně teoretickými znalostmi a naopak praktická aktivita a tedy samotné zkušenosti žáků byly omezovány. To způsobilo u žáků nižší úroveň pochopení učiva, a také menší chápání užitečnosti přírodovědných poznatků (Škoda a Doulík, 2009).

Následovalo pragmatické paradigma, které navazuje na paradigma studie přírody. Je ovlivněno behavioristickou teorií a evoluční teorií Ch. Darwina. Jedná se o pedocentrický přístup, kdy ve středu celého dění je hlavně dítě – žák. Pragmatická metoda přinesla do výuky nové metody – jako například pozorování, experimentování a ověřování hypotéz (Škoda a Doulík, 2009).

Po druhé světové válce, s nástupem nových technologií, se objevilo polytechnické paradigma, během kterého byla výuka založena převážně na experimentech a podporování kognitivních cílů výuky. Výuka byla pro žáky složitější, neboť na ně bylo kladeno mnoho nového učiva k zapamatování a nebyl kladen důraz na pochopení učiva a styl, kterým je učivo předáváno žákům (Škoda a Doulík, 2009).

Se vznikem humanistické psychologie se objevilo humanistické paradigma, které mimo jiné podporovalo u žáků rozvoj tvořivosti a jejich vlastního názoru. Postupem času se toto paradigma vzdělávání začalo projevovat jako nevyhovující. Bylo nesystematické a útržkovité. Velký důraz kladen na zkušenosti žáků byl vnímán

negativně, neboť žáci pak neměli ponětí o důležitých vědeckých objevech historie (Škoda a Doulík, 2009).

Scientistické paradigma navazovalo na polytechnické paradigma. Proti humanistického paradigmatu se zde projevovala vysoká míra abstrakce a zevšeobecnění, což vedlo k tomu, že nebyl kladen důraz na pochopení souvislostí učiva. Žáci se v průběhu výuky přírodopisu museli naučit velké množství pojmů, někdy i více než u výuky cizích jazyků, což je v některých případech patrné ve výuce i v dnešní době. S tím právě souvisí značná neoblíbenost přírodovědných předmětů na školách, která přetrvává dodnes (Young, 1997 in Škoda a Doulík, 2009; Škoda a Doulík, 2009).

Současné paradigma lze označit jako paradigma multidisciplinární, neboť zasahuje do mnoho vědních odvětví. Součástí výuky je realizace experimentální výuky, která žáky vede k hlubšímu pochopení učiva, k schopnosti pokládat otázky či argumentovat na ně. Žáci výuce lépe rozumějí, jsou lépe soustředěni a dá se od nich očekávat i nižší pasivita v pozdějším studiu (Škoda a Doulík, 2009).

Od budoucích paradigmat přírodovědného vzdělávání se očekává, že zasáhnou do všech oblastí vzdělávání. Výuka se bude orientovat více virtuálně a individuálně. Nedílnou součástí výuky se stane tzv. e-learning, neboli výuka pomocí elektronických zařízení (Škoda a Doulík, 2009).

2.4.3. Aktivizace výuky

Aktivizace žáků ve vyučování souvisí s využíváním aktivizujících metod výuky. Tyto metody nejsou používány samostatně, ale většinou ve spojení s metodami klasickými, jako například s dialogem nebo výkladem (Papáček a kol., 2015 in Stuchlíková a kol., 2015).

Aktivizační metody rozvíjí u žáků komunikaci, kreativitu, kritické myšlení a mají žáky naučit spolupráci s ostatními. Na příkladech složitějších úloh by si žáci měli uvědomit, že spolupráce více osob je výhodnější a že by v praxi řešení pouze jedním člověkem nemělo vždy reálné řešení (Kotrba a Lacina, 2007).

U využívání aktivizačních metod je důležitá motivace. Možností jak žáky ve výuce motivovat je několik. Jednou z nich je častější využívání informačních technologií či multimédií. Žáci mohou například využívat programy pro virtuální laboratorní práce či jiné aplikace, které jim pomáhají rozvíjet kritické myšlení. S tím, jak žáky motivovat souvisí i metoda badatelsky orientovaného vyučování, která také vysokou mírou přispívá ke zvyšování aktivity žáků ve výuce (Papáček a kol., 2015 in Stuchlíková a kol., 2015).

2.4.4. Změna vzhledem k cílům vzdělávání

Jak uvádí Jeřábek a kol. (2016) v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP), základní cíle vzdělávání rozvíjí u žáků klíčové kompetence a poskytují žákům základy všeobecného vzdělání.

Dle RVP jsou základními cíli vzdělávání tyto (převzato z Jeřábek a kol., 2016):

- umožnit žákům osvojit si strategie učení a motivovat je pro celoživotní učení
- podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů
- vést žáky k všestranné, účinné a otevřené komunikaci
- rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých
- připravovat žáky k tomu, aby se projevovali jako svébytné, svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a naplňovali své povinnosti
- vytvářet u žáků potřebu projevovat pozitivní city v chování, jednání a v prožívání životních situací; rozvíjet vnímavost a citlivé vztahy k lidem, prostředí i k přírodě
- učit žáky aktivně rozvíjet a chránit fyzické, duševní a sociální zdraví a být za ně odpovědný
- vést žáky k toleranci a ohleduplnosti k jiným lidem, jejich kulturám a duchovním hodnotám, učit je žít společně s ostatními lidmi

- pomáhat žákům poznávat a rozvíjet vlastní schopnosti v souladu s reálnými možnostmi a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o vlastní životní a profesní orientaci

Za další cíl přírodovědné gramotnosti je považována schopnost žáků využívat přírodovědnou gramotnost v praktickém životě, tj. při řešení a rozhodování se při praktických problémech (Černocký, 2011).

Výuka by měla naplňovat výše uvedené cíle vzdělávání. Vyučující by se měl více snažit o využívání aktivit podporující komunikaci, strategie chování, toleranci k ostatním a vzájemnou pomoc.

2.4.5. Důvod revize vzdělávacího obsahu a metod výuky

V dnešní době je přírodopis či biologie na školách méně oblíbený, neboť je považován za příliš obtížný a chybí u něj motivace k výuce. Oblíbenost klesá hlavně u starších žáků, kde se teoretičnost ve výuce zvyšuje (Papáček a kol., 2015).

Vzdělávací obsahy učebnic jsou často považovány za nevhodné a to vzhledem k přeplněnosti obsahu či nevhodně zařazených informací. Často se jedná o příliš teoretický obsah, kdy dochází pouze k předávání definic či pojmů, místo toho aby bylo zajištěno pochopení souvislostí jednotlivých informací (Roth, 2006 in Adamec, 2012).

Knecht (2007) uvádí, že učebnice jsou jednou z hlavních složek přípravy učitelů na hodinu. Ovšem využití učebnic přímo ve výuce je naopak velice nízké. Z toho plyne, že učitelé sice používají obsah učebnic pro výuku, ale často musí látku zjednodušit či pozměnit, aby byla pro žáky lépe pochopitelná.

Jak uvádějí Rocard a kol. (2007) učitelé často volí raději tradiční výuku, založenou na výkladu, což je pro ně jednodušší a vyhnou se tím častým dotazům ze stran žáků, kdy odpověď na tyto otázky by očekávala větší porozumění probíraného tématu. Základem výuky je tedy hlavně zapamatování si informací, než jejich porozumění. Výuka by se tedy měla více zaměřit na pochopení vědeckých pojmů než na jejich pouhé zapamatování. Právě proto by měl být více kladen důraz na vzdělávání učitelů vědeckých předmětů.

2.4.6. Metoda konstrukce vzdělávacího obsahu a vzdělávacích postupů

Po 2. světové válce začalo docházet na všech školách k zvyšování objemu učiva. A proto právě v tomto období byl poprvé použit termín „*didaktické zjednodušení*“. Tento pojem poprvé použil drážďanský profesor didaktiky, D. Hering (Knecht, 2007).

„Didaktické zjednodušení vědeckého výroku je přechod od odlišného vědeckého výroku k výroku obecnému, který má stejný rozsah platnosti, a týká se stejné skutečnosti a jejich aspektů“ (Hering 1959, s. 57 in Knecht, 2007).

Didaktické zjednodušení může být vyjádřeno dle Heringa třemi způsoby (Knecht, 2007):

- 1) Posloupné zjednodušení – jedná se o typ zjednodušení, kde dochází k vynechání detailů a charakteristik, jejichž vynecháním nedojde k narušení či snížení smysluplnosti původního výroku.
- 2) Strukturální zjednodušení – při strukturálním zjednodušení nedochází k vypuštění určitých pojmů a výroků z důvodu, že to není možné, neboť by byla narušena celistvost kurikula. Dojde tedy pouze k zdůraznění hlavních myšlenek a vedlejší detaily by měly být potlačeny.
- 3) Zástupné zjednodušení – jedná se o typ zjednodušení, kde se vyskytuje pojem nadřazený a podřazený. Tedy při vysvětlování nového pojmu se vždy zmiňuje informace o pojmu nadřazeném, který je již známý. Součástí tohoto zjednodušení je tedy zaměření se hlavně na informace ohledně pojmu nadřazeného a vynechání detailů, popisující podřazené skutečnosti.

Dalším didaktický model je Klafkiho model, který se mimo jiné zabýval více vývojem, zráním a formováním emoční a intelektové stránky žáka. Klafki uvedl v rámci své didaktické analýzy pět základních otázek (Knecht, 2007):

- 1) Jaký je exemplární význam obsahu?
- 2) Jaký význam má vzdělávací obsah pro život žáků, či jak je důležité určité téma pro jejich celkový rozvoj?

- 3) Jak velký má obsah význam pro budoucí život žáků?
- 4) Jaká by měla být struktura obsahu?
- 5) Jakými prostředky lze žákům podat obsah výuky zajímavě a pochopitelně?

Jak uvádí Knecht (2007) v průběhu 60. let 20. století se začíná objevovat pojem *didaktická redukce*, díky níž jsou obsahy učebnic zjednodušovány a zpřehledňovány, aby mohly být více využívány žáky. Jedná se tedy o zjednodušení složitých, vědeckých informací, které mají být následně předkládány žákům.

Dle Grünera (1967 in Knecht, 2007) se v rámci didaktické redukce rozlišuje vertikální a horizontální rovina. Vertikální rovina se zabývá tím, co má daný učitel vyučovat. Jde tedy o výběr nejpodstatnějších informací. Rovina horizontální podává informace, jak by měl učitel vyučovat. Didaktická redukce je u nás často označována jako didaktická transformace.

Hauptmeier, Kell a Lipsmeier (1975 in Knecht, 2007) rozšířili pojem didaktické redukce. Jejich domněnky spočívaly v tom, že by měl být brán zřetel na názory celé společnosti, ať už jde o názor na cíle, smysl, obsah nebo pojetí vzdělávání.

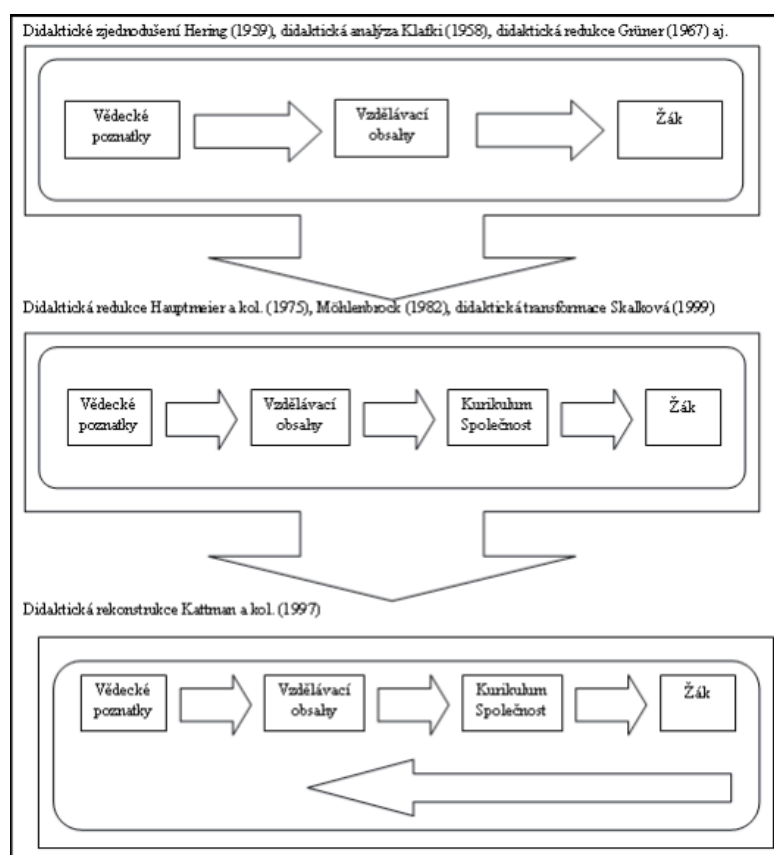
V roce 1997 představil svůj model didaktické rekonstrukce profesor didaktiky Kattmann, jehož model se zabývá převážně zkoumáním představ a názorů žáků.

Tab. 1: Koncepce didaktického zprostředkování vzdělávacích obsahů (převzato z Knechtovy (2007) práce)

Autor	Název konceptu	Hlavní aspekty			
		Výběr vzdělávacích obsahů	Didaktické zpřístupnění vzdělávacích obsahů	Orientace na kurikulární dokumenty	Zpětná inovace vzdělávacích obsahů
Klafki (1958)	Didaktická analýza	X	X		
Hering (1959)	Didaktické zjednodušení	X			
Grüner (1967)	Didaktická redukce	X	X		
Hauptmeier a kol. (1975)	Didaktická redukce	X	X	X	
Kath (1978)	Metodická transformace	X	X		
Möhlbrock (1982)	Didaktická transformace	X	X	X	
Aschersleben (1993)	Didaktická transformace	X			
Roese a kol. (1996)	Didaktická redukce	X			
Kattman a kol. (1997)	didaktická rekonstrukce	X	X	X	X
Skalková (1999)	didaktická transformace	X	X	X	

Tabulka 1 uvádí koncepce od různých autorů a jejich hlavní aspekty. Jak je z tabulky 1 patrné, ačkoliv se názvy jednotlivých konceptů liší, tak mají mnohé společné prvky. Mezi hlavní aspekty je zde uveden výběr vzdělávacích obsahů, didaktické zpřístupnění vzdělávacích obsahů, orientace na kurikulární dokumenty a zpětná inovace vzdělávacích obsahů.

Celý lineární vývoj koncepcí didaktického zprostředkování vzdělávacích obsahů zobrazuje obrázek 1. Schéma zaznamenává vývoj od Heringova didaktického zjednodušení, Klafkiho didaktické analýzy, přes didaktickou redukci až k didaktické rekonstrukci Kattmana.



Obr. 1: Vývoj koncepcí didaktického zprostředkování vzdělávacích obsahů (převzato z Knechtovy (2007) práce)

3. METODIKA

3.1. Myšlenková východiska

Při řešení zadání diplomového úkolu jsem vycházela z názoru, že vzdělávací obsah uváděný v učebnicích přírodopisu, vydávaných většinou v 90. letech minulého století odpovídá spíše scientnímu paradigmatu přírodovědného vzdělávání, a v té souvislosti i transmisivnímu stylu výuky (srov. např. Papáček a kol., 2015).

Jak uvádí např. Dostál, (2005) inovativní výuka by se měla více opírat o vlastní aktivitu žáků, a tak by žáci měli dokázat, díky již získaným vědomostem, vysvětlit nová fakta.

Důvodem změny obsahu učebnic je to, že učebnicové texty obsahují příliš mnoho informací a zároveň se jedná o složitě popsaná fakta, kterým žáci bez reprodukce od vyučujícího neporozumí (srov. např. Roth, 2006).

Vzdělávací obsah je často zaměřen pouze teoreticky a nedokáže žáky připravit na opravdový život, kde se budou setkávat s přírodovědnými problémy. Inovovaný obsah výuky by u nich měl podpořit možnost zapojit se do diskusních a problematických debat spojených s přírodovědnou problematikou v současném světě (srov. např. Altmanová, 2010).

Při přípravě inovace vzdělávacích cílů, obsahu a postupů vybraného tematického celku učiva jsem proto postupovala se zřetelem k tomu, že změna by měla sledovat:

- Soudobé multidisciplinární paradigma přírodovědného vzdělávání.
- Požadavky na dosažení přírodovědné gramotnosti prostřednictvím vzdělávání.
- Konstruktivistické vzdělávací přístupy se zřetelem na aktivizaci výuky.

Vycházela jsem z výsledků analýzy tradičního (učebnicového) obsahu vzdělávacího tématu a při zpracovávání inovovaného tematického celku jsem se řídila zásadami konstrukce vzdělávacího obsahu a postupů, které prezentuje např. Knecht (2007).

Čeští žáci jsou svými znalostmi z přírodopisu na dobré úrovni, problémem je pro ně ale tvorba hypotéz, experimentování či vyvozování závěrů. Proto by měla být výuka založena hlavně na rozvíjení těchto aktivit, myšlení a učení (viz. např. Hejnová a Hejna, 2016). K rozvoji vědeckého myšlení dochází pomocí specifických činností, jakými jsou například komunikace, definování či experimentování. Činnosti žáků by měly být založeny na metakognitivních kompetencích, tedy na rozvíjení tvořivosti a řešení problémů (viz. např. Krykorková, 2008; Hejnová a Hejna, 2016).

3.2. Analýza tematického celku ptáci

Vzhledem k tomu, že záměrem nebylo analyzovat náročnost učiva či obtížnost textu učiva, nebyla pro analýzu užitá žádná z metod využívaných pro hodnocení učebnic (viz. např. Čížková a Reichlová, 1998; Hrabí, 2002a; 2002b; 2008). Pro přehled o věcném obsahu a rozsahu tradičního vyučovacího obsahu tematického celku ptáci jsem vytvořila tři tabulky srovnávající informace uvedené v jednotlivých učebnicích od různých autorů. Jedná se o sedm řad učebnic od autorů - Maleninský a kol. (2006), Čabradová (2005), Kočárek (1998), Havlík (1999), Jurčák a kol. (1998), Dobroruka a kol. (1998) a Černík a kol. (1999).

Do první tabulky jsem uvedla vybrané pojmy, které učebnice uvádějí, druhá tabulka informuje o obrazových ilustracích v učebnicích a poslední tabulka obsahuje seznam zástupců ptáků (taxonů), které učebnice zmiňují. V prvním sloupci tabulky je vždy učebnice autora(ů), kde je tematický celek nejobsažnější a text uvádí nejvíce pojmů. Tabulky jsem pro lepší orientaci doplnila komentářem, kde rozsah a obsah tematického celku prezentovaného v jednotlivých učebnicích srovnávám.

3.3. Návrh inovativního obsahu a metod do výuky

Při návrhu inovativního obsahu výuky jsem vycházela z východisek uvedených v kapitole 3.1 a z toho, že konstruktivistické vyučování vyžaduje mnohem více času než klasická transmisivní výuka. Z tohoto důvodu jsem musela část obsahu vyučované látky redukovat. Zvážila jsem tedy význam informací uvedených ve stávajících učebních textech, které jsou nejvýznamnější a v praktickém životě více využitelné, a ty jsem zařadila do návrhu inovace učiva.

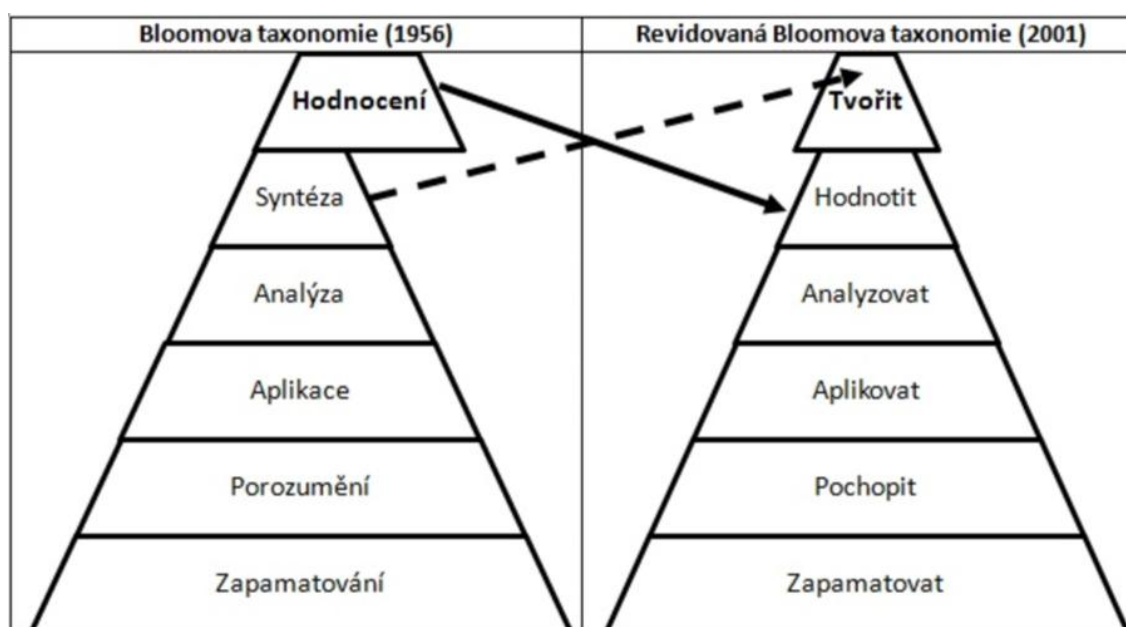
Pro návrh inovativních metod jsem vybrala jen některé a to ty, které jsou na tento tematický celek dle mého názoru nejvíce vhodné. Zvolila jsem tedy metodu brainstormingu, metodu s využitím interaktivní tabule, badatelsky orientovaného vyučování a situační metodu.

Při využití jednotlivých metod jsem brala ohled na to, aby výuka směřovala k naplňování cílů přírodovědné gramotnosti a do výuky byly zahrnuty i mezipředmětové vztahy.

4. APLIKAČNÍ STUDIE

4.1. Návrh vzdělávacích cílů tématu a jejich zdůvodnění

Cíle vzdělávání vycházejí z Bloomovy taxonomie kognitivních cílů, které byly definovány již v 50. letech 20. století a následně na počátku 21. století došlo k jejich inovaci a úpravě. Mezi zásadní úpravy patří změna formy vyjádření. Zatímco u původní Bloomovy taxonomie jsou pojmy vyjádřeny podstatným jménem (např. analýza), tak u revidované formy kognitivních cílů jde o vyjádření pomocí sloves (např. analyzovat) (viz např. Vávra, 2011). Zásadní změnou v hierarchii cílů je přesun „syntézy“ na nejvyšší úroveň, u které došlo zároveň ke změně pojmu na „tvořit“ (viz obr. 2).



Obr. 2: Bloomova taxonomie kognitivních cílů, původní a revidovaná (převzato z Vávra, 2011)

Cíle současného vzdělávání tematického celku ptáci lze definovat z Rámcového vzdělávacího programu (RVP) či Školního vzdělávacího programu (ŠVP).

Dle ŠVP (Základní školy Kotlářská, Brno) jsou cíle vzdělávání pro téma ptáci následující:

- žák popíše vnější a vnitřní stavbu těla ptáků
- žák srovná stavbu těla ptáků s vývojově nižšími organismy
- žák je seznámen s jednotlivými taxonomickými skupinami ptáků
- žák rozlišuje základní zástupce ptáků

- žák porovná jednotlivé skupiny ptáků
- žák zařazuje do taxonomických skupin vybrané druhy ptáků
- žák popisuje vybrané zvláštní projevy ptáků chování
- žák vypráví o způsobu života vybraných ptáků
- žák objasňuje přizpůsobení ptáků danému prostředí
- žák diskutuje o významu ptáků v přírodě a pro člověka

Mezi hlavní cíle patří zahrnutí metakognitivních dovedností. Žáci by neměli učivo jen znát ale hlavně chápat, dokázat ho objasnit, vysvětlit, interpretovat, chápat souvislosti mezi jednotlivými tématy a i v rámci mezipředmětových vztahů.

Mezi hlavní dovednosti, se kterými by se měl žák v průběhu vyučování setkat, jsou – tvorba hypotéz, experimentování, definování, hledání vztahů, třídění či předpovídání.

Následující navržené cíle vzdělávání jsou zaměřeny více na praktické činnosti žáků a na možnost využití v jejich budoucím životě. U návrhu cílů vzdělávání došlo opět k redukci počtu cílů, v závislosti na redukci obsahu vyučovaného tématu.

Návrh cílů vzdělávání:

- žák vysvětluje odlišnosti stavby těla ptáků a plazů
- žák objasňuje přizpůsobení ptáků k letu
- žák v přírodě rozeznává jednotlivé druhy ptáků
- žák vytváří a následně potvrdí či vyvrátí hypotézu týkající se dané problematiky ptactva
- žák vysvětluje hospodářský význam ptáků
- žák s pomocí mapy objasňuje důvod stěhování (migrace) ptáků

4.2. Tradiční vzdělávací obsah tematického celku – Ptáci

Na začátku této kapitoly je uveden srovnávacím způsobem rozbor obsahu textu tématu Ptáci, který je uveden v učebnicích přírodopisu. Jedná se o sedm učebnic pro sedmý ročník základní školy či sekundy víceletých gymnázií ze sedmi rozdílných edičních řad. Pro větší přehlednost a možnost srovnání jsou jednotlivé informace v podobě klíčových pojmů utříděny do komentovaných tabulek. Nejdříve je podrobněji popsána učebnice, obsahující nejvíce informací a následně jsou popsány další učebnice a vzájemně jsou srovnávány. Přehled pojmů uvedený v tabulkách ilustruje svým způsobem rozsah učiva tématu a jeho vzdělávací obsah ve vzdělávání přírodopisu v České republice.

Tabulka 2 uvádí základní pojmy vzdělávacího tematického celku Ptáci, které jsou uvedeny v jednotlivých řadách učebnic

Tab. 2: Přehled pojmů vzdělávacího tématu Ptáci v jednotlivých řadách učebnic přírodopisu.

ANO = prezenze pojmu; - = absence pojmu

Pojem (celek textu): / Učebnice:	<i>Dobroruka a kol.</i> (1998)	<i>Jurčák a kol.</i> (1998)	<i>Maleninský a kol.</i> (2006)	<i>Kočárek</i> (1998)	<i>Havlík</i> (1999)	<i>Černík a kol.</i> (1999)	<i>Čabradová a kol.</i> (2005)
Historický vývoj	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO
<i>Archaeopteryx</i>	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO
Hospodářský význam	-	ANO	ANO	ANO	-	-	-
Lovné ptactvo	-	ANO	-	-	-	-	-
Sokolnictví	-	ANO	-	-	-	-	ANO
Tahy ptáků	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Zákon o ochraně ptáků	-	ANO	-	-	-	-	-
Stálá tělesná teplota	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	-
Přizpůsobení k letu	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO
Vnitřní stavba těla:							
Samice pouze levý vaječník	-	ANO	-	-	-	-	ANO
Rozdělení srdce	-	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Duté kosti	-	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Rozdělení žaludku	-	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Vnější stavba těla:							
Pelichání	ANO	ANO	-	-	-	-	ANO
Mžurka	ANO	-	-	-	-	-	-
Typy nohou	ANO	-	ANO	ANO	-	-	ANO
Typy zobáků	ANO	-	ANO	ANO	ANO	-	ANO
Tokání	ANO	ANO	-	-	ANO	ANO	ANO
Péče o mláďata	ANO	-	ANO	ANO	ANO	-	ANO
Potravní řetězec	ANO	-	-	-	ANO	-	-
Užitečnost ptáků	ANO	-	-	-	ANO	-	-
Rozšíření ptáků na Zemi	ANO	-	-	-	-	-	-
Ornitologická rezervace	ANO	-	-	ANO	-	-	-
Otázky a úkoly	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Při pohledu na tabulku 2 je patrné, že nejvíce informací zmiňují Dobroruka a kol. (1998) a Jurčák a kol. (1998). Prvním pojmem je historický vývoj, kde Dobroruka a kol. (1998) zmiňují, že ptáci vznikli z plazů, kteří byli předky krokodýlů a dinosaurů, nebo vznikli přímo z některých dinosaurů. Dále je z tabulky 2 zřejmé, že autoři uvádějí existenci *Archaeopteryx*, jakožto jednoho z nepřímých předků ptáků, který se ovšem v mnoha znacích shodoval s přímými předky ptáků. Tyto dvě informace, týkající se historického vývoje, jsou uvedeny ve všech sledovaných učebnicích kromě učebnice od autorů Maleninský a kol. (2006).

Dále je z tabulky 2 zřetelné, že informace o tahu ptáků jsou zmíněny ve všech zkoumaných učebnicích. Autoři přímo popisují, že ptáci létají v určitých formacích, uvádějí příklady ptáků, kteří dávají přednost tahům v noci a naopak těm, kteří podnikají tahy přes den.

Dalším uvedeným pojmem je stálá tělesná teplota, kterou jak je vidět, uvádějí opět všichni autoři s výjimkou Čabradové a kol. (2005).

V tabulce 2 je dále zmíněn pojem přizpůsobení k letu. Tento pojem, uvádějí všichni autoři kromě Černíka a kol. (1999). Tito autoři vysvětlují obecné přizpůsobení k letu u celého taxonu ptáků. Černík a kol. (1999) uvádějí pojem adaptace pouze u skupiny šplhavců, a to tak, že má tato skupina ptáků přizpůsobený silný zobák k dlabání dřeva.

Následující pojmy se vztahují k vnitřní stavbě těla. Z tabulky 2 je zřejmé, že Dobrorukova a kol. (1998) učebnice neuvádí jako jediná z učebnic, žádnou z těchto informací. Ovšem co se týče vnější stavby těla, tak právě Dobroruka a kol. (1998) uvádějí všechny uvedené informace. Přesněji popisují u ptáků typy nohou a zobáků, vysvětlují co je mžurka a uvádějí pojem pelichání.

Dále se dá z tabulky 2 vyčíst, že Dobrorukova a kol. (1998) učebnice uvádí také informace o tokání ptáků (tj. epigamním chování) a péči o mláďata, autoři popisují proces stavby hnízda a následnou péči rodičů o mláďata.

Další údaje jsou zajímavostí, neboť se nacházejí jen u jednoho dalšího autora. Jedná se o potravní řetězec, kdy autor uvádí jednotlivé řády potravního řetězce

a udává k nim příklady ptáků. A jako další je zmíněna užitečnost ptáků, přesněji to, že ptáci roznášejí semena či opylují rostliny (Dobroruka a kol., 1998).

Dobroruka a kol. (1998) uvádějí jako jediní v učebnici také rozšíření ptáků na Zemi. Přímo se zabývají tématem, proč jsou ptáci rozšířeni po celé Zemi a jejich adaptacemi na prostředí.

Jako poslední bod v tabulce 2 je zařazení otázek a úkolů. Jak je vidět, tak se ve všech učebnicích objevují otázky a úkoly k danému tématu.

Jurčák a kol. (1998) uvádějí navíc od předešlé publikace informace o hospodářském chovu, sokolnictví a také jako jediní autoři zmiňují ochranu ptáků. Dále učebnice oproti předchozí publikaci obsahuje všechny informace o vnitřní stavbě těla. Uvádí tedy rozdělení srdce na čtyři části, dva typy žaludku, a také to, že se u ptáků vyskytují duté kosti. Ojedinělou informací je, že u samic ptáků se vyskytuje pouze levý vaječník. Tuto informaci uvádí dále pouze jeden autor mimo Jurčáka a kol. (1998).

Naproti tomu co se týče vnější stavby těla, vysvětlují Jurčák a kol. (1998) pouze proces pelichání. Nezmiňují v textu typy nohou ani typy zobáků a neinformují žáky ani o tom, co je to mžurka. Následně autoři popisují, co je to tokání a učebnice je opět doplněna otázkami a úlohami k tématice.

Maleninský a kol. (2006) jsou jediní autoři, kteří neuvádějí historický vývoj ptáků, tedy nezmiňují ani existenci praptáka Archeopteryxe. V učebnici popisují typy nohou i zobáků a jejich důvody rozdílnosti. Věnují se i informacím, týkající se péči o mláďata, ovšem vynechávají zmínku o tokání ptáků.

Kočárek (1998) a Havlík (1999) zmiňují ve svých učebnicích podobné informace. Kočárek (1998) uvádí navíc hospodářský význam ptáků a popisuje typy jejich nohou, jako přizpůsobení k prostředí, ve kterém žijí či potravním strategiím. Jako jeden z mála autorů zmiňuje, že se na jižní Moravě a v jižních Čechách nacházejí ornitologické rezervace. Havlík (1999) informuje oproti předchozímu autorovi navíc o tokání u ptáků, zmiňuje vztahy v potravním řetězci a podává informaci o tom, jak jsou ptáci užiteční.

Černík a kol. (1999) uvádějí nejméně informací ze všech zmiňovaných autorů. Jak je z tabulky 2 zřejmé, autoři informují o podobných informacích jako předchozí autor. Neuvádějí však informace o vnější stavbě těla.

Čabradová a kol. (2005) zmiňují oproti předešlému autorovi navíc informace o sokolnictví. Také uvádějí ojedinělou informaci, že se u samic ptáků vyskytuje pouze levý vaječník. Zmiňují typy nohou i zobáků a vysvětlují pojem pelichání.

Tab. 3: Obrázky ilustrující učivo tematického celku Ptáci, zařazené v učebnicích přírodopisu.

ANO = obrázek zařazen; - = obrázek není zařazen.

Obrázek: / Učebnice	Kočárek (1998)	Dobroruka a kol. (1998)	Maleninský a kol. (2006)	Čabradová a kol. (2005)	Jurčák a kol. (1998)	Černík a kol. (1999)	Havlík (1999)
Prapták Archeopteryx	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO
Vnější stavba těla:							
Stavba pera	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Typy nohou	-	ANO	ANO	-	-	ANO	-
Typy letu	-	ANO	-	-	-	-	-
Typy zobáků	-	ANO	-	ANO	-	-	ANO
Vnitřní stavba těla:							
Trávicí soustava	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO	-
Dýchací soustava	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO	-
Krevní oběh	-	-	ANO	-	ANO	-	-
Kostra	-	-	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Průřez ptačí kostí	-	-	-	ANO	-	-	-
Rozmnožování							
Stavba vejce	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO
Krmivé/nekrmivé mládě	-	ANO	-	ANO	-	-	-
Mapy:							
Přezimování našich ptáků v Africe	-	ANO	-	-	-	-	-
Ptačí tahy	ANO	-	ANO	ANO	-	-	-
Typy ptačích krmítek:							
Typy ptačích budek:	ANO	-	-	-	-	-	-
Typy ptačích hnízd:	ANO	-	-	-	-	-	-
Kroužky k označení ptáků:	ANO	-	-	-	-	-	-
Zástupci:							
Kreslené obrázky	ANO	-	-	-	ANO	ANO	-
Fotografie	-	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO

Tabulka 3 uvádí přehled obrázků, nacházejících se v učebnicích přírodopisu. Nejvíce obrázkových příloh obsahuje Kočárkova a kol. (1998) učebnice, naopak nejméně ilustrací uvádí v učebnici Havlík (1999).

Jak je z tabulky 3 zřejmé, jen obrázek stavby ptačího pera uvádějí všichni autoři, ostatní obrázky jsou pak v učebnicích různě zastoupené. Co se týče zobrazení, jak vypadal prapták *Archeopteryx*, tak to uvádějí všichni autoři až na Maleninského a kol. (2006).

Při pohledu na tabulku 3 je patrné, že nejvíce obrázků, týkajících se vnější stavby těla, uvádějí Dobroruka a kol. (1998), kteří zobrazují typy nohou, typy zobáků a navíc, jako jediní autoři, uvádějí ještě typy letu u ptáků. Zatím co, Dobrorukova a kol. (1998)

učebnice ilustruje obrázky vnější stavby těla ptáků, tak co se týče vnitřní stavby těla, neuvádí žádné obrázky. Nejvíce obrázků z této kategorie uvádějí Maleninský a kol. (2006) a Jurčák a kol. (1998), kteří zobrazují na obrázkách trávicí soustavu, dýchací soustavu, krevní oběh i kostru ptáků. Ovšem průřez kostí u ptáků uvádí pouze učebnice od Čabradové a kol. (2005). Havlíkova (1999) učebnice obsahuje pouze obrázek kostry ptáků.

Co se týče obrázku zobrazující stavbu ptačího vejce, tak tu uvádějí všichni autoři vyjma Černíka a kol. (1999). Ilustraci rozdílu mezi krmivým a nekrmivým mládětem obsahuje učebnice od autorů Dobroruka a kol. (1998) a Čabradová a kol. (2005).

V některých učebnicích jsou také uvedeny mapy, týkající se tahů a zimovišť ptáků. Dobroruka a kol. (1998) uvádějí mapu, zobrazující oblasti přezimování některých našich druhů ptáků v Africe. Dále tři učebnice (Kočárek, 1998; Maleninský a kol., 2006; Čabradová a kol., 2006) obsahují mapu ptačích tahů.

Typy ptačích hnízd, krmítek, budek a také kroužky k označení ptáků jsou zobrazeny jen v jedné učebnici, a to Kočárkově (1998).

Posledními body tabulky 3 jsou obrázky zástupců. V Kočárkově (1998) a Jurčákově a kol. (1998) učebnicích jsou zástupci ptáků zobrazeni pomocí kreslených obrázků. Zatím co ostatní autoři uvádějí fotografie jednotlivých zástupců. Černík a kol. (1999) jako jediní uvádějí v učebnici jak obrázky kreslené, tak fotografie některých druhů ptáků.

Tab. 4: Přehled zástupců (druhů nebo rodů) zařazených v rámci tematického celku Ptáci v učebnicích přírodopisu, ANO = taxon je zařazen; - = taxon není zařazen.

Taxon: / Učebnice:	Jurčák a kol. (1998)	Dobroruka a kol. (1998)	Maleninský a kol. (2006)	Kočárek (1998)	Havlík (1999)	Černík a kol. (1999)	Čabradová a kol. (2005)
BĚŽCI							
kasuár	-	ANO	-	-	ANO	-	-
kivi	-	ANO	ANO	-	ANO	-	-
nandu pampový	-	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO
pštros dvouprstý	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
pštros emu	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO
TUČNÁCI							
tučňák císařský	-	-	-	-	-	ANO	-
tučňák patagonský	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
BRODIVÍ							
čáp bílý	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO
čáp černý	ANO	-	ANO	-	-	ANO	ANO
volavka popelavá	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO

VRUBOZOBÍ							
husa domácí	-	-	ANO	ANO	-	-	-
husa velká	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO
kachna divoká	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
kachna domácí	-	-	ANO	ANO	-	ANO	-
kachna pižmová	-	-	ANO	-	-	-	-
labuť krotká	ANO	-	-	-	-	-	-
labuť velká	-	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
polák chocholačka	-	-	-	-	-	ANO	ANO
polák velký	-	ANO	ANO	-	-	ANO	-
DRAVCI							
jestřáb lesní	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO
káně lesní	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
kondor	-	-	ANO	-	-	ANO	-
krahujec obecný	ANO	ANO	-	-	-	ANO	-
orel skalní	ANO	-	ANO	ANO	-	ANO	-
orlovec říční	ANO	-	-	-	-	-	-
poštolka obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
raroh	-	-	ANO	-	-	-	-
sokol stěhovavý	ANO	-	ANO	-	-	ANO	-
sup hnědý	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	-
HRABAVÍ							
bažant obecný	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
koroptev polní	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
krocán divoký	ANO	ANO	-	ANO	-	ANO	-
křepelka polní	-	ANO	ANO	-	ANO	ANO	-
kur bankivský	ANO	ANO	-	ANO	-	-	-
kur domácí	ANO	ANO	ANO	ANO	-	-	-
páv korunkatý	ANO	ANO	-	-	-	ANO	-
perlička kropenatá	ANO	-	ANO	-	-	-	-
tetřev hlušec	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO	-
tetřev obecný	-	ANO	ANO	-	-	ANO	-
MĚKKOZOBÍ							
holub domácí	-	-	ANO	ANO	-	ANO	-
holub hřivnáč	ANO	ANO	-	-	-	ANO	ANO
holub skalní	ANO	ANO	-	-	-	ANO	-
hrdlička	ANO	ANO	-	ANO	-	ANO	-
SOVY							
kalous ušatý	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	ANO
puštík obecný	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO
sova pálená	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO	-
sýček obecný	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO	-
výr velký	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
PĚVCI							
brhlík lesní	ANO	-	ANO	-	ANO	-	ANO
břehule říční	ANO	-	-	-	-	-	-
budníček velký	-	-	-	-	-	-	ANO
červenka obecná	-	-	-	ANO	-	ANO	-
drozd zpěvný	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO
havran polní	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
hýl obecný	-	-	-	ANO	-	ANO	-
chocholouš obecný	-	-	-	ANO	-	ANO	-
jiříčka obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
kavka obecná	-	ANO	ANO	-	-	ANO	ANO
konipas bílý	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	ANO
konipas horský	ANO	-	-	-	-	-	ANO
konipas luční	ANO	-	-	-	-	-	-
kos černý	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
krkavec velký	ANO	ANO	-	-	-	-	ANO
moudivláček	-	-	-	ANO	-	-	-
pěnice černohlavá	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	ANO
pěnkava obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
rákosník velký	ANO	-	-	-	-	ANO	ANO
rehek domácí	-	ANO	-	-	-	ANO	-
skorec vodní	-	-	-	-	-	-	ANO
skřivan polní	ANO	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO
slavík	-	-	ANO	-	-	ANO	-
sojka obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
stehlík obecný	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	-
straka obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	-	ANO	ANO
strnad	-	-	-	ANO	-	ANO	ANO
sýkora babka	ANO	-	-	-	ANO	ANO	ANO
sýkora koňadra	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
sýkora mlynařík	ANO	-	-	-	ANO	-	-
sýkora modřínka	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
sýkora parukářka	ANO	-	-	-	ANO	-	-
šoupálek dlouhoprstý	ANO	-	-	-	ANO	-	-
špaček obecný	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	-
tuňák obecný	-	ANO	-	-	-	-	ANO
vlaštovka obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
vrabec domácí	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
vrabec polní	ANO	-	-	-	-	-	-
vrána obecná	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
zvonek zelený	-	ANO	-	-	-	ANO	-
žluva hajní	ANO	-	-	-	-	-	-

ŠPLHAVCI							
datel černý	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
strakapoud velký	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
žluna zelená	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	-
PAPOUŠCI							
andulka vlnkovaná	-	ANO	ANO	-	-	ANO	-
kakađu	-	-	ANO	-	-	-	-
kanár	-	-	ANO	-	-	-	-
korela	-	-	ANO	-	-	ANO	-
OSTATNÍ							
albatros stěhovavý	-	-	-	-	-	-	ANO
čejka chocholátá	ANO	ANO	-	-	-	ANO	ANO
dudek chocholátý	-	ANO	-	-	-	ANO	-
kolibřík	ANO	ANO	-	-	-	ANO	ANO
kormorán velký	ANO	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO
kukačka obecná	ANO	ANO	-	ANO	ANO	ANO	ANO
ledňáček říční	-	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO
lyska černá	-	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO
pelikán bílý	ANO	ANO	-	-	-	ANO	-
plameňák	-	ANO	-	-	-	ANO	ANO
potápka malá	-	ANO	-	-	-	-	-
potápka roháč	-	ANO	-	ANO	-	-	ANO
racek chechtavý	ANO	ANO	-	ANO	-	ANO	ANO
rorýs obecný	ANO	ANO	ANO	-	-	ANO	ANO
rybák obecný	ANO	ANO	-	-	-	-	-
slípka zelenonohá	-	-	-	-	-	-	ANO
sluka lesní	ANO	-	-	-	-	-	-
Počet druhů/rodů	74	71	62	50	38	81	59

Tabulka 4 informuje o jednotlivých zástupcích ptáků. Podává informaci pouze o tom, zda daný zástupce je v učebnici zmíněn, či nikoliv. Tento přehled slouží pouze jako ukázka toho, jací zástupci jsou v učebnicích přírodopisu probíráni.

Jak je z tabulky 4 patrné, někteří nejznámější zástupci, jsou uvedeny ve všech učebnicích. Takovým zástupce je například pštros dvourstý, kos černý, kachna divoká nebo výr velký.

Jak je z tabulky 4 zřejmé, všichni autoři uvádějí strakapouda velkého. A všichni, až na Dobroruku a kol. (1998) uvádějí datla černého. Dále je patrné, že jen Maleninský a kol. (2006) uvádějí čtyři druhy papoušků, zatímco čtyři další autoři neuvádějí ve své publikaci žádného ze zástupců papoušků (Jurčák a kol., 1998; Kočárek, 1998; Havlík, 1999; Čabradová a kol., 2005).

Čabradová a kol. (2005) uvádějí v rámci základního, většinou učebnic uváděného spektra druhů ptáků, nad jeho rámec jako jediní autoři albatrose stěhovavého a slípku zelenonohou. Sluku lesní zmiňují jen Jurčák a kol. (1998).

Jak je patrné z tabulky 4, havrana polního, pěnkavu obecnou či vránu obecnou zmiňují všichni autoři. Naproti tomu například břehuli říční, konipase lučního nebo

žluvu hajní, zmiňují ve své učebnici pouze Jurčák a kol. (1998). Skorce vodního či budníčka velkého uvádějí pouze Čabradová a kol. (2005).

Poslední řádek tabulky 4 podává informaci o celkovém počtu druhů zmíněných v učebnicích. Celkově nejvíce zástupců zmiňují Černík a kol. (1999), kteří uvádějí 81 zástupců. Proti tomu nejméně jich uvádí Havlík (1999), který podává informace pouze o 38 zástupcích.

4.3. Inovace vzdělávacího obsahu

4.3.1. Návrh vyučovacího obsahu

4.3.1.1. Základní pojmy a taxony

Tab. 5: Přehled pojmů, ilustrací a zástupců zařazených v rámci inovace výuky do tematického celku Ptáci

Základní pojmy	Ilustrace	Zástupci			
historický vývoj	fotografie vybraných zástupců	andulka vlnkovaná	kachna divoká	pěnkava obecná	vrabec domácí
hospodářsky významní ptáci	krmivé/nekrmivé mládě	bažant obecný	káně lesní	poštolka obecná	vrána obecná
ochrana ptáků	mapa migrace vlaštovky	čáp bílý	koroptev polní	pštros dvouprstý	výr velký
přizpůsobení k letu	stavba ptačího pera	datel černý	kos černý	sojka obecná	
stálá tělesná teplota	stavba ptačího vejce	drozd zpěvný	krkavec velký	sova pálená	
tahy ptáků	typy nohou	havran polní	kukačka obecná	sýkora koňadra	
	typy zobáků	holub domácí	kur domácí	tetřev hlušeč	
		hrdlička	labuť velká	tučňák patagonský	
		husa velká	orel skalní	vlaštovka obecná	
		jiříčka obecná	páv korunkatý	volavka popelavá	

Tabulka 5 udává přehled základních pojmů, obrázků a zástupců uvedených v učebnicích přírodopisu z hlediska inovativní formy výuky. V prvním sloupci jsou základní pojmy, kde je uveden historický vývoj ptáků, tedy jak se plazi vyvíjeli v čase a kdo patřil mezi jejich předky. Dále způsob hospodářského využití včetně zástupců spadajících do této skupiny. Jako další je přizpůsobení k létání, tento pojem je u této skupiny živočichů klíčový, neboť se jedná o jednu z mála skupin obratlovců, kteří jsou schopni letu. Dalším důležitým pojmem je stálá tělesná teplota. Ve výuce by měla být zmíněna informace o tazích ptáků. Následně je uvedena užitečnost ptáků, čili jaký mají význam pro přírodu či člověka.

Následně jsou v tabulce 5 uvedeny ilustrace, které jsou součástí inovativního obsahu výuky. Tabulka 5 informuje, že se v učebnici objevují fotografie všech uvedených zástupců, dále obrázků porovnávající rozdíl mezi krmivým a nekrmivým mládětem ptáků, stavba ptačího vejce a pera. Dále je do učebnice zahrnut obrázek s typy ptačích nohou a zobáků. Součástí výukového obsahu je mapa zobrazující migraci vlaštovky obecné (viz. Příloha 2).

V následujících sloupcích tabulky 5 jsou uvedeni zástupci, kteří jsou uvedeni v učebnici. Do vzdělávacího obsahu jsou zařazeni převážně typičtí zástupci uvedených skupin ptáků.

4.3.1.2. Školní vzdělávací program

Tematický celek Ptáci je zařazen v rámci výuky přírodopisu do:

- **oblasti:** člověk a příroda
- **oboru:** přírodopis
- **tematického okruhu:** biologie živočichů

Tematický celek Ptáci je vyučován v sedmém ročníku základní školy.

Výuka probíhá dvakrát týdně po jedné vyučovací hodině.

Celkový počet hodin, věnovaný tematickému celku Ptáci je 14 – 16 hodin.

a) Učivo

Do učiva o tematickém celku ptáci jsou zahrnuty následující jednotlivá témata.

- historický vývoj ptáků
- vnější stavba těla ptáků
- stavba ptačího vejce a pera
- přizpůsobení k letu
- hospodářský význam ptáků
- migrace ptáků
- význam ptáků v přírodě
- význam ptáků pro člověka
- ochrana ptáků
- zástupci ptáků

b) Výstupy žáka

- žák vysvětluje odlišnosti stavby těla ptáků a plazů
- žák popisuje stavbu ptačího vejce a pera
- žák objasňuje přizpůsobení ptáků k letu
- žák vysvětluje hospodářský význam ptáků
- žák s pomocí mapy objasňuje důvod stěhování (migrace) ptáků
- žák v přírodě rozeznává jednotlivé druhy ptáků

c) Mezipředmětové vztahy

Výuka přírodopisu souvisí s mnoha ostatními předměty. V průběhu výuky je vhodné zařazování otázek či aktivit souvisejících s mezipředmětovými vztahy. Propojení předmětů vede žáky k hlubšímu myšlení a lepšímu zapamatování osvojených informací.

- **Český jazyk:**

Příkladem jak propojit tematický celek ptáci s českým jazykem je aktivita, kdy by žáci vyhledávali názvy ptáků ve vyjmenovaných slovech (např. sýkora). Dalším způsobem je vyhledávat známá literární díla, jejichž názvy se týkají ptáků. A poslední způsobem je vyhledávání či vymýšlení přísloví a rčení, které se týká ptáků, nebo v kterých je zmíněno něco, týkající se této tematiky.

- **Zeměpis:**

Příkladem propojenosti probírané látky se zeměpisem je aktivita s mapou biomů, která je zmiňována níže (viz kap. 4.3.3.3.).

Jako další příklad pro propojení tematiky se zeměpisem je aktivita, kde by žáci hledali názvy ptáků v názvech českých měst, přehrad či řek. Příkladem by mohl být Orlík, Vranov, Sokolov nebo Orlice.

- **Matematika:**

V matematice může dojít k propojení tematického celku u slovních úloh, kdy žáci budou vypočítávat - vzdálenost, jakou uletí ptáci za rok; průměrnou váhu ptačího vajíčka či průměrný počet mláďat, který se vylíhne za rok u jednotlivých jedinců.

- **Praktické činnosti:**

V praktických činnostech by si žáci mohli vytvořit ptačí budku či krmítko a vyhodnotit jejich význam. Někteří by mohli pracovat dle své fantazie. Kdo by neměl svůj vlastní nápad, těm by vyučující poradil či jim ukázal přímo nějaké obrázky ptačích budek či krmítek.

4.3.1.3. Vysvětlení pojmů a ilustrací

Pojmy:

- **Historický vývoj**

- Informovat o vývinu ptáků z plazů, u kterých se vyvinula schopnost letu.
- Zmínit rozdíl od plazů - u ptáků se oproti plazům vyvinulo peří a křídla schopná letu.
- Uvést jediného známého zástupce „praptáků“ - Archeopteryx – měl ozubené čelisti, drápy na předních končetinách a ocas z obratlů.
- Časová dotace: 3 minuty

- **Hospodářsky významní ptáci**

- Uvést, že se jedná o zástupce, kteří jsou vyšlechtěni z původně divokých druhů.
- Zástupci, které využívá člověk ke svému užitku.
- Důvod chovu – jedná se o zdroj masa, vajec a peří.
- Vysvětlit rozdíl mezi malochovem (kde je vyšší podíl ruční práce a chov probíhá na menších plochách) a velkochovem (vysoké zastoupení techniky, probíhá na velkých plochách a jde hlavně o co největší produkci za co nejnižší náklady) – možno využití fotografií z malochovu a velkochovu.
- Hlavní zástupci – kur domácí, husa domácí, krůta, kachna domácí.
- Na příkladu kura domácího popsat pohlavní dimorfismus – rozdíl ve vzhledu kohouta a slepice.
- Časová dotace: 15 minut

- **Ochrana ptáků**

- Informovat žáky o ochraně volně žijících ptáků.
- Uvést, že mnoho druhů ptáků je ohrožených v důsledku mechanizace a chemizace prostředí – tedy, že ubývá míst, kde

mohou ptáci hnízdit. (např. meze, křovinaté oblasti kolem rybníků). Dále uvést, že je mnoho druhů, které zahynou přes zimu – žáky podnítit k pomoci prostřednictvím ptačích krmítek.

- V rámci ochrany ptactva zmínit nemoc ptačí chřipky, která ohrožuje nejen mnoho druhů ptáků na světě ale i lidskou populaci.
- Upozornit žáky, že se volně žijící ptáci nesmí odchytávat a usmrcovat, nesmí se sbírat ani ničit jejich vejce.
- Možnost výuky situační metodou (viz kap. 4.3.3.3.).
- Podat žákům základy o Ptačích oblastech v České republice, zejména je informovat o tom, že tyto oblasti vznikly v rámci Evropské unie a slouží právě k ochraně druhů ptáků.
- Uvést jaký je význam ptáků v přírodě – tedy, že ptáci regulují přírodní rovnováhu a to tím způsobem, že hubí hmyz, hlodavce či larvy dřevokazného hmyzu. Dále jsou ptáci schopní opylovači rostlin. A semenožraví či plodožraví ptáci rozšiřují mnoho druhů rostlin, čímž zajišťují například obnovu lesa.
- Časová dotace: 15 – 20 minut

- **Přizpůsobení k letu**

- Popsat přeměnu předních končetin v křídla.
- Vysvětlit, že důvod pohybu ve vzduchu souvisí s odlehčenou kostrou – tzn., že mají duté kosti.
- U této skupiny se nachází mohutný hřeben na hrudní kosti – kam se upínají létací svaly.
- Mají dobře vyvinuté plicní vaky, které zajišťují lepší zásobení kyslíkem.
- Uvést, že ne všichni zástupci ptáků létají – existují i druhy nelétavé jako je např. pštros, emu či tučňák
- Časová dotace: 7 minuty

- **Stálá tělesná teplota**

- Informovat o tom, že se jedná o první skupina živočichů, se kterou se žáci setkávají, která má stálou tělesnou teplotu.
- Vysvětlit, že si udržují stálou vnitřní teplotu těla bez ohledu na okolní teplotu prostředí, což je pro ně energeticky náročnější.
- K tepelné izolaci je u této skupiny živočichů vyvinula vrstva podkožního tuku a hlavně tělní pokrýv – peří.
- Zmínit, že další skupina živočichů se stálou tělesnou teplotou jsou savci, kam patří i člověk.
- Uvést výhody endotermie - živočichové se stálou tělesnou teplotou mohou obývat i místa, které mají výrazně nižší teplotu než je tělo živočicha (tzn. místa s chladným podnebím). To také souvisí s evolucí, neboť právě díky endotermii došlo k osídlení chladných oblastí, kde by ektotermní živočichové nepřežili.
- Časová dotace: 8 minut

- **Tahy ptáků**

- Informovat žáky o tom, že migrace ptáků je uskutečňována na podzim.
- Dále uvést důvod migrace - nedostatek potravy v místních podmínkách v zimním období – jedná se tedy hlavně o hmyzožravé ptáky. Dalším důvodem je, že pro vyvedení mláďat se ptákům daří lépe v našich podnebných podmínkách, neboť je tu delší den.
- Rozdělit ptáky na stálé, přelétavé a tažné.
- *Stálí ptáci* – nemigrují, zůstávají stále v místě, kde hnízdí.
- *Přelétaví ptáci* – mimo dobu hnízdění se pohybují ve větších vzdálenostech od místa hnízdění.
- *Tažní ptáci* – dvakrát do roka konají dlouhé přelety z míst hnízdění do míst přezimování – často do Afriky.
- Příklad tažných ptáků – vlaštovky, husy, kachny, kukačky, pěnkavy, čápi, drozdi.

- Zmínit, že ptáci se orientují dle magnetického pole Země, popřípadě podle hvězd či Slunce.
- Možno využít mapu biomů světa, na které tahy ptáků vyučující ukáže, dále uvést fotografie uvedených zástupců.
- S využitím mapy biomů by žáci pochopili souvislost podnebí a důvodu migrací ptáků.
- Časová dotace: 20 minut

Ilustrace:

- **Krmivé/nekrmivé mládě**

- Vyučující by měl popsat rozdíl ve vzhledu krmivých a nekrmivých mláďat, tedy to, že krmivá mláďata jsou po vylíhnutí holá a slepá, a tudíž neschopna najít si potravu sami.
- Oproti tomu nekrmivá jsou již opeřená, vidí a jsou schopny aktivního pohybu ihned po vylíhnutí. Nekrmivá mláďata jsou nějakou dobu v blízkosti matky, která je vodí.
- Zmínit vaječný zub, který slouží k rozbití skořápky při líhnutí mláďat.
- Dále uvést příklady krmivých (vlaštovka, kos, andulka aj.) a nekrmivých (kur, kachna aj.)

- **Mapa migrace vlaštovky**

- Na mapě migrace vlaštovky (viz příloha 2) zopakovat migraci ptáků obecně. (viz výše – Tahy ptáků).
- Na příkladu vlaštovky obecné ukázat v mapě, že existují místa, kde vlaštovka žije po celý rok – to jsou místa na mapě zobrazena modrou barvou. Místa označena zelenou, jsou části světa, kde se vlaštovka rozmnožuje a tráví zde letní období. A místa žlutá jsou oblasti, kam vlaštovky létají před zimou a kde mají dostatek potravy.

- **Stavba ptačího pera**

- U ptačího pera je důležité zmínit funkci peří, tedy že peří působí jako tepelná izolace a jako ochrana ptáků před zraněním těla. U samotné stavby pera je vhodné popsat rozdělení částí na osten a prapor.
- Dále pak rozdělení peří na prachové, což je spodní vrstva přímo u kůže, které zajišťuje tepelnou izolaci. A dále na obrysové, které se nachází ve vrstvě nad peřím prachovým.
- U obrysového peří je vhodné zmínit, že místa odkud vyrůstají tyto pera, se nazývají pernice a místa mezi pernicemi, kde pera nevyrůstají, se nazývají nažiny.
- Dále je důležité uvést, že každým rokem dochází u ptáků k pelichání, kdy je staré peří nahrazováno novým.

- **Stavba ptačího vejce**

- Na základě obrázku (viz příloha 3) vysvětlit stavbu ptačího vejce. Zmínit žloutek, řídký a hustý bílek, což jsou části vejce, které vyživují embryo. Dále pak poutko, které udržuje žloutek. Na povrchu vejce je vápenatá skořápka (což je ochrana vejce před poškozením a vyschnutím) a následně uvést papírovou blánu, která se nachází pod vápenatou skořápkou. Důležitou složkou je vzduchová komůrka, která slouží jako zásobárna vzduchu než se kuře vylíhne. A jako nejdůležitější složkou je zárodečný terčík, což je základ nového jedince.
- Dále by bylo vhodné uvést obrázky rozdílných druhů ptáků. Uvést rozdílnost ve velikosti (např. pštrosí, slepičí či křepelčí vejce), v barvě (např. slepičí, emu, drozdí vejce).
- Jelikož již mají žáci probranou skupinu plazů, měli by být schopni srovnat plazi a ptačí vejce a uvést zda znají nějaký rozdíl mezi nimi.

- **Typy nohou**

- Důležité je vysvětlit, že na základě rozdílného životního prostředí a stylu života se u různých zástupců ptáků vyvinuly rozdílné typy nohou.
- Jde o končetiny přizpůsobené plavání nebo lovu kořisti, běhání, šplhání po stromech nebo zavěšování se na větvích.
- U každého typu uvést příklady zástupce – např. plovací končetina u kachny.
- Rozdílnost typů nohou lze vyučovat sekvencí badatelsky orientované výuky (viz kapitola 4.3.4.4.).

- **Typy zobáků**

- Učitel by měl žáky informovat, že se u ptáků vyvinuly různé typy zobáků, které souvisejí s tím, jakou potravou se daný pták živí. Srovnat tak velikost zobáků u jednotlivých druhů - pokud se jedná o hmyzožravé ptáky, bude jejich zobák menší než u ptáků, živící se masem nebo plody rostlin.
- U obrázku typů zobáků (viz příloha 5) lze výuku doplnit obrázky jednotlivé potraviny (např. hmyz, semena, nektar) a žáci by spojovali určitý typ zobáku s potravou, ke které je přizpůsobený.

Zástupci:

U jednotlivých zástupců je důležitou součástí fotografie každého uvedeného zástupce. Žáci by vždy měli vědět, jak uvedený zástupce vypadá, jak je velký a kde se s ním mohou v přírodě setkat – např. jestli ho mohou nejčastěji spatřit v blízkosti vod, nebo naopak v blízkosti lidského obydlí či v lese.

U každého zástupce by tedy vyučující měl nejdříve zástupce ukázat na fotografii a pak s pomocí žáků popisovat vnější stavbu těla – velikost, zbarvení či nějaké význačné charakteristické rysy.

U jednotlivých zástupců uvést do jakého řádu patří. Zástupce uvádět vždy k jednomu řádu najednou – tzn. uvést všechny zástupce pěvců za sebou.

Žáci by měli být schopní rozeznat jednotlivé zástupce a vysvětlit u konkrétního zástupce jeho přizpůsobení k prostředí, kde žije. Měli by být schopni rozlišit i pohlavní dimorfismus u vybraných zástupců (např. kachna divoká či kur domácí).

Pokud se jedná o druhy, kteří jsou si velice podobní, měl by učitel takové druhy srovnat a upozornit na hlavní rozdíly v jejich vzhledu nebo chování. Například u čápa a volavky, by měl učitel zmínit, jak tyto zástupce rozezná žák v letu. Tedy dle toho, že čáp má krk při letu natažený rovně, zatímco volavka má krk při letu ohnutý.

4.3.2. Zdůvodnění návrhu změn obsahu

Jelikož obsah učiva přírodopisu je považovaný za naddimenzovaný (viz např. Papáček a kol. 2015) a aktivizační metody, které chceme využívat, kladou větší nároky na čas než metody klasické, je třeba dosavadní obsah vyučované látky redukovat. Proto je navržený obsah pojmů, ilustrací i uvedených zástupců méně obsáhlý než současný obsah učebnic.

Redukce obsahu vyučované látky poskytne více možností pro realizaci výuky v rámci mezipředmětových vztahů. Výuka je tak více propojována a u žáků je tak podporováno vytváření souvislostí mezi jednotlivými tématy.

Změny obsahu jsou navrženy tak, aby v průběhu výuky byly navozovány podněty a prostor k metakognici žáků. Proto je obsah výuky zaměřen více na aktivní prvky, kdy budou žáci více zapojováni do výuky a budou rozvíjeny i jejich dovednosti.

4.3.2.1. Zdůvodnění návrhu vybraných pojmů:

Co se týče vybraných základních pojmů, tak ve srovnání s analyzovaným obsahem učebnic, kde se vyskytovalo průměrně 13 základních pojmů, v navržené inovované podobě učiva se vyskytuje 6 základních pojmů.

Z porovnání tabulky 5 a tabulky 2 je patrné, že redukováno bylo hlavně učivo o vnitřní stavbě těla. Důvodem je, že anatomie ptáků, která není viditelná pouhým okem, je pro žáky méně atraktivní než informace, se kterými se mohou setkávat a běžně je rozlišovat. Příkladem může být v návrhu inovace nezmiňovaný pojem o rozdělení žaludku ptáků, který je zahrnut do učiva o vnitřní stavbě těla. Důvod, proč došlo k redukcí právě těchto pojmů je, že žákům jsou bližší ty informace, které mohou rozeznat již pouhým pozorováním živočichů, tedy převážně vnější stavbu těla či chování ptáků.

Vybrané pojmy:

- **Historický vývoj**

- Historický vývoj ptáků je uveden v učivu z toho důvodu, aby žáci zaznamenali, že se organismy včetně obratlovců v průběhu času vyvíjeli a mají příbuzenské vztahy s ostatními skupinami suchozemských obratlovců. Převážně by měli mít povědomí o tom, z jakých skupin živočichů se ptáci vyvinuli (že mají vztah k plazům, konkrétně k dinosaurům).
- Dále by měli žáci znát zástupce ptáků, kteří již vyhynuli (jako např. dronte mauricijský), a to z toho důvodu aby měli představu o tom, jak zástupci ptáků vypadali v minulosti a jak se liší od současných zástupců, tj. představu o podobě evolučních změn.

- **Hospodářsky významní ptáci**

- Hospodářsky významní ptáci jsou do učiva zahrnuti z toho důvodu, že jsou pro lidstvo důležitým zdrojem nejen masa a vajec, ale i peří.
- Žáci se s produkty ptačího původu setkávají skoro dennodenně, a proto by měli vědět, z jakých druhů jsou tyto produkty získávány.
- Jelikož mnoho druhů bylo právě hospodářstvím vyhubeno, měli by mít žáci povědomí i o možných negativních dopadech hospodaření.

- **Ochrana ptáků**

- Ohrožení všech živočichů je v dnešní době stále aktuální problematikou. Žáci by se proto měli ve výuce setkat alespoň se základy ochrany ptáků.
- Uvedení ohroženosti ptáků je z toho důvodu, aby žáci měli povědomí, jakým způsobem se předchází ohrožení ptáků a jak přímo oni mohou pomoci v rámci ochrany ptáků.
- Důvodem uvedení způsobu zachování se při nalezení zraněného či uhynulého zvířete je, aby žáci věděli jak se v takových situacích chovat. Je to z důvodu, aby nedošlo k přenosu nemoci od zvířete nebo k poranění žáků.
- Uvedený význam ptáků v přírodě je důležitý pro porozumění zachování biologické rovnováhy v přírodě a pochopení ekologických souvislostí.

- **Přizpůsobení k letu**

- Ptáci jsou jedna z hlavních skupin obratlovců, kteří jsou schopni letu. Umět vysvětlit, proč dokáží ptáci létat a jakým způsobem jsou k tomuto pohybu přizpůsobeni, je jednou z nejdůležitějších znalostí z tematického celku ptáků.
- Z důvodu lepšího porozumění souvislostí morfologie a pohybu ptáků je znalost a vysvětlení přizpůsobení ptačího těla k létání důležité, a proto by mělo být do obsahu výuky zahrnuto.

- **Stálá tělesná teplota**

- Vysvětlení endotermie u ptáků je velice důležité z toho důvodu, že ptáci společně se savci jsou jediní živočichové se stálou tělesnou teplotou.
- Z evolučního hlediska je stálá tělesná teplota výhodou, neboť endotermní živočichové jsou schopni nejen vyšší aktivity, ale hlavně mohou být aktivní i za chladného období, tedy v noci nebo v zimě.

- Žáci by měli dokázat porovnat živočichy ektotermní a endotermní a uvést výhody či nevýhody endotermie, což je pro žáky důležité pro správné pochopení fyziologických souvislostí těchto živočichů. Aby žáci lépe pochopili souvislost endotermie a rozmístění živočichů na Zemi je znalost endotermie taktéž důležitá.
 - Jelikož se stálá tělesná teplota vyskytuje i u člověka, měli by žáci tento pojem dobře chápat a dokázat ho vysvětlit.
- **Tahy ptáků**
 - Žáci se každým rokem setkávají s houfujícími se hejny ptáků, která se chystají na migraci do jiných částí světa. Jelikož se jedná o typické chování některých našich ptáků, měli by této skutečnosti rozumět a umět ji vysvětlit, neboť se s ní setkávají v životě velmi často. Pro pochopení ekologických a potravních vztahů by žáci měli být schopni vysvětlit stěhování ptáků, důvody proč ptáci opouštějí místa, kde hnízdí a kam odlétají v zimním období za potravou.

4.3.2.2. Zdůvodnění zařazení vybraných ilustrací

Navrženy a vybrány jsou takové obrázky, které by bez obrazové ilustrace nebyly žáky dobře pochopeny a zapamatovány (tzn. pojmy, u kterých je ke správnému pochopení nutná jejich ilustrace). Opět došlo k redukci množství ilustrací týkající se hlavně učiva o vnitřní stavbě těla a to ze stejného důvodu, který je uveden v kapitole 4.3.2.1.

Vybrané ilustrace:

- **Krmivé/nekrmivé mládě**
 - Ilustrace znázorňující rozdílnost mezi krmivým a nekrmivým mládětem je převzata z Dobrorukovy a kol. učebnice (1998) (viz příloha 1).

- Rozdílnost krmivého a nekrmivého mláděte je uveden z toho důvodu, že celá skupina ptáků se dle toho, zda se jedná o krmivé či nekrmivé mládě dělí na dvě velké skupiny.
 - Jelikož jde o typický vzhled krmivého a nekrmivého mláděte, měli by žáci dle obrázku ptačího mláděte dokázat určit, zda se jedná o ptáka patřícího do krmivých či nekrmivých.
 - Uvedení rozdílnosti krmivého a nekrmivého mláděte ptáka přispívá k lepšímu pochopení toho, jakým způsobem ptáci pečují o svá mláďata.
- **Mapa migrace vlaštovky**
 - Mapa znázorňující migraci vlaštovky obecné (viz příloha 2), jakožto to jednoho z našich nejznámějších migrujících ptáků, není uvedena v žádné stávající učebnic. Nově je uvedena především z důvodu, aby si žáci lépe představili vzdálenosti, které musí vlaštovky překonat při migraci. Vyučující může rovněž propojit tematiku výuky se zeměpisem, což zvýší zajímavost celého tématu.
 - Dále aby žáci pochopili, jaký je důvod migrace a že ne vždy dochází k migraci, ačkoliv se jedná o jeden a tentýž druh. Neboť pokud mají v některých částích světa dostatek potravy v průběhu celého roku, tak nemají důvod k migraci.
- **Stavba ptačího pera**
 - Vybraná ilustrace, zobrazující stavbu ptačího pera je převzata z Jurčákovy a kol. učebnice (1998) (viz příloha 4).
 - Stavba pera je uvedena z toho důvodu, že peří je typické pro skupinu ptáků. Jedná se o jedinečný pokryv těla u této systematické skupiny, a proto by ve výuce měla být zmíněna alespoň základní stavba ptačího pera.
 - Jelikož je právě peří charakteristické pro tuto skupinu živočichů, měli by žáci chápat jeho význam u pták. Pro lepší pochopení

morfologických a funkčních souvislostí by žáci měli vysvětlit, k jakému účelu peří ptákům slouží a jaký význam má zbarvení peří.

- Ptačí pero je uvedeno z důvodu, že již v minulosti člověk využíval ptačí peří (např. jako psací potřeby). A i dnes je peří lidmi stále využíváno (např. pro ozdobné účely, jako výplň do polštářů a pokrývek). Žáci by tak měli chápat souvislosti využití ptačího peří.

- **Stavba ptačího vejce**

- Základní stavba ptačího vejce je zobrazena na obrázku, který je převzat z Jurčákovy a kol. učebnice (1998) (viz příloha 3).
- Ptačí vejce s vápenatou skořápkou je typické pro třídu ptáků, z tohoto důvodu je uveden obrázek znázorňující stavbu ptačího vejce.
- Pro pochopení společných znaků u ptáků a plazů by žáci měli být schopni uvést společné znaky u vejce ptáků a plazů. Pro porozumění procesu embryogeneze je nutná znalost všech složek ptačího vejce a zároveň jejich role ve vývoji ptačího zárodku.

- **Typy nohou a zobáků**

- Ilustrace rozdílnosti u nohou či zobáků ptáků jsou převzaty z Dobrorukovy a kol. učebnice (1998) (viz přílohy 5; 6).
- Rozlišení jednotlivých typů nohou a zobáků je uvedeno na obrázcích z toho důvodu, že při vyobrazení jednotlivých typů nohou či zobáků, je žáky daný typ nohy či zobáku lépe pochopen, než při pouhém popisu od vyučujícího bez uvedení obrázků.
- Žáci se setkávají s různými druhy ptáků v mnoha rozdílných životních prostředích, proto by měli chápat souvislosti mezi nároky prostředí a jejich přizpůsobení k těmto nárokům. Jedná se právě o přizpůsobení, které je patrné na jejich různých typech nohou a zobáčích.
- V systematické skupině ptáků existuje mnoho odlišných typů nohou/zobáků, které jsou typické pro jednotlivé skupiny ptáků

(např. hrabaví, dravci). Tato rozdílnost je spojena právě s odlišným způsobem života a prostředím, ve kterém ptáci žijí. Pochopení těchto souvislostí je pro žáky důležité, neboť mohou dle prostředí předpokládat, jaký zástupce se v takovém prostředí bude s nevyšší pravděpodobností vyskytovat.

4.3.2.3. Zdůvodnění výběru zástupců

Co se týče výběru zástupců, tak nově navržený obsah učiva zahrnuje 33 druhů/rodů (taxonů) ptáku. Oproti učebnici například od Černíka a kol. (1999), kteří uvádějí 81 druhů/rodů ptáků. K redukci počtu zástupců autorka dospěla z toho důvodu, že uvedení příliš mnoha zástupců je náročné na paměť žáků. Při uvedení cca 80 zástupců ptáků je větší pravděpodobnost, že si žáci zapamatují méně zástupců, než při uvedení pouze 30 druhů. Jelikož jsou si někteří zástupci podobní, budou u žáků lépe rozpoznáni a zapamatováni určití zástupci ptáků při výuce menšího počtu druhů/rodů.

V navrženém obsahu učiva jsou uvedeni převážně zástupci, se kterými se žáci mohou běžně setkat, nebo kteří jsou didaktickým modelem učiva přírodopisu či jsou typickým zástupcem dané skupiny. Tento výběr předpokládá, že pokud se s uvedenými zástupci mohou žáci běžně v přírodě setkat, budou jim jistě bližší než zástupci, kteří se u nás nevyskytují, a tudíž je žáci v naší přírodě nepotkávají.

Aby žáci byli schopni rozlišit jednotlivé zástupce ptáků, je každý zástupce uvedený v nově navrženém učivu, doplněn fotografií. U druhů, u kterých se vyskytuje pohlavní dimorfismus, je vždy uveden obrázek samce i samice, a to proto, aby žáci byli schopni rozeznat zástupce obou pohlaví.

Zástupce patřící k jednomu řádu je důležité uvádět vždy společně a to z důvodu, aby žáci mohli lépe rozlišovat rozdíly jednotlivých zástupců, kteří si jsou často podobnější než zástupci odlišných řádů.

4.3.3. Rozvoj přírodovědné gramotnosti

Přírodovědnou gramotnost lze rozvíjet převážně metodou badatelsky orientovaného vyučování, kdy žáci musí řešit problémové úlohy, a tak u nich dochází k rozvíjení kognitivní i metakognitivní stránky jejich učení.

Vyučující by měl žáky vést k tomu, aby dokázali jednotlivé věci či jevy v přírodě pozorovat, pojmenovat a dokázali vyjádřit své myšlenky popřípadě reagovat na myšlenky ostatních.

V rámci výuky tematického celku Ptáci – pro výuku jednotlivých zástupců, je vhodné realizovat vyučovací hodinu v terénu. Může se jednat o městské parky, okolí blízkých rybníků nebo třeba i o zoologickou zahradu.

Další možností je práce na základě pracovních textů, kdy se u žáků rozvíjí hlavně schopnosti porozumět textu, popřípadě grafům či mapám, a dokázat shrnout jednotlivé závěry.

Na základě toho, že žáci dokáží využívat přírodovědnou gramotnost, tak jsou schopni klást otázky k dané problematice a dokáží vyvozovat vlastní názory k tématu.

Příklady rozvíjení přírodovědné gramotnosti:

a) Žákům by byl předložen pracovní list (viz příloha 7), který by obsahoval pracovní text (převzato z Pospíšil, 2008), týkající se vytváření hejn ptáků. Jejich úkolem je, aby po přečtení textu, doplnili otázky v pracovním listu. Otázky k textu jsou formou výběru či se jedná o doplňující otázky. Některé otázky jsou otevřené a tudíž je potřeba odpovědět na ně smysluplnou celistvou odpovědí.

U žáků je tímto způsobem rozvíjena schopnost orientovat se v textu, porozumět mu a vytvářet smysluplné odpovědi, dále pak dokázat z textu vybrat konkrétní správné informace.

b) Výuka by byla zaměřena na jednotlivé zástupce ptáků. Úkolem žáků by bylo poznat jednotlivé druhy dle vzhledu či hlasového projevu.

Žáci by pozorovali zástupce ptáků ve svém přirozeném prostředí, což by jim přineslo lepší pochopení ptačích adaptací na daný typ prostředí, kde žijí.

Vyučující by vždy upozornil na nějakého zástupce, nebo na jeho hlasový projev a žáci by vždy určili, o jakého ptáka se jedná. Následně by žáci měli k danému zástupci – či k řádu, do kterého zástupce spadá, říci co nejvíce informací.

Při osobním setkání s jednotlivými zástupci ptáků, dochází u žáků k lepšímu propojení více částí přírodovědného poznávání.

U žáků je díky této aktivitě rozvíjena schopnost použít naučené vědomosti v praxi. Díky pozorování ptáků v jejich přirozeném prostředí, dojde k propojení informací z přirozeného prostředí ptáků s nabitými teoretickými vědomostmi žáků.

- c) Následující aktivita je zaměřena na práci s grafem a mapou. Žákům by byly rozdány pracovní listy. První pracovní list obsahuje graf, znázorňující počty hnízdních párů na rybníku Domin u Českých Budějovic (viz příloha 8). Druhý pracovní list zahrnuje mapu Evropy se znázorněnými ptačími tahy směrem do Afriky a Asie (viz příloha 9). Oba pracovní listy jsou doplněni otázkami k dané tematice.

Žáci by si graf či mapu podrobně prostudovali a následně by doplnili úlohy v pracovním listu. Otázky jsou konstruovány tak, aby bylo zřejmé, že žák grafu či mapě rozumí a umí z něj číst.

Tato aktivita rozvíjí u žáků schopnosti orientovat se v mapě a grafu. Žáci jsou následně schopni dokázat odpovědět na otázky, vycházející z grafu či mapy a smysluplně hovořit o tématu, který graf či mapa zobrazuje.

4.3.4. Návrh inovativních metod

4.3.4.1. Brainstorming

Metoda brainstorming je vhodná na úvod tematického celku ptáci, neboť díky této metodě vyučující zjistí, jaké dosavadní znalosti mají žáci o dané problematice. Na základě průběhu a výsledků této metody pak může vyučující připravovat další část výuky, neboť bude vědět, o čem mají žáci větší či menší přehled.

Využití metody brainstormingu:

- a) Před zahájením celé aktivity je důležité žáky seznámit s metodou brainstormingu. Vyučující by měl žákům vysvětlit, o čem se jedná a vytyčit základní pravidla. Hlavním pravidlem je, že žáci nesmí komentovat či kritizovat návrhy ostatních spolužáků, ale jen poslouchat a navrhnout všechno co je v danou chvíli napadne.

Vyučující by žákům položil otázku - čím se odlišují ptáci od ostatních živočichů? – otázku je možné upřesnit, např. čím se odlišují od plazů či savců – či celkově od všech ostatních skupin živočichů.

Žáci by navrhovali své nápady a vyučující/zvolený žák by zapisoval nápady na tabuli/arch papíru, tak aby je všichni dobře viděli. Důležité je zapisovat všechny nápady, co ve třídě padnou, ať už jsou správné či nikoliv. Je důležité, aby během zapisování nedocházelo ke komentování či kritizování nápadů.

Po zapsání všech nápadů či po uplynutí zvoleného časového limitu následuje diskuze nad jednotlivými názory a myšlenkami a jejich zhodnocení. Nejdříve by se ke každému pojmu na tabuli vyjádřili žáci a následně by ho okomentoval vyučující. Poté by došlo k vyřazení nevhodných nápadů a utvoření seznamu správně zvolených nápadů.

Od žáků je při této metodě vyžadováno hlubší přemýšlení a vytvoření souvislostí mezi jednotlivými skupinami živočichů. Dále tato metoda rozvíjí u žáků schopnost smysluplného vyjadřování a vzájemného respektu. Žáci se také naučí přijímat cizí návrhy, aniž by je kritizovali.

Výhodou metody brainstormingu je, že se v hodině mohou projevit i žáci, kteří mají strach ze svých odpovědí, neboť jejich názor nebude nikým komentován ani kritizován.

Vyučujícího tato metoda informuje o dosavadních znalostech žáků a dá mu tak podklady pro následující aktivity ve výuce.

Z časového hlediska by tato metoda trvat okolo 15 minut.

4.3.4.2. Interaktivní tabule

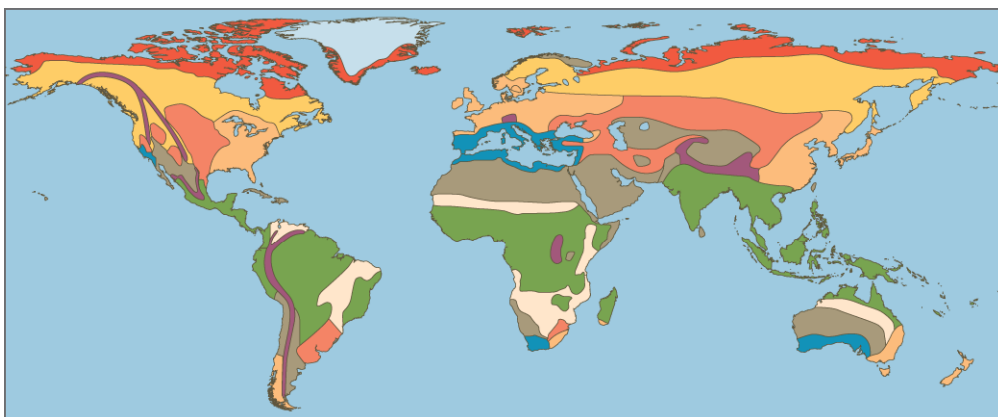
Použití interaktivní tabule provází celý výklad učitele, a tudíž může být součástí kterékoliv jiné výukové metody. Díky použití interaktivní tabule ve výuce jsou žáci více zapojováni do výuky a je od nich vyžadováno více myšlení a aktivity.

Práce s interaktivní tabulí ve výuce podporuje u žáků počítačové/technologické dovednosti, které jsou v současném světě žádané. Dalším přínosem práce s interaktivní tabulí je, že výuka je pojatá zábavnou formou, a tudíž jsou žáci více motivováni k učení.

Průběh aktivity s interaktivní tabulí:

- a) První aktivita probíhající s využitím interaktivní tabule se bude věnovat migraci ptáků. Aktivita je vhodná zařadit po probrání jednotlivých zástupců, neboť aktivita vychází již z nabitých znalostech o jednotlivých zástupcích.

Součástí činnosti je mapa světa s vyznačenými biomy (viz obr. 3).



Obr. 3: Mapa biomů světa

(převzato z: <https://courses.lumenlearning.com/biology2xmaster/chapter/terrestrial-biomes/>)

Žáci mají za úkol vyznačit šipkami do mapy směr odkud, kam ptáci z našich krajů migrují. Na základě znalosti biomů mají přijít na důvod migrace ptáků do jiných částí světa. A zároveň po zjištění důvodu migrace mají přijít na to, v jakém období dochází k migraci našich ptáků do teplejších oblastí světa.

V další části aktivity dostanou žáci seznam některých našich ptáků (např. sýkora koňadra, vrabec obecný, čáp bílý, datel černý aj.) a jejich úkol spočívá v tom vybrat zástupce, migrující na zimu do jiných oblastí světa. Samotné vybírání by probíhalo buďto klasickým zakroužkováním, či by mohly být názvy tříděny do sloupců, kdy jeden sloupec by obsahoval migrující ptáky a druhý sloupec by zahrnoval ptáky nemigrující.

U této aktivity by došlo k propojení tematiky se zeměpisem a zároveň by došlo k opakování látky týkající se jednotlivých biomů světa.

Cílem aktivity je, že žáci dokáží s pomocí mapy vysvětlit, proč se ptáci stěhují do jiných částí světa, o jaké ptáky se jedná a kdy k migraci dochází. Měli by dokázat vysvětlit, že z důvodu změny ročního období, mají ptáci v našich zeměpisných šířkách nevhodné podmínky pro život – nedostatek potravy a s tím související snížená teplota vzduchu. A proto se stěhují do oblastí kde je pro ně dostatek potravy – většinou na africký kontinent. Dále by měli rozeznat zástupce ptáků, kteří migrují a zástupce, kteří zůstávají na zimu u nás.

Součástí výukové aktivity je pracovní list (viz příloha 10) pro každého žáka, který obsahuje stejné informace, které jsou promítány na interaktivní tabuli. Žáci by tento list vyplňovali v průběhu aktivity s interaktivní tabulí.

Časově by tato aktivita trvala okolo 15 až 20 minut.

- b) Interaktivní tabule se dá využít při ukázce rozdílných hlasových projevů u jednotlivých zástupců ptáků, neboť právě odlišný hlasový projev různých zástupců je pro tuto systematickou skupinu typický. Aktivita by měla být

uvedena po probrání jednotlivých zástupců, aby žáci dokázali jednotlivé zástupce pojmenovat.

Jedná se převážně o typické hlasové projevy konkrétních zástupců, jakými jsou například kukačka obecná, datel černý, čáp bílý, výr velký aj.

Na tabuli by měli žáci uvedeny ikony, které by po kliknutí spustily zvukovou stopu ptačího hlasu (např. výra velkého). Přičemž úkolem žáků by bylo přiřadit k zvukové stopě fotografii odpovídajícího zástupce (v tomto případě výra velkého).

Tato aktivita umožní žákům zapojení sluchového vnímání a tudíž lepší zapamatování určitých zástupců ptáků. Žáci budou následně schopní rozeznat v přírodě jednotlivé zástupce ptáků pouze podle jejich hlasového projevu.

Délka této aktivity závisí na počtu uvedených zástupců, průměrně by trvala okolo 8 minut.

4.3.4.3. Situační metody

Situační metodu lze využít k výuce základních informací, týkajících se ptáků jakožto ohrožených či chráněných druhů živočichů. Metoda je zvolena pro tuto problematiku hlavně z toho důvodu, že se žáci můžou do dané situace lépe vžít a pochopit tak situaci, která může v jejich životě kdykoliv nastat.

Metoda by měla probíhat až po probrání celého tematického celku, neboť žáci už budou znát jednotlivé zástupce ptáků a budou mít o celé tematické skupině již větší povědomí.

Průběh využití situační metody:

- a) Vyučující nejdříve žákům vysvětlí, jak bude celá aktivita probíhat. Informuje je o tom, že jim představí konkrétní situaci, kterou můžou kdykoliv v životě zažít a vysvětlí jim, že jejich úkolem bude popsat, jak by se v takové situaci chovali a zároveň uvést zdůvodnění svého chování.

Nejdříve žákům učitel představí vybranou situaci. Jednalo by se o případ, kdy žáci naleznou v přírodě (např. v lese, na louce či u rybníka) poraněného ptáka (může se jedna např. o labuť či volavku), popřípadě snůšku ptačích vajec.

Poté položí žákům otázku, jak by se v takové situaci chovali.

Žákům je nejdříve ponechán čas na promyšlení celé situace. Svůj postup si poté zaznamenají na papír i se zdůvodněním celé situace.

Následně žáci postupně své návrhy představí před třídou a zdůvodní svůj návrh řešení. Ostatní žáci se k jednotlivým návrhům mohou také vyjádřit.

Učitel následně zhodnotí výsledky řešení žáků a vysvětlí správný způsob zachování se v takové situaci s odkazem na hlavní zákony týkající se ochrany ptáků v České republice.

Vysvětlí, že při nalezení poraněného zvířete je vhodné zavolat odborníka z ornitologické služby, popřípadě alespoň informovat například zoologickou zahradu, která by se o poraněné zvíře postarala. V případě, že by žáci našli ptačí vejce, měl by je učitel upozornit, že by v žádném případě neměli vejce odnášet nebo ničit.

Díky této aktivitě se u žáků rozvíjí tvorba vlastního názoru a jeho prezentování před ostatními se žáci učí dobrému způsobu vyjadřování. Možnost vžití se do reálné situace u žáků vede k lepšímu porozumění problematiky.

Celá tato výuková aktivita by trvala okolo 35 minut.

4.3.4.4. Badatelsky orientovaná výuka – výuková sekvence

Výuka vztahu mezi rozdílnými typy nohou a zobáků a prostředím, ve kterém ptáci žijí nebo potravou, kterou využívají, bude probíhat zčásti metodou badatelsky orientované výuky. Tato metoda je zvolena z toho důvodu, že se jedná o informace, které si žák lépe zapamatuje, pokud je během výuky sám vyvodí. Jedná se

o vyučovanou látku, obsahující více rozdílných morfologických typů (znaků) a tudíž žák během odvozování a vymýšlení důvodu rozdílnosti – ať už nohou či zobáků, si učivo lépe uvědomí, srovná a zapamatuje.

Nejdříve vyučující seznámí žáky s metodou badatelského vyučování. Vysvětlí jim, že jejich úkolem je nejdříve navrhnout určitou hypotézu, kterou předpokládají na začátku zadání celého úkolu. Následně musí vymyslet způsob, jak by postupovali, aby zjistili výsledky. Poté realizují svůj postup řešení úkolu. Nakonec zjistí, zda jejich hypotéza, kterou si stanovili na začátku, byla pravdivá či nikoliv.

Průběh výuky:

Žáci jsou nejdříve rozděleni přibližně do pětičlenných skupin.

Vyučující žákům předloží obrázky (vytištěné nebo promítnuté na tabuli) jednotlivých typů ptačích nohou – plovací, hrabavá, šplhací atd.

Položí žákům otázku – z jakého důvodu mají ptáci rozdílné končetiny?

Žáci si následně vytváří hypotézy.

Jejich dalším úkol spočívá v tom, vymyslet postup, jakým by mohli své hypotézy ověřit.

Hodina by probíhala ve třídě. Po sepsání žákovských hypotéz by byl žákům puštěn dokument (či jen části videí, kde by byly vidět jednotlivé typy končetin), na základě kterého by měli za úkol pozorovat jednotlivé zástupce ptáků s rozlišnými končetinami.

Po zhlédnutí videa by mohli žáci své hypotézy ověřit.

Hlavním důvodem úkolu je vysvětlit na základě rozdílného životního prostředí specializaci a adaptaci na daný typ prostředí.

Žáci by se naučili vybrat konkrétní informace, díky kterým by dokázali vysvětlit, že rozdílnost nohou u ptáků souvisí s prostředím, kde určitý druh žije (např. kachna - plovací blány – vodní prostředí) a zároveň, jak se žíví (např. dravec – končetiny k usmrcení kořisti).

Výuková sekvence by trvala cca 20 – 35 minut.

Celá výuková aktivita lze použít stejným způsobem na rozlišné typy ptačích zobáků.

5. DISKUZE

Jak již bylo uvedeno dříve, inovativní návrh výuky, který je součástí této práce, odpovídá nově stanoveným, resp. upřesněným cílům vzdělávání a je konstruován tak, aby splňoval také zásady pro vytváření dovedností přírodovědné gramotnosti v rámci konstruktivistického pojetí výuky.

Rozvoj přírodovědné gramotnosti žáků

Po prostudování Školního vzdělávacího programu (ŠVP vybrané základní školy – název školy je k dispozici u autorky a vedoucího práce) pro základní školy je zřejmé, že některé Školní vzdělávací programy se v současnosti již snaží o rozvoj přírodovědné gramotnosti žáků.

Ačkoliv je přírodovědná gramotnost již podporována školními vzdělávacími programy, je u žáků základních škol přírodovědná gramotnost na nízké úrovni. S tímto tvrzením se ve své práci ztotožňují i Hejnová a Hejna (2016).

Pro rozvoj přírodovědné gramotnosti je v této práci vytvořeno několik příkladových úloh. Díky těmto úlohám jsou u žáků podporovány schopnosti orientace v textu, práce s grafem či s mapou, což je v současné době v životě dospívajícího člověka jedna z důležitých dovedností.

Uvedené úlohy jsou navrženy tak, aby splňovaly multidisciplinární paradigma vzdělávání a cíle přírodovědné gramotnosti. Úlohy jsou konstruovány způsobem, který podporuje nejen přírodovědnou gramotnost, ale i inovaci výuky celkově. Frýzková a Palečková (2007) ve své práci uvádějí důvod, proč by mělo být přírodovědné vzdělávání u mladých lidí rozvíjeno, a to takový, že schopnost porozumět přírodním vědám je základní předpoklad pro úspěšný život mladého člověka.

Aby byla ve výuce rozvíjena přírodovědná gramotnost, měli by být žáci více zapojováni do výuky a výuka by měla být realizována více praktických zaměřením. K tomuto názoru se přiklání i Černocký (2011) který uvádí, že pro dosažení přírodovědné gramotnosti má být výuka podporována vhodnými výukovými metodami, tedy např. problémovými metodami či badatelsky orientovanou výukou.

Současný obsah učiva tematického celku Ptáci s otázkou jeho změny

Učebnice jsou součástí výuky, a proto by měl jejich obsah být sestaven takovým způsobem, aby byly ve výuce prakticky využitelné a učitelé tak nemuseli jejich obsahy před použitím ve výuce měnit či upravovat.

Obsah vyučovaného celku současných učebnic je považován za naddimenzovaný a proto je často nutné tento obsah redukovat či pozměnit. Stejně tak se k tomuto názoru v obecné rovině přiklání Knecht a kol. (2007), Papáček a kol. (2015), Roth a kol. (2006).

Učitelé tak musí obsah učebnic často upravovat, aby ho mohli ve výuce použít. Proto je v této práci navržena redukce obsahu učebnice (části týkající se tematického celku Ptáci), která je více než nutná, neboť vybrané inovativní metody, kterými bude v rámci návrhu výuka realizována, zabírají ve výuce mnohem více času než výuka transmisivní s převahou užití výkladové metody.

Autorka ve svém návrhu redukovala převážně učivo, týkající se vnitřní stavby těla. Ze sedmi analyzovaných učebnic, pouze jeden autor a to Dobroruka a kol. (1998), taktéž nezmiňuje informace o vnitřní stavbě těla. Při vybírání zástupců do obsahu učiva, došlo také k redukci a počet byl snížen na 33 zástupců (oproti průměrnému počtu - 62 zástupců v učebnici). Z analyzovaných učebnic se tomuto počtu nejvíce přibližuje Havlík (1998), který zmiňuje 38 zástupců ptáků.

Autorka se přiklání k názoru, že současný obsah učebnic je po určité redukci vybraného učiva vhodný k výuce, ale za předpokladu využití vhodné vyučovací metody.

Inovativní formy v současné výuce

Na základě vlastní praxe (na vybrané základní škole – název školy je k dispozici u autorky a vedoucího práce) předpokládá autorka práce, že inovativní metody výuky jsou v dnešní době do výuky přírodovědných předmětů zahrnovány v poměrně malém počtu. Jelikož je součástí vzdělávacího obsahu výuky mnoho informací, které mají žáci chápat, tak v hodinách zbývá málo prostoru, potřebného pro realizaci výuky pomocí inovativních metod.

Výuka realizována pomocí inovativních metod je do výuky na základní škole stále málo zařazována. Inovativní formy výuky zabírají mnohem více času a vyžadují od učitelů větší porozumění daného tématu, oproti tradiční metodě výkladu. Stejně tak se k tomuto názoru přiklání Rocard a kol. (2007), kteří uvádějí, že tradiční výuka je pro učitele jednodušší a proto ji upřednostňují před inovativními formami výuky.

Na základě vlastních zkušeností došla autorka práce k názoru, že inovativní metody jsou ve výuce přírodopisu zastoupeny málo. Samotní žáci jsou v hodinách často pasivní a není od nich vyžadována žádná aktivita. Tento názor podporuje ve své práci i Dostál (2015), který uvádí, že právě inovativní výuka je realizována na základě aktivity žáků.

6. ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá obsahem učiva a výukou tematického celku Ptáci na základní škole z pohledu inovace výuky.

Na základě analýzy učebnic od sedmi různých autorů, byl navržen inovativní obsah učiva na tematický celek Ptáci, který odpovídá cílům přírodovědné gramotnosti a zásadám pedagogického konstruktivismu. Dále je obsah navržen tak, aby byl ve výuce vytvořen prostor pro realizaci inovativních metod výuky.

V návaznosti na obsah inovovaného učiva je vytvořen koncept výuky tematického celku Ptáci pomocí inovativních metod. Autorka vybrala pro návrh výuky metodu brainstormingu, výuku pomocí interaktivní tabule, situační metodu a badatelsky orientovanou výuku.

Součástí konceptu jsou pracovní listy a úlohy, které doplňují výuku tematického celku Ptáci inovativní formou.

7. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

Knižní zdroje:

- Adamec M., 2012: Inovace obsahu a metod výuky chemie se zaměřením na vizualizaci prostřednictvím informačních a komunikačních technologií. Praha: Disertační práce. 114 s.
- Altmanová J., Faltýn J., Nemčíková K., Zelendová E., 2010: Gramotnosti ve vzdělávání: příručka pro učitele. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 65 s.
- Čabradová V., Hasch F., Sejpka J., Vaněčková I., 2005: Přírodopis 7: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 128 s.
- Černík V., 1999: Přírodopis 2: pro 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií: zoologie, botanika. Praha: SPN, 127 s.
- Černocký B., 2011: Přírodovědná gramotnost ve výuce: příručka učitele se souborem úloh. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků. 70 s.
- Čížková, V., Reichlová, K., 1998: Hodnocení učebnic přírodopisu a biologie. In Nové trendy ve vzdělávání učitelů přírodovědných oborů. Praha: Karolinum. 127–130 s.
- Dobroruka L., 2003: Přírodopis II pro 7. ročník základní školy. Praha: Scientia, 151 s.
- Dostál J., 2015: Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. 260 s.
- Grüner G., 1967: Die didaktische Reduktion als Kernstück der Didaktik. Die Deutsche Schule, 414 s.
- Hauptmeier G., Kell A., Lipsmeier A., 1975: Zur Auswahl Problematik von Lerninhalten und zur Reduktion wissenschaftlichen Aussagen. Die Deutsche Berufs- und Fachschule, č. 12, 899–928 s.
- Havlík I. 1999: Přírodopis pro 7. ročník. Brno: Nová škola, 87 s.
- Hejnová E., Hejna D. 2016: Rozvoj vědeckého myšlení žáků prostřednictvím přírodovědného vzdělávání. Scientia in educatione 7 (2), 7-12 s.

- Hering D., 1959: Zur Fasslichkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen. Berlin: Volk und Wissen. 151 s.
- Hrabí L., 2008: K problematice obtížnosti učebnic. In P. Knecht & T. Janík et al., Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu. Brno: Paido. 177–187 s.
- Janík T., Knecht P., Najvarová V., 2007: Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula. Brno: Paido. 164 s.
- Jurčák J., Froněk J., 1998: Přírodopis 7. Olomouc: Prodos, 142 s.
- Klimešová M., 2016: Hodnocení ve výuce přírodopisu a biologie na Třebíčsku a Znojemsku, Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 37 s.
- Kočárek E., Kočárek E., 1998: Přírodopis pro 7. ročník základní školy. Praha: Jnan, 95 s.
- Kořínek M., 1984: Didaktika základní školy: celostátní vysokoškolská učebnice pro studenty pedagogických fakult, studijního oboru učitelství pro 1. stupeň základní školy. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 173 s.
- Kotrba T., Lacina L., 2007: Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Brno: Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal. 185 s.
- Krykorková H., 2008: Kognitivní svébytnost, teoretická východiska a okolnost jejího rozvíjení. Pedagogika, 58 (2), 140-155 s.
- Letáková K., 2010: Inovativní metody v procesu kurikulárních změn dnešní školy. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci, Liberec, 107 s.
- Linn M., Davis E., Bell P. 2004: Internet environments for science education. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Maleninský M., 2006: Přírodopis pro 7. ročník: učebnice pro základní školy a nižší stupeň víceletých gymnázií: obratlovci, vyšší rostliny. Praha: Česká geografická společnost, 128 s.
- Maloňová A., 2008: Podpora inovací v práci učitele základní školy dalším vzděláváním. Diplomová práce, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 92 s.
- Maňák J., 1997: Nárys didaktiky. Masarykova univerzita, Brno, 104 s.

- Mojžíšek L., 1988: Vyučovací metody. 3. uprav. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 341 s.
- Neumajer O., 2014: Inovativní výukové aktivity pro rozvoj dovedností pro 21. století. Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Praha. 57 s.
- Nezvalová D., 2010: Inovace v přírodovědném vzdělávání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 68 s.
- Papáček M., Čížková V., Kubiátko M., Petr J., Závodská R. 2015: Didaktika biologie: didaktika v rekonstrukci. s. 225-257. In.: Stuchlíková I., Janík T. a kol.: Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy. Masarykova univerzita, Brno. 465 s.
- Pecina P., Zormanová L., 2009: Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi. Masarykova univerzita, Brno. 147 s.
- Pecina P., 2008: Tvořivost ve vzdělávání žáků. Masarykova univerzita, Brno. 99 s.
- Pospíšil J., 2008: Modelování hejn. Masarykova univerzita, Brno. 23 s.
- Roth K. J., 2006: Teaching science in five countries: results from the TIMSS 1999 video study: statistical analysis report. Jessup, MD: U.S. Dept. of Education, National Center for Education Statistics. 271 s.
- Rýdl K., 2003: Inovace školských systémů. Praha: ISV Institut sociálních vztahů, 282 s.
- Sabová M., 2010: Uplatnění aktivizačních metod ve výuce na SZŠ a VOZŠ Znojmo. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 152 s.
- Sikorová Z., 2007: Praktické problémy vysokoškolské výuky. Vysoká škola báňská, Technická univerzita, Ostrava, 131 s.
- Skalková J., 2007: Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. Praha: Grada, 328 s.
- Vlnatá E., 2016: Badatelsky orientované vyučování (BOV) v primárním vzdělávání s využitím modelového prostředí školních zahrad. Diplomová práce, Pedagogická fakulta Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 108 s.

Young D. B., 1997: SúčasnÉ trendy v reformných procesoch vyučovania prírodných vied. Bratislava: FAST-DISCO In Zborník z konferencie FAST-DISCO. Bratislava: MFF UK, vyd. R &D, 1997, 18-29 s.

Zormanová L., 2014: Obecná didaktika: pro studium a praxi. Praha: Grada. 240 s.

Zormanová L., 2012: Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Praha: Grada. 160 s.

Internetové zdroje:

Hrabí L., 2002a: Hodnocení obtížnosti výkladového textu učebnic přírodopisu pro 6. ročník ZŠ. e-Pedagogium, (1). [online]. [cit. 26. 5. 2017] Dostupné z: [www.http//epedagog.upol.cz/eped1.2002/clanek06.htm](http://epedagog.upol.cz/eped1.2002/clanek06.htm)

Hrabí L., 2002b: Hodnocení obtížnosti výkladového textu učebnic přírodopisu pro 9. ročník ZŠ. e-Pedagogium, (2). [online]. [cit. 26. 5. 2017] Dostupné z: <http://epedagog.upol.cz/eped4.2002/index.htm>

Frýzková M., Palečková J. 2007: Přírodovědné úlohy výzkumu PISA. Praha. [on line]. [cit. 26. 6. 2017] Dostupné z: <http://csitest.testdomain.cz/getattachment/cz/Onas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2006/Prirodov-ulohy-vyzkumu-PISA-publikace.pdf>

Jeřábek J., Tupý J. a kol. 2016: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha. [on line]. [cit. 22. 3. 2017] Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

Knecht P., 2007: Didaktická transformace aneb od „didaktického zjednodušení“ k „didaktické rekonstrukci“. Orbis Scholae, 2 (1): 67 – 81. [online]. [cit. 24. 4. 2017] Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/0011.pdf>

Preisler D., 2017: Moderní výuka pomocí interaktivních tabulí. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. [cit. 29. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/moderni-vyuka-pomoci-interaktivnich-tabuli.aspx>

- Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., Walberg-Henriksson H., Hemmo V. 2007: Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research, Science, Economy and Society, Information and Communication Unit. 22 pp. [on line]. [cit. 22. 4. 2017]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- Vávra J.: 2011: Revidovaná Bloomova taxonomie v českém vzdělávání. [on line]. [cit. 20. 5. 2017]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/271486956_REVIDOVANA_BLOOMOVA_TAXONOMIE_V_CESKEM_VZDELAVANI_A_REVISION_OF_BLOOM'S_TAXONOMY_IN_CZECH_EDUCATION
- Základní škola Kotlářská, Brno, 2016: Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání. [on line]. [cit. 12. 5. 2017]. Dostupné z: http://www.kotlarska.cz/wp-content/uploads/2014/12/svp_zs.pdf

Zdroje obrázků:

- Biogeografie: Mapa migrace vlaštovky. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps13/biogeogr_2/web/pages/index_book_4-6.html [cit. 18. 6. 2017]
- Lumenlearning.com: Mapa biomů světa. Dostupné z: <https://courses.lumenlearning.com/biology2xmaster/chapter/terrestrial-biomes/> [cit. 18. 6. 2017]
- Vrbenskerybniky.wz.cz: Graf početnosti hnízdících párů na rybníku Domin. Dostupné z: <http://vrbenskerybniky.wz.cz/ptaci.htm> [cit. 18. 6. 2017]

8. PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha 1: Rozdíl mezi krmivým a nekrmivým mládětem ptáka

Příloha 2: Mapa migrace vlaštovky obecné

Příloha 3: Stavba ptačího vejce

Příloha 4: Stavba ptačího pera

Příloha 5: Typy ptačích zobáků

Příloha 6: Typy ptačích nohou

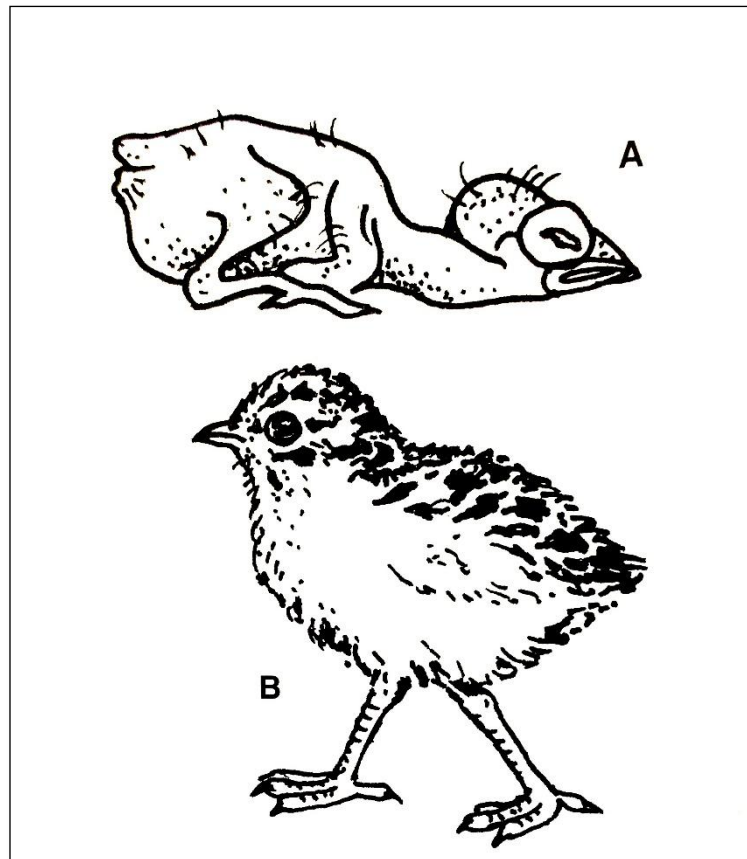
Příloha 7: Práce s textem

Příloha 8: Práce s grafem

Příloha 9: Práce s mapou

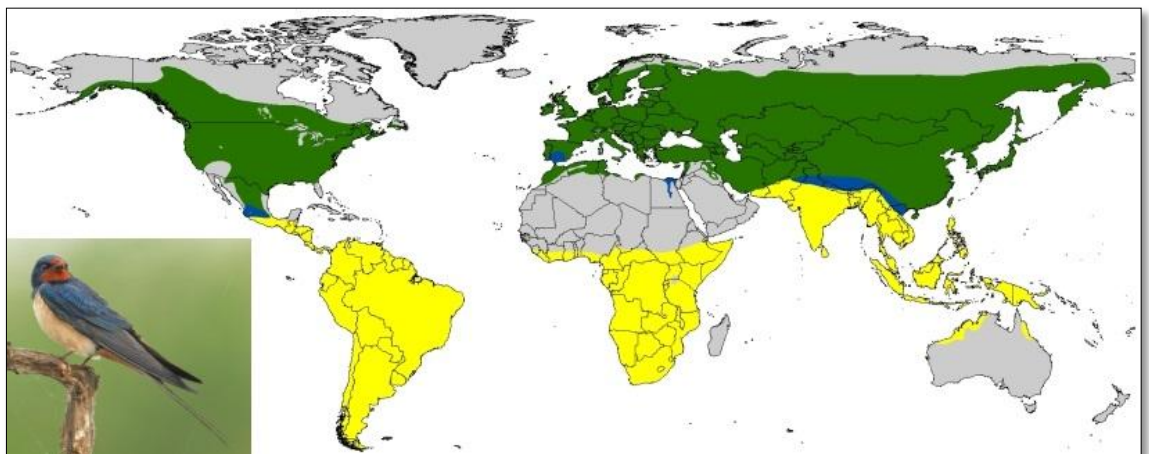
Příloha 10: Migrace ptáků – pracovní list

Příloha 1: Rozdíl mezi krmivým (B) a nekrmivým (A) mládětem ptáka



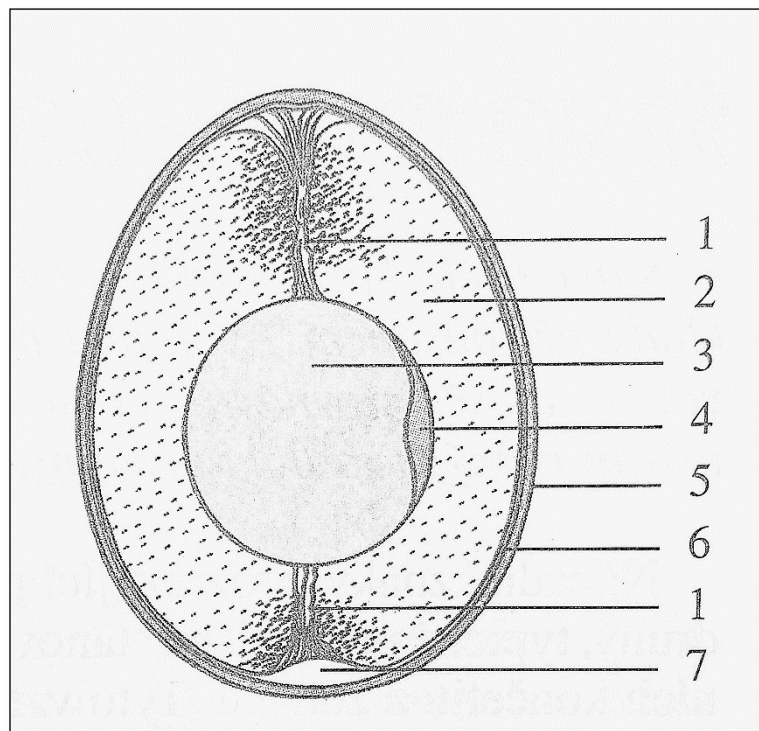
(převzato z: Dobroruka a kol., 1998)

Příloha 2: Mapa migrace vlaštovky obecné



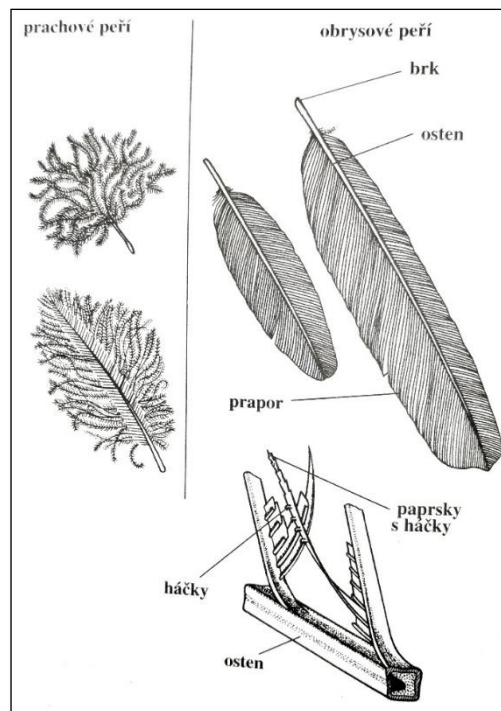
zdroj: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps13/biogeogr_2/web/pages/index_book_4-6.html

Příloha 3: Stavba ptačího vejce



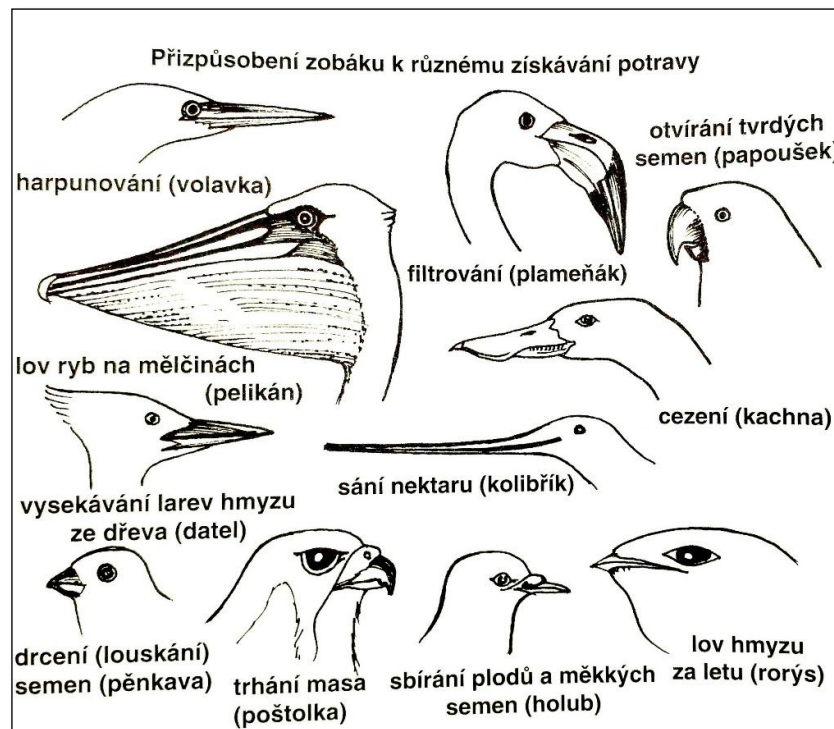
1 – poutko, 2 – bílek, 3 – žloutek, 4 – zárodečný terčík,
5 – skořápka, 6 – blány, 7 – vzduchová komůrka
(převzato z: Kočárek, 1998)

Příloha 4: Stavba ptačího pera



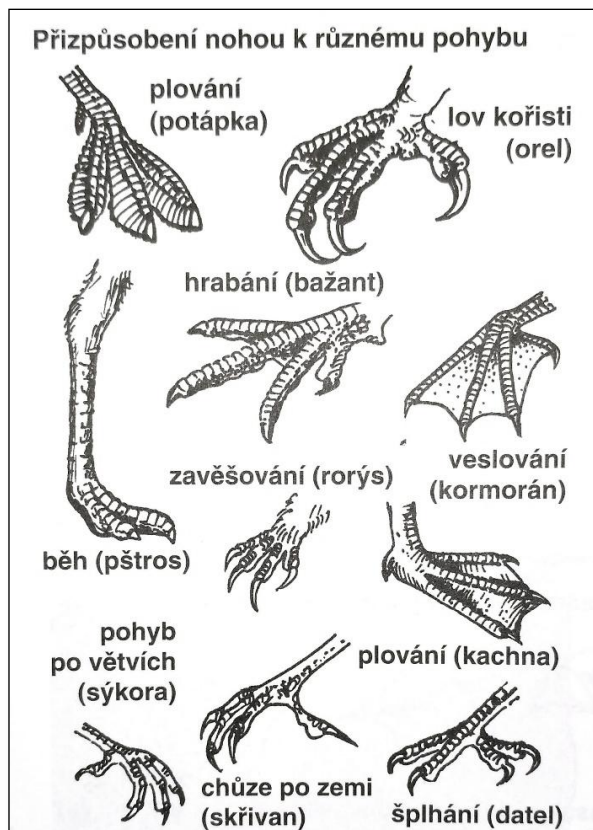
(převzato z: Černík a kol., 1999)

Příloha 5: Typy ptačích zobáků



(převzato z: Dobroruka a kol., 1998)

Příloha 6: Typy ptačích nohou



(převzato z: Dobroruka a kol., 1998)

Příloha 7: Práce s textem

1. ÚKOL: Pozorně si přečti následující text:

Ptáci a hejna

Hejnem je obvykle myšlena skupina ptáků. Podobné shlukování je běžné i u savců či ryb, ale co k němu živočichy vede? Podle biologů je důvodů hned několik:

- **Ochrana před predátory:**

Víc jedinců znamená víc párů očí a tím pádem i větší šanci na včasné zpozorování predátora a následné varování ostatních. Divoké husy například při každodenním hromadném hledání potravy vždy vyčleňují několik dospělých jedinců, kteří se krmení neúčastní a mají za úkol strážit ostatní.

Zároveň platí, že když už se predátor objeví, jednodílná masa těl jej může od útoku odradit. Pozorování potvrzují, že predátoři si většinou vybírají osamocené a jinak oslabené jedince, pokud tedy hejno drží pohromadě, jsou jednotliví členové v relativním bezpečí.

- **Hledání potravy:**

Pokud by měl každý jednotlivý pták hledat potravu sám, mnozí by trpěli hladem, zatímco jiní by našli nadbytek a nevyužili jej. V hejnu se pravděpodobně k zdrojům potravy navádějí a přispívají k vyšší efektivitě celku. Hejno též usnadňuje navigaci při migraci či přesunech za potravou. U některých druhů rovněž hejno usnadňuje sociální projevy a rozmnožování

(převzato z Pospíšil, 2008)

2. ÚKOL: Odpověz na otázky:

A. Zakroužkuj správně tvrzení:

- a) Predátory často odradí velké hejno, a tak se útoku na celé hejno vyhýbají.
- b) Když vyhledává potravu celé hejno ptáků, většinou trpí hladem.

B. Důvodem proč ptáci létají v hejnech je: (zakroužkuj – možno více možností)

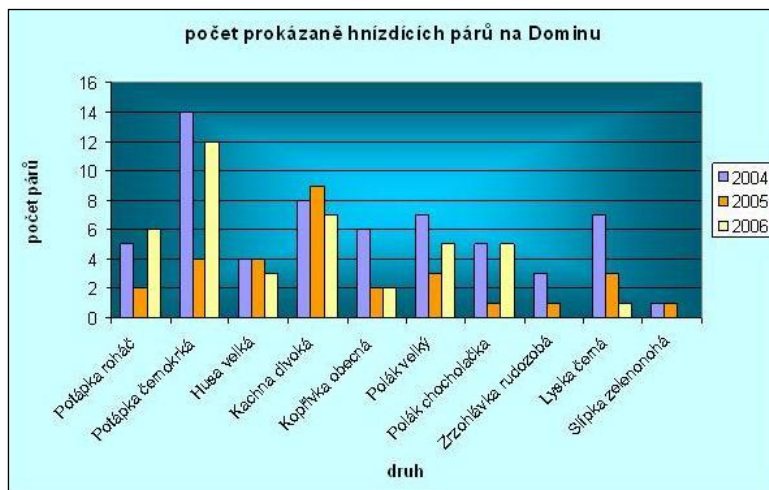
- a) Zastráší predátory
- b) Z toho důvodu, aby se lépe udrželi ve vzduchu
- c) Aby měli více potravy

C. Viděl jsi někdy nějaké ptačí hejno? Nakresli, jak vypadalo:

Příloha 8:

PRÁCE S GRAFEM

V následujícím grafu je uveden počet hnízdních párů u 10 druhů ptáků. Páry byly sledovány na rybníku Domin u Českých Budějovic v letech 2004 až 2006.



zdroj: <http://vrbenskerybniky.wz.cz/ptaci.htm>

Na základě údajů z grafu vyřeš následující otázky:

A. Zakroužkuj správná tvrzení:

- 1) V roce 2004 hnízdilo na rybníku Domin 14 párů potápek černokrkých.
- 2) Nejvíce párů kachen divokých hnízdilo na rybníku v roce 2005.
- 3) Počet párů hus velkých byl v roce 2005 a 2006 stejný.
- 4) Lysek černých, hnízdicích na Dominu v roce 2006 oproti předchozímu roku ubylo.

B. Doplň do věty:

- 1) U kachny divoké bylo nejvíce hnízdicích párů zaznamenáno v roce _____.
- 2) U _____ (počet) druhů nebyl v roce 2006 zaznamenán žádný hnízdicí pár.
- 3) V roce 2005 došlo u jediného druhu – u _____ ke zvýšení počtu hnízdicích párů.

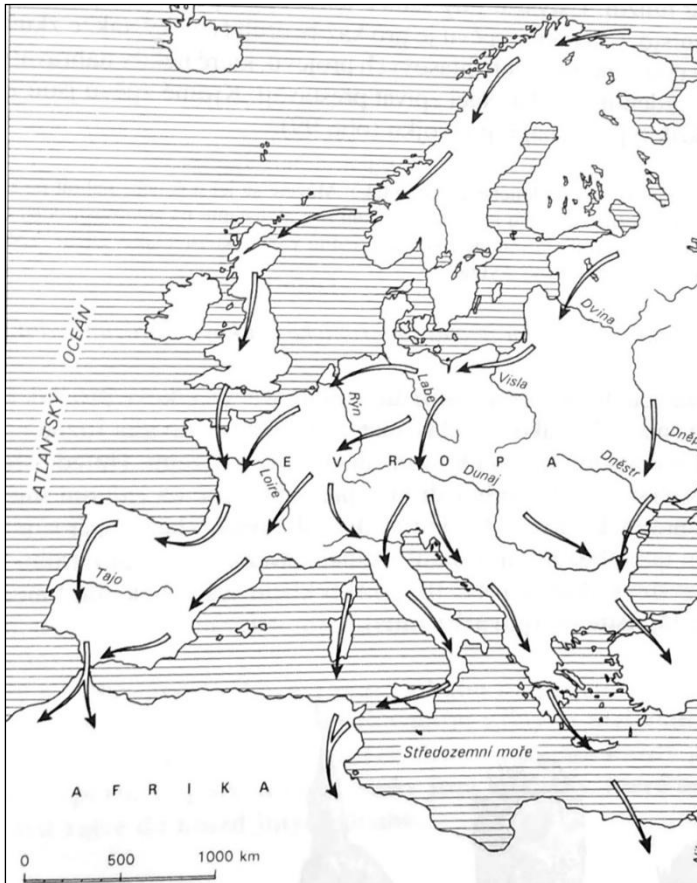
C. Seřad' následující zástupce podle počtu hnízdních párů v roce 2006 od nejvyššího počtu po nejnižší:

- 1) lyska černá, kachna divoká, potápka černokrká, potápka roháč

Příloha 9:

PRÁCE S MAPOU

Mapa zobrazuje některé tahy ptáků po Evropě směrem do Afriky a Asie.
Tahy jsou v mapě znázorněny pomocí šipek.



(převzato z Kočárek, 1998)

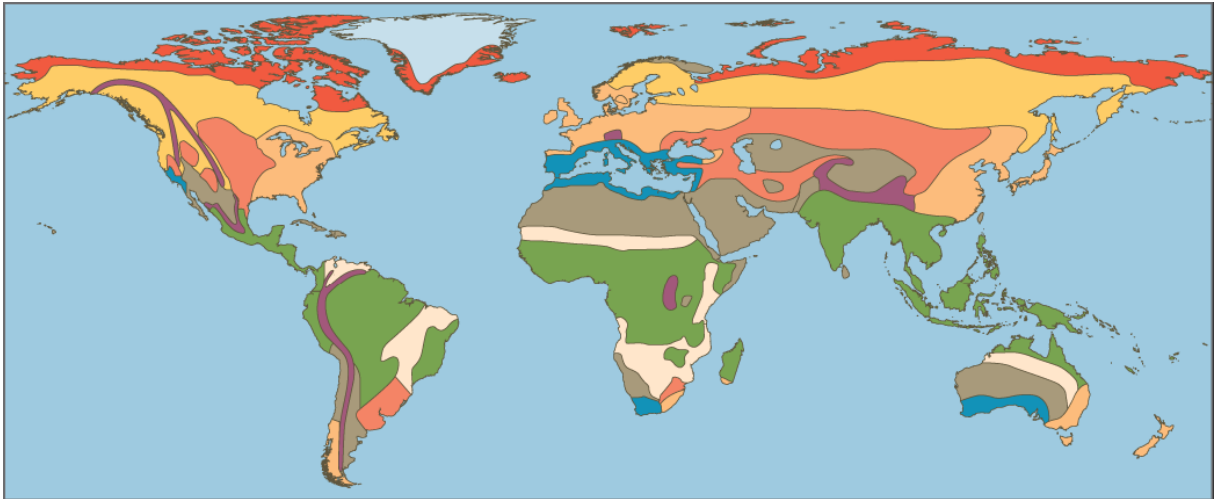
- 1) Dokážeš dle mapy popsat některé ptačí tahy? (můžeš využít zeměpisný atlas)**
- 2) Uveď příklad států Evropy, ze kterých migrují ptáci na asijský kontinent:**

- 3) Vyznač do mapy Českou republiku a zvýrazni tahy ptáků z ČR.**
- 4) Ptačí tahy jsou orientovány ze severu na jih / z jihu na sever. (vyber správnou možnost)**
- 5) Dokážeš zdůvodnit svou odpověď z otázky č. 4?**

Příloha 10:

MIGRACE PTÁKŮ – pracovní list

1) Zakresli do mapy biomů světa, do jakých oblastí migrují naši ptáci na zimu:



zdroj: <https://courses.lumenlearning.com/biology2xmaster/chapter/terrestrial-biomes/>

2) Z jakého důvodu ptáci migrují?

3) V jakém období ptáci migrují?

3) Zakroužkuj zástupce ptáků migrující na zimu mimo území ČR:

Sýkora koňadra

Volavka popelavá

Vrabec obecný

Kos černý

Sova pálená

Čáp bílý

Kukačka obecná

Datel černý

Kur domácí

Vlaštovka obecná