

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA BIOLOGIE

**BADATELSKY ORIENTOVANÉ UČENÍ VE VÝUCE  
PŘÍRODOPISU**

Lenka Bělská

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

2014

# **ANOTACE**

Lenka Bělská

Badatelsky orientované učení ve výuce přírodopisu

Hlavním cílem diplomové práce bylo charakterizování badatelsky orientovaného vyučování ve výuce přírodopisu a jeho metodiky pro účely výuky.

V diplomové práci jsem zkoumala aktivizující a inovativní vyučovací metody v rámci teoretické části práce. V praktické části jsem analyzovala učebnice přírodopisu, vytypovala vhodná témata a učivo pro badatelsky orientovanou výuku a navrhla výuku dvou témat touto metodou. Následně jsem realizovala výuku podle návrhů.

# **ANNOTATION**

Lenka Bělská

Inquiry-based science education in teaching biology

The main aim of this thesis was to characterize inquiry based science education and its methodology for educational purposes.

In this thesis, I examined the activating and innovative teaching methods in the theoretical part. In the practical part I analyzed the textbooks and determined suitable themes and subject matter for inquiry-based science education and designed two proposed topics by this method. Under the proposals, I made the teaching.

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

Datum:

Podpis studenta:

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala prof. RNDr. Miroslavu Papáčkovi, CSc. za poskytnutí cenných rad při zpracování diplomové práce. Stejně tak děkuji rodině a přátelům za jejich pomoc a trpělivost.

Diplomová práce byla zadána v rámci mezinárodního projektu S-TEAM

# Obsah

ÚVOD .....	7
1. TEORETICKÁ ČÁST .....	8
2.1 Základní pojmy v didaktice biologie.....	8
2.1.1 Vyučování .....	8
2.1.1.2 Klíčové kompetence.....	10
2.1.2 Vyučovací styl učitele .....	11
2.1.3 Organizační formy výuky .....	13
2.1.4 Klasifikace vyučovacích metod .....	14
2.1.5. Struktura učebnic vedoucí k analýze učebnic .....	18
2.2 Inovace ve vyučování.....	20
2.2.1 Současný stav .....	20
2.2.2 Inovativní výukové metody.....	21
2.2.2.1 Diskusní metody.....	21
2.2.2.2 Situační metody.....	22
2.2.2.3 Projektové vyučování.....	22
2.2.2.4 Metody heuristické, řešení problémů .....	23
2.2.2.5 Didaktické hry .....	24
2.2.2.6 Frontální výuka .....	24
2.2.2.7 Konstruktivismus .....	24
2.2.2.2 Badatelsky orientované vyučování.....	26
2. METODIKA .....	31
3. PRAKTICKÁ ČÁST.....	32
3.1 Analýza učebnic .....	32
3.1.1 Přírodopis 6 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia.....	32
3.1.2 Přírodopis 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia.....	34
3.1.3 Přírodopis 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia.....	36
3.1.4 Přírodopis 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia.....	37
3.2 Návrhy vyučovacích hodin .....	39
4. DISKUZE.....	45
4.1 Zhodnocení učebnic .....	45
4.2 Zhodnocení výuky.....	46
5. ZÁVĚR .....	48

6. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA.....	49
Odborná literatura .....	49
Internetové zdroje .....	51
7. SEZNAM PŘÍLOH.....	53

# ÚVOD

Z výzkumů provedených nejen na území České republiky, ale i v dalších zemích vyplývá, že přírodovědné vzdělávání prodělává krizi zájmu žáků a studentů o přírodovědné předměty (přírodopis, biologie, chemie, fyzika a matematika). Tato krize se projevuje klesajícím zájmem žáků o střední školy s přírodovědným zaměřením a následně i o vysoké školy stejného zaměření. Jako jedno z možných řešení je v poslední době diskutována možnost zařazení aktivizujících vyučovacích metod do výuky přírodovědných předmětů.

Cílem této diplomové práce je definovat a charakterizovat badatelsky orientované učení v přírodopisu a zpracovat metodiku tohoto způsobu výuky. Vypracováním analýzy zvolené řady učebnic objasnit, zda se prvky badatelsky orientovaného vyučování vyskytují v učebnicích přírodopisu a v jakých tématech. Dílčím cílem bude vypracovat návrh výuky učiva badatelsky orientovanou formou.

Nedílnou součástí vypracování diplomové práce bylo vytyčení pracovních hypotéz, které zde nastíním:

- H1. Badatelsky orientované vyučování je v učebnicích přírodopisu nakladatelství FRAUS využíváno častěji než klasické vyučovací metody.
- H2. Příprava na vyučování (tvorba návrhů hodin) je s využitím badatelsky orientovaného vyučování časově náročnější než příprava na hodinu bez alternativních (inovativních) výukových metod.
- H3. Aktivita žáků je při badatelských úlohách a při úlohách s prvky badatelského vyučování srovnatelná s aktivitou při úlohách aplikujících klasické vyučovací metody.

# 1. TEORETICKÁ ČÁST

## 2.1 Základní pojmy v didaktice biologie

Jelikož není cílem diplomové práce definovat pojmy v didaktice přírodopisu, biologie, jsou v tomto oddíle zmíněny a definovány jen vybrané pojmy (vyučování, vyučovací styl, forma vyučování, vyučovací metody a učebnice), které mi pomohou definovat a charakterizovat badatelsky orientované vyučování v biologii/přírodopisu.

### 2.1.1 Vyučování

V posledních letech se termíny výuka a vyučování používají ve dvou jemně odlišných významech. Vyučováním se rozumí činnost učitele, kdežto výuka označuje spolupráci žáků s učitelem. (Skalková, 2007)

Další z definic popisujících pojem vyučování nám říká, že se jedná o formu cílevědomého a systematického vzdělávání a výchovy dětí, mládeže a v nespolední řadě i dospělých. (Vališová, Kasiková, kol. 2011)

Výuka je objasňována širěji než vyučování, je chápána jako systém, který zahrnuje nejen proces vyučování, ale i cíle výuky, obsah výuky, podmínky výuky, prostředky výuky, typy výuky a výsledky výuky (Průcha, Walterová, Mareš, 2003) Zároveň je potřeba také zmínit, že vyučování v užším vymezení jako interakce učitele a žáka probíhající každý den v každé vyučovací hodině. Základem vyučování je záměrné působení na žáky tak, aby docházelo k učení. Vyučovací činnosti se vztahují především k učivu a k různým způsobům jeho didaktického zprostředkování učícím se subjektům. (Průcha, Walterová, Mareš, 2009)



### 2.1.1.1 Srovnání tradičního a konstruktivistického vyučování

Následující tabulka srovnává oba přístupy ve vyučování (podle Krejčová, Kargerová, 2003 cit. v Nezvalová, 2010 )

TRADIČNÍ PŘÍSTUP	KONSTRUKTIVISTICKÝ PŘÍSTUP
Škola předává žákům vzdělání jako výsledný produkt, který je nutno si osvojit v hotové podobě.	Škola připravuje žáky pro život a vzdělání je považováno za proces, který nikdy nekončí.
Obsah je určován z vnějšku v oddělených předmětech s důrazem na osvojení si vědomostí.	Na rozhodování o obsahu vzdělání se podílejí není pedagogové, ale i rodiče a žáci, je integrován do smysluplných celků a důraz je kladen na osvojení klíčových kompetencí.
Nové poznatky jsou dosahovány cílem, který předkládá učitel prostřednictvím učebnic.	Nové poznatky jsou nástrojem k porozumění sobě i okolnímu světu, žáci si je budují sami, učitelé jsou partnery podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji.
Učitelé nesou odpovědnost za dění ve třídě, určují pravidla, kontrolují, jsou autoritou a představují roli „předavatelů“ informací.	Pravidla pro práci a chování ve třídě tvoří učitel společně s žáky, učitelé jsou „průvodci“ na cestě za vzděláním.
Žák je považován za pasivního příjemce, za „čistý list papíru“, na který je třeba vepsat informace.	Žák je chápán jako aktivní tvůrce, který si konstruuje vlastní poznávání na základě svých zkušeností.
Učitel vyučuje celou třídu stejným způsobem, většinou frontálně, děti pracují převážně individuálně.	Učitel nabízí žákům možnost práce různým způsobem, respektuje jejich individuální rozdíly. Mají možnost pracovat individuálně, ve dvojicích, ve skupinách, pomáhat si a spolupracovat.
Komunikace s rodiči nevyhrazena pro případy, kdy je potřeba informovat o výsledcích žáka nebo v případě nějakého problému.	Rodiče jsou považováni za partnery učitele, očekává se jejich účast na školním vzdělávání svého žáka.
Hodnocení je zcela v kompetenci učitele a je založeno na porovnávání s ostatními žáky prostřednictvím známek.	Hodnocení zachycuje individuální pokrok každého žáka, podílejí se na něm i žáci.

Tab. 1

Tradiční neboli transmisivní (instruktivní) model vyučování je založený na transmisi, tj. předání informací žákovi učitelem, přičemž se jedná o převážně pasivní proces s dominantním postavením učitele. Součástí procesu je i instruktivní role učitele, který žáky vede a řídí jejich poznávací činnost. (Nezvalová, 2010)

### **2.1.1.2 Klíčové kompetence**

Cílem vzdělávání není jenom předávání učiva žákům, ale i rozvíjení jejich dovedností a schopností, které jsou zahrnuty v klíčových kompetencích žáků. Kompetence jsou stanoveny v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP), který je přizpůsoben pro základní vzdělávání = Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV). RVP ZV je dále konkretizován každou školou zvlášť v podobě školního vzdělávacího programu (ŠVP). (Rámcový vzdělávací program, 2010, online)

Klíčové kompetence ztvárňují dovednosti, schopnosti, vědomosti a postoje, které rozvíjejí každého člena společnosti. (Belz, Siegrist, 2001)

**Kompetence k učení** – žák řídí vlastní učení volbou vhodných metod, plánováním a organizací práce, pracuje s informacemi, termíny, znaky a symboly, sám provádí pozorování a experimenty (VÚP, 2007)

**Kompetence k řešení problémů** – žák vnímá problémové situace a hledá řešení pomocí přemýšlení o problémech, jejich příčinách a aplikace vlastních zkušeností a dovedností (VÚP, 2007)

**Kompetence komunikativní** – žák je schopen pracovat ve skupině, užívat písemný i ústní projev, rozumí různým druhům textu i obrazovým materiálům a je schopen dorozumět se nejen verbálně ale i neverbálně (VÚP, 2007)

**Kompetence sociální a personální** – žák na konci základního vzdělávání umí spolupracovat s ostatními v malých i velkých skupinách, vytváří kooperativní atmosféru vhodnou pro spolupráci a má pozitivní představu o své osobě (VÚP, 2007)

**Kompetence občanské** – žák odmítá násilí psychické i fyzické na druhých osobách, respektuje kulturu a tradice, chrání životní prostředí a rozumí potřebě podílet se na trvale udržitelném rozvoji společnosti (VÚP, 2007)

**Kompetence pracovní** – žák dodržuje pracovní postupy, znalosti a zkušenosti aplikuje při rozhodování o vzdělávání a profesním zaměření (VÚP, 2007)

## 1.1.2 Vyučovací styl učitele

Průcha, Walterová a Mareš (2009) jej charakterizují takto: „Svébytný postup, jímž učitel vyučuje, soubor činností, které učitel jako jedinec uplatňuje ve vyučování.“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, s.287) Kolář a kol.(2012) popisují vyučovací styl jako individuální specifický způsob vyučování, který učitel preferuje a projevuje se volbou organizačních forem výuky, vyučovacích metod a postupů, preferencí materiálních didaktických prostředků a volbou základních komunikačních schémat během výuky.

Fenstermacher a Soltis (2008) uvádějí tři typy vyučovacích stylů učitelů:

- **Exekutivní styl vyučování**

Učitel je zde vnímán jako manažer, který má zajistit, aby žáci dosahovali dobrých výsledků. K čemuž učitel využívá propracovaných učebních materiálů a ověřených vyučovacích metod.

- **Facilitační styl vyučování**

Učitel-facilitátor je orientován hlavně na osobnost žáka. Povzbuzuje jej a pečuje o jeho osobnostní rozvoj. V tomto vyučovacím stylu není učivo bráno jako cíl výuky, ale jako prostředek rozvoje žáka.

- **Liberální styl vyučování**

Tento vyučovací styl „má kořeny v liberálním vzdělávání, jehož cílem je především svobodně myslet, poznávat a rozumět, představovat si a tvořit.“ (Fenstermacher, Soltis, 2008 s. 59)

Kohoutek (2002) rozděluje vyučovací styly na tři různé typy:

- **Styl autoritativní (autokratický, dominantní)** je typický vůdčí rolí učitele. Nepodporuje samostatnost, tvořivost a iniciativu žáků. Třída vykazuje vysoké výsledky, ale nepříznivé klima.

- **Styl liberální (nezasahující)** je opakem stylu autoritativního, při němž učitel žáky nevede, kontroluje je málo a rady dává pouze na vyžádání. Přes příznivé klima třídy vykazují skupiny vedeny liberálním stylem nižší výsledky.
- **Styl demokratický (integrační, sociálně integrační)** je veden učitelem, který má sice vůdčí roli ve vyučovací hodině, ale dává méně příkazů, podporuje tvořivost a samostatnost žáků při práci. Atmosféra ve třídě je uvolněná, příjemná, je zde kladen důraz na interpersonální vztahy.

Z výše uvedených dělení vyplývá, že není snadné vymezit obsah pojmu vyučovací styl učitele. Podle Maňáka a Švece (2003) se jedná o komplexnější, osobností charakteristiku, ve které lze rozlišit několik vzájemně propojených vrstev (obr. č. 1).



Obr. 1 Vrstvy vyučovacího stylu učitele (vlastní úprava)

**Kognitivní styl** je do značné míry vrozený a tedy obtížně ovlivnitelný. Následující vrstva označená jako **učitelovo pojetí výuky** se týká způsobu výběru učiva, volby výukových metod, komunikace se žáky atp. a můžeme ji ovlivnit dalším vzděláním. **Způsoby řešení pedagogických situací** jsou ovlivněny vzděláním a pedagogickými zkušenostmi, které během praxe zpracovává. **Pedagogické vědomosti**

**a dovednosti** se překrývají s předchozí vrstvou a jsou nejvíce ovlivnitelné. (Švec, 1998 cit v Maňák, Švec, 2003)

### 1.1.3 Organizační formy výuky

Organizační forma výuky je organizovanou činností učitele a žáka, kterou charakterizuje vnější stránka vyučovacího procesu. (Pavelková, 2007)

Organizační formy výuky můžeme rozdělit podle vztahu k osobnosti žáka, podle charakteru výukového prostředí a podle délky trvání. (Průcha ed. 2009)

<b>Organizační formy výuky podle vztahu k osobnosti žáka</b>	výuka individuální
	výuka individualizovaná
	výuka skupinová
	výuka hromadná (kolektivní)
<b>Organizační formy výuky podle charakteru výukového prostředí</b>	výuka ve třídě nebo posluchárně
	výuka v odborných učebnách a laboratořích
	výuka v dílně
	výuka na školním pozemku, v přírodě, terénu apod.
	výuka v muzeu, v koutku tradic apod.
	učebně výrobní jednotka (učební den ve výuce)
	vycházka a exkurze
	domácí úlohy, úlohy pro samostatnou práci mimo výuku
<b>Organizační formy podle délky trvání</b>	vyučovací hodina (základní výuková jednotka)
	zkrácená nebo prodloužená výuková jednotka
	vysokoškolská přednáška, seminář, cvičení, speciální kurz apod.

Tab. 2 organizační formy výuky

Ne všechny výše zmíněné organizační formy výuky jsou aplikovány v přírodovědném vzdělávání. Pavelková (2007) zařazuje mezi nejčastější organizační formy ve výuce biologie:

- vyučovací hodinu základního typu,
- laboratorní práci,
- vycházku a exkurzi,
- seminář,
- besedu,
- práci na školním pozemku a v koutku přírody,
- veřejně prospěšnou práci,
- skupinovou práci
- mimoškolní a mimotřídní formy práce.

#### **2.1.4 Klasifikace vyučovacích metod**

Pro rozčlenění výukových metod a zařazení námi zkoumaného badatelsky orientovaného učení ve výuce biologie, přírodopisu si nejprve definujeme termín vyučovací metoda a posléze třídění vyučovacích metod podle různých charakteristik (např. aktivita žáků, způsob dosažení výchovně-vzdělávacích cílů apod.).

V odborné literatuře můžeme najít různé charakteristiky a definice pojmu **výuková** či **vyučovací metoda**. Výukovou metodu můžeme charakterizovat jako cestu k dosažení stanovených výukových cílů (Kalhous, Obst, 2002), nebo jako „otevřený způsob učení, vyzkoušené způsoby výchovy, konkrétní postupy řízení učebních činností žáků“ (Kolář a kol., 2012). „Výukovou metodu lze vymezit jako uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných výchovně-vzdělávacích cílů“ (Maňák, Švec, 2003, s. 23). Autor knihy „Vyučovací metody“ charakterizuje vyučovací metodu tímto způsobem: „Vyučovací metoda je pedagogická – specificky didaktická aktivita subjektu a objektu vyučování, rozvíjející vzdělanostní profil žáka, současně působící výchovně, a to ve smyslu vzdělávacích

a také výchovných cílů a v souladu s vyučovacími a výchovnými principy. Spočívá v úpravě obsahu, v usměrnění aktivit subjektu a objektu, v úpravě zdrojů a poznání, zájmů a postojů.“

### **Komplexní klasifikace základních skupin metod výuky (J. Maňák):**

#### **A. Metody z hlediska *pramene poznání a typu poznatků* – aspekt didaktický**

##### I. Metody slovní

1. Monologické metody (vysvětlování, výklad, přednáška ..)
2. Dialogické metody (rozhovory, dialog, diskuse...)
3. Metody písemných prací (písemná cvičení, kompozice..)
4. Metody práce s učebnicí, knihou, textovým materiálem

##### II. Metody názorně demonstrační

1. Pozorování předmětů a jevů
2. Předvádění (předmětů, činností, pokusů, modelů)
3. Demontrace statických obrazů
4. Projekce statická a dynamická

##### III. Metody praktické

1. Návuk pohybových a pracovních dovedností
2. Laboratorní činnosti žáků
3. Pracovní činnost (v dílnách, na pozemku)
4. Grafické a výtvarné činnosti

#### **B. Metody z hlediska *aktivity a samostatnosti žáků* – aspekt psychologický**

- I. Metody sdělovací
- II. Metody samostatné práce žáků
- III. Metody badatelské, výzkumné, problémové

#### **C. Charakteristika metod z hlediska *myšlenkových operací* – aspekt logický**

- I. Postup srovnávací
- II. Postup induktivní
- III. Postup deduktivní
- IV. Postup analyticko-syntetický

#### **D. Varianty metod z hlediska *fází výchovně-vzdělávacího procesu* – aspekt procesuální**

- I. Metody motivační
- II. Metody expoziční
- III. Metody fixační

- IV. Metody diagnostické
- V. Metody aplikační

**E. Varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků – aspekt organizační**

- I. Kombinace metod s vyučovacími formami
- II. Kombinace metod s vyučovacími pomůckami

**F. Aktivizující metody – aspekt interaktivní**

- I. Diskusní metody
- II. Situační metody
- III. Inscenační metody
- IV. Didaktické hry
- V. Specifické metody



Rozdělení vyučovací metod podle autorů J. Maňáka a V. Švece:

Klasické výukové metody	Metody slovní	Metody názorně-demonstrační	Metody dovednostně-praktické
	vyprávění	předvádění a pozorování	napodobování
	vysvětlování	práce s obrazem	manipulování, laborování a experimentování
	přednáška	Instruktáž	nácvik dovedností
	práce s textem		produkční metody
	rozhovor		
Aktivizační metody	metody diskusní, metody heuristické, řešení problémů, metody situační, metody inscenační, didaktické hry		
Komplexní výukové metody	frontální výuka, skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků, kritické myšlení, brainstorming, projektová výuka, výuka dramatem, otevřené učení, učení v životních situacích, televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, e-learningu, sugestopedie a superlearning, hypnopedie		

Tab. 3 klasifikace výukových metod

**Aktivizační metody** předpokládají, že žák aktivně vstupuje do procesu poznávání, zapojuje se do řešení problému, odhaluje vztahy, vyvozuje závěry, srovnává jevy, posuzuje a hodnotí, argumentuje. Tyto metody mohou být založeny jak na samostatné práci žáků, tak i na kooperativních aktivitách. (Vašutová a kol., 1998) Skarupská spojuje díky učební činnosti žáka aktivizační metody s metodami motivačními, které mají za úkol nabudit organismus na určitou činnost. (Skarupská, 2007) Průcha popisuje z pohledu činnosti žáka aktivizační metody ještě trochu detailněji, jelikož vychází nejen ze žákovské aktivity, ale i ze samočinnosti a samostatnosti. (Průcha, 2009)

### 2.1.5. Struktura učebnic vedoucí k analýze učebnic

Přestože jsou v dnešní době moderní učebnice technicky i výtvarně dokonale zpracované, nejčastěji odpovídají principům slovně názorného vyučování. Jedná se tedy zpravidla o klasickou formu učebnic. (Sýkora, 1996) „Učebnice základního typu je vlastně textovým modelem realizace procesu tvorby a nabývání vzdělání.“ (Sýkora, 1996, s.23)

Učebnice patří mezi didaktické prostředky tzv. didaktické texty, do kterých jsou řazeny ještě metodické příručky, přehledy učiva, jazykové příručky (Průcha 1997) a sbírky úloh, příp. úlohy, které si učitel tvoří sám. (Sýkora, 1996)

Průcha vymezuje tři základní funkce učebnice:

- Funkce prezentace učiva
- Funkce řízení učení a vyučování
- Funkce organizační (orientační) (Průcha, 1997, s. 278)

Jelikož učebnice existuje pouze jako teoretický konstrukt, jež nabývá konkrétní podoby až se svou strukturou, funkcí ve vyučování a použitím při nabývání vzdělání, aplikuje se obsahová analýza konkrétní učebnice, která odhalí, zda jsou její součástí prostředky frontálního i moderního (aktivizujícího) vyučování. (Sýkora, 1996)

K obsahové analýze učebnic přírodopisu nakladatelství Fraus byly zvoleny komponenty, které jsem upravila dle. Průchy (1997).

#### **Struktura učebnic:**

##### 1. Aparát prezentace učiva

- verbální komponenty

- výkladový text (základní text), shrnutí učiva k tématům, doplňující texty (slovo ke čtenáři, dokumentační materiály, materiály k nepovinnému osvojení), slovníčky pojmů, cizích slov
- obrazové komponenty
  - umělecká ilustrace, nauková ilustrace (kresby, náčrtky, modely), fotografie

## 2. Aparát řídicí učení

- předmluva (úvod do předmětu, ročníku), otázky a úkoly (za lekcí, za tématy), grafické symboly vyznačující určité části textu (poučky, úkoly), užití zvláštní barvy pro určité části textu, užití zvláštního písma pro určité části textu

## 3. Aparát orientační

- obsah učebnice, členění učebnice (na tematické celky, kapitoly, lekce), rejstřík

## **2.2 Inovace ve vyučování**

V tomto oddílu své diplomové práce se zaměřím na aktivizující výukové metody, které se pro inovování vyučování používají nejčastěji, zároveň se pokusím co nejlépe charakterizovat badatelsky orientované vyučování a vysvětlit nutnost inovace popsáním současného stavu zájmu žáků a studentů o přírodovědné předměty.

Inovace obecně znamená obnovování, zavádění něčeho nového. Ve vyučování se jedná zejména o zavádění a používání nových, moderních metod řízení učebních činností žáků. (Kolář a kol., 2012)

### **2.2.1 Současný stav**

Výsledky výzkumu PISA v letech 2000 – 2009 sepsala a zhodnotila Česká školní inspekce v publikaci Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti.

V letech 2000, 2003 a 2006 dosáhli čeští žáci nadprůměrných výsledků, avšak v roce 2009 došlo k výraznému poklesu a žáci se umístili v oblasti průměru testovaných zemí (země OECD). Toto zjištění spolu s poklesem zájmu žáků a studentů o střední a vysoké školy se zaměřením na přírodovědné obory poukazuje na krizi přírodovědného vzdělávání, kterou se již několik let zabývají odborníci nejen v České Republice, ale i po celém světě (Mandíková, Houfková a kol. 2012)

Dále autorský kolektiv zhodnocuje jednotlivé otázky z ročníku PISA 2009. Otázky, ve kterých se čeští žáci umístili pod průměrem ostatních testovaných zemí, jsou řazeny mezi metodicky zaměřené otázky. Jedná se hlavně o typ úloh, které jsou zaměřené na metody vědeckého výzkumu (vědecké postupy, experiment, měření, práce s daty) vyžadující vědecká vysvětlení (ověření hypotéz, závěry, důkazy, vysvětlení). (Mandíková, Houfková a kol. 2012) Což je dalším důkazem potřeby zařazení konstruktivních a badatelských úloh do vyučování přírodopisu/biologie.

## 2.2.2 Inovativní výukové metody

Mezi inovativní výukové metody řadíme aktivizační výukové metody (diskuze, situační výuková metoda, inscenační výuková metoda, metoda problémové a didaktické hry) a komplexní výukové metody (skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, metoda kritického myšlení, projektová výuka, výuka dramatem, otevřené učení, učení v životních situacích, brainstorming, televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, sugestopedie, superlearning a hypnopedie). (Zormanová, 2012)

V tomto oddíle diplomové práce se zaměřím na výukové metody označované jako konstruktivismus a badatelsky orientované vyučování, které jsou v současné době klíčové pro inovaci vyučování biologií a na metody, jež jsou v didaktice biologie užívány nejčastěji.

### 2.2.2.1 Diskusní metody

Jsou v odborné literatuře definovány „jako forma komunikace učitele a žáků, při níž si účastníci navzájem vyměňují názory na dané téma, na základě svých znalostí pro svá tvrzení uvádějí argumenty, a tím společně nacházejí řešení daného problému“ (Maňák, Švec, 2003, s. 108)

Pavelková (2007) hovoří o diskusních metodách jako o rozhovoru na daný problém. Zařazuje je mezi vhodné metody k opakování a procvičování.

#### **Brainstorming**

Podstatu metody prakticky vyjadřuje její anglický překlad: „bouře mozků“, přeneseně v češtině „burza nápadů“. Skalková (2007), Pavelková (2007) aj. zařazují metodu brainstorming mezi diskusní metody.

„Hlavním smyslem brainstormingu je vyprodukovat co nejvíce nápadů a potom posoudit jejich užitečnost.“ (Maňák, Švec, 2003, s. 164) V první fázi jsou nápady a myšlenky spontánně vymyšleny v nekritickém prostředí a ve

druhé fázi jsou tříděny a dopracovávány k nalezení řešení. (Průcha, Walterová, Mareš, 1998)

Jako každá metoda se i brainstorming řídí pravidly, která zajišťují plynulý a přínosný průběh aplikace metody. Zásadním pravidlem je absence kritiky, která by zavrhovala nápady hned v úvodu. Nekritičností je podpořena tvorba co největšího počtu nápadů, které jsou zaznamenány např. na tabuli, nebo papír. Každý nápad může být inspirací pro novou myšlenku. (Maňák, Švec, 2003)  
Zapsané ideje jsou analyzovány až po určité době. (Pavelková, 2007)

### **2.2.2.2 Situační metody**

Realizace situačních metod ve vyučování je obtížná, „neboť se vztahují na širší zázemí problému, na reálné případy ze života, které představují specifické, obtížné jevy vyvolávající potřebu vypořádat se s nimi, vyžadující angažované úsilí a rozhodování.“ (Maňák, Švec, 2003)

Kvůli komplexnosti řešeného problému, kde jsou zkoumané nejen problémové případy, ale i okolnosti problému je žákům zajištěna prezentace problému v písemné, slovní nebo v obrazové podobě, následně je jim umožněno vlastní studium případu za účelem získání informací vztahujících se k případu. Dalším krokem je diskuze zaměřená na analýzu jednotlivých řešení. Poslední fází při řešení situační metody je závěrečná diskuze a zhodnocení výsledků. (Maňák, Švec, 2003)

Mezi metody situační jsou podle Maňák, Švec (2003) zařazovány metoda rozboru situace, řešení konfliktní situace, incidenční metoda a tzv. basketová metoda.

### **2.2.2.3 Projektové vyučování**

Projektové vyučování je mezi vyučovacími metodami unikátem nejen svým stylem práce, ale dobou řešení, přesahem vyučovacích předmětů a proměnlivým

použitím vyučovacích forem. (Pavelková, 2007) V rámci základního vzdělávání jsou realizovány projektové dny na dané téma a žáci se konkrétní problematikou zabývají po celý čas vyučování a mají tak možnost projektovou problematiku zkoumat z různých úhlů, prezentovat své řešení projektu.

Projekty Maňák a Švec (2003) rozdělují podle časového rozsahu na projekt:

- krátkodobý
- střednědobý
- dlouhodobý
- mimořádně dlouhodobý

Projektová výuka není rozdělována pouze podle časového rozsahu pro projekt, ale např. i podle zaměření a podle počtu řešitelů projektu.

#### **2.2.2.4 Metody heuristické, řešení problémů**

Název heuristickým metod vychází z řeckého heuréka = objevil jsem, našel jsem. Metody heuristické jsou praktikovány formou objevování, rozvíjí aktivní a tvořivé osobnosti, motivují žáky k samostatnosti, zprostředkovávají žákům cestu k osvojení vědomostí a dovedností. (Maňák, Švec, 2003)

Maňák a Švec (2003) uvádějí příklady různých způsobů řešení problémů:

**Učení samostatným objevováním** je jedním z typů heuristických metod, kdy si poznání a osvojování poznatků zprostředkovává žák bez výrazné pomoci ze strany učitele. Bez základních vědomostí tuto metodu nelze aplikovat.

**Učení řízeným objevováním** je snazší variantou samostatného objevování, jelikož je zde učitelova intervence častější a hlubší.

**Metoda řešení problémů, problémová výuka** je metoda fungující na principu „pokus - omyl“, kdy se subjekt učí ze svých úspěchů i neúspěchů. Fáze řešení od

vymezení problému, přes jeho analýzu, ke stanovení hypotéz, jejich verifikování nebo falzifikování, které je následované návratem k předchozím úkonům může subjekt opakovat tolikrát, než dospěje k verifikaci hypotézy. (Maňák, Švec, 2003)

#### **2.2.2.5 Didaktické hry**

Inovativní metody ve vyučování překonávají zastaralou myšlenku, že hra se nedá spojit s prací či učením. Do této kategorie spadají didaktické hry, které rozděluje H. Meyer (2000) cit. v Maňák a Švec (2003) podle obsahu a cíle na **interakční hry** (hry s hračkami, skupinové hry, společenské hry), **simulační hry** (hraní rolí) a **scénické hry** (divadelní představení na jevišti s rekvizitami).

#### **2.2.2.6 Frontální výuka**

Je používána v klasické vyučovací hodině, kterou všichni známe. Vyučovací hodina probíhá pod vedením učitele s dominantním postavením, který vyučování řídí a cílem hodiny je maximální úspěšnost v dosahování vytyčených cílů hodiny. Žáci pracují samostatně, spolupráce mezi nimi je omezená, učitel uskutečňuje komunikaci s žáky tzv. řízeným rozhovorem doplněným o psaní na tabuli. Role učitele je aktivní, žáci jsou převážně pasivní. (Maňák, Švec, 2003)

#### **2.2.2.7 Konstruktivismus**

Konstruktivistické didaktické postupy jsou reprezentovány osobnostmi J. Piageta, L. Vygotského aj. Při konstruktivistickém vyučování si své poznání žák konstruuje sám prostřednictvím vlastní aktivní myšlenkové činnosti, nikoliv jen pouhým zaznamenáváním pozorovaného. Pasivní přijímání informací je upozaděno jejich aktivním zpracováváním. (Grecmanová, Urbanovská, 2007) Oproti tomu



v tradičním vyučování je počítáno spíše s otiskem viděného a slyšeného do myslí žáků.  
(Machalová, 2005)

Tři základní složky konstruktivistické metody učení dle. Grecmanové a Urbanovské:

- aktivní učení
- používání metod z vědeckých oborů při hledání odpovědí
- předávání základního objemu znalostí

Hrbáčková říká, že: „**Konstruktivistický přístup zdůrazňuje, že**

1. rozhodující je aktivní role žáka,
2. učení je proces kognitivního konstruování,
3. učení probíhá nejefektivněji prostřednictvím aktivní manipulace s předměty, jejich modely apod.,
4. nové učení začíná aktualizací předchozího porozumění,
5. učení se navozuje nejlépe v podnětném a komplexním prostředí,
6. navození významných problémových situací podporuje smysluplnost učení a motivaci žáků,
7. sociální a kulturní kontext je významný pro porozumění věcem a jevům“

(Hrbáčková, 2006, s. 14).

Konstruktivismus je jako paradigma v didaktice rozdělován na několik proudů: kognitivní konstruktivismus, sociální konstruktivismus a pedagogický konstruktivismus. (Průcha, 1998)

## **Kognitivní konstruktivismus**

Hlavními osobnostmi, které přispěly k rozvoji tohoto směru jsou J. Piaget, J.S.Bruner aj. V tomto směru je poznání konstruováno spojováním fragmentů informací, se kterými jsou prováděny mentální operace na úrovni žákova kognitivního vývoje. (Průcha, 1998)

## **Sociální konstruktivismus**

Je reprezentován osobnostmi jako L. S. Vygotskij, A. Bandura aj. V tomto směru je poznání konstruováno hlavně díky sociální dimenzi učení např. v kooperativním učení. (Průcha, 1998)

## **Pedagogický konstruktivismus**

Tento směr preferuje přirozené procesy učení, které zahrnují situace ze života. Učitel žákům předkládá problémové úlohy, čímž navozuje spontánní učení. (Štorek , 2011)

### **2.2.2.2 Badatelsky orientované vyučování**

Termín „badatelsky orientované vyučování“ je výsledkem překladu termínu „inquiry“ – bádání, hledání pravdy, který je ale obtížně přeložitelným termínem. S termínem „inquiry based education“ je spojováno velké očekávání, přestože nebylo potvrzeno, zda se skutečně jedná o novou metodu, nebo spíše o nové označení pro stávající využívané metody. (Stuchlíková, 2010)

"Inquiry je cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů“ (Linn, Davis and Bell, 2004, s. 15 cit v Stuchlíková, 2010, s. 130).

Z hlediska charakteru badatelsky orientovaného vyučování je očekáván velký přínos v přírodovědných předmětech, jejichž podstatou je plánování, zpřesňování a realizace experimentů. Pro badatelsky orientované vyučování v přírodovědných

předmětech se ujal termín: „inquiry-based science education“ (IBSE). (Stuchlíková, 2010)

### **Charakteristika IBSE upraveno podle European comission (2007):**

- zařazování bádání často a čím dříve, tím lépe (žáci na prvním stupni jsou otevřenější novým metodám)
- redukování potřeby specifických pomůcek a vybavení – zachování reprodukovatelnosti úloh na všech školách
- volení úloh, které lze používat u většího počtu žáků, přestože je respektována jejich diverzita
- motivování žáků bez ohledu na pohlaví (zvýšení zájmu o přírodní vědy u žákyň a studentek)
- netrvání na správném výsledku, bádání a provádění experimentu je základním stavebním kamenem IBSE
- neorientování se pouze na oblast konkrétního předmětu, využívání mezipředmětových vztahů

Metoda objevování je velmi účinnou metodou vzdělávání, která kromě velmi apatických žáků motivuje všechny žáky, avšak velmi záleží na plánování, řízení a provedení. V případě nejasných instrukcí, nebo špatného vedení vyučovací hodiny žáci nedosáhnou vzdělávacích cílů hodiny. (Petty, 1993)

### **Hlavní zásady použití metody objevování podle Pettyho:**

- Pro úspěšné řešení zadané úlohy musí mít žáci veškeré podstatné znalosti a dovednosti.
- Instrukce podávané žákům musí být jasné a žáky správně pochopené.
- Dovednosti a znalosti musí být u většiny žáků na takové úrovni, aby byli schopni úkol splnit. (nejlépe všichni)
- Do práce žáků učitel nezasahuje, přestože se snaží předcházet frustraci z neúspěchu u žáků. V případě potřeby klade žákům otázky, které jim pomohou úkol splnit.

- Volba tématu pro metodu objevování a bádání by měla zahrnovat témata, na která žáci hned neznají odpověď. V případě, že je odpověď žákům známá, slouží bádání jako potvrzení znalostí.
- Pro badatelsky orientované vyučování je potřeba dostatek času.
- Závěrečné shrnutí obsahuje hlavní body činnosti a objasňuje zjištění, k nimž žáci dospěli. (Petty, 1993)

Při charakterizaci badatelsky orientovaného vyučování v přírodních vědách je shledáván největší problém v definici IBSE z hlediska vnějšího řízení učitelem. (Stuchlíková, 2010)

Příkladem dělení IBSE uvádí Stuchlíková (2010) podle Eastwell (2009):

- Potvrzující bádání ověřuje vlastní praxí otázku, u které je žákům znám postup i výsledek.
- Strukturované bádání se zabývá formulací vysvětlení studovaného jevu, který studenti sledují po předložení otázky i postupu.
- Nasměrované bádání následuje po učitelem zadané výzkumné otázce, kdy studenti vytváří vlastní metodický postup a provádějí realizaci.
- Otevřené bádání je založeno na samostatné výzkumné činnosti studentů, kdy si sami pokládají otázky (volí zaměření výzkumu), realizují výzkum a formulují výsledky. (Stuchlíková, 2010)

#### **Výhody a nevýhody IBSE upraveno podle Stuchlíková (2007):**

Mezi výhody badatelsky orientovaného vyučování řadíme budování a aplikování schopnosti hledat a objevovat, které jsou podloženy dovednostmi určenými pro zkoumání. Žák se učí lepšímu porozumění vědeckých pojmů a lépe rozezná své vlastní znalostní nedostatky, které má snahu si doplnit pomocí bádání, upřesňování a využívání dosavadních znalostí.

Mezi nevýhody badatelsky orientovaného vyučování jsou řazeny počáteční obtíže při aplikaci badatelských principů, které jsou žákům cizí. Velmi obtížné může být motivování žáků pomocí zvláště pak, pokud jsou omezené zdroje pro realizaci projektu, nebo pokud mají žáci malé množství získaných znalostí.

### 2.2.2.3 Projekt Pollen

Projekt Pollen podporuje inovace a reformy ve výuce v oblasti přírodovědného vzdělávání zaváděním badatelsky orientovaného vyučování na základních školách. (Janoušková, Maršák, 2008)

Projektu se účastní dvanáct měst ve dvanácti evropských zemích (Belgie, Estonsko, Francie, Německo, Itálie, Nizozemí, Portugalsko, Španělsko, Švédsko, Velká Británie, Maďarsko a Slovinsko). ([www.pollen-europa.net](http://www.pollen-europa.net))

Základem projektu jsou tzv. seed cities, která podporují projekt zapojením celé komunity a poskytováním zdrojů finančních (místními úřady) a odborných (spolupráce s místními vědci, odborníky, výzkumnými pracovišti, aj.) (Janoušková, Maršák, 2008)

V projektu jsou **systemové nástroje**, které slouží pro všechny účastníky projektu, jimiž jsou učitelé (učební texty, materiály pro žáky), školitelé učitelů (příručky pro organizaci školení učitelů), koordinátoři (příručka o povinnostech koordinátorů a řízení projektu) a v neposlední řadě komunita (příručka, která obsahuje informace určené pro veřejnost). (Janoušková, Maršák, 2008)

Projekt byl původně zaměřen na primární vzdělávání, nyní se rozšiřuje i na sekundární vzdělávání a postupně dochází k zavádění jeho rozšíření z komunální úrovně na úroveň národní. (European Commission, 2007)

### 2.2.2.4 Program SINUS-Transfer

Program SINUS – Transfer je celonárodním programem probíhajícím v Německu, který navazuje na původní program SINUS určený pro zvýšení efektivity výuky matematiky a přírodních věd. Program SINUS začal v roce 1998 ve 180-ti školách a byl ukončen v roce 2003. Následoval program SINUS-Transfer, který probíhal v letech 2003-2005 a 2005-2007 s konečným počtem participujících škol ve 13 spolkových zemích 1800, což zahrnuje přes 10 000 učitelů. (Prenzel M. a kol., 2009)

Program byl na školách realizován se zaměřením na odborné vzdělání a úroveň učitelů a jejich spolupráci, která je umožňována spojením škol do tzv. sítí škol po šesti školách, ve kterých dochází ke vzájemné komunikaci mezi učiteli. (Janoušková, Novák, Maršák, 2008)

Základními výstupy projektu jsou moduly, kterých je celkem 11, a reflektují problémy v přírodovědném vzdělávání, např. postavení dívek a chlapců, podpora spolupráce mezi žáky, učení se z chyb, vědecké bádání a experimentování aj. . (Prenzel M. a kol., 2009)

## 2. METODIKA

V úvodu práce bylo potřeba nejprve stanovit cíle a hypotézy diplomové práce. Následovalo shromáždění a prostudování literatury týkající se výukových metod se zaměřením na aktivizující výukové metody a badatelsky orientované vyučování tak, aby bylo možno charakterizovat tento výukový směr.

Následovalo zvolení jedné řady učebnic přírodopisu k obsahové analýze struktury učebnic a výskytu prvků badatelsky orientovaného vyučování se zaměřením na otázky a úkoly.

V závěru práce byl sestaven návrh dvou vyučovacích hodin s ohledem na věk žáků obsahujících metodická doporučení a doplněn o pracovní listy. Před vlastní tvorbou návrhů vyučovacích hodin byla prostudována odborná literatura, která mi byla inspirací, např. publikace Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem (Pasch a kol., 1998). Vyučovací hodiny byly následně vyzkoušeny v praxi. Zhodnocení a reflexe vlastních vyučovacích hodin je rozebrána v kapitole Diskuze.

Při zpracování diplomové práce byly využity počítačové programy Microsoft Word a Microsoft Excel.

## **3. PRAKTICKÁ ČÁST**

V tomto oddíle se budu věnovat analýze řady učebnic nakladatelství FRAUS s ohledem na výskyt aktivizujících vyučovacích metod, konkrétně badatelsky orientovaného vyučování a provedu návrh vyučovací hodiny s prvky badatelsky orientovaného vyučování.

### **3.1 Analýza učebnic**

Pro analýzu jsem si zvolila řadu učebnic přírodopisu z nakladatelství Fraus: Přírodopis 6, 7, 8, a 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Učebnice mají doložku MŠMT o jejich schválení, která je řadí mezi učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia pro vyučovací předmět přírodopis.

Jedná se o učebnice základního typu, které doplňují pracovní sešity. Grafická úprava a design k nahlédnutí v příloze č. 5.

#### **3.1.1 Přírodopis 6 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia**

##### **1. Aparát prezentace učiva**

Základní text je přehledně rozdělen na odstavce, obsahově odpovídá věku uživatelů učebnice. Použitý jazyk je srozumitelný a snadno pochopitelný. Shrnutí učiva obsahuje základní údaje získané z kapitoly. Každá kapitola začíná úvodním textem, který má podobu rozhovoru Katky s jejím dědečkem. Obsahově odpovídá probíranému učivu a žáky vhodně uvádí do tématu a motivuje k zájmu o učivo. Žáci se mohou vcítit do tázající se Katky. Rozšiřující učivo a zajímavosti jsou uvedeny v postranních lištách listů učebnice.



Učebnice je bohatě ilustrována a opatřena fotografiemi, náčrtky, modely a grafy, ke všem zmíněným obrazovým komponentům jsou přiřazeny popisky a vysvětlivky. Obrazové komponenty zabírají minimálně polovinu plochy jednotlivých stran.

## **2. Aparát řídicí učení**

Po obsahovém členění učebnice následuje úvod, který čtenáře uvádí do problematiky předmětu přírodopisu a odpovídá na častou otázku: „Proč se učím přírodopis?“. Následuje grafické znázornění symbolů a vysvětlení jejich významu.

V každé kapitole jsou využity otázky a úkoly pro žáky, které slouží nejen k upevnění a procvičení probíraného učiva.

Graficky odlišeny jsou důležité pojmy – využití tučného písma a zeleně podbarveny jsou informace určené ke shrnutí učiva na závěr.

## **3. Aparát orientační**

Obsah učebnice je přehledně rozpracován v úvodu edukační literatury a v závěru je uveden abecední rejstřík pojmů

Učivo je členěno do pěti tematických celků: Planeta Země a vznik života na Zemi, Život na Zemi, Základní struktura života, Přehled organismů, Člověk a příroda a Laboratorní práce. Každý celek je dále rozdělen na jednotlivé kapitoly podle tématu.

## **4. Otázky a úkoly**

Z celkového počtu otázek a úkolů obsažených v celé učebnici přírodopisu byly čtyři úkoly zpracovány formou didaktické hry (doplňovačky, křížovky) a pouze tři úkoly měly badatelský charakter v podobě strukturního bádání.

1. BOV úloha: „Pokojevou rostlinu, která byla delší dobu na osvětleném místě, dejte dále od zdroje světla. Ponechte ji tak po dobu několika týdnů. Popište, jak se změnil její vzhled.“ (Čabradová a kol.,2003, s. 13)

Zhodnocení úlohy: Na tuto konkrétní úlohu naleznou žáci odpověď v učebnici, ale lze její provedení zařadit před probíranou látku, aby žáci pozorovaný jev ohodnotili nezkresleně a bez předem znalé odpovědi.

2. BOV úloha: „Pozoruj hlemýžď v přírodě. Popiš jeho pohyb a chování při podráždění pohybem.“ (Čabradová a kol.,2003, s. 58)

Zhodnocení úlohy: Na tuto úlohu bude většina žáků znát pravděpodobně odpověď, ale lze ji rozšířit např. o měření reakčního času hlemýžďů, nebo o další otázky týkající se hlemýžďe zahradního. Čím se živí, jakým způsobem získává potravu apod.

3. BOV úloha: „Pozorujte reakci žížaly na světlo: připravte skleněnou trubičku a polovinu obal tmavým papírem. Opatrně vložte žížalu do přední neobalené části trubičky a rozsviňte nad ní lampu. Pozorujte chování žížaly. Co to znamená, že žížala je světloplachá?“ (Čabradová a kol.,2003, s. 64)

Zhodnocení úlohy: Tato úloha má charakter strukturovaného bádání. Obsahuje námět spolu s návodem na provedení, ale bez závěru. Pomůcky a materiál, který je v zadání uveden patří mezi snadno dostupný a tuto úlohu mohou provádět všichni žáci.

V učebnici přírodopisu pro šestý ročník základních škol jsou badatelské úlohy zařazeny k tématům: projevy života (fyziologie rostlin), plži a kroužkovci (bezobratlí). Jsou to témata, se kterými mají žáci osobní zkušenost, jako materiál by byly lehce dostupné a práce s nimi bezpečná. Zároveň zaměření autorů na práci s bezobratlými naznačují i témata v oddíle Laboratorní práce.

### **3.1.2 Přírodopis 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia**

#### **1. Aparát prezentace učiva – srovnání s učebnicí Přírodopis 6**

Základní rozdělení je stejné jako u předchozí učebnice pro šestý ročník základní školy. Každá kapitola začíná úvodním textem, který má podobu rozhovoru sourozenců Veroniky a Petra. Obsahově odpovídá probíranému učivu a žáky vhodně uvádí do tématu a motivuje k zájmu o učivo. Rozšiřující učivo a zajímavosti jsou uvedeny v postranních lištách listů učebnice spolu s odkazy na zajímavou literaturu

Učebnice je bohatě ilustrována a opatřena fotografiemi, náčrtky, modely a grafy, ke všem zmíněným obrazovým komponentům jsou přiřazeny popisky a vysvětlivky. Obrazové komponenty zabírají v porovnání s předchozí učebnicí pro šestý ročník méně místa, jelikož výkladový text je rozsáhlejší.

## **2. Aparát řídicí učení – srovnání s učebnicí Přírodopis 6**

Po obsahovém členění učebnice následuje úvod, který čtenáře uvádí do problematiky předmětu přírodopisu a odpovídá na častou otázku: „Proč se učím přírodopis?“. Následuje grafické znázornění symbolů a vysvětlení jejich významu, nově jsou zde uvedeny symboly pro ohrožený druh a pro skupinovou práci.

V každé kapitole jsou využity otázky a úkoly pro žáky, které slouží nejen k upevnění a procvičení probíraného učiva.

Graficky odlišeny jsou nejen důležité pojmy ale i odborné názvy živočichů i rostlin – využití tučného písma a zeleně podbarveny jsou informace určené ke shrnutí učiva na závěr.

## **3. Aparát orientační – srovnání s učebnicí Přírodopis 6**

Obsah učebnice je přehledně rozpracován v úvodu učebnice a na konci je uveden abecední rejstřík pojmů odkazující na jednotlivé stránky v učebnici.

Učivo je členěno do čtyř tematických celků: Opakování 6, Zoologie – nauka o živočišných, Botanika – nauka o rostlinách, Společenstva a Laboratorní práce. Každý celek je dále rozdělen na jednotlivé kapitoly podle tématu.

## **4. Otázky a úkoly**

Úlohy, které mají badatelský charakter, jsou následující:

1. BOV úloha: „Na rovné podložce vyzkoušejte, jak se kutálí slepičí vejce. Co jste zjistili?“ (Čabradová a kol., 2005, s.37)

Zhodnocení úlohy: Úloha je zpracována k ověření známého faktu. Jedná se spíše o motivační úlohu, která nemá výrazný edukační cíl. K tomuto zadání

by učitel mohl přidat jednu doplňující otázku, která se zaměří na účel takového pohybu vajíčka: „K čemu je to dobré? Hodí se to ptákům k něčemu?“.

2. BOV úloha: „Vložte obrysová pera z husy, kachny, kura a káně do vody a pak je vyjměte. Co jste zjistili? Vložte pera z husy a kachny do vodného roztoku mycího prostředku na nádobí a pak je vyjměte. Na co jste přišli?“

Zhodnocení úlohy: Úloha vytvořená v podobě strukturního bádání, na kterou neznají žáci předem odpověď. Splňuje aspekty badatelského vyučování -

3. Úlohy v sekci Laboratorní práce jsou zaměřeny na fyziologii rostlin (pokožka listu s průduchy, rozbor květu, pozorování mechorostů) a na pozorování vnější stavby těla ryb a ptáků.

V učebnici se vyskytují rozpracovaná témata a materiál pro badatelsky orientované úlohy minimálně. Zdůvodnění absence BOV se pokusím vysvětliv v kapitole Diskuze.

### **3.1.3 Přírodopis 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia**

#### **1. Aparát prezentace učiva**

Výkladový text je členěn stejně jako v předchozích dvou dílech učebnice z nakladatelství Fraus. V tomto díle se úvodní motivační text ke kapitolám objevuje pouze v části biologie člověka a pokaždé je to jiný příběh s jinými aktéry.

Učebnice je ilustrovaná nerovnoměrně, u některých kapitol je výkladový text poměrně rozsáhlý.

#### **2. Aparát řídicí učení**

Řídicí aparát je u učebnice pro 8. ročník stejný jako u předchozích dílů.

### **3. Aparát orientační**

Učivo je členěno do sedmi tematických celků: Opakování 7, Savci, Biologie člověka, Genetika, Poskytování první pomoci, Člověk, zdraví, budoucnost a Laboratorní práce.

### **4. Otázky a úkoly**

Učebnice určená pro žáky 8. ročníku obsahuje náměty pro badatelsky orientované úlohy v oblasti etologie živočichů a biologie člověka. V oblasti zoologie jsou úlohy stanoveny tak, aby se závěry daly vyvodit na základě pozorování, příp. po navržení experimentu ke stanovení závěru např. laboratorní práce č. 2 na s.120. V biologii člověka jsou náměty na téma oběhová soustava (měření tepové frekvence za různých podmínek), dýchací soustava (měření počtu dechů za různých podmínek), smyslová soustava (funkce zraku, kožní citlivost a vnímavost).

## **3.1.4 Přírodopis 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia**

### **1. Aparát prezentace učiva**

Výkladový text je členěn stejně jako v předchozích třech dílech učebnice z nakladatelství Fraus. Úvodní text u každé kapitoly má podobu klasického věcného úvodu, který je zaměřen na téma kapitoly.

Ilustrace jsou menších rozměrů, ale stále se jedná o velmi pěkně zpracovanou publikaci, která je pro žáky atraktivní.

### **2. Aparát řídicí učení**

Řídicí aparát je u učebnice pro 9. ročník stejný jako u předchozích dílů.

### **3. Aparát orientační**

Učivo je členěno do tematických celků: Opakování 8, Geologie – věda o Zemi, Minerály a horniny, Stavba Země, Vnitřní geologické děje, Vnější geologické děje, Modrá planeta, Přírodní zdroje, Expedice do historie Země, Geologická mapa ČR, Co dokáže příroda, Praktická cvičení.

#### 4. Otázky a úkoly

Učebnice určená k vyučování přírodopisu v 9. ročníku základní školy popisuje náměty na badatelsky orientované úkoly z oblasti geologie a ekologie.

BOV úlohy: Pokus se otevřít lahev s teplou minerální vodou. Co se stane při otevření láhve? Můžeš něco podobného pozorovat u sopek?

Které fyzikální vlastnosti můžeš použít k rozlišení dvou minerálů?

## 3.2 Návrhy vyučovacích hodin

### **Návrh vyučovací hodiny s prvky badatelsky orientovaného vyučování č. 1**

**TÉMA:** *NEJVHODNĚJŠÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ PRO KVASINKY*

**CÍL HODINY:**

- Žák si osvojí základní dovednosti při práci s laboratorním náčiním.
- Naučí se provést závěr na základě pozorování, zlepší své pozorovací schopnosti a pracuje podle pracovního postupu.
- Určí, které životní podmínky jsou pro kvasinky nejvhodnější.

**FORMA VÝUKY:** skupinová práce (malé, 2-3 členné skupiny)

**VYUČOVACÍ METODA:** diskuzní metoda (ve formě otázek), pokus (strukturované bádání)

**ČASOVÁ DOTACE:** 45 min (1 vyučovací hodina)

**URČENÍ PRO ŽÁKY:** žáci 6.ročníku základní školy, nebo odpovídajícího stupně víceletých středních škol (gymnázia)

**PRŮBĚH HODINY:**

- Seznámení žáků s tématem hodiny, která navazuje na učivo o jednobuněčných houbách. (viz. podklady učitele - učivo)
- Opakování znalostí o kvasinkách pивních formou otázek – buněčná stavba, rozmnožování, využití atd. Žáci sami odpovídají.
- Rozdělení žáků do skupin (k méně pečlivým žákům přiřaďte žáky svědomitější).
- Rozdejte žákům pomůcky, materiál a pracovní listy.
- Vysvětlete žákům pracovní postup.
- Žáci provedou pokus a vyplní pracovní listy.
- V momentě, kdy všechny skupiny dokončí práci, provedete hromadné porovnání výsledků a závěrů. Ať se žáci zamyslí a zodpoví otázky: „Jak jste poznali, že

„Kvasinky pracují?“ ; „Ve které zkumavce byla aktivita kvasinek největší? Podle čeho to lze rozpoznat?“

### **KLÍČOVÉ KOMPETENCE:**

- K učení
- K řešení problémů
- Komunikativní
- Sociální a personální
- Pracovní

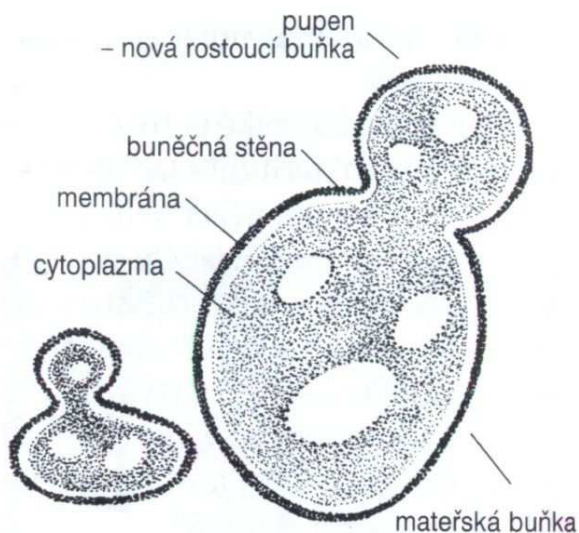
### **POMŮCKY:**

- Pracovní list č.1 (viz. příloha č.1)
- Kvasinky
- Cukr
- Teplá voda
- studená voda
- Zkumavky (4 ks)
- stojan na zkumavky
- zátky na zkumavky
- lžička

### **PODKLADY UČITELE (UČIVO)**

Kvasinky patří mezi jednobuněčné houby bez plodnic. Vyskytují se všude kolem nás. Buňka kvasinek se skládá ze silné buněčné stěny, málo vakuol a žádných barviv. Rozmnožují se pučením. Kvasinky mají schopnost kvašení, při kterém produkují alkohol a zároveň uvolňují plyn (oxid uhličitý). Využívají se proto při výrobě alkoholických nápojů (pivo, víno) a při kynutí těsta, do kterého se přidávají slisované smíchané s moukou (=droždí).(Dobroduka a kol.,1999)





Obr. 2 : Kvasinka pивní ,zdroj: <http://cliff.xf.cz/files/PR6Bunk.jpg> cit.1.6.2014

### **Zajímavosti k učivu:**

Kvasinka pивní byla používána našimi předky již v dávné minulosti. Staří Řekové znali přípravu vína a v Egyptě za časů faraonů vařili pivo. (Dobroruka a kol., 1999)

### **ZÁVĚR:**

Žáci správně určili, ve které zkumavce pracují kvasinky nejvíce. Zjištění podložili vlastním pozorováním. Výsledky si pracovní skupiny na závěr hodiny potvrdily navzájem.

Žáky práce v rolích badatelů velmi bavila, přestože si samostatnou prací nebyli zpočátku jisti, což je způsobeno malou zkušeností s podobným stylem práce.

Žáci si všímali až výraznějších změn v roztocích kvasinek, čímž potvrdili, že je potřeba tyto úlohy zařazovat do vyučování častěji.

## **Návrh vyučovací hodiny s prvky badatelsky orientovaného vyučování č. 2**

**TÉMA:** EROZE ZEMSKÉHO POVRCHU, ANEB KTERÉ VNĚJŠÍ ČINITELÉ OVLIVŇUJÍ VZHLED ZEMSKÉHO POVRCHU

### **CÍL HODINY:**

- Žáci se naučí formulovat vlastní hypotézy na základě zadané otázky a připravených pracovních pomůcek a obrázků.
- Připraví pokus s poskytnutými pomůckami k ověření vlastních hypotéz.
- Žáci umí uvést příklady typů erozí.

**FORMA VÝUKY:** skupinová práce (4-5 žáků)

**VYUČOVACÍ METODA:** experiment (nasměrované bádání), heuristický dialog, brainstorming

**ČASOVÁ DOTACE:** 1 vyučovací hodinu (45 minut)

**URČENÍ PRO ŽÁKY:** žáci 9.ročníku základní školy, nebo odpovídajícího stupně víceletých středních škol (gymnázia)

### **PRŮBĚH HODINY:**

- Na začátku dejte žákům jedinou úvodní informaci a tou je definice eroze zemského povrchu podle učebnice přírodopisu.
- Exponujte žákům připravené pomůcky a pracovní list, jehož součástí je několik fotografií zobrazujících erozi.
- Brainstorming – žáci na základě představených pomůcek a obrázků půdní eroze, říkají návrhy druhů zemské eroze a vyjmenovávají vnější činitele změny zemského povrchu. Všechny návrhy jsou akceptovány a vybraný žák je zapisuje na tabuli.
- Rozdělte žáky do skupin.
- V úvodu skupinové práce si musí žáci promyslet, jakým způsobem využijí pracovních pomůcek k předvedení jednotlivých druhů eroze. (připomenutí vědecké práce)

- Připraví si sami postup práce a zaznamenají pozorování.
- Na závěr hodiny jednotlivé skupiny žáků odprezentují svou výzkumnou činnost. Přípravou experimentů žáci potvrdili nápady z úvodu hodiny.

### **KLÍČOVÉ KOMPETENCE:**

- K učení
- K řešení problémů
- Komunikativní
- Sociální a personální
- Pracovní

### **POMŮCKY:**

- rozprašovač s vodou
- fén
- noviny, plastové umyvadlo
- tenisový míček
- půda (jakákoliv zemina v takovém množství, aby si žáci mohli na novinách, nebo v plastovém umyvadle vytvořit kopeček)
- lopatka a košťátko (úklid po větrné erozi)

### **PODKLADY UČITELE (UČIVO)**

Eroze - procesy, které obrušují, rozrušují a přerovnávají zemský povrch.

Druhy eroze :

- Vodní eroze
- Větrná eroze
- Gravitační eroze (Hudek, online)

## **ZÁVĚR**

Žáci správně pojmenovali dvě ze tří erozí – půdní a větrnou. Gravitační sice uměli pomocí tenisového míčku zpodobnit, ale ne pojmenovat.

Při závěrečné prezentaci svých nápadů a pokusů, některé skupiny zmínily i faktor síly probíhajících jevů (sílu větru, množství vody), který ovlivňuje výsledný efekt eroze na zemském povrchu.

## 4.DISKUZE

### 4.1 Zhodnocení učebnic

Kvalitativní obsahová analýza je jedna z méně přesných metod zkoumání, jelikož se jedná o subjektivní zkoumání, které je ovlivněno osobou provádějící výzkum, záleží na pochopení tématu a na vlastní interpretaci výsledků zkoumání.

Z analýzy vyplývá, že jisté snahy o zavádění badatelských úloh do struktury učebnice, tedy mezi úlohy zadávané v učebnici, jsou uváděny do praxe. Stále jsou ale úlohy s prvky badatelského učení v nižším počtu než úlohy určené pro klasické výukové metody. Důvodů pro nezařazování aktivizujících vyučovacích metod, mezi které badatelsky orientované vyučování patří, je několik – časová náročnost na přípravu úlohy, časová náročnost na provedení, které by mohlo zapříčinit zpoždění ve vyučovacím plánu, absence vhodných pomůcek na školách aj.

Z výskytu badatelských úloh v učivu můžeme určit, které učivo je pro badatelství podle autorů učebnic vhodné. V přírodopise pro 6. ročník jsou to témata: kroužkovci (konkrétně světloplachost žížaly obecné (*Lumbricus terrestris*)), plži (chování hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*)) a fyziologie rostliny reagující na vystavení světlu jen z určité strany.

Učebnice přírodopisu pro 7. ročník obsahuje velké množství informací, které jsou připravené jako vhodné pro předání žákům spolu s vhodně zvolenou vyučovací metodou. Badatelsky orientované vyučování je časově náročnou metodou a to by mohl být jeden z důvodů, proč je v tomto díle rozpracováno tak malé množství badatelsky orientovaných úloh. Přestože nejsou úlohy, nebo náměty zařazeny mezi otázky k výkladovému textu, v části Laboratorní práce by bylo možno některé náměty badatelsky upravit.

Učebnice pro 8. ročník je v námětech a úkolech zaměřena v oddílu savci na etologii zvířat a její pozorování, v oddílu věnovanému biologii člověka jsou náměty rozpracovány tak, aby žáci mohli sami fungovat jako materiál potřebný pro experiment, jako pomůcka.

Učebnice pro 9. ročník obsahuje náměty jak z oblasti geologie, tak z oblasti ekologie.

## 4.2 Zhodnocení výuky

### Návrh vyučovací hodiny č. 1

Tento návrh jsem vyzkoušela dvakrát a v obou provedeních žáci vykazovali stejnou míru aktivity, zaujatosti, samostatnosti a pracovního elánu. Zadání bylo přiměřené pro žáky šestých tříd, přestože by se tato vyučovací hodina dala upravit i pro žáky devátých tříd o úkol, při kterém by měli zjistit, který plyn kvasinky vyrábí.

Po úvodním opakování bylo soustředění žáků narušeno nezvyklým zadáním samostatného úkolu. Žáci zpočátku nevěděli, jak práci „uchopit“, byli roztěkaní a navzájem si u pracovního stolu překáželi. Což je podle mě způsobeno netradiční formou práce během vyučování, na kterou žáci nejsou zvyklí. Tato situace se ale během samotného vypracovávání experimentu uklidnila a žáci pracovali v rámci skupiny.

Nejen, že žáci byli z práce nadšení, ale zaujal je tento styl práce natolik, že několik z nich vyjádřilo přání podobné úkoly aplikovat častěji během vyučování.

Přestože toto tvrzení nemám podložené výzkumným šetřením, potvrdilo se mi, že si žáci pamatují zjištěné údaje déle a díky motivačnímu aspektu hodiny byla látka natolik pro žáky atraktivní, že o kvasinkách hovořili i po skončení hodiny.

Příprava na badatelsky orientované vyučování je časově náročnější, než příprava využívající klasické vyučovací metody např. frontální výuka.

## Návrh vyučovací hodiny č. 2

Tento návrh hodiny jsem s žáky vyzkoušela jednou během své pedagogické praxe. Problémem u takto sestavené hodiny je motivace žáků k bádání, k přemýšlení o stanovené otázce.

Zpočátku se do úvodní diskuze zapojovala jen menší část žáků, ti statečnější, kteří se nebáli projevit své nápady nahlas. Postupně se přidávali ostatní žáci se svými nápady a názory. Problémem u takto nastavených vyučovacích hodin shledávám malou zkušenost u žáků, nedostatečně upevněné dovednosti a znalosti k badatelské práci a malou sebedůvěru žáků v sebe sama při přírodovědných předmětech.

Správné sestavení pracovních skupin je u tohoto tématu zásadní, jelikož je potřeba, aby pracovaly všechny skupiny.

## Doporučení

Přestože je BOV velmi úspěšnou, motivující metodou, dosažení klíčových kompetencí a cílů vyučování by nemohlo být dosaženo bez ostatních vyučovacích metod, jelikož je přírodopis tak komplexní přírodní vědou s velkým množstvím informací a dat.

Při vypracovávání diplomové práce jsem potvrdila, že některé úlohy by nebylo možno realizovat bez základních dovedností a vědomostí, díky kterým žáci budou schopni úlohu řešit a vyřešit. Proto je jednoznačným závěrem mé diplomové práce fakt, že úspěšného zvládnutí vzdělávacích cílů a rozvoje všech klíčových kompetencí žáků může být dosaženo pouze kombinací vyučovacích metod. Záleží na zvoleném tématu a cíly hodiny.

## 5. ZÁVĚR

V rámci diplomové práce jsem vypracovala charakteristiku badatelsky orientovaného vyučování, přestože si myslím, že jsem možnosti metodického popisu badatelsky orientovaného vyučování zcela nevyčerpala.

Prezentovala jsem návrhy dvou vyučovacích hodin s metodickými doporučeními pro učitele na téma: Nejvhodnější životní prostředí pro kasinky a Eroze zemského povrchu, ke kterým jsem vypracovala pracovní listy ve dvou variantách. Jedna varianta byla určena rovnou k tisku pro žáky, druhá byla vzorově vyplněna. Obě vyučovací hodiny jsem realizovala v praxi a zhodnotila jejich efektivnost, náročnost a funkčnost vzhledem k přípravě učitele na vyučování a splnění vzdělávacích cílů.

Kvalitativní obsahovou analýzou jsem se pokusila zhodnotit učebnice přírodopisu pro 6. - 9. ročník základní školy nakladatelství Fraus a označit témata v učivu přírodopisu, která by byla vhodná pro aplikaci badatelsky orientovaného vyučování. S ohledem na zaměření námětů pro laboratorní práce spolu s úkoly v základním textu učebnice jsem vyhodnotila jako vhodná témata pro badatelsky orientované učení v přírodních vědách geologii, fyziologii rostlin, fyziologii živočichů (bezobratlé živočichy), fyziologii člověka, etologii a ekologii.

Během zpracovávání diplomové práce byla falzifikována první hypotéza, neboť úlohy, úkoly a náměty prezentované v edukační literatuře byly zaměřeny na tzv. tradiční výuku, která nejčastěji využívá frontální výuku. Byly využívány otevřené otázky určené pro opakování a procvičování učiva, doplňovačky a křížovky.

Během zpracovávání praktické části oddílu Návrhy hodin jsem si sama vyzkoušela jeden z aspektů znesnadňující zavádění tohoto typu inovativních výukových metod. Příprava pokusu, materiálu i doprovodných textů pro žáky byla časově náročnější než příprava využívající frontální výuku. Realizace vyučovacích hodin byla taktéž časově náročnější než použití některé z klasických výukových metod. Přestože se následnou reflexí vyučovací hodiny verifikovala hypotéza o aktivitě žáků, kteří byli aktivnější a s velkým zájmem o téma. Hodina tedy splnila i motivační funkci, ukázala žákům badatelské zkoumání světa kolem nich a rozvíjela klíčové kompetence zakotvené v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání.



## 6. ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA

### Odborná literatura

**Belz H.; Siegrist M.:** Klíčové kompetence a jejich rozvíjení: východiska, metody, cvičení a hry. Praha : Portál, 2001.

**Fenstermacher G. D., Soltis J. F.:** Vyučovací styly učitelů, Praha: Portál, 2008, 128 s.

**Kalhous Z., Obst O.:** Školní didaktika, Praha: Portál, 2002

**Kohoutek R.:** Základy užití psychologie. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, 2002, 544 s.

**Machalová, M.** Konstruktivistické učební úlohy a jejich role ve vlastivědě. Komenský 2005, č. 5, s. 16-21.

**Mandíková D, Houfková J. a kol.:** Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti, utváření kompetencí žáků na základě zjištění šetření PISA 2009, Česká školní inspekce, 2012

**Mojžíšek L.:** Vyučovací metody. Praha: SPN,1988

**Pasch M. a kol.:** Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem. Praha: Portál, 1998

**Pavelková J.:** Oborová didaktika biologie, vybraná témata pro učitele všeobecně vzdělávacích předmětů, Praha: Univerzita Karlova, 2007,130 s.

**Petty J.:** Moderní vyučování : praktická příručka. Praha: Portál, 1993

**Prenzel M., Stadler M., Fridrich A., Knickmaier K., Ostermaier Ch.,** 2009: Increasing the efficiency of mathematics and science instruction (SINUS) – a large scale teacher professional development programme in Germany. Leibniz-Institute for Science education, Kiel. 65 pp.

**Průcha J.:** Moderní pedagogika. Praha: Portál, 1997

**Průcha J. (ed.):** Pedagogická encyklopedie, Praha: Portál, 2009, 936 s.

**Průcha J., Walterová E., Mareš J.:** Pedagogický slovník, Praha: Portál, 2009, 324 s.

**Vašutová J. a kol.:** Kapitoly z pedagogiky, Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1998

**Skalková,J.:** Obecná didaktika. Praha: Grada, 2007, 328 s.

**Skarupská, H.:** Výukové metody ve vyučování odborných předmětů. Praha: Ediční středisko NIDV, 2007

**Stuchlíková, I.:** O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček (ed.): Didaktika biologie České republiky 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, s. 129-135, Jihočeská univerzita, České Budějovice

**Sýkora M.:** Učebnice, její úloha v práci učitele a ve studijní činnosti žáků a studentů. Praha: EM-Effect, 1996

**Štorek P.:** Konstruktivismus v blended learningu in Alternativní metody výuky. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2011

**Vališová A., Kasíková H. a kol.:** Pedagogika pro učitele, Praha: Grada, 2011

**Vašutová J. a kol.:** Kapitoly z pedagogiky, Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1998

**Výzkumný ústav pedagogický v Praze:** Klíčové kompetence v základním vzdělávání. Plzeň: Tiskárna Bílý slon, 2007

### **Edukační literatura**

**Cílek V. a kol.:** Přírodopis IV pro 9. ročník základní školy. Praha: Scientia, 2000

**Čabradová V. a kol.:** Přírodopis 6 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2003

**Čabradová V. a kol.:** Přírodopis 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2005

**Dobroruka L. J. a kol.:** Přírodopis I pro 6. ročník základní školy. Praha: Scientia, 1999

**Švecová M., Matějka D.:** Přírodopis 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2007

**Vaněčková I. a kol.:** Přírodopis 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2006

## **Internetové zdroje**

**Hudek, F.** [online]: Eroze [cit. 6.5.2014]. Dostupné z:  
[http://vyuka.zsjarose.cz/index.php?action=lesson\\_detail&id=101](http://vyuka.zsjarose.cz/index.php?action=lesson_detail&id=101)

**Janoušková, Maršák,** 2008[online]: Projekt Pollen. [cit. 1.5.2014] Dostupné na  
WWW: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/2120/PROJEKT-POLLEN.html/>

**Janoušková S., Novák J., Maršák J.** 2008[online]: Trendy ve výuce přírodovědných  
oborů z evropského pohledu. [cit. 1.5.2014] Dostupné na WWW:  
[http://pdfweb.truni.sk/katchem/ZBORNIK\\_2008/Janouskova\\_Novak\\_Marsak.pdf](http://pdfweb.truni.sk/katchem/ZBORNIK_2008/Janouskova_Novak_Marsak.pdf)

**Krejčová, Kargerová, 2003 in Nezvalová D. a kol.**2010 [online]: Inovace  
v přírodovědném vzdělávání [cit. 1.5.2014]. Dostupné z:  
<http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf>

**Nezvalová D. a kol.,** 2010 [online]: Inovace v přírodovědném vzdělávání [cit.  
1.5.2014]. Dostupné z: <http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf>

[www.projekt-pollen.eu](http://www.projekt-pollen.eu)

**Rámcový vzdělávací program, pomůcka na pomoc učitelům,** 2010 [online] [cit.  
17.5.2014]. Dostupné z: [http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV-  
pomucka-ucitelum.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV-pomucka-ucitelum.pdf)

**Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., Walberghenriksson H., Hemmo H.**  
2007 [online]: Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe.  
European Commission, Directorate-General for Research, Directorate L – Science,  
Economy, and Society. Unit L4 – Scientific Culture and Gender. [cit. 1.5.2014]  
Dostupné na WWW: [http://ec.europa.eu/research/rtdinfo/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/rtdinfo/index_en.html)

<http://vyuka.zsjarose.cz/>

## **Obrázky, tabulky**

Obr. 1: <http://cliff.xf.cz/files/PR6Bunk.jpg> cit.1.6.2014

**Zdroje obrázků k pracovnímu listu č. 2**

Obr. a: <http://www.eroze.wbs.cz/Druhy-eroze.html>

Obr. b: <http://www.eroze.wbs.cz/Druhy-eroze.html>

Obr. c: <http://www.eroze.wbs.cz/Druhy-eroze.html>

**Zdroj obrázku k příloze č. 5**

[http://www.gyohavl.cz/UserFiles/images/predmetove\\_komise/biologie/uc\\_ng.jpg](http://www.gyohavl.cz/UserFiles/images/predmetove_komise/biologie/uc_ng.jpg)

## **7. SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Pracovní list č. 1

Příloha č. 2: Pracovní list č. 1 - řešení

Příloha č. 3: Pracovní list č.2

Příloha č. 4: pracovní list č. 2 – řešení

Příloha č. 5: učebnice přírodopisu 6

## PRACOVNÍ LIST č. 1

Napiš jména všech členů skupiny: .....

Po přečtení pracovního postupu se zamyslete a vyberte, ve které zkumavce se bude kvasinkám dařit nejlépe?

- a) první zkumavka (studená voda + cukr)
- b) druhá zkumavka (studená voda)
- c) třetí zkumavka (teplá voda + cukr)
- d) čtvrtá zkumavka (teplá voda)

### PRACOVNÍ POSTUP:

1. Připrav si pomůcky na pracovní plochu. Zkumavky ulož do stojanu na zkumavky.
2. Do prvních dvou zkumavek nalij studenou vodu a do dalších dvou vodu teplou.
3. Do první a do třetí zkumavky přidej malou lžičku cukru. Zamíchej.
4. Do všech zkumavek postupně přidej droždí a zamíchej, příp. mírně zatřepej. Použij zátku.
5. Nech zkumavky v klidu a pozoruj, co se bude dít.
6. Vyplň pracovní list, než se kvasinky probudí a ty budeš moci provést pozorování.
7. Nakresli, co vidíš. Poznáš, jestli kvasinky kvasí?

Zamyslete se. Jak doma poznáte, že kvasinky pracují při přípravě těsta? Co se s těstem děje?

Nakreslete výsledek pokusu. Co se s kvasinkami ve zkumavkách děje?

**Co jsi se dnes naučil/a?**

## PRACOVNÍ LIST č. 1 - ŘEŠENÍ

Napiš jména všech členů skupiny: .....

Po přečtení pracovního postupu se zamyslete a vyberte, ve které zkumavce se bude kvasinkám dařit nejlépe?

- a) první zkumavka (studená voda + cukr)
- b) druhá zkumavka (studená voda)
- c) třetí zkumavka (teplá voda + cukr)**
- d) čtvrtá zkumavka (teplá voda)

### PRACOVNÍ POSTUP:

1. Připrav si pomůcky na pracovní plochu. Zkumavky ulož do stojanu na zkumavky.
2. Do prvních dvou zkumavek nalij studenou vodu a do druhých dvou vodu teplou.
3. Do první a do třetí zkumavky přidej malou lžičku cukru. Zamíchej.
4. Do všech zkumavek postupně přidej droždí a zamíchej, příp. mírně zatřepej.
5. Nech zkumavky v klidu a pozoruj, co se bude dít.
6. Vyplň pracovní list, než se kvasinky probudí a ty budeš moci provést pozorování.
7. Nakresli, co vidíš. Poznáš, jestli kvasinky kvasí?

Zamyslete se. Jak doma poznáte, že kvasinky pracují při přípravě těsta? Co se s těstem děje?

**Příklad odpovědi : Těsto kyne, nabývá na objemu.**



Nakreslete průběh pokusu. Co se s kvasinkami ve zkumavkách děje?

**Příklad popisu:**

V první a třetí zkumavce jsou viditelné bublinky.

Ve druhé a čtvrté zkumavce nejsou bublinky viditelné.

Ve třetí zkumavce jsou bublinky nejpočetnější, vytváří se pěna na povrchu roztoku.

**Co jsi se dnes naučil/a?**

**Příklad odpovědi: Nejvhodnější prostředí pro kvasinky je teplá voda s cukrem.**

## PRACOVNÍ LIST č. 2

Napiš jména všech členů skupiny:

.....

1. Prohlédni si fotografie a pojmenuj druhy erozí.

a.



b.



c.



2. Připrav si experimenty, kterými změníš zemský povrch svého „kopce“.

Co jsem se dnes naučil/a?

## PRACOVNÍ LIST č. 2

Napiš jména všech členů skupiny:

---

1. Prohlédni si fotografie a pojmenuj druhy erozí.

a. **Gravitační eroze**



b. **Vodní eroze**



### c. Větrná eroze



2. Připrav si experimenty, kterými změníš zemský povrch svého „kopce“.

Příklady řešení:

- a) Gravitační erozi mohou žáci experimentálně potvrdit pomocí dopadajícího tenisového míčku na vytvořený kupovitý útvar z půdy.
- b) Vodní erozi mohou žáci potvrdit využitím rozstřikovače, kterým napodobí průtrž mračen a velké přívalové deště, které rozbrázdí povrch „kopce“.
- c) Větrnou erozi provedou pomocí fénu, který simuluje vanoucí vítr.

Co jsem se dnes naučil/a?

Příklad odpovědi:

Zemský povrch ovlivňuje voda, vítr a gravitace.

Obrazová dokumentace: učebnice přírodopisu 6 – 9, nakladatelství Fraus

