

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA PRO PRŮŘEZOVÉ  
TÉMA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY  
DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Bc. Václav Jícha**

*Učitelství pro základní školy, obory G - INF*

Vedoucí práce: RNDr. Klára Vočadlová, Ph.D.

**Plzeň 2021**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 28. července 2021

.....  
vlastnoruční podpis

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval paní RNDr., Kláře Vočadlové, Ph.D. za odbornou pomoc v přípravě práce a za ochotu a podporu při dokončení této diplomové práce. Zároveň bych chtěl poděkovat Mgr. Václavě Votíkové za trpělivé vedení prvními kroky pedagogické činnosti.

## OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	3
1 ÚVOD .....	4
1.1 CÍLE PRÁCE .....	5
2 TEORETICKÁ ČÁST .....	6
2.1 TERÉNNÍ VÝUKA – VYMEZENÍ POJMU .....	6
2.2 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ .....	7
2.2.1 Vymezení pojmu Inquiry.....	8
2.2.2 Historie badatelsky orientovaného vyučování a postupný vývoj.....	8
2.3 HLAVNÍ PRINCIPY BADATELSKY ORIENTOVANÉHO VYUČOVÁNÍ .....	9
2.3.1 Bloomova taxonomie a BOV .....	13
2.3.2 Vyučovací metody podporující badatelsky orientovanou výuku .....	14
2.3.3 Organizační formy vyučování vhodné pro badatelsky orientovanou výuku .....	15
2.4 ZAVÁDĚNÍ BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY VE ŠKOLÁCH.....	16
2.4.1 Rozšiřování badatelsky orientované výuky ve světě .....	16
2.4.2 Zavádění badatelsky orientované výuky ve školách v České republice.....	17
2.5 KROKY BADATELSKÉHO POSTUPU .....	18
2.5.1 Co chci řešit .....	18
2.5.2 Přicházím s domněnkou .....	19
2.5.3 Jak zjistím, zda mám pravdu .....	19
2.5.4 Na konci cesty sklízím ovoce své práce .....	20
2.6 PŘÍNOSY A OBTÍŽE BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY .....	21
2.7 POSTAVENÍ BOV V RÁMCÍ RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ .....	22
2.7.1 Průřezové téma Environmentální výchova v RVP ZV .....	23
2.7.2 charakteristika vzdělávací oblasti Člověk a příroda.....	24
2.7.3 Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Zeměpis (Geografie) .....	25
2.8 POSTAVENÍ BOV VE ŠKOLNÍM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU LUPA.....	27
2.8.1 Průřezové téma Environmentální výuka v ŠVP LUPA .....	28
2.8.2 Vzdělávací oblast Člověk a příroda v ŠVP LUPA.....	29
2.8.3 Charakteristika předmětu Zeměpis .....	30
3 METODIKA .....	32
3.1 PRACOVNÍ LIST – PLASKÁ VODA.....	32
3.1.1 Plaský rybník .....	33
3.1.2 Meandr řeky Střely .....	34
3.1.3 Plaská přehrada .....	35
3.1.4 Střela.....	36
3.1.5 Prelátka.....	38
3.1.6 Reflexe žáka po skončení badatelsky orientované výuky.....	39
3.2 TEST – HYDROFÉRA – PEVNINSKÁ VODA .....	40
3.2.1 Uzavřené úlohy.....	40
3.2.2 Otevřené otázky .....	42
3.2.3 Popis obrázku .....	43
4 VÝSLEDKY .....	46
4.1 UZAVŘENÉ TESTOVÉ ÚLOHY .....	46
4.2 OTEVŘENÉ OTÁZKY.....	47
4.3 POPIS OBRÁZKU.....	48

---

4.4 CELKOVÉ HODNOCENÍ TESTU.....	49
4.5 VYHODNOCENÍ REFLEXE ŽÁKA PO BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE .....	50
DISKUZE .....	53
ZÁVĚR.....	56
ABSTRAKT.....	58
SEZNAM LITERATURY .....	59
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A PŘÍLOH .....	63
PŘÍLOHY .....	I

## **SEZNAM ZKRATEK**

BOV – Badatelsky orientovaná výuka

ČŠI – Česká školní inspekce

GIS – Geografické informační systémy

ICT – Informační a komunikační technologie

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

NG – Nižší gymnázium

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP – Školní vzdělávací program

## 1 ÚVOD

V současné době se velmi diskutuje o problematice terénní výuky jako prvku výuky geografie. Zkoumání blízkého okolí v rámci terénního cvičení v místě sídla školy se může zdát poněkud problematické, a to především z důvodu nedostatku podpůrného metodického materiálu. Přitom výuka předmětů ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda zahrnuje mnoho pozorovatelných jevů, které se lépe vysvětlují na známých příkladech. Pokud si žák dokáže přírodní proces představit, dokáže se i lépe orientovat v souvislostech a vztazích mezi procesy. Při porozumění dokáže jevy předpovídat či ovlivňovat.

Jakmile se učitel rozhodne při koncipování výuky pro zařazení terénního výzkumu, postrádá metodiku tvorby celkového pojetí výuky v terénu pro základní školy, která by mu napomáhala k realizaci z hlediska vhodného obsahu a forem.

Pro orientovaný badatelský výzkum hovoří i přínos pobytu a pohybu v přírodě a prohlubování vztahu učitele a žáků.

## 1.1 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je navrhnout badatelsky orientovanou výuku, zasazenou do průřezového tématu Environmentální výchova, která bude splňovat charakteristiku a specifika uvedená v odborné literatuře. Dalším cílem je návrh ověřit v praxi a zhodnotit vliv tohoto přístupu na učení žáků.

Tento způsob výuky je novým moderním trendem ve vyučování, který vychází z teorie pedagogického konstruktivismu. Uplatnění badatelsky orientovaného vyučování je především v přírodních oborech, mimo jiné v geografii.

V rámci diplomové práce byly stanoveny tyto hypotézy a výzkumné otázky:

- **Hypotézy**

- a) Žáci jsou schopni na základě badatelsky orientované výuky řešit problémy a chápat danou problematiku v souvislostech odpovídajícím vyšším úrovním Bloomovy taxonomie.
- b) Žáci považují badatelsky orientovanou výuku za lepší způsob učení než pouhý výklad ve třídě.

- **Výzkumné otázky**

- a) Jakou účinnost měla badatelsky orientovaná výuka se zaměřením na environmentální výchovu z hlediska budování souvislostí a rozvoje dovedností žáků?
- b) Jak žáci reflektují tento typ vyučování? Jaké důvody je k tomuto hodnocení vedou?

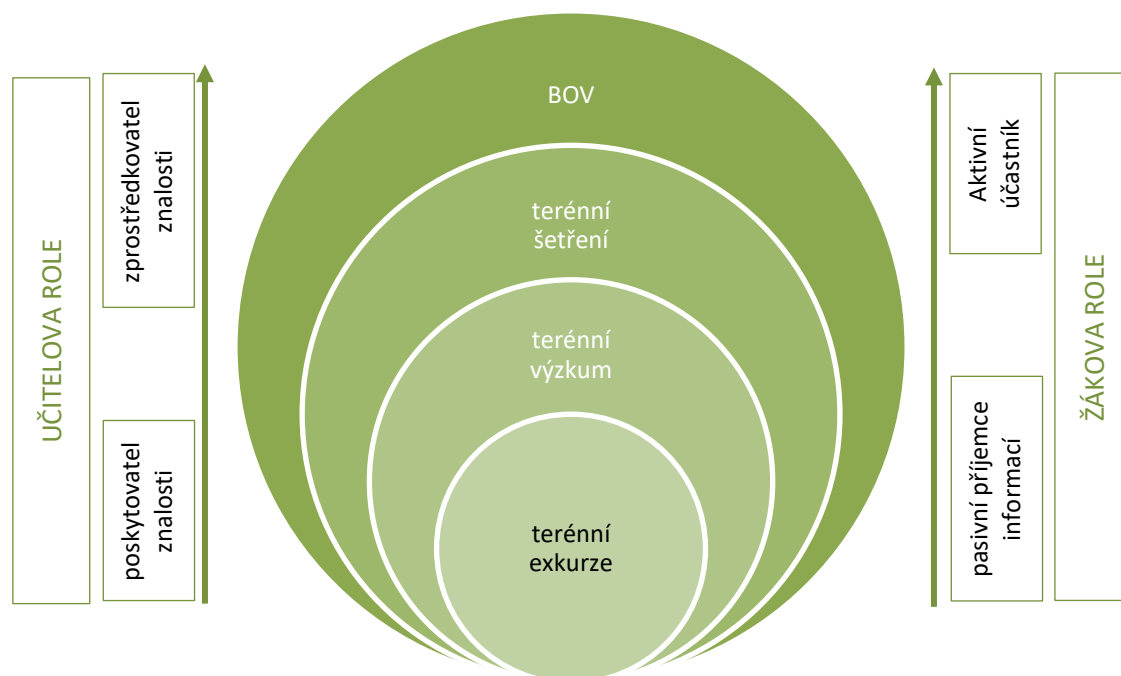


## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 TERÉNNÍ VÝUKA – VYMEZENÍ POJMU

Terénní výuku nelze jednoznačně vymezit, přesto bychom ji mohli zařadit jako velmi silnou organizační formu výuky z hlediska místa výuky (Průcha, Walterová, & Mareš, 2013). V anglické odborné literatuře se můžeme setkat s pojmenováním fieldwork či outdoor learning/education. Pod pojmem fieldwork si můžeme dle Lamberta a Reisse představit naplnění vzdělávacích cílů pomocí osobních zkušeností při výuce mimo prostory vlastní školy (Reiss & Lambert, 2014). Outdoor learning či outdoor education můžeme chápat jako terénní výuku, která je logická a promyšlená, zároveň žákům rozvíjí dovednosti a znalosti a dodává výuce přidanou hodnotu (Oost, De Vries, & Van der Schee, 2011).

V českém vzdělávání je terénní výuka pevně zakotvena. Dle definice Hofmanna můžeme o terénní výuce hovořit o jakékoliv výuce, která probíhá v terénu, resp. mimo budovu školy (Hofmann, 2003). Možné organizační formy: vycházka, terénní exkurze, výlet, škola v přírodě. V závislosti na využití metod výuky a stanovených cílech jsou žáci pasivními pozorovateli nebo aktivními badateli (Hofmann, 2003).



Obrázek 1 - Změna role učitele a žáka při různých přístupech k terénní výuce (Zdroj: Oost, De Vries, & Van der Schee, 2011, překlad a zpracování autora)

Posledních padesát let se terénní výuka vyvíjela. Především při použití jejích různých forem od terénní exkurze, přes potvrzování a stanovování hypotéz až po badatelsky orientovanou

výuku. Při každé výuce se proměňuje role učitele a žáka (viz Obrázek 1). Při zvolení terénní exkurze má větší zapojení do výuky učitel jako poskytovatel informací a žák vystupuje jako pasivní příjemce. Při využití BOV učitel informace pouze zprostředkovává a žák vystupuje jako aktivní účastník (Oost, De Vries, & Van der Schee, 2011).

## 2.2 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ

Badatelsky orientované vyučování (BOV) je relativně nová metoda vyučování, která se zaměřuje na propojení souvislostí a poznatků z přírodovědného vzdělávání do běžného života. V českých školách se BOV více prosazuje posledních deset let (Dostál, 2015). Cílem tohoto způsobu vyučování by mělo být porozumění přírodním zákonům a získání zájmu o přírodu a o své okolí. V žákovi by BOV mělo vyvolat otázky jako „Proč se to učíme? K čemu mi to bude?“ a hledání odpovědí na ně. Při bádání propojují poznatky z různých přírodních věd. Vytváří se mezioborové vazby (Stuchlíková, 2010).

Charakteristické pro BOV je rozvoj zdatnosti a experimentování žáků (tzv. činnostní vyučování). Učitel má možnost aktivity dopředu připravit a uvažovat o možných scénářích řešení žáků. Pro badatelsky orientované vyučování je typická náročná příprava a jistá flexibilita vyučujícího. Přesto musí předpokládat nenaplnění předpokladů a stanovených cílů (Papáček, 2013). I nevydařená badatelsky orientovaná výuka může znamenat naplnění některých předem stanovených cílů. Především hledání správného řešení a zvolení vhodné metodiky od získání, zpracování, přes vyhodnocení a shrnutí (Dostál, 2015).

Hlavním cílem přírodovědného vzdělávání by mělo být porozumění přírodním zákonům a jevům. Pokud bychom chtěli tento cíl splnit, je vhodné využití BOV, které nové poznatky aplikuje i na případy z běžného života.

Podle Dalemovo výzkumu z roku 1969 si žák nejlépe zapamatuje to, s čím tvoří. Osvojování nových poznatků seřadil následovně (v procentech je vyjádřeno, kolik učiva si žák pamatuje) (Dostál, 2013):

- 10 % z toho, co pouze čte
- 20 % z toho, co slyší
- 30 % z toho, co vidí
- 50 % z toho, co vidí a slyší

- 70 % z toho, co říká a píše
- 90 % z toho, co dělá

Pokud bychom vycházeli z tohoto výzkumu, nejvíce si žák zapamatuje, když se ve výuce projevuje aktivně a něco vytváří. Tato situace vede k lepšímu pochopení a kvalitnějšímu zapamatování zkoumaného jevu. Tento fakt představuje shodu s hlavními cíli badatelsky orientovaného vyučování.

### **2.2.1 VYMEZENÍ POJMU INQUIRY**

Při studování odborné anglické literatury ve spojení s badatelsky orientovanou výukou se setkáváme s termínem „Inquiry“ nebo „Enquiry“. Význam termínu je totožný, jen v americké angličtině se zapisuje pojem jako „inquiry“ a v britské angličtině se přidává písmeno „e“, tedy „enquiry“. Při hledání v anglicko-českém slovníku najdeme český překlad tohoto výrazu jako „šetření, dotazování, zjišťování, hledání pravdy“. V českém prostředí se nejčastěji překládá jako „bádání“.

### **2.2.2 HISTORIE BADATELSKY ORIENTO VANÉHO VYUČOVÁNÍ A POSTUPNÝ VÝVOJ**

Pokud bychom chtěli zjistit, kdy se poprvé nachází ve výuce badatelské prvky, museli bychom se podívat do starověku na Sokratovy a Konfuciovy práce (Spronken-Smith, 2012). Sokratovský rozhovor, jež se zabývá filozofickou otázkou a žáci pomocí svých zkušeností hledají vlastní odpověď, můžeme považovat za typický příklad využití badatelského vyučování. V 17. století filozof Banuch Spinoza aktivně vystupoval proti mechanickému zapamatování (Spronken-Smith, 2012). Tuto snahu bychom mohli také brát jako prosazování prvků badatelsky orientované výuky. Od začátku 20. století začalo BOV podporovat více osobností. Prvními byli Lev Vygotský, John Dewey, Jean Piaget. Všem nejvíce ve výuce vadilo učení faktů místo vědeckého výzkumu (Stuchlíková, 2010). Na prosazování těchto myšlenek navazují dvacátá léta 20. století, kdy dochází k většímu prosazování badatelských aktivit ve vyučování, např. pozorování, ověřování hypotéz. Obory přírodovědného zaměření obsahovaly spíše znalosti a poznávání každodenního života. V druhé polovině 20. století prosazoval Joseph Schwab výuku a předávání nových informací žákům pomocí badatelsky orientované výuky (Vácha, 2016). V této době se o BOV začala zajímat i širší odborná veřejnost. Až po tomto zájmu dostalo badatelské vyučování hlavní rámec a začalo se nazývat Inquiry Based Education, tedy badatelsky orientované vyučování. Nejdříve především pro praktické činnosti konané při výuce ve Spojených státech

amerických. Od devadesátých let 20. století jsou hlavními nositeli změny výuky přírodovědných předmětů, spolu se Spojenými státy americkými, také ostatní vyspělé země, především ze západní Evropy (Vácha, 2016).

Přístup ke vzdělávání pomocí badatelských prvků dle výše zmíněného není tedy zcela nový. V současné době získalo badatelsky orientované vyučování především rámeček a metodiku k využívání nových výzkumných metod. V České republice nejvíce k využití tohoto typu výuky pomohly Rámcové vzdělávací programy, které umožňují naplánování výuky samotnému učiteli. Ten může především přírodovědné obory učit s pomocí badatelských metod (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).

### 2.3 HLAVNÍ PRINCIPY BADATELSKY ORIENTOVANÉHO VYUČOVÁNÍ

Hlavní principy BOV bychom mohli rozdělit do čtyř kategorií od role žáka a učitele, po metody a formy výuky a jednotlivé úrovně bádání.

#### a) Role učitele a žáka

Učitel, který připravuje BOV by měl plánovat použité metody tak, aby u každého žáka došlo k aktivnímu podílení se na procesu učení (Nezvalová, 2010). Musí mít nezbytné znalosti o BOV, které využívá pro projevení přirozené zvědavosti žáků. Je připraven i na nezvyklé návrhy a neočekávané dotazy žáků. Má připravené nástroje a materiály potřebné pro BOV (Nezvalová, 2010).

Oproti tomu žáci projevují přirozenou zvědavost a zájem naučit se více. U svých předpokladů a hypotéz plánují postupy ověření za pomoci pomůcek k pozorování, měření nebo zaznamenávání (Bulba, 2021). Při pozorování jen nesledují, ale všímají si změn, podobností i odlišností. Při vyjadřování svých myšlenek využívají vhodné způsoby interpretace, např. zprávy, ústní projev, nákresy, grafy apod. Dokážou svoji práci zhodnotit sebereflexí, ale i podrobit zhodnocení spolužáků (Bulba, 2021).

#### b) Experiment

Pokus, laboratorní práce či demonstrace jsou pojmy, které významově odpovídají experimentu, ale terminologicky se v odborných literaturách neshodují, přesto jsou popsány obdobně. Experiment, který je proveden ve školním prostředí musí být důsledně promyšlený, aby nedocházelo pouze k předvádění nějakého jevu nebo manipulaci s pomůckami bez konkrétních souvislostí (Dostál, 2013). Vhodné je volit

experimenty, které nejsou časově náročné a lze určit výzkumné otázky a po experimentu na ně jednoznačně odpovědět (Dostál, 2013).

Dostál definoval základních šest bodů, které by měl každý učitel dodržet, jestli chce experiment ve výuce správně realizovat (Dostál, 2013):

- Experiment si musí učitel nejdříve vyzkoušet, aby odhalil případná rizika.
- Experiment musí být didakticky zdůvodnitelný a souviset s obsahem učiva.
- Učitel začíná s jednoduššími experimenty a postupně přidává složitější.
- Experiment musí odpovídat znalostem a zkušenostem žáků.
- Experiment je přiměřený hmotnému vybavení školy.
- Experiment nesmí ohrozit žáky ani učitele.

Experiment je pro badatelsky orientované vyučování pouze jednou z možných použitelných metod (viz Tabulka 1). Dělí se dle charakteru na obecně-teoretické a empirické metody (Ochrana, 2009).

	<b>Empirické</b>	<b>Obecně-teoretické</b>	
<b>Příklady metod</b>	Pozorování	Analýza	Komparace
	Měření	Syntéza	Specifikace
	Experiment	Indukce	Abstrakce
		Dedukce	Konkretizace
		Analogie	

Tabulka 1 - Metody pozorování (Ochrana, 2009)

### c) Formulace otázek

Při tradiční výuce se od žáků zpravidla neočekává velké množství otázek, ale především hledání odpovědí na otázky, které pokládá učitel. Při tomto způsobu výuky dochází především k memorování učiva. V opačném případě při badatelsky orientované výuce se zakládá na žákově dotazech (Bransford, Cocking, & Brown, 1999).

Učitel by měl žákům otázky upravovat, aby docházelo ke kritickému myšlení. Zároveň by na otázku neměla být jednoduchá odpověď. Nejlepší jsou otázky, které přinesou odpovědi, a zároveň vyvolávají další doplňující otázky. Především z toho důvodu, aby žáci s principy BOV dále bádali a nestrnuli na jednom místě (Alvarado & Herr, 2003).

Otázky se mohou formulovat také tak, aby se zaměřovaly na věci, které žáky baví a jsou pro ně důležité. Pro porozumění problému může být pro žáka důležitější kladení otázek než hledání odpovědí. Brown a Thomas zmiňují důležitost nalezení technického postupu jako klíčovou činnost ve vzdělávání oproti jeho aplikaci. Zdůrazňují pokládání opačných otázek nikoliv zaměřených na „Co víme?“ nýbrž na to „Co nevíme a jak se můžeme více dozvědět?“ (Brown & Douglas, 2011).

#### **d) Úrovně bádání**

Badatelská výuka vede žáky k rozvoji kompetence k řešení problémů (Janík & Stuchlíková, 2010). Schopnost řešit problémy pomáhá žákům v dalším vzdělávání, při řešení problémových situacích ve společnosti, ale i v osobním životě (Lesh & Zawojewski, 2007).

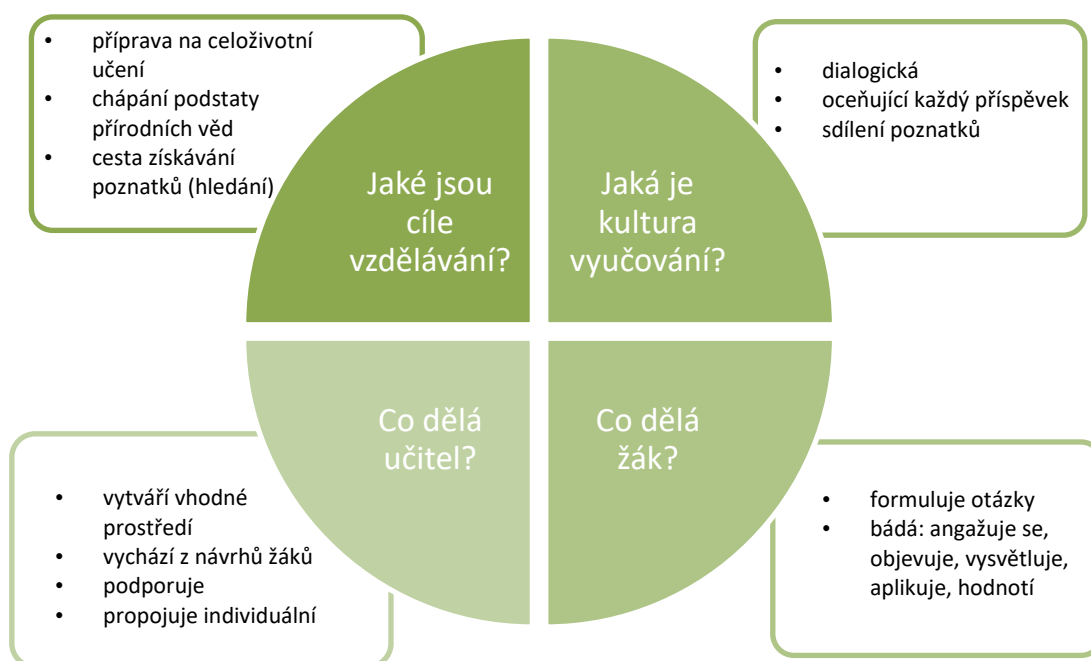
Od raného věku poznáváme svět kolem nás a objevujeme nové informace a poznatky. Při objevování vždy hledáme řešení k danému problému. Při výuce by měl učitel v žákovi rozvíjet objevování nových poznatků a dovedností, které povedou k porozumění světa kolem něj (Nezvalová, 2010). Porozumění je základní složkou výuky s využitím badatelsky orientovaného přírodovědného vyučování. Žáci by si měli osvojit badatelské myšlení. Nejlépe se rozvíjí při využití kreativity (Dostál, 2013).

Dále Dostál zmiňuje jako součást poznávání proces pozorování, důležitost názornosti, práci s chybou a kritické myšlení.

Kritické myšlení bychom měli brát jako neustálé ověřování reality pomocí přezkumu, tedy jestli to, co čtu, vidím a slyším je opravdu tak a ne jinak (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013).

Při BOV by se mělo také dbát na atmosféru v badatelské skupině. Měla by být přátelská a její členové by se neměli bát úzce spolupracovat a učit se jeden od

druhého (Obrázek 2). Ve skupině by si měli naslouchat a respektovat i rozdílná stanoviska mezi členy (Barell, 2006).



Obrázek 2 - Charakteristiky badatelsky orientované výuky, Zdroj: (Samková, Hošpesová, Roubíček, & Tichá, 2015) )

Úrovně bádání bychom také mohli dle Banchiho a Bella rozdělit do čtyř kategorií (Banchi & Bell, 2008).

První kategorii bychom nazvali *Potvrzující bádání* (Confirmation Inquiry). Tuto kategorii nejvíce řídí učitel. Můžeme ji také pojmenovat jako nejjednodušší úroveň bádání. Každý experiment, který se v rámci tohoto bádání uskutečňuje má známé výsledky a žáci postupují podle pokynů vyučujícího. Úkolem žáků tedy není nalézt řešení, ale pouze ho ověřit. Tímto bádáním by měl učitel začínat, pokud jeho žáci ještě neznají badatelsky orientované vyučování (Banchi & Bell, 2008).

Druhá kategorie se jmenuje *Strukturované bádání* (Structured Inquiry). I v této kategorii hraje učitel významnou roli, již ale žákům neposkytuje návodné řešení, nýbrž návodné otázky, které žáci musí zpracovávat. Při získání dostatečného počtu důkazů učiní závěr. Při práci s tímto druhem bádání se u žáka projevuje kreativita (Banchi & Bell, 2008).

Třetí kategorie vychází z anglického překladu Guided Inquiry, tedy *Nasměřované bádání*. Role učitele se zmenšuje pouze na stanovení výzkumné otázky společně

s žákem. Žák musí vystupovat více samostatně. Hledat postup k řešení výzkumné otázky, plánovat výzkum a zrealizovat ho. Učitel do procesu může zasáhnout již jen nepatrně a žákovi předávat spíše rady než přímo sdělit část postupu řešení (Banchi & Bell, 2008).

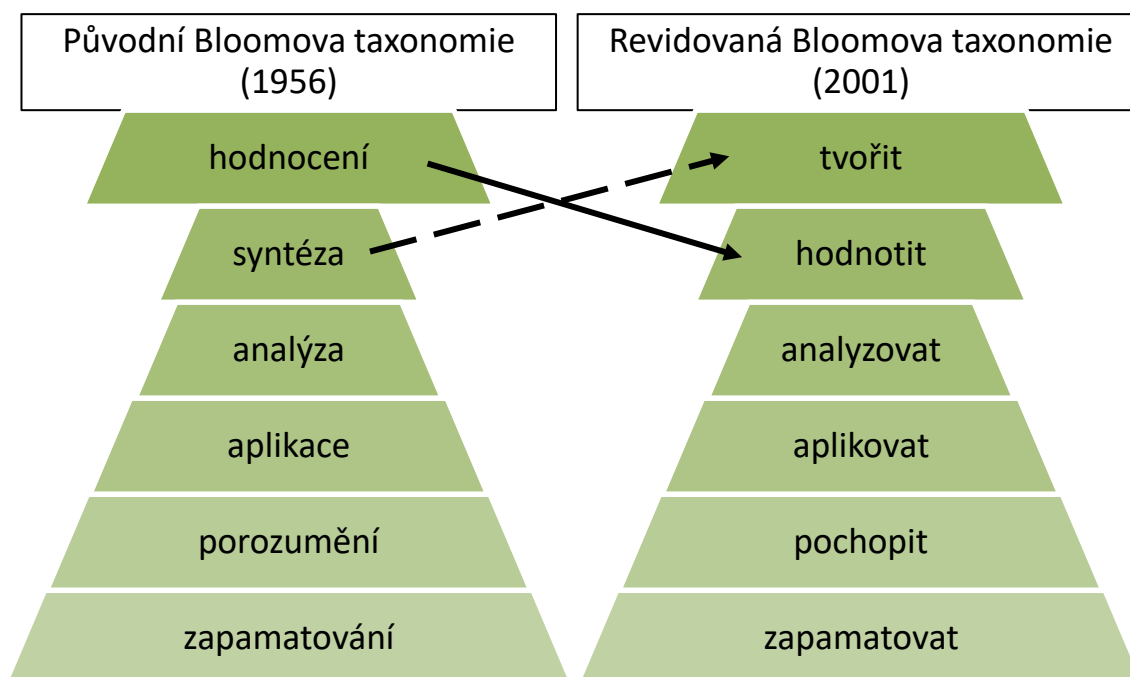
Poslední a nejvyšší kategorie se jmenuje *Otevřené bádání*, anglicky Open Inquiry. Jedná se o nejvyšší úroveň bádání. Můžeme ho srovnat téměř s vědeckým výzkumem. Žák si musí vše samostatně připravit od položení výzkumné otázky, přes metodický postup až po provedení výzkumu a vyhodnocení výsledků. Nejsou známy ani přesně stanovené cíle. Žák v této fázi pracuje zcela bez pomoci učitele. Tuto úroveň bádání může učitel zařadit do výuky až v momentě, kdy žáci vyzkoušeli všechny předešlé kategorie bádání (Banchi & Bell, 2008).

### 2.3.1 BLOOMOVA TAXONOMIE A BOV

Bloomova taxonomie kognitivních cílů pochází z roku 1956 a rozděluje se na šest kategorií – 1. Zapamatování, 2. Porozumění, 3. Aplikace, 4. Analýza, 5. Syntéza, 6. Hodnotové posuzování. Taxonomie vznikla především k propojení cílů vzdělávání. Cíle jsou chápány jako výsledky učení žáka (Bloom, Englehart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956). Tvoření jednotlivých kategorií vznikalo tak, aby byla taxonomie logická a pro učitele srozumitelná (Byčkovský & Kotásek, 2004). Taxonomie je seřazena kumulativní hierarchií, což znamená, že pro dosažení např. třetí úrovně dovedností, musíte bezpodmínečně zvládnout i úrovně nižší (jednodušší) (Bloom, Englehart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956).

Po necelých padesáti letech v roce 2001 došlo k revizi od autorů Andersona & Krathwohla a taxonomii rozdělili na dvě dimenze. První se zabývá kognitivními procesy a druhá znalostmi/vědomostmi (Anderson & Krathwohl, 2001). Při porovnání původní Bloomovy taxonomie s revidovanou se musíme zabývat pouze dimenzí kognitivních procesů, protože znalostní dimenze v taxonomii od Blooma není. Změny můžeme pozorovat nejen u pojmenování jednotlivých kategorií, kdy se v revidované verzi objevují činnostní slovesa, resp. slovesa, která určují, co žák dělá (Obrázek 3) (Vávra, 2011). Dále se prohodil poslední s předposledním stupněm, tedy je výše „tvořit“ vůči „hodnotit“.





Obrázek 3 - Porovnání původní a revidované Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů, zdroj: (Bloom, Englehart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956) a (Anderson & Krathwohl, 2001), vlastní zpracování

Revidovaná taxonomie je dle Hudecové více schopná hodnotit použití vhodných nástrojů pro výuku a klasifikovat výsledky žáků z učení (Hudecová, 2004). Badatelsky orientovaná výuka by měla pomáhat k posouvání vzdělávacích cílů do vyšších kategorií, tak aby si žáci probírané učivo nejen zapamatovali, ale dokázali ho alespoň aplikovat či analyzovat. Musí být zachováno postupné zdolávání jednotlivých kategorií, které se ale podle autorky mohou v běžném vyučovacím procesu prolínat (Hudecová, 2004).

### 2.3.2 VYUČOVACÍ METODY PODPORUJÍCÍ BADATELSKY ORIENTO VANOU VÝUKU

Badatelsky orientované vyučování kombinuje několik vyučovacích metod dohromady (Maňák & Švec, 2003). Nejčastěji se jedná o pět konkrétních:

- Experimentální výuka – tato metoda by se zařadila do kategorie dovednostně-praktických. Tento druh metod mají za cíl připravit žáka na reálný život. K experimentu bychom zařadili i metody názorně-demonstrační (např. pozorování). Experimentální výuka je jednou ze stěžejních metod využívaných v rámci badatelsky orientovaného vyučování (Maňák & Švec, 2003).
- Problémová výuka – cílem této metody je žáky učit odhalovat problémy a hledat jejich řešení. Žák se musí vyrovnávat i se svými chybami a řešením pokus a omyl (Maňák & Švec, 2003).

- Projektová výuka – tato metoda částečně navazuje na problémovou výuku, ale řeší komplexnější úkoly složené i z více problémů najednou. Projektová výuka se vyznačuje delším časovým zapojením žáka do řešení projektu. Řešení nemusí probíhat pouze ve školním prostředí, ale i v přírodě, společnosti nebo ve výrobním procesu (Maňák & Švec, 2003).
- Metoda slovní – pravděpodobně nejzákladnější vyučovací metoda, která se využívá v běžné výuce a lze ji využít i v badatelsky orientované. Příkladem metody může být diskuse, výklad nebo rozhovor (Maňák & Švec, 2003).
- Kritické myšlení – podle Maňáka a Švece znamená kritické myšlení uchopení myšlenky a pochopení jejího obsahu. Důležité je následné porovnání myšlenky s jinými vyslovenými stanovisky a vytváření si vlastního názoru na daný problém (Maňák & Švec, 2003).

### **2.3.3 ORGANIZAČNÍ FORMY VYUČOVÁNÍ VHODNÉ PRO BADATELSKY ORIENTO VANOU VÝUKU**

Badatelsky orientovaná výuka nejčastěji probíhá v určité skupině. I přesto, že bychom pravděpodobně frontální výuku do BOV neřadili, částečně tam patří. Můžeme se s ní setkat při zahájení BOV nebo při opakování znalostí, které žáci pro současnou vyučovací hodinu budou potřebovat (Gavora, 2005).

Častěji je využívána párová výuka, která je typem vyučování, kdy skupinu tvoří dva žáci. Tento typ výuky bychom mohli zařadit jako mezistupeň mezi hromadnou a individualizovanou výukou. Nezbytným předpokladem pro správně fungující párovou výuku je využití metody samostatného objevování, tak aby docházelo ke spolupráci a zároveň k motivaci (Gavora, 2005).

Nejvíce se pro badatelsky orientovanou výuku hodí skupinové vyučování. Tento způsob výuky pomáhá se zapojením všech žáků do vzdělávacího procesu. To je také největší výhodou oproti frontální výuce. Při skupinové výuce je důležité dbát na rozložení žáků do skupin, aby docházelo k rozvoji sociální a komunikační dovednosti. Pro zapojení všech žáků ve skupině je vhodné, aby si rozdali role a úkoly, díky kterým společně naleznou východisko řešeného problému (Gavora, 2005). Příkladem role může být vedoucí skupiny, mluvčí, odborník na danou problematiku, zapisovatel, technik apod.

## 2.4 ZAVÁDĚNÍ BADATELSKY ORIENTOvané VÝUKY VE ŠKOLÁCH

Nejdříve je důležité odpovědět na otázku, proč badatelsky orientované vyučování zavádět. Přírodní vědy jsou oborem, který se neustále vyvíjí a může se měnit. Z toho důvodu je dobré zvolit si poznávání přírodního prostředí didaktickými přístupy s využitím BOV.

### 2.4.1 ROZŠIŘOVÁNÍ BADATELSKY ORIENTOvané VÝUKY VE SVĚTĚ

Rozvoj BOV ve světě zastupuje několik sdružení nebo agentur. V rámci Evropy existuje sdružení European Schoolnet, které sdružuje více než 30 členských států. Česká republika je členem tohoto sdružení od roku 2002 a je zastupována Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (European Schoolnet, 2020).

Dále v Evropské unii funguje organizace European cooperation in science a technology (COST, Evropská spolupráce ve vědě a technologii), která pomáhá propojit výzkumné iniciativy v celé Evropě. Cílem je také propojení a sdílení myšlenek v oblasti vědy a techniky mezi kolegy z nejrůznějších států Evropy i mimo ni (COST, 2020).

O rozšíření podvědomí badatelsky orientované výuky se snaží i Mezinárodní centrum pro vzdělávání (IBE, The International Bureau of Education). Centrum bylo založeno již v roce 1925 v Ženevě. V současnosti koordinuje shromažďování informací o rozvoji vzdělání a pomáhá v propojení odborníků z menších regionů, kvůli řízení změn v oblasti kurikula (International Bureau of Education, 2020).

Poslední zmiňovanou organizací je Mezinárodní akademie vzdělávání (IAE, International Academy of Education), která si klade za cíl nalézt řešení problémů vzdělávání ve světě. Obecně se Mezinárodní akademie vzdělávání zaměřuje na vědeckost ve vzdělávání a hodnocení úspěšnosti zavedení vyzkoumaných cílů do praxe (International Academy of Education, 2020).

Badatelsky orientovaná výuka se v různých státech prosazuje jinou rychlostí. Například v Německu je výuka rozšířena do 1870 škol. S rozšířením pomohl v minulých dvaceti letech program SINUS-Transfer (SINUS-Transfer, 2021). I jiné země již změnu ve vzdělávání provedly a do výuky BOV zařadily. Jsou to například země jako Francie, Švýcarsko, Norsko, Irsko či Itálie (European Schoolnet, 2020).

Nejčastěji je BOV podporována zvýšením hodinové dotace pro přírodovědné předměty či rozdělováním žáků do malých skupin. Státy také často investují do rozvoje ICT. To umožňuje

rozšíření potenciálu pro kvalitnější výuku, která bude pro žáky atraktivní (Kearney, 2020). Vyššími investicemi do škol mají pedagogové možnost nakupovat pomůcky k výuce, které si dříve z finančních důvodů nemohli dovolit.

#### **2.4.2 ZAVÁDĚNÍ BADATELSKY ORIENTOvané VÝUKY VE ŠKOLÁCH V ČESKÉ REPUBLICE**

Pokud bychom se zaměřili na pedagogy, tak učitelé ve své pedagogické praxi nejčastěji využívají stejné praktiky, kterými byli ve škole sami vyučováni. Tento důležitý fakt může způsobovat problémy při změně zavedené struktury výuky. Jako další problémy, které nejsou tak často brány na zřetel, může být věk žáků, společenské podmínky, klima ve třídě či mentalita žáků (Pelikán, Krykorková, & Váňová, 2010).

Problém současné školy je relativně velké množství teorie, které není často zkoušeno na praktických příkladech s aplikací do běžného života. Učitelé mají zpravidla představu o nutnosti zprostředkování velkého množství faktů, jenž je vede k zahlcení žáků stále větším množstvím poznatků a vědomostí. Tento způsob výuky vede u žáka pouze k rozvoji paměťového učení, nikoliv ke skutečnému porozumění danému problému. Zároveň v žácích nevyvolává patřičný zájem, který by mohli o učivo projevovat (Škoda & Doulík, 2011). Dle Dvořákové a Tvrzové by měl učitel přijmout fakt, ačkoli se bude sebevíc snažit, s rozvojem techniky a komunikačních technologií, nemůže počítat s tím, že by žákovi v životě stačilo to, co se dozví ve škole. Student se bude nucen učit celoživotně (Dvořáková & Tvrzová, 2010).

Při zavádění badatelsky orientované výuky je důležité nejen měnit kurikulární dokumenty školy, ale především změnit celý koncept výuky. Změnit učební návyky žáků, komunikaci v rámci celé třídy i jednotlivých sociálních skupin je stěžejní, abychom mohli ovlivnit průběh každého z žáků. Změny, které s sebou nese BOV je nutné provádět za přispění většího počtu pedagogů na každé škole (Nezvalová, 2003).

Pro podporu badatelsky orientované výuky vyhlašuje Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy každým rokem nejrůznější soutěže a olympiády, které jsou připraveny pro žáky základních a středních škol. Některé z nich mají pokračování i na mezinárodní úrovni (Petr, Papáček, & Stuchlíková, 2018). Příkladem může být zeměpisná olympiáda, která po síti kol od školního po celostátní pokračuje ve dvou mezinárodních soutěžích: Mezinárodní geografická olympiáda (iGEO) a Mezinárodní olympiáda věd o zemi (IESO) (Zeměpisná olympiáda, 2020).

Dalším prostředkem pro zvýšení motivace mohou být speciální vzdělávací centra, jenž při své činnosti provozují zájmové kroužky (Kearney, 2020).

V rámci projektů, které pomáhaly s aplikováním BOV ve výuce, je jedním z prvních projektů Škola BOV (Škola badatelsky orientovaného vyučování), který si klade za cíl vzdělávat učitele přírodovědných předmětů, v tomto konkrétním případě učitelů biologie (Kalmínková, 2012). Motivovat pedagogy využívat BOV ve výuce projekt řešil zveřejněním komplexních úloh z biologie a přírodopisu, které sloužily jako demonstrace praktického začleňování prvků z badatelsky orientované výuky. Zároveň si projekt kladl, jako další cíl, propojení pedagogických pracovníků, za účelem sdílení poznatků a zkušeností při aplikování BOV (Kalmínková, 2012).

## 2.5 KROKY BADATELSKÉHO POSTUPU

Kroky badatelského postupu jsou definovány v projektu Badatelé.cz. Tento projekt je výsledkem dvouleté spolupráce týmu dvaceti šesti učitelů, kteří zpracovali průvodce a badatelské aktivity vhodné pro použití ve třídách. Své návrhy aplikovali přímo ve třídách základních škol. Po testování vznikla webová stránka Badatelé.cz, kde může každý učitel nalézt rady a tipy pro vyučování s využitím badatelských metod. Zveřejněné publikace jsou velmi podrobně rozepsány a obsahují i upozornění na možné problémy daného úkolu. Odbornými garanty projektu jsou vysokoškolští pedagogové z Přírodovědné fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (Badatelé.cz, 2021).

Tento projekt funguje pod vzdělávacím centrem TEREZA, které funguje v České republice již od roku 1979 a spolupracuje s více než 800 školami z celé republiky (TEREZA, vzdělávací centrum, 2021).

Celkově jsou kroky badatelského postupu čtyři. Dávají si za cíl rozvíjet v žácích mnoho důležitých dovedností (Badatelé.cz, 2021).

### 2.5.1 CO CHCI ŘEŠIT

V prvním kroku je důležité žáka řádně zaujmout a motivovat. Nejvhodnější ke použití k motivaci inspiraci z filmů, videí nebo časopisech, které žáky zajímají. Tím se jim zvýší zájem o problematiku. Je dobré, aby si každý žák uvědomoval, které vědomosti již nabyli

dříve a které získal až v průběhu samotného bádání (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013).



Obrázek 4 - 1. krok: Co chci vyřešit, zdroj: Badatelé.cz

Žák by v prvním kroku měl přemýšlet o tématu, klást otázky, čerpat z důvěryhodných zdrojů, hledat odpovědi a porovnávat své otázky s otázkami a názory svých spolužáků.

### 2.5.2 PŘICHÁZÍM S DOMNĚNKOU

Ve druhém kroku žák formuluje hypotézu a hledá cestu, jak jí potvrdit nebo vyvrátit. Zároveň zkouší odhadnout samotný výsledek, dle svých současných vědomostí. Učitel dohlíží, aby žákova hypotéza byla jednoznačná, ověřitelná či měřitelná. Snaží se, aby ji nehodnotil dříve, než žáci dojdou k výsledkům (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013). Nevhodná formulace hypotézy může vést k lepšímu poznání, protože se žák setká s tím, že záleží na vhodné formulaci hypotézy. Jen kvůli nevhodnému spojení slov ji nemůže označit např. za platnou vždy.



Obrázek 5 - 2. krok: Přicházím s domněnkou, zdroj: Badatelé.cz

### 2.5.3 JAK ZJISTÍM, ZDA MÁM PRAVDU

Ve třetím kroku se stanovené výzkumné otázky a hypotézy ověřují. Žák plánuje postup, jak svá tvrzení dokázat. V případě práce ve skupině je vhodné, aby si žáci rozdělili funkce, za které budou zodpovědní.

Při ověřování se u každého jedince rozvíjí dovednosti samostatnosti, spolupráce ve skupině, analytické schopnosti a sebereflexe, která je důležitým prvkem badatelsky orientovaného vyučování (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013).



Obrázek 6 - 3. krok: Jak zjistím, zda mám pravdu, zdroj: Badatelé.cz

Učitel by měl umět odhadnout schopnost individuální práce každého žáka. Nezatrácovat žákovo mnohdy inovativní postup a dát mu možnost ho vyzkoušet. Při trvání na svých postupech může vzbudit mezi dětmi menší zájem o probírané téma (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013). Určitě se jedná o problematickou otázku, protože nelze nechat žáka testovat hypotézu při které by se mohl kupříkladu zranit.

#### 2.5.4 NA KONCI CESTY SKLÍZÍM OVOCE SVÉ PRÁCE

Čtvrtý krok je zároveň tím závěrečným. Žák se již seznámil s tématem, naformuloval výzkumné otázky i hypotézy a nyní je vyhodnotil. Své závěry může podrobovat přezkumu svým spolužákům formou prezentace (plakátů, počítače, dataprojektoru aj.). Tuto informaci ale má k dispozici od samého začátku bádání. V závěru by měl určit, k čemu jsou mu získané informace i s přihlédnutím k běžnému životu.

V průběhu čtvrtého kroku se žák rozvíjí v dovednostech: vyvozuje závěry z výsledků, vybírá podstatné informace, prezentuje výsledky, reaguje na dotazy (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013).



Obrázek 7 - 4. krok: Na konci cesty sklízím ovoce své práce, zdroj: Badatelé.cz

Učitel by neměl vždy s každým závěrečným hodnocením souhlasit. Nesouhlas a kritické zkoumání posouvá žáka k lepšímu výsledku při dalším bádání. Je nezbytné kritiku podávat vhodnou formou, aby si žák nemyslel, že svou práci odvedl špatně nebo selhal. Měl by

rozumět hodnocení učitele, které obsahuje jasné zdůvodnění (Votápková, Vašíčková, Svobodová, & Semeráková, 2013).

Prezentace výsledků by měla být vždy trochu jiná, aby si žáci nenaučili jen jednu formu demonstrace výsledků.

## 2.6 PŘÍNOSY A OBTÍŽE BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY

Využití metod badatelsky orientované výuky při vzdělávání nemá jen pozitiva, ale i rizika. Jako hlavní problém BOV v České republice je minimální množství metodických příruček a sad úloh, které by mohl pedagog při výuce využít (Vácha, 2016). Učitelé začínající s badatelsky orientovanou výukou nemají dostatek zkušeností a nemají ani metodickou podporu. Tento stav se v posledních letech mění. Pro učitele je také náročné vymyslet, jak motivovat žáky, aby zachovali výuku jako bádání v problémech běžného života, ale aby docházelo k doplňování žákovo znalostí. Tento způsob výuky není jednoduchý ani pro žáky, protože ho zatím nemají tolik osvojený (Papáček, 2010).

Jako přínos lze vidět především možnosti žákova objevování, hledání a vytváření. Tím zvyšují svou způsobilost k dovednostem, lepšímu pochopení vědeckých problémů a motivaci k dalšímu zkoumání (Stuchlíková, 2010).

Výhody a nevýhody zapojení BOV do vzdělávání vymezila Stuchlíková takto (Stuchlíková, 2010):

- Výhody:
  - Žák se učí hledat a objevovat.
  - Žák rozvíjí speciální schopnosti pro zkoumání.
  - Žák lépe rozumí vědeckým pojmům.
  - Žák objevuje vědecké principy.
  - Žák detekuje své nedostatky ve znalostech a hledá cestu pro jejich doplňování a upřesňování.
- Nevýhody:
  - Učitel musí více motivovat žáky k bádání.



- Pro začátek každého bádání je třeba již využívat dovedností, které žák dříve nabyt.
- Praxe studentů s tímto typem vyučování není velká, proto je třeba na experiment více dohlížet.
- Pro badatelsky orientovanou výuku je třeba více času na přípravu i samotnou realizaci.

## 2.7 POSTAVENÍ BOV V RÁMCI RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Rámcové vzdělávací programy vznikaly s cílem podpořit kreativitu učitelů a jeho plánování výuky podle podmínek, které nabízí konkrétní škola na konkrétním místě. Možnost kreativní práce učitele, ale zároveň představuje pro pedagogy větší časovou náročnost přípravy výuky (Papáček, 2013).

Vzdělávací obsah je v RVP ZV dělen na devět vzdělávacích oblastí. Vzdělávací oblast vždy tvoří jeden vzdělávací obor (resp. blízké vzdělávací obory).

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)
- Informační a komunikační technologie (Informační a komunikační technologie)
- Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)
- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)
- Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- Člověk a svět práce (Člověk a svět práce) (MŠMT, 2017)

V oborech přírodovědného charakteru (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis) je v RVP kladen důraz na badatelský charakter výuky. Při tomto stylu výuky mají žáci lepší možnosti k pochopení podstaty přírodních procesů (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).

V rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání nalezneme shrnutí důležitých dovedností. Žák si dokáže osvojovat různé varianty řešení a nenechá se odradit nezdarem, který může nastat při hledání způsobu řešení. Také rozvíjí dovednost k vytváření sociálních

vztahů mezi vrstevníky i mezigeneračně. Dokáže porovnávat přírodní jevy, jejich shody, rozpory. Jevy třídí a utváří jejich zobecnění. Žák zvládá experimentovat a měřit. Na základě zjištěných údajů vytváří a ověřuje hypotézy (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).

Badatelsky orientované vyučování v rámci RVP pomáhá k rozvoji kompetencí k řešení problému, komunikativní a k učení.

### **2.7.1 PRŮŘEZOVÉ TÉMA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA V RVP ZV**

Environmentální výchova propojuje téměř všechny vzdělávací oblasti nacházející se v RVP. Důraz je kladen na integraci vědomostí a systematickému poznávání vztahů člověka a životního prostředí. Průřezové téma se nezaměřuje pouze na specifikaci vztahů člověka a prostředí, ale i na utváření možných variant řešení (MŠMT, 2017).

Ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět by si žák měl odnést ucelený pohled na přírodu i prostředí kolem sebe. Oblast Člověk a příroda žákovi pomůže s pochopením přírodních zákonitostí všech ekosystémů. S porozuměním a propojením ekologických, ekonomických a sociálních jevů pomůže oblast Člověk a společnost i Člověk a zdraví. Průřezové téma může získávat aktuální údaje ze vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie. S environmentální výchovou také souvisí Člověk a svět práce, kde žák poznává vliv a důležitost různých profesí na životním prostředí. Neméně důležitá je i oblast Umění a kultura poskytující pohled na prostředí z estetického hlediska (MŠMT, 2017).

V oblasti vědomostí a schopností environmentální výchova rozvíjí porozumění, pochopení souvislostí na modelových příkladech z hlediska životního prostředí i udržitelného rozvoje. Žák se také naučí efektivně pracovat s objektivními informacemi a dokáže je správně prezentovat (MŠMT, 2017).

Oblast postojů a hodnot vede žáky k odpovědnosti, pochopení, toleranci a vstřícnosti k ochraně přírody a přírodních zdrojů. Ti se snaží aktivně podílet na utváření zdravého prostředí a řešení problémů životního prostředí v míře dosažitelné pro každého jedince zvlášť i jako společnost dohromady.

Tematické okruhy průřezového tématu dle RVP ZV:

- Ekosystémy (les, louka, pole, moře, sídlo atp.)
- Základní podmínky života (voda, ovzduší, půda, biodiverzita, přírodní zdroje)

- Lidské aktivity a problémy životního prostředí (zemědělství, doprava, průmysl, odpady, ochrana přírody a památek, změny v krajině)
- Vztah člověka a prostředí (naše obec, náš životní styl, lokální ekologický problém, prostředí a zdraví, rozdílný společenský vývoj na Zemi, globalizace, trvale udržitelný rozvoj)

### 2.7.2 CHARAKTERISTIKA VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A PŘÍRODA

Vzdělávací oblast Člověk a příroda skýtá zkoumání přírody a problémů s ní spojenou. Využívá metody a prostředky pro nezbytné porozumění přírodních procesů a jejich zákonitostí, rovnováhy pro existenci živých systémů včetně lidské činnosti a zásahů člověka do přírody (MŠMT, 2017). Důraz je kladen i na lepší využívání technologií, které žák může využívat i v běžném životě.

Vzdělávací obory zařazené do této oblasti:

- Fyzika
- Chemie
- Přírodopis
- Zeměpis

Vzdělávací oblast Člověk a příroda přibližuje různorodost stavu přírody, především při odhalování příčin a následků způsobené ovlivňováním ekosystémů v globálním měřítku a souvisejícím udržitelným rozvojem. Získávání přehledu o zákonitostech přírodních procesů pomáhají metody pozorování, analyzování experimentů a měření a z výsledků vyvozování závěrů, které pomohou k ověřování zjištěného stavu (MŠMT, 2017). Žáci si kladou otázky Proč? Jak? Co se stane? a hledají relevantní odpovědi. Při správném porozumění dokážou předvídat i ovlivňovat zákonitosti přírodních procesů.

Vymezená cílová zaměření k rozvoji a utváření klíčových kompetencí dle RVP ZV:

- Pomocí různých empirických metod poznávání (měření, pozorování, experiment) a zkoumání přírodních faktů
- Nezbytnost pokládání otázek k průběhu a příčinám přírodních postupů

- Srovnání a odhad důležitosti, spolehlivosti, získaných dat pro potvrzení nebo vyvrácení výzkumných otázek či hypotéz
- Chápání vztahu lidské činnosti se stavem životního prostředí
- Využívání v efektivní míře obnovitelných zdrojů, především větru, biomasy, vody a slunečního záření
- Řešení správným postupem setkání se situacemi, které potenciálně nebo aktuálně ohrožují životy, zdraví, majetek nebo životní prostředí

### 2.7.3 VZDĚLÁVACÍ OBSAH VZDĚLÁVACÍHO OBORU ZEMĚPIS (GEOGRAFIE)

Vzdělávací obor Zeměpis (Geografie) je v RVP ZV členěn do sedmi tematických oblastí.

V tabulce jsou jednotlivé oblasti představeny včetně očekávaných výstupů a učiva.

Tematická oblast	Očekávaný výstup žáka	Učivo
<b>Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizuje a hodnotí geografické informace (z kartografických produktů, grafů, elaborátů aj.)</li> <li>• Používá základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii</li> <li>• Umí zhodnotit jevy a procesy v krajinné sféře a jejich odlišnosti a zákonitosti</li> <li>• Využívá a vytváří vlastní myšlenková schémata pro orientaci v konkrétních oblastech a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Komunikační geografický a kartografický jazyk (důležité body, liniové útvary, sítě, povrchy, kartografické produkty: mapa, jazyk mapy; grafická vyjádření statistických dat)</li> <li>○ Geografická kartografie a topografie (glóbus, měřítko, zeměpisná síť, orientace vzhledem ke světovým stranám, praktická cvičení a aplikace s dostupnými kartografickými produkty v tištěné i elektronické podobě)</li> </ul>
<b>Přírodní obraz Země</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hodnotí postavení Země ve vesmíru a porovnává s ostatními tělesy ve sluneční soustavě</li> <li>• Zhodnotí důsledky pohybů Země a určí tvar Země na konkrétních příkladech</li> <li>• Rozlišuje a porovnává vzájemnou souvislost a podmíněnost složek a prvků přírodní sféry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Země jako vesmírné těleso (tvar, pohyby Země a důsledky)</li> <li>○ Krajinná sféra (přírodní a socioekonomická sféra)</li> <li>○ Systém přírodní sféry na planetární úrovni (horizontální a vertikální členitost)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozděluje tvary zemského povrchu na základě působení endogenních a exogenních procesů v přírodní sféře</li> </ul>	
<b>Regiony světa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vymezuje regiony světa dle kritérií přírodních a společenských atributů</li> <li>• Lokalizuje a porovnává regiony na základě zvolených kritérií</li> <li>• Hodnotí vybrané makroregiony světa a vybrané státy z pohledu polohy, přírodních, kulturních, společenských, politických a hospodářských poměrů</li> <li>• Zvažuje zásadní změny ve vybraných regionech světa, které nastaly, nastávají, mohou nastat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Světadíly, oceány, makroregiony světa (přiměřená charakteristika z pohledu přírodních a socioekonomických poměrů)</li> <li>○ Modelové regiony světa (vybrané modelové problémy a jejich možné řešení)</li> </ul>
<b>Společenské a hospodářské prostředí</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porovná a zhodnotí rozložení, strukturu, růst a pohyby světové populace, včetně modelových příkladů</li> <li>• Zhodnotí základní znaky sídel, posoudí funkce sídel v souvislosti s působením přírodních podmínek</li> <li>• Posoudí funkce, složky a strukturu světového hospodářství a lokalizuje surovinové a energetické zdroje</li> <li>• Porovnává územní rozmístění hospodářských aktivit</li> <li>• Lokalizuje aktuální geopolitické změny a politické problémy v konkrétních regionech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obyvatelstvo světa (demografický, hospodářský, kulturní a geografický ráz)</li> <li>○ Globalizační společenské, politické a hospodářské procesy</li> <li>○ Světové hospodářství (sektorová struktura, odvětvová struktura, hospodářský rozvoj)</li> <li>○ Regionální útvary (státy, správní oblasti, kraje, města, periferie, ohniska konfliktů, integrace – vojenské, politické, hospodářské)</li> </ul>
<b>Životní prostředí</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posuzuje různé krajiny, jejich znaky a funkce</li> <li>• Uvádí prostorové rozmístění biomů s konkrétními příklady prostorového rozmístění</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Krajina (přírodní a společenské prostředí, typy krajin)</li> <li>○ Vztah přírody a společnosti (TUR, globální ekologické</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hodnotí na příkladech rizika a důsledky přírodních a společenských vlivů na životní prostředí</li> </ul>	<p>problémy, ochrana přírody – principy, zásady, chráněná území)</p>
<b>Česká republika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vymezí místní oblast svého bydliště</li> <li>• Přiměřené zhodnotí v místní oblasti přírodní a hospodářské poměry, další rozvoj a vazby na vyšší územní celky</li> <li>• Porovnává Českou republiku v evropském i světovém kontextu vzhledem k poloze, přírodním poměrům, surovinovým zdrojům, lidskému a hospodářskému potenciálu</li> <li>• Lokalizuje v mapě jednotlivé kraje České republiky</li> <li>• Uvádí příklady působnosti České republiky v mezinárodních institucích a organizacích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Místní region (poloha, vymezení, vztahy k okolním oblastem, základní charakteristiky)</li> <li>○ Česká republika (poloha, rozloha, přírodní poměry, obyvatelstvo, sídla, hospodářské aktivity, struktura hospodářství, hospodářské a politické postavení)</li> <li>○ Regiony České republiky (členění)</li> </ul>
<b>Terénní geografická výuka, praxe a aplikace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvládá orientaci v terénu a praktické topografické úkoly</li> <li>• V terénu aplikuje pozorování a hodnocení krajiny</li> <li>• Chápe a dodržuje zásady bezpečného pobytu a pohybu v přírodě ve standardních i mimořádných událostech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cvičení a pozorování v terénu v rámci geografické exkurze</li> <li>○ Ochrana člověka při ohrožení zdraví a života</li> </ul>

Tabulka 2 - Tematické oblasti vzdělávacího oboru Zeměpis (Geografie), zdroj: Upraveno dle RVP ZV

## 2.8 POSTAVENÍ BOV VE ŠKOLNÍM VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU LUPA

Školní vzdělávací program (ŠVP) LUPA je kurikulární dokument vytvořen pedagogickými pracovníky Gymnázia a Střední odborné školy, Plasy pro osmiletý vzdělávací obor gymnázia. ŠVP vychází ze vzdělávacích cílů a kompetencí rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV), který vydává Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Obsahuje závazné vzdělávací požadavky, které musí každý žák daného oboru umět.

Školní vzdělávací program se jmenuje LUPA proto, aby symbolizoval poznávání a v žácích vzbuzovat zvědavost, umělecké cítění, pečlivost a asertivitu (Školní vzdělávací program LUPA, 2012). Badatelsky orientovanou výuku bychom mohli nalézt v charakteristice ŠVP, která si klade za prioritu propojení teoretických znalostí s praktickými dovednostmi pomocí exkurzí, přednášek, besed, podporou cestování, studijními a výměnnými pobyty (Školní vzdělávací program LUPA, 2012). Dále také posílením hodinové dotace pro obory přírodovědné a technické, aby žáci ověřovali teoretické vědomosti na praktických činnostech. S ohledem na budoucí uplatnění žáků se ŠVP zaměřuje i na rozvoj logického myšlení (Školní vzdělávací program LUPA, 2012).

### 2.8.1 PRŮŘEZOVÉ TÉMA ENVIRONMENTÁLNÍ VÝUKA V ŠVP LUPA

Environmentální výuka je integrována do různých předmětů v každém ze čtyř ročníků, které žák na škole absolvuje. Zapojena je téměř do všech vzdělávacích předmětů, nejčastěji do občanské výchovy, výtvarné výchovy, zeměpisu, biologie, anglického jazyka, fyziky a chemie (Tabulka 3).

V tabulce (Tabulka 3) je zvýrazněno, kde se environmentální výchova promítá do zeměpisu.

Tematický okruh	Prima	Sekunda	Tercie	Kvarta
<b>Ekosystémy</b>	Občanská výchova, výtvarná výchova, biologie	Občanská výchova, výtvarná výchova, biologie	Výtvarná výchova, <b>zeměpis</b>	Výtvarná výchova, biologie
<b>Základní podmínky života</b>	Občanský výchova, výtvarná výchova, biologie, dějepis, <b>zeměpis</b>	Občanská výchova, výtvarná výchova, biologie	Anglický jazyk, fyzika, <b>zeměpis</b>	Chemie, anglický jazyk, biologie
<b>Lidské aktivity a problémy životního prostředí</b>	Občanská výchova, výtvarná výchova, český jazyk	Občanská výchova, výtvarná výchova, český jazyk, chemie, fyzika	Český jazyk, anglický jazyk, občanská výchova, <b>zeměpis</b> , biologie, chemie, výtvarná výchova, fyzika	Český jazyk, anglický jazyk, občanský výchova, fyzika, biologie, chemie, výtvarná výchova

<b>Vztah člověka k prostředí</b>	Anglický jazyk, občanská výchova	Anglický jazyk, výtvarná výchova, občanská výchova, chemie, fyzika	Český jazyk, anglický jazyk, výtvarná výchova, <b>zeměpis</b> , biologie, chemie	Český jazyk, anglický jazyk, německý jazyk, občanská výchova, <b>zeměpis</b> , biologie, chemie, výtvarná výchova
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabulka 3 - Integrace environmentální výchovy do vyučovacích předmětů, zdroj: upraveno dle ŠVP LUPA

Environmentální výchova v zeměpisu realizuje konkrétní pracovní aktivity s ohledem na životní prostředí a možnosti jeho ochrany. Vede žáky k zamýšlení se nad možnostmi života a jeho případného konce. V neposlední řadě u žáků také iniciuje vhodný přístup k přírodním a kulturním památkám (Školní vzdělávací program LUPA, 2012).

### 2.8.2 VZDĚLÁVACÍ OBLAST ČLOVĚK A PŘÍRODA V ŠVP LUPA

Ve školním vzdělávacím programu jsou do oblasti Člověk a příroda začleněny čtyři předměty: zeměpis, fyzika, chemie a biologie. Kromě primy mají žáci vždy alespoň sedm hodin v týdnu z této vzdělávací oblasti (viz Tabulka 4). V tabulce je zvýrazněna hodinová dotace pro předmět zeměpis.

		<b>Prima</b>	<b>Sekunda</b>	<b>Tercie</b>	<b>Kvarta</b>
<b>Člověk a příroda</b>	<b>Zeměpis</b>	2	2	2	2
	<b>Fyzika</b>	1	2	2	2
	<b>Chemie</b>	0	1	2	2
	<b>Biologie</b>	2	2	2	2

Tabulka 4 - Hodinová dotace pro předměty ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda, zdroj: ŠVP LUPA

V charakteristice ŠVP byl zdůrazňován apel na vyšší hodinovou dotaci pro předměty ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda, který se promítnul do volitelných předmětů v učebním plánu školy (viz Tabulka 5). V tabulce jsou zvýrazněny předměty z oblasti Člověk a příroda, které ze všech volitelných předmětů zabírají největší hodinovou dotaci a zároveň si je možné vybrat ve více ročnících. Z této oblasti předmětů to neplatí pouze pro zeměpis, který si žák může zvolit pouze v kvartě.



		Prima	Sekunda	Tercie	Kvarta
<b>Volitelné předměty</b>	<b>Cvičení z matematiky</b>	0	1	0	0
	<b>Cvičení z anglického jazyka</b>	0	1	0	0
	<b>Cvičení z německého jazyka</b>	0	0	1	0
	<b>Cvičení z psychologie</b>	0	0	0	1
	<b>Cvičení ze zeměpisu</b>	0	0	0	1
	<b>Cvičení z fyziky</b>	0	1	1	1
	<b>Cvičení z chemie</b>	0	1	1	1
	<b>Cvičení z biologie</b>	0	1	1	1

Tabulka 5 - Hodinová dotace pro volitelné předměty ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda, zdroj: ŠVP LUPA

### 2.8.3 CHARAKTERISTIKA PŘEDMĚTU ZEMĚPIS

Vzdělávací obsah předmětu odpovídá RVP ZV oblastem vzdělávání Člověk a příroda s přesahem do oblasti Člověk a společnost. Předmět interaguje poznatky věd přírodních, společenských a technických. Výuka probíhá v odborné učebně zeměpisu nebo v multimediální učebně. Je doplněna exkurzemi, besedami, vycházkami realizovanými i mimo budovu školy (Školní vzdělávací program LUPA, 2012).

Základní členění předmětu na hlavní celky v celém nižším gymnáziu (NG) dle ŠVP LUPA:

- Geografické informace, zdroje dat – předmět prostupuje celým obsahem učiva
- Kartografie a topografie – v této části se práce zaměří na základní informační geografická média a zdroje dat, dále na orientaci a pohybu v terénu
- Přírodní obraz Země – zde je předmět zaměřen na základy planetárního a fyzického zeměpisu
- Zeměpis světadílů a oceánu
- Společenské a hospodářské prostředí

- Základy krajinné ekologie
- Česká republika
- Terénní geografická výuka, praxe a aplikace

V předmětu Cvičení ze zeměpisu dochází k prohlubování poznatků z hodin zeměpisu.

Tematicky je předmět zaměřen na:

- terénní geografickou výuku – žák se orientuje v terénu mapy, čte a rozumí turistickým značkám a vysvětlivkám v mapě, provádí měření vzdáleností,
- bezpečnost při pobytu v přírodě – žák zná zásady bezpečného pohybu a pobytu v přírodě,
- přípravu zeměpisné exkurze – žák porovnává získané poznatky o životním prostředí se skutečnou situací v daném regionu,
- práci s GIS – žák vytváří základní mapová pole pomocí geografických informačních systémů s využitím ICT,
- globální problémy – rozšířené informace o příčinách a důsledcích konkrétních globálních problémů, jejich vliv na tradice a hodnoty různých civilizací.

### 3 METODIKA

Z environmetální výchovy byla vybrána pro badatelsky orientovanou výuku vzdělávací oblast Člověk a příroda, která se zabývá přírodními sférami Země a postavení člověka. V místě sídla školy, kde byla BOV organizována, byla zvolena jako nejideálnější volba sféra Země – hydrosféra. Motivem k výběru bylo rozložení prvků sladké vody v Plasích, tedy žáci ze školy nemuseli nikam dojíždět, ale výuka probíhala v okruhu maximálně tří kilometrů od budovy školy.

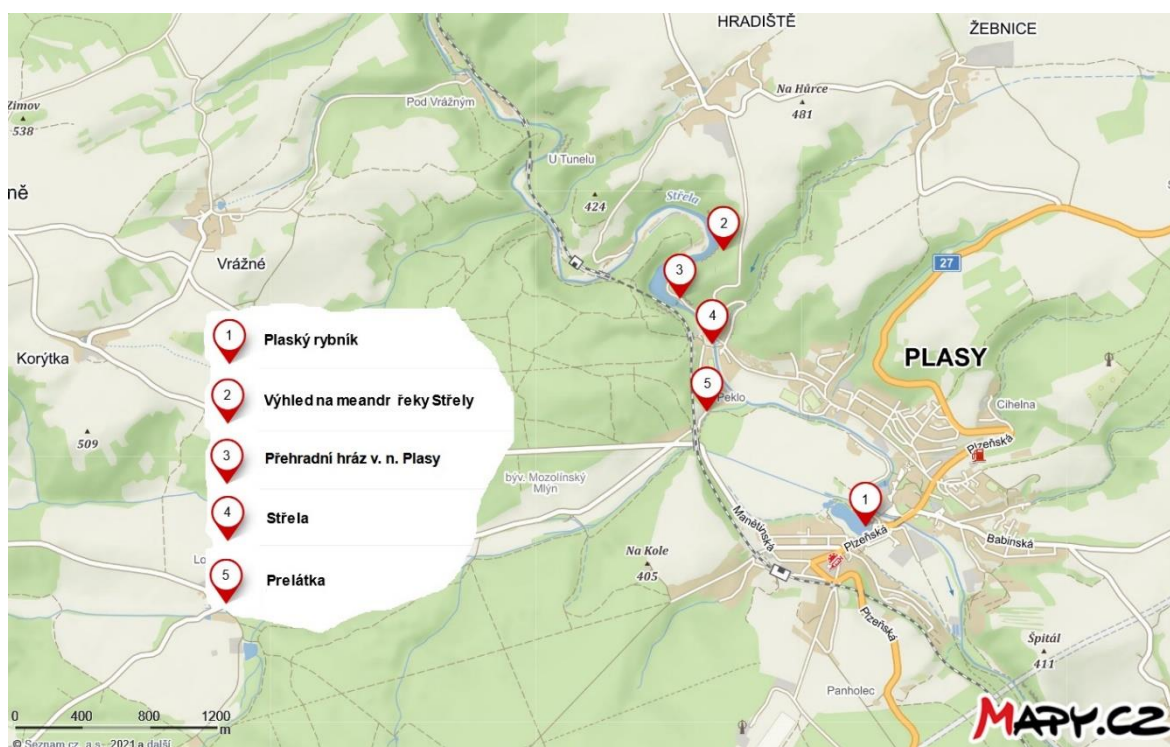
Badatelsky orientovaná výuka probíhala na plaském gymnáziu z důvodu konání praxe autora práce na této škole. Nad celým výzkumem měla dohled vyučující geografie této školy Mgr. Václava Votíková. K výuce tématu hydrologie v primě (srovnatelný stupeň s 6. třídou na ZŠ) na plaském gymnáziu byla využita rozdělená výuka na dvě skupiny. Jedna skupina absolvovala badatelsky orientované vyučování v terénu s pracovním listem (dále jako terénní skupina) a druhá standardní výuku v učebně s podporou učebnice Zeměpis 6, 2. díl – Přírodní obraz Země od nakladatelství Nová škola (dále jako školní skupina). Poměření obou skupin došlo na konci pomocí posttestu.

Tato metodika obsahuje rozbor jednotlivých úkolů v pracovním listu pro skupinu s badatelsky orientovanou výukou a samotného testu, který žáci vyplňovali po skončení výuky hydrologie.

#### 3.1 PRACOVNÍ LIST – PLASKÁ VODA

Pracovní list je rozdělen na 5 stanovišť, které každé symbolizuje jednu z částí sladké vody jako součást hydrosféry. Časová dotace pro badatelsky orientovanou výuku jsou tři vyučovací hodiny.

Pro správnou práci je od žáků vyžadována turistická mapa Povodí Střely 1:50 000 (Dobrá, a další, 2008), tvrdé desky a psací potřeby. Mapu a desky na psaní v tomto výzkumu poskytovala škola.



Obrázek 8 - Vizualizace jednotlivých zastávek (zdroj mapového podkladu: mapy.cz, zpracování vlastní)

### 3.1.1 PLASKÝ RYBNÍK

Začátek badatelsky orientované výuky začíná u rybníka ve středu města Plasy. Zde se žáci z pracovního listu dozvídají základní informace o rybníku, který je možný stromovou alejí obejít kolem dokola. Žáci odpovídají na následující otázky:

*Popisek z pracovního listu:*

*Plaský rybník o velikosti 2 ha se nachází v centru města mezi silnicí první třídy I/27 a Velkou loukou. Voda do něj přitéká z Lomanského potoka. Pokud je v rybníku vody dostatek, voda teče přes potrubí do řeky Sřetely. Předpokládaný vznik rybníka se datuje k roku 1850. V této době patřil do správy Metternichova panství spolu s dalšími asi 50 rybníky. Od druhé poloviny 20. století je využíván plaskými rybáři jako chovný rybník, kdy vždy na podzim dochází k jeho výlovu. Dříve sloužil místnímu pivovaru jako zdroj ledu.*

#### a) Kde je v ČR nejvíce rybníků? Znáš jména těch největších?

Očekávaná odpověď: Třeboňsko (lze nahradit oblastí Třeboňská pánev, okres Jindřichův Hradec); 10 největších rybníků v ČR – Rožberk, Bezdrev, Horusický rybník, Dvořiště, Velký Tisý, Máchovo jezero, Záblatský rybník, Nesyt, Žehuňovský rybník, Dehtář.

**b) Jaké je jejich využití?**

Očekávaná odpověď: Rybníky se využívají pro chov ryb a vodní drůbeže, také pro retenci vody, jako zdroj vody, zavlažování. Rybníky se využívají i z pohledu energetiky (vodní elektrárna – např. Rožmberk), dále pak rekreace, vodní sporty apod.

**c) Jaký je rozdíl mezi rybníkem a jezerem?**

Očekávaná odpověď: Rybník je umělá vodní nádrž vytvořena lidskou činností a jezero vzniklo bez zásahu člověka přírodními pochody.

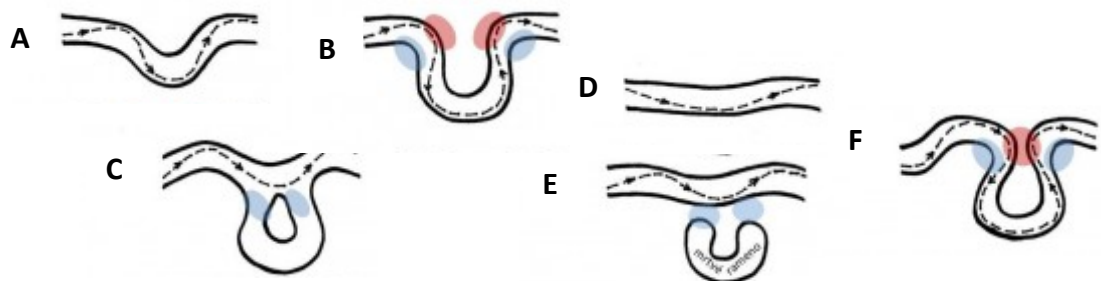
**3.1.2 MEANDR ŘEKY STŘELY**

Z prvního stanoviště se vydáme kolem Národního technického muzea – Centrum stavitelského dědictví Plasy a pokračujeme Lipovou ulicí kolem bývalé železářské huti, fotbalového hřiště až k bývalému táboru Vlaštovka. Poté stoupáme Peklem až ke skalnatému útesu, z kterého můžeme pozorovat jeden z největších meandrů na řece.

Na vyhlídce je důležité dbát vyšší opatrnosti, aby se nikdo z útesu nezřítíl. Nad útesem je lesní cesta. Nevhodnější varianta tedy je, když se žáci nacházejí na ní a na skálu chodí v malých skupinkách (nejlépe kolem 5 žáků). Žáci plní následující úkoly:

*Popisek z pracovního listu:*

*Pokud se chceme podívat na meandr, musíme projít Peklem, resp. vystoupat po komunikaci z Plas do Horního Hradiště. Asi po 1 km se dostaneme na rovnou cestu, kde odbočíme na skalní útes, z kterého je impozantní výhled na jeden z největších meandrů na řece Střele. Zároveň můžeme pozorovat i plaskou přehradu.*

**a) Seřad' obrázky meandru od vzniku až po zánik:**

Obrázek 9 - Vznik meandru, převzato: geocaching.com, vlastní úprava

Očekávaná odpověď: 1D, 2A, 3B, 4F, 5C, 6E

Při pohledu na meandr je vhodné zamyslet se na možném zániku tohoto útvaru.

**b) Naproti tobě se nacházejí chatky. Před nimi se nachází celkem rozsáhlá pláž. Kde se v těchto místech vzala? Jedná se o jesešní nebo výsešní břeh?**

Očekávaná odpověď: Jedná se o jesešní břeh, tedy břeh, který je tvořen nánosy. Berma (úzká terasa) kolem chatek je tvořena akumulací splavenin z řeky Střely.

### 3.1.3 PLASKÁ PŘEHRADA

Vydáme se Peklem opět zpátky do Plas a u pátého zastavení NS Plasy odbočíme vpravo k přehradní hrázi Plaské přehrady. Zde zjistíme odpovědi na následující otázky:

*Popisek z pracovního listu:*

*Plaská přehrada se nachází v meandru řeky Střely. Pokud chcete vidět celou přehradu, stačí vystoupat po zelené turistické značce vedoucí směrem od Velké louky na Mladotice. My se aktuálně nacházíme na přehradní hrázi.*

**a) Proč je v Plasích vybudována přehrada?**

Očekávaná odpověď: Přehrada byla vybudována v 60. letech 20. století z důvodu ochrany Plas před povodní, ale také jaké zásobárna vody pro plaský klášter v suchých obdobích. Bez vyrovnaného průtoku vody ve Střele by se stavba kláštera zřítila.

**b) Jaké mají přehrady obecné využití?**

Očekávaná odpověď: Mezi využití přehrad řadíme zásobování vody (pitné i užitkové), ochrana před povodněmi, ochrana před suchem, výrobu elektrické energie, rybolov, rekreaci a vodní sporty (Hübelová, Novák, & Weinhöfer, 2015).

**c) Znáš nějaké přehrady na jiných řekách?**

Očekávaná odpověď: S největší pravděpodobností žáky nejdříve napadne nejbližší větší vodní nádrž Hracholusky na řece Mži, dále Lipno, Orlick, Slapy na řece Vltavě, Nechanice na Ohři, Novomlýnská, Věstonická, Vranovská přehrada na Dyji či přehrada Švihov na řece Želivce. Ze světových příklady – Hoovertova přehrada na řece Colorado, přehrada Itaipú na řece Paraná či Tři soutěsky na řece Jiang-c'-ťiang (Karas & Hanák, 2013).

### 3.1.4 STŘELA

Jen několik metrů od přehradní hráze po proudu se nachází brod a lávka, kterou přejdeme. Žáci v pracovním listu obdrží základní informace o řece, které využijí na plnění úkolů na tomto stanovišti. Nejdříve se rozdělí na dvě skupiny. První skupina začne plnit úkoly na tomto stanovišti od druhého úkolu. První skupina bude zaměřovat průtok pomocí hydrometrické vrtule. Po skončení měření se skupiny vymění.

*Popisek z pracovního listu:*

*Řeka Střela se vyznačuje hlubokým kaňonovitým údolím. Podívej se na základní údaje o řece:*

*Základní údaje (Dobrá, a další, 2008):*

- Plocha povodí 921,85 km<sup>2</sup>,
- délka toku 101,65 km,
- průměrný průtok 3,20 m<sup>3</sup>/s,
- pramen Prachomety 673,98 m n. m.,
- soutok s Beroukou u Liblína 269,05 m n. m.,
- dvě přehrady – Žlutická a Plaská.

- a) **Změř aktuální průtok řeky Střely pomocí hydrometrické vrtule a porovnej naměřenou hodnotu s průměrným průtokem. Dokážeš říct, proč je dnes zrovna takový?**

**Zapíš naměřené hodnoty do tabulky:**

<b>Hloubka</b>	<b>Délka v metrech</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>
	<b>20 %</b>										
	<b>80 %</b>										

<b>5,5</b>	<b>6</b>	<b>6,5</b>	<b>7</b>	<b>7,5</b>	<b>8</b>	<b>8,5</b>	<b>9</b>	<b>9,5</b>	<b>10</b>	<b>10,5</b>	<b>11</b>	<b>11,5</b>

Tabulka 6 - Zápis hodnot průtoku řeky Střely

Jeden vybraný žák bude postupovat řekou a průběžně měřit s hydrometrickou vrtulí průtok v celém profilu koryta po půl metru. Je důležité dodržovat správné měření v předem stanovených hloubkách. Vzhledem k tomu, že se úmyslně měří v části brodu, hloubka s největší pravděpodobností nebude větší než 50 cm (průměrně

kolem 35 cm, ale může být i 25 cm a méně). V tomto případě se průtok měří ve 20 a 80 % hloubky. Hloubku žákovi s vrtulí pomáhá měřit pomocí pásma a vytahovacího metru spolužák. Další určený žák (zapisovatel) bude na břehu obsluhovat datalogger<sup>1</sup> a zbylé skupině bude hlásit naměřené hodnoty v daném místě. Ti po skončení spočítají průměrný průtok v metrech krychlových za sekundu. Využit mohou také příslušného programu v dataloggeru.

V případě zvýšené hladiny řeky je důrazně doporučeno aktivitu s měřením průtoku s hydrometrickou vrtulí vynechat! První stupeň povodňové aktivity je na toku řeky Střely v Plasích stanoven na 120 cm.

Očekávaná odpověď: Pokud bude vodní stav na standardních hodnotách, bude se průtok pohybovat kolem od 1 do 3,5 m<sup>3</sup>/s. Při nižších hodnotách průtoku se řeka bude pohybovat na nízkém průtoku. Aktuální průtok může ovlivňovat vypouštění vody z plaské přehrady nebo vliv počasí, tedy vyšší průtok při deštích a nižší průtok při jasném počasí.

**b) Vypočítejte výškový rozdíl mezi pramenem a ústím.**

Očekávaná odpověď: Rozdíl pramene 673,98 m n. m. a soutoku 269,05 m n. m. je 404,93 m n. m. (lze uznat i zaokrouhlenou hodnotu 405 m n. m.).

**c) Kde řeka vzala svůj název? Dříve se označovala též Lososnice, Schnellla, Sagita či Šípka**

Očekávaná odpověď: Dle pověsti rušilo hejno havranů lov knížecí družiny. Havran měl v žaludku čarovný drahokam, který zaklel hrad na skále nad řekou. Hrad pro připomínku této události dostal název Havraní kámen a řeka dle šípu knížete Střela (Dvořák & Holečková, 2007). Pravděpodobně můžeme považovat odvození názvu kvůli prudkosti vodního toku.

**d) Na jakém břehu se nacházíme?**

Očekávaná odpověď: Nacházíme se na pravém břehu. Na jakém břehu se nacházíme poznáme budeme-li stát po směru proudu řeky

**e) Najdi na mapě její přítoky v Plasích a okolí:**

Očekávaná odpověď: (tučně vyznačené přítoky v blízkém okolí Plas) Toužimský potok, Útvinský potok, Přílezký potok, Čihanský potok, Bočovský potok, Luhovský potok, Jesínecký potok, Ratibořský potok, Borecký potok, Malá Střela, Balkovský potok, **Manětínský potok, Křečovský potok, Chladná, Mladotický potok, Hradištský potok Žebnický potok, Lomanský potok, Hlubočice, Kaznějovský potok, Nebřežinský potok**, U Studánek, Čechínský potok, Kralovický potok, Bertinský potok.

<sup>1</sup> Při přípravě pracovního listu se počítá s využitím přenosného dataloggeru LabQuest 3 od firmy Vernier. Je možno využít jakýkoliv jiný nástroj.



**f) Jaká je nadmořská výška hladiny řeky v Plasích?**

Očekávaná odpověď: V Plasích je hladina řeky Střely v rozmezí 320 až 330 m n. m., lze tedy uznat jakýkoliv údaj v tomto rozpětí.

**g) \*Litinová tabulka na zdi konventu určuje rok velké vody v Plasích. O jaký rok se jedná?**

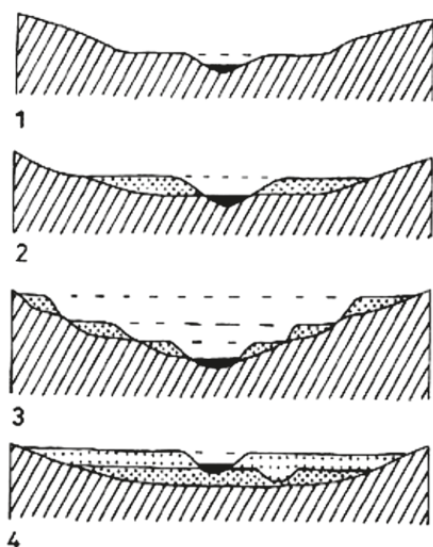
Litinovou tabulku nalezneme na východní stěně plaského kláštera. Jedná se o jediný úkol, který mohou žáci splnit již při cestě z prvního do druhého stanoviště, proto je úkol na začátku označen hvězdičkou.

Očekávaná odpověď: Jedná se o rok 1872.

**h) Řeka Střela vytváří typické říční terasy. Můžeme je pozorovat i v Plasích. Spojte pojmy s následujícími obrázky.**



Obrázek 10 - Litiová tabulka na zdi kláštera v Plasích, foto: autor



zařiznutí toku do usazenin

dlouhodobé ukládání nánosů z řeky

skalní terasa

postupné zařezávání vodního toku

Obrázek 11 - Říční terasy, zdroj: geology.cz

Očekávaná odpověď: 1 = skalní terasa, 2 = zařiznutí toku do usazenin 3 = postupné zařezávání vodního toku, 4 = dlouhodobé ukládání nánosů z řeky

### 3.1.5 PRELÁTKA

Poslední zastavení je u studánky Prelátka, kde žáci vyplňují poslední úkoly z pracovního listu. Pokud je u studánky volno, je vhodné, aby žáci ochutnali místní pramen.

Popisek z pracovního listu:

Plaskou studánku Prelátka najdeme mezi Velkou loukou a řekou Střelou. Je zařazena v seznamu chráněných studánek pro svou vysokou kvalitu vody. Podle místních pití vody z této studánky zajistí kvalitnější život a větší pravděpodobnost, že budete mít dvojčata. Také máš spolužáky z Plas, kteří jsou dvojčata?

Ve 20. století se málem na dříve velmi navštěvovanou studánku zapomnělo, ale naštěstí ji v 70. letech objevili studenti našeho gymnázia.

**a) Jak studánka získala své jméno?**

Očekávaná odpověď: Studánka je jmenuje Prelátka podle cisterciáckého řádu, který bydlel v plaském klášteře. Mniši tohoto řádu se nazývali PRELÁTI (Popis Plas aneb město Plasy na počátku 3. tisíciletí, 2020).

**b) Slyšeli jste, jak Prelátce říkají místo obyvatelé?**

Očekávaná odpověď: Prdlavka

**c) Nejen plaská voda je vhodná i pro kojence. Přiřaď jiné známé značky minerálních vod k městům, kde pramení.**



Obrázek 12 - Rozmístění minerálních vod v České republice

Očekávaná odpověď: Mattoni – Karlovy Vary, Poděbradka – Poděbrady, Bílinská Kyselka – Bílina, Vincentka – Luhačovice, IDA – Janské Lázně

### 3.1.6 REFLEXE ŽÁKA PO SKONČENÍ BADATELSKY ORIENTOvané VÝUKY

Každý žák vyplní hodnocení badatelsky orientované výuky. Hodnocení je vhodné vyplnit až po skončení výuky, aby si žák mohl odpověď lépe rozmyslet. Je vhodné, aby reflexe BOV probíhala anonymně.

- a)** V první části žák odpovídá na tři otázky vždy jen jednou volbou z možností ano, spíše ano, spíše ne a ne.

Můj výkon	ano	Spíše ano	Spíše ne	ne
Byly pro mě úkoly jednoduché?				
Bavily mě úkoly?				
Zlepšil/a jsem se?				

Tabulka 7 - Tabulka pro žákovu evaluaci

b) Zakroužkuj známku, kterou bys hodnotil dnešní výuku zeměpisu.

**1                      2                      3                      4                      5**

c) Proč ses rozhodl vybrat takovou známku?

d) Je pro tebe tento typ výuky zajímavější než klasické hodiny? Pokud ano, proč?

### 3.2 TEST – HYDROFÉRA – PEVNINSKÁ VODA

Test se zaměřuje na pevninskou vodu, která byla součástí pracovního listu pro badatelsky orientované vyučování, a obsahuje 12 úkolů. Maximálně z něj lze získat 20 bodů. Na vypracování je potřeba alespoň 25 minut. Jednotlivé druhy úloh jsou v testu promíchané, ale v následující části jsou vždy v jednom bloku dle typu otázky.

#### 3.2.1 UZAVŘENÉ ÚLOHY

Test obsahuje 7 uzavřených testových úloh. Každá otázka má vždy čtyři možnosti volby, ale jen jednu správnou odpověď. Za každou správnou odpověď žák získá jeden bod. Při špatné odpovědi se body neodečítají. Pouze poslední úloha jsou dvě tvrzení, u kterých má žák rozhodnout o jejich správnosti. Za správnou odpověď žák získává 0,5 bodu. V uzavřených úlohách lze získat maximálně 7 bodů.

1) Kolik procent z veškeré vody na Zemi obsahuje pevninská voda?

- a) 97 %
- b) 3 %
- c) 21 %
- d) 52 %

Správná odpověď: 3 %

**2) Jaké skupenství může mít voda na pevnině?**

- a) Kapalné a plynné
- b) Pevné a kapalné
- c) Kapalné, plynné a pevné
- d) Plynné a pevné

Správná odpověď: Kapalné, plynné a pevné

**3) Jak se jmenuje časová jednotka měřící množství vody, které proteče korytem řeky?**

- a) Příliv
- b) Průtok
- c) Průplav
- d) Přítok

Správná odpověď: průtok

**4) Jak vzniká horský ledovec?**

- a) Nevzniká, protože neexistuje.
- b) Vzniká v oceánech.
- c) Vzniká v každých horách.
- d) Vzniká pouze nad sněžnou čarou.

Správná odpověď: Vzniká pouze v horách nad sněžnou čarou.

**5) Jak se jmenuje jezero, kam řeka odvádí vodu, ale z jezera dále neodtéká?**

- a) Bezvodnaté
- b) Bezodtoké
- c) Vodovodní
- d) Přítokové

Správná odpověď: bezodtoké

**6) Označte správná tvrzení:**

**a) Nedostatek vody v krajině vede ke vzniku pouští.**

Správná odpověď: ano

**b) Voda nemá v krajině samočisticí schopnost.**

Správná odpověď: ne

**3.2.2 OTEVŘENÉ OTÁZKY**

V testu najdeme 3 otevřené úlohy. V jedné otázce musí žák porovnat dva rozdílné pojmy, dále uvádí příklady a rozděluje pevninskou vodu na skupiny. U každé otázky je v metodickém pokynu určeno, jak je možné danou otázku hodnotit. Celkově lze z této části testu získat 5 bodů.

**1) Vysvětlete rozdíl mezi následujícími pojmy: jezero x rybník**

Očekávaná odpověď: Jezero vzniká přírodními procesy, do kterých nezasahuje člověk. Rybník vytvořil člověk. Jedná se o umělé vodní dílo.

Metodika: Za správnou specifikaci rybníku a jezera žák za úlohu získá 2 body. V případě vysvětlení pouze jezera (resp. rybníku) žák získává 1 bod. Při nedostatečném objasnění alespoň jednoho pojmu žák nedostává žádný bod.

**2) Pevninská voda se dělí na tři základní skupiny. Na jaké?**

Očekávaná odpověď: povrchová voda (voda v řekách, jezerech, rybnících, přehradách), podpovrchová voda (podzemní a půdní voda) a voda v ledovcích (horské a pevninské ledovce)

Metodika: Za každou správně jmenovanou skupinu žák získává 0,5 bodu. Celkově lze získat 1,5 bodu. Pokud si žák nevzpomene na skupinu, ale dokáže ji popsat, získává za dvě správně specifikované skupiny 0,5 bodu, resp. při třech 1 bod. Jinak bez bodu.

**3) Uveďte minimálně 3 příklady vodního hospodářství pevninské vody:**

Očekávaná odpověď: hydroenergetika, zemědělství, čištění odpadních vod, ochrana před povodněmi, ochrana před suchem, zásoba pitné vody, ochrana vodních zdrojů, zásobování průmyslu, vodní doprava

Metodika: Za uvedení jednoho příkladu žák získává 0,5 bodu. Maximálně lze získat 1,5 bodu.

#### 4) Specifikujte horní tok:

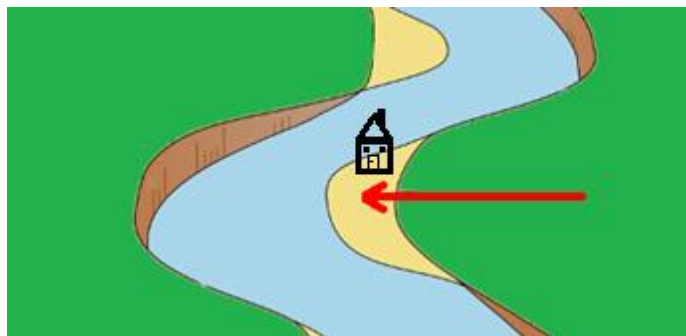
Očekávaná odpověď: Na horním toku převládá eroze a téměř zde nenajdeme usazeniny. Tok je prudký a vytváří říční údolí ve tvaru písmene V.

Metodika: Za správnou charakteristiku žák získává 1 bod. Jinak bez bodu.

### 3.2.3 POPIS OBRÁZKU

Poslední část testu obsahuje 2 úlohy, které obsahují několik podúloh. Z každé úlohy lze získat 4 body, tedy 8 bodů je maximální počet bodů za popis obrázků. Při nesprávné odpovědi se body neodečítají.

#### 1) Následující obrázek zobrazuje koryto řeky.



Obrázek 13 - Meandr a jesešní břeh (zpracování vlastní)

#### a) Jaký tvar koryta řeky je zobrazen na obrázku?

Správná odpověď: meandr

Metodika: Za správnou odpověď žák získá 1 bod.

#### b) Jakým způsobem tento útvar vzniká?

Očekávaná odpověď: Zahloubením nebo zaříznutím do terénu. Meandr ovlivňuje Coriolisova síla. Vliv má také geologické složení. U měkkých hornin v podloží dochází k rychlejšímu vymílání horniny a snazšímu vzniku zkrutu.

Metodika: Za správný popis lze získat maximálně 1 bod. V případě neúplné odpovědi je možno udělit 0,5 bodu.

#### c) Na jaký břeh směřuje červená šipka?

Správná odpověď: Jedná se o jesešní břeh.

Metodika: Za správnou odpověď se uděluje jeden bod.

**d) Čeho by se měl obávat majitel černého domu stojícího na žlutém břehu?**

Očekávaná odpověď: Při zvýšení hladiny vodního toku může dojít k zaplavení černého domu.

Metodika: Za správnou odpověď se uděluje jeden bod. V případě jiného, ale správného tvrzení může být uděleno od 0,5 do 1 bodu.

**2) Koloběh vody**



Obrázek 14 - Koloběh vody (zpracování vlastní)

**a) Do obrázku zakresli velký koloběh vody.**

Očekávaný náčrt:



Obrázek 15 - Zákres koloběhu vody (zpracování vlastní)

Metodika: Za správné zakreslení velkého koloběhu vody je udělen jeden bod, jinak bez bodu.

**b) Do obrázku zakresli místo, kde dochází k vypařování, kondenzaci, povrchovému odtoku a vsaku.**

Očekávaný popis obrázku:



Obrázek 16 - Koloběh vody s umístěním pojmů (zpracování vlastní)

Metodika: Za každé správné umístění pojmu žák získává 0,5 bodu. Celkově lze získat 2 body.

**c) Jak se dělí malý koloběh vody?**

Očekávaná odpověď: oceánský (dochází k němu pouze nad světovým oceánem), pevninský (dochází k němu pouze nad pevninou).

Metodika: Za každé dělení se uděluje 0,5 bodu. Za celé správné řešení lze získat maximálně 1 bod.



## 4 VÝSLEDKY

Test byl zadán každé ze zkoumaných skupin a tato část práce se zaměřuje na porovnání výsledků u skupiny, která absolvovala výuku s badatelsky orientovanou výukou v terénu (dále jen terénní skupina) a skupiny, která absolvovala výuku pouze ve škole v učebně (dále jen školní skupina). Obě skupiny byly třicetičlenné. Terénní skupina byla složena z 18 dívek a 12 chlapců. Školní skupina měla 14 dívek a 16 chlapců.

Výsledky jsou rozdělené do tří kategorií dle zadání úkolu.

Maximální možný počet získaných bodů je 20. Bodové hodnocení vypadalo následovně:

Procenta	Body	Známka
100 % - 86 %	20 - 18	1 (výborně)
85 % – 71 %	17 - 15	2 (chvalitebně)
70 %- 55 %	14 - 11	3 (dobře)
54 % - 40 %	10 - 8	4 (dostatečně)
39 % - 0 %	7 – 0	5 (nedostatečně)

Tabulka 8 - bodové hodnocení testu

### 4.1 UZAVŘENÉ TESTOVÉ ÚLOHY

- 1) V první otázce se test zaměřoval na procentuální množství pevninské vody na planetě. Správnou odpověď označilo v terénní skupině 26 žáků (86 % správných odpovědí), respektive 24 žáků (80 % správných odpovědí) ve školní skupině.
- 2) Druhá otázka se zabývala skupenstvím vody na pevnině. Tato otázka žáky nerozhodila a správnou odpověď volilo v terénní skupině 29 žáků. Pouze jeden zapomněl, že voda má skupenství i plynné. Školní skupina dopadla obdobně. Obě skupiny měly 96% úspěšnost při volbě správné odpovědi.
- 3) Časová jednotka měřící množství vody, které proteče korytem řeky dělalo žákům větší problém. Správnou odpověď zakroužkovalo ve školní skupině 22 žáků (73 %) a v terénní 24 (80 %). Nejčastější chybná odpověď byl přítok místo průtoku.

- 4) Předposlední uzavřená otázka hledala správnou odpověď na otázku: Jak vzniká horský ledovec? Tu našlo 26 žáků (87 %) z terénní skupiny a 28 žáků (93 %) ze školní skupiny.
- 5) Závěrečná otázka se zabývala jezerem, z kterého neodtéká voda. Správné pojmenování jezera našlo z terénní skupiny 27 žáků (90 %). Bezodtoké jezero jako svoji odpověď volilo ve školní skupině 25 žáků (83 %).
- 6) Do uzavřených otázek patří i označení správného tvrzení.
  - a) Jako pravdivé tvrzení (Nedostatek vody v krajině vede ke vzniku pouští.) označilo z terénní skupiny 25 žáků, resp. 26 ze školní skupiny.
  - b) Jako nepravdivé tvrzení (Voda v krajině nemá samočistící schopnost.) označilo z terénní skupiny 23 žáků a 20 žáků ze skupiny školní.

#### 4.2 OTEVŘENÉ OTÁZKY

- 7) Rozdíl mezi jezerem a rybníkem žákům nedělal větší problém. V terénní výuce správně pojmy vysvětlilo 27 žáků, tři správně nespecifikovali jeden z pojmů a získali pouze jeden bod. Celková úspěšnost byla 95 %. Ve školní skupině byl výsledek jen o trochu horší. Správnou odpověď dokázalo vymyslet 26 žáků, tři špatně ohodnotili rybník nebo jezero a jeden neodpověděl. Celkově tedy skupina dosáhla 92% úspěchu.
- 8) Otázka rozdělující vodu na tři skupiny žáky oproti předchozí otázce více zaskočila. Maximálního počtu bodů dosáhlo v terénní skupině 20 žáků a ve školní jen 18 žáků. Celková úspěšnost byla 78 % resp. 71 %. Nejčastěji žáci zapomínali na vodu v ledovcích a celkově z obou skupin otázku nezodpovědělo 12 žáků, což tvoří jednu pětinu ze všech žáků.
- 9) U předposlední otevřené otázky, která se ptala na alespoň tři příklady vodního hospodářství pevninské vody, byla úspěšnost o poznání lepší. U skupiny terénní plný počet získalo všech třicet žáků (100 %). Ve školní skupině mělo maximální počet bodů 29 žáků (97 %), kdy pouze jeden na otázku neodpověděl.

**10)** Závěrečná otázka se zabývala horním tokem řeky. Úspěšnou specifikaci zvolilo z terénní skupiny 21 žáků (70 %). Na špatný výsledek dosáhla školní skupina, kde správnou odpověď napsalo jen 17 žáků, což tvoří 57% úspěšnost.

### 4.3 POPIS OBRÁZKU

**11)** Popis koryta obsahuje 4 podúkoly.

- a) Nakreslený meandr na obrázku poznalo z terénní skupiny všech 30 žáků. Stejnou 100% úspěšnost má i školní skupina.
- b) U vzniku meandru už správných odpovědí nebylo tolik. V terénní skupině jeden bod získalo 22 žáků a 7 mělo půl bodu (85% úspěšnost). Ve školní skupině byl propad ve správnosti odpovědí ještě větší. Jeden bod získalo pouze 15 žáků a 0,5 bodu si mohlo nárokovat 10 žáků (67 %).
- c) Správné označení břehu mělo z terénní skupiny 21 žáků (70 %). Ze školní skupiny bylo správně 19 odpovědí (63 %).
- d) Poslední úkol zabývající se korytem řeky bylo zamyslet se nad možnými problémy postaveného domu na jesebním břehu řeky. V tomto případě se projevila kreativita žáků a správnou odpověď vymyslelo v terénní skupině 28 žáků (93 %) a ve školní skupině jich bylo 26 (87 %).

**12)** Poslední úloha se v testu zabývá koloběhem vody. Obsahuje tři pod úlohy.

- a) V prvním úkolu měli žáci zakreslit velký koloběh vody do přiloženého obrázku. Tento úkol byl pro žáky jeden z jednodušších, protože terénní skupina zakreslila velký koloběh vody správně ve všech testech (100% úspěšnost). Školní skupina měla 28 správných odpovědí (93 %). V jednom případě nebylo z obrázku poznat, kam šipky směřují a jak funguje koloběh vody. V druhém případě se v obrázku žádné šipky nenacházely.
- b) V dalším úkolu žáci zakreslovali čtyři pojmy do stejného obrázku jako u předchozího úkolu. Jednalo se o pojmy: vypařování, kondenzace, povrchový odtok a vsak. Správné zakreslení bylo ve 23 případech (77 %) u terénní skupiny. V případě školní skupiny bylo 25 správných odpovědí (83 %). Největší problém

představoval pro obě skupiny pojem kondenzace. Do obrázku ho žáci zakreslovali špatně, nebo ho vůbec neuváděli.

- c) V závěrečném úkolu se žáci zabývali dělením malého koloběhu vody na planetě. Někteří žáci v tomto případě neodpovídali pod položenou otázku, ale svoji odpověď zakreslovali do přiloženého obrázku. V tomto případě začal být obrázek u některých žáků nepřehledný. Ke správnému výsledku nakonec dospělo 20 žáků v terénní skupině (78 %), resp. 22 žáků (85 %) ze školní skupiny. V případě správného zákresu do obrázku, ale bez popisků byl udělen půl bod.

#### 4.4 CELKOVÉ HODNOCENÍ TESTU

Porovnání procentuální úspěšnosti obou skupin vyznělo lépe pro skupinu, která absolvovala badatelsky orientovanou výuku (viz Tabulka 9).

<b>Úkol</b>	<b>Terénní skupina</b>	<b>Školní skupina</b>
1.	86 %	80 %
2.	96 %	96 %
3.	80 %	73 %
4.	87 %	93 %
5.	90 %	83 %
6.a	83 %	87 %
6.b	76 %	67 %
7.	95 %	92 %
8.	78 %	71 %
9.	100 %	97 %
10.	70 %	57 %
11.a	100 %	100 %
11.b	85 %	67 %
11.c	70 %	63 %

11.d	93 %	87 %
12.a	100 %	93 %
12.b	77 %	83 %
12.c	78 %	83 %

Tabulka 9 - porovnání procentuální úspěšnosti testovaných skupin

	Terénní skupina	Školní skupina
<i>Celkové skóre</i>	86 %	82 %

Tabulka 10 - porovnání celkové úspěšnosti testovaných skupin

Průměrné hodnocení terénní skupiny je 86 % (Tabulka 10). Podle bodového hodnocení by průměrný žák dostal z této třídy hodnocení výborně. Oproti tomu školní skupina dosáhla průměrného hodnocení 82 % (Tabulka 10), což by bylo hodnoceno známkou chvalitebně. Procentuální rozdíl je u obou skupin velmi malý a dosahuje pouze 4 %.

Obě skupiny by tedy dostaly rozdílné známky, přesto se v odpovědích tolik neliší.

Nejhůře dopadla otázka 10 (Tabulka 9). Ta se zabývala popisem horního toku řeky. Průměrně by tato otázka byla hodnocena známkou dobře. Správnou odpověď napsalo do testu 64 % žáků. Naopak nejlepší výsledky měla otázka 11a. Zde měli žáci nakreslit meandr. V tomto případě se nemýlil ani jeden žák z terénní i školní skupiny.

#### 4.5 VYHODNOCENÍ REFLEXE ŽÁKA PO BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE

Reflexi vyplňovalo 30 žáků z terénní skupiny. Hodnocení probíhalo anonymně až po návratu do školy, aby bylo alespoň částečně zamezeno afektivnímu hodnocení. Zároveň hodnocení probíhalo ve stejný den, aby žákovo hodnocení nebylo tolik ovlivněno hodnocením spolužáků, např. po vyučování, při cestě domů nebo do školy atp.

- a) V první části se nachází tabulka, kde žák vybral vždy jedno správné hodnocení. Čísla v tabulce znamenají počet odpovědí žáků, kteří tuto volbu vybrali.

Můj výkon	ano	Spíše ano	Spíše ne	ne
Byly pro mě úkoly jednoduché?	10	15	5	0
Bavily mě úkoly?	18	7	4	1

Zlepšil/a jsem se?	12	14	4	0
--------------------	----	----	---	---

Tabulka 11 - žákovo hodnocení vlastního výkonu

**b) Zakroužkuj známku, kterou bys hodnotil dnešní výuku zeměpisu.**

**1                      2                      3                      4                      5**

Nejčastěji se v hodnocení objevila známka 1 a to ve 26 případech. Třikrát žáci hodnotili výuku známkou 2. Nejhorší hodnocení známkou 3 hodnotil/a pouze jeden žák/yně.

**c) Proč ses rozhodl vybrat takovou známku?**

Žáci hodnotili výuku vesměs pozitivně. Nejčastější odpovědi dle hodnocení známkou:

Hodnocení známkou výborně:

- Výuka se líbila, protože probíhala mimo školu v terénu.
- Žáci lépe pochopili fungování hydrosféry.
- V den výuky žáci přišli o dvě hodiny jiného předmětu.

Hodnocení známkou chvalitebně:

- Výuka byla dobrá, ale při cestě do školy žáci zmokli. Jinak odpovědi stejně jako při hodnocení známkou výborně.

Hodnocení známkou dobře:

U známky dobře nebylo uvedeno zdůvodnění hodnocení

**d) Je pro tebe tento typ výuky zajímavější než klasické hodiny? Pokud ano, proč?**

Odpověď ano volilo 28 žáků, tedy 93 % z nich. Naprostá většina uvedla, že je pro ně tento způsob výuky zajímavější, protože mohou věci, které ve škole jen slyší si i vyzkoušet v praxi. Jako zajímavý prvek ve výuce uvedlo 10 žáků hydrometrickou vrtuli. Dva žáci pochválili tento způsob výuky z důvodu, že se v Plasích dostali i na místa, kde nikdy nebyli. Viděli meandr, o kterém si mysleli, že v Plasích není. Často se objevovala odpověď, která uváděla, že je tento způsob výuky lepší, protože nesedí v lavici a jen neposlouchají, ale mohou se při výuce pohybovat. Dva žáci

odpověděli, že jim tento způsob výuky nepřijde zajímavější. Vzhledem k tomu, že vysvětlení nemuseli zapisovat, lze jen těžko usuzovat, která část badatelsky orientované výuky jim nevyhovovala.

Vyhodnocení reflexí žáků:

Dle odpovědí žáků v tomto krátkém dotazníku lze usuzovat u většiny žáků zaujetí badatelsky orientovaným vyučováním. Tento způsob výuky by chtěli absolvovat častěji. Někteří viděli největší přínos v odpadnutých hodinách, které v den experimentu neproběhly. To nelze považovat za přínos pro tuto výuku. Nejde předpovědět, jak by žáci vyučování hodnotili, pokud by hlavní motivací pro pochválení nebyla ztráta dvou vyučovacích hodin. Přesto lze vyvodit závěr, že je badatelsky orientovaná výuka pro většinu žáků zajímavější a dokáže vzbudit zájem o probírané téma.

## DISKUZE

Výsledky práce ukazují alespoň minimální rozdíl mezi badatelsky orientovanou výukou v terénu a klasickou výukou ve školní třídě. Přesto bychom mohli hovořit o kvalitnější přípravě žáků s BOV z důvodu možnosti žáků vyzkoušet si poznávání přírodních jevů v praxi, nejen z učebnice či dataprojektoru ve třídě. Aby byla zachována kvalita terénní výuky, je potřeba dodržovat několik základních podmínek. Výuka by neměla být příliš dlouhá, měla by být připravena tak, aby byla srozumitelná pro věkovou skupinu žáků, kteří ji absolvují. Především je důležité dodržovat maximální počet žáků, kteří probírané téma takto absolvují (Votíková, 2021). Hraniční hodnotou je pro konkrétní naplánovanou výuku 30 žáků, kteří spolu s dvěma učiteli tuto badatelsky orientovanou výuku absolvovali. Zde je důvodem zapojení učitele a učebních pomůcek, které nemusejí být k dispozici pro každého žáka ani pro více menších skupinek. Příkladem může být hydrometrická vrtule s přenosným dataloggerem. Tuto sestavu má škola k dispozici pouze jednu, bylo tedy potřeba vymyslet systém pro měření průtoku řeky. Žáci se rozdělili na dvě skupiny po patnácti členech. Z každé se vybrali dva zástupci pro měření. V momentě, kdy jedna skupina měřila, druhá vyplňovala úkoly k dané lokalitě. Plánovalo se měření delší, proto stanoviště Střela, kde k měření docházelo, obsahovalo více úloh k řešení.

Obsahově i metodicky byl pracovní list k terénní výuce řešen s vyučující zeměpisu na gymnáziu v Plasích. Stejně tak i příprava a následné hodnocení testu. Bodové hodnocení použité v testu bylo stejné, jako mají žáci standardně ve všech testech ze zeměpisu. Dle Votíkové bylo vhodné, aby žáci i v tomto testu věděli, jakou mají očekávat orientační známku i přesto, že se jim známka z testu nepočítala do klasifikace (Votíková, 2020).

Hypotézu o schopnosti žáků na základě badatelsky orientované výuky řešit a chápat danou problematiku v souvislostech odpovídajícím vyšším úrovním Bloomovy taxonomie potvrzují výsledky vyplývající z vyplněných testů (Tabulka 9). Žáci, kteří absolvovali BOV, měli v pracovním listu úkoly, které se v revidované taxonomii vzdělávacích cílů pohybovaly v kategorii Hodnotit. Skupina žáků v klasické vyučovací hodině se dostala maximálně do úrovně Aplikovat (Votíková, 2021).

Druhá stanovená hypotéza řešila, zda žáci považují badatelsky orientovanou výuku za lepší způsob učení než pouhý výklad ve třídě. Aby mohla být tato hypotéza potvrzena nebo



vyvrácena, dostali žáci absolvující BOV při návratu do školy krátký dotazník hodnotící právě proběhlou výuku. V dotazníku žáci hodnotili svůj výkon i výuku pomocí známky. Zvolenou známku obhajovali slovním hodnocením. Z výsledků dotazníku lze stanovenou hypotézu potvrdit, především kvůli odpovědím na otázku: Bavily mě úkoly? Pokud bychom brali rovnocenně kategorii ano i spíše ano, tak úkoly bavily 25 žáků (Tabulka 11). Ještě lépe dopadla výuka z pohledu klasifikační známky. Hodnocení známkou prováděli žáci a známku výborně dostala výuka od 26 žáků z celé terénní skupiny, tedy z třiceti žáků. Nejčastěji zdůvodnění výběru známky obsahovalo tvrzení, kdy se výuka žákům líbila, protože probíhala mimo školu v terénu, ale také lépe pochopili fungování hydrosféry. U hodnocení známkou výborně se objevilo zdůvodnění, které hodnotí výuku takovou známkou, protože žáci v ten den přišli o dvě hodiny jiného předmětu. Toto tvrzení ovšem nelze brát jako pochvalné k badatelsky orientované výuce. Pravděpodobně ještě lepšího hodnocení by výuka dosáhla, kdyby v závěru terénního výzkumu nezačalo pršet a žáci nezmokli. To byl jediný uváděný důvod, proč tři žáci zvolili hodnocení známkou chvalitebně. Pouze jeden žák hodnotil známkou dobře. K hodnocení dvěma nejhoršími stupni nepřistoupil žádný z účastníků výuky. Lze tedy najít odpověď na výzkumnou otázku: Jak žáci reflektují tento typ vyučování? Z hodnocení žáků je patrné, jak moc je výuka bavila a nadšení, že se dozvěděli nové informace. Nejlépe z dotazníku dopadla poslední otázka, zabývající se o žákově hodnocení badatelského typu výuky s porovnáním s běžnou vyučovací hodinou. Hodnocení slovem „ano“ využilo 93 % respondentů. Při žákově vysvětlení důvodu svého hodnocení se nejčastěji objevovala odpověď, která hodnotila BOV jako výuku zajímavější, protože si lze informace, které běžně slyší pouze ve třídě vyzkoušet v praxi.

Práce obsahuje také výzkumnou otázku: Jakou účinnost měla badatelsky orientovaná výuka se zaměřením na environmentální výchovu z hlediska budování souvislostí a rozvoje dovedností žáků? Pokud bychom účinnost určovali procenty, ze získaných výsledků lépe dopadla skupina absolvující BOV, která dosáhla celkového výsledku 86 %. Oproti tomu skupina s klasickou výukou dosáhla na celkový výsledek 82 % správnosti testu. Účinnost bychom v tomto případě mohli hodnotit rozdílem, který tvoří v tomto případě 4 %. Jedná se o nepatrný rozdíl, který se více projevuje v průměrné celkové známce, kdy si terénní skupina svým výsledkem zaslouhuje známku výborně, resp. 82 % pro školní skupinu znamená známku chvalitebně.

Zjištěná účinnost nemusí reálně odrážet badatelsky orientovanou výuku z hlediska budování souvislostí a rozvoje dovedností žáků. Minimální rozdíl, který u obou skupin nastal byl ovlivněn mnoha faktory. Nejvýraznější prvek, který mohl účinnost nejvíce ovlivnit byla distanční výuka, kterou žáci absolvovali s krátkým přerušením osmi měsíců v kuse (od října 2020 do května 2021) z důvodu epidemie koronaviru v České republice. Badatelsky orientovaná výuka se uskutečnila na začátku června 2021. Žáci do školy v době této výuky chodili teprve třetí týden. U některých probíhala aklimatizace na školní prostředí a výsledky nemusí odrážet reálný stav. U některých žáků, dle dětského psychiatra působícího na Psychosomatické klinice v Praze 6 pana Goetze, mohlo docházet ke stavům úzkosti a psychické nepohody spojené s distanční výukou, resp. návratem do školních lavic (Goetz, 2021). To mohlo způsobit horší soustředění na řešená témata a tím danou účinnost badatelsky orientované výuky. Vliv mohla mít i kvalita distanční výuky a soustředění žáků na předem řešená témata, která souvisejí s hydrosférou. Někteří žáci se do vzdělávání distanční formou nemuseli zapojovat aktivně (Česká školní inspekce, 2020). Vhodné by bylo porovnání výsledků získaných tímto experimentem po distančním vzdělávání a stejnou výukou u žáků, kterým by byla umožněna osobní přítomnost ve škole.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo navrhnout badatelsky orientovanou výuku, zasazenou do průřezového tématu Environmentální výchovy, která splňuje charakteristiku a specifika uvedené v odborné literatuře. Dalším cílem bylo BOV ověřit v praxi a zhodnotit vliv tohoto typu výuky na učení žáků. Praktické ověřování probíhalo na žácích gymnázia v Plasích, kteří byli rozděleni do dvou skupin a každá absolvovala jiný druh výuky. Závěrečně se jejich postup ve znalostech změřil pomocí testu, který absolvovali obě skupiny.

- Hypotéza tvrdící, že jsou žáci na základě badatelsky orientované výuky schopni řešit problémy a chápat danou problematiku v souvislostech odpovídajícím vyšším úrovním Bloomovy taxonomie, byla potvrzena. V pracovním listu, kteří dostali žáci vzdělávající se pomocí BOV dostávali úkoly, které měly za cíl iniciovat v žácích vyšší úrovně revidované Bloomovy taxonomie.
- V závěru měli žáci absolvující BOV hodnotit pomocí dotazníku tento typ výuky. Reflexe z dotazníků byla pozitivní. Pouze v jednom případě byla výuka hodnocena známkou dobře, jinak zbylých 29 žáků hodnotilo známkou výborně a chvalitebně. Toto hodnocení také potvrzuje hypotézu, která tvrdí, že žáci považují badatelsky orientovanou výuku za lepší způsob učení než pouhý výklad ve třídě. Tvrzení lze opřít i o slovní hodnocení z již zmiňovaného dotazníku, kde žáci uváděli jako důvod kladného hodnocení to, že se jim výuka líbila, protože probíhala mimo školu v terénu. Dalším často uváděným důvodem bylo lepší pochopení aktuálně probíraného tématu.
- K porovnání potenciálu badatelsky orientované výuky se zaměřením na environmentální výchovu z hlediska budování souvislostí a rozvoje dovedností žáků bylo využito vyhodnocení testů obou zkoumaných skupin a

jejich vzájemné porovnání. Ze srovnání měla lepší účinnost badatelsky orientovaná výuka. Rozdíl ale nebyl nikterak velký, pouze 4 %.

Práce by mohla být rozšířena o další výzkumné skupiny, které by absolvovaly výuku ve standardních podmínkách. Skupiny zařazené v této práci byly ovlivněny dlouhotrvající distanční výukou způsobenou epidemií koronaviru v České republice od října 2020 do května 2021, která mohla ovlivnit celkovou efektivitu badatelsky orientované výuky. Bylo by zajímavé zjistit, zda by se účinnost mezi oběma skupinami výrazněji změnila.

**ABSTRAKT**

Tato práce se zabývá návrhem badatelsky orientované výuky, zasazené do průřezového tématu Environmentální výchova. V první části práce se nachází rozbor literatury na terénní výuku, objasnění pojmu badatelsky orientovaná výuka a kurikulární dokumenty, které definují obecně závazný rámec oborů vzdělávání pro druhý stupeň základní školy v České republice. Metodika popisuje tvorbu a hodnocení pracovního listu vhodného pro badatelsky orientovanou výuku v terénu, a také metody hodnocení závěrečného testu. Hlavním cílem této práce je porovnání dvou skupin žáků, kteří absolvují odlišnou výuku. Jedna skupina se bude vzdělávat ve škole v učebně a druhá pomocí BOV v terénu v místě sídla školy. Hlavním výsledkem této práce je zjištění, že se od sebe skupiny mírně liší a lepšího hodnocení dosahuje skupina, která absolvovala terénní výuku. Žáci dosahovali i vyšších úrovní v Bloomově taxonomii. Sami žáci tento způsob výuky hodnotí pozitivně.

**ABSTRACT**

This thesis deals with the design of inquiry-based education, embedded in the cross-sectional topic of environmental education. The first part of the thesis contains an analysis of the literature on field teaching, clarification of the concept of research-oriented teaching and curricular documents that define a generally binding framework of fields of education for the second stage of primary school in the Czech Republic. The methodology describes the creation and evaluation of a worksheet suitable for research-oriented teaching in the field, as well as methods for evaluating the final test. The main goal of this work is to compare two groups of students who complete different classes. One group will be educated at school in the classroom and the other with BOV in the field at the school's headquarters. The main result of this work is the finding that the groups differ slightly from each other and a better evaluation is achieved by a group that has completed fieldwork. Pupils also reached higher levels in Bloom's taxonomy. Pupils themselves evaluate this way of teaching positively.

## SEZNAM LITERATURY

- Alvarado, A. E., & Herr, P. R. (2003). *Inquiry-based learning: using everyday objects*. California: Corwin Press.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Pearson.
- Badatelé.cz. (15. 04 2021). Načteno z Badatelé.cz: <https://badatele.cz/cz>
- Banchi, H., & Bell, R. (říjen 2008). The many levels of Inquiry. *Science and Children, National Science Teachers Association*, stránky 26-29.
- Barell, J. (2006). *Problem-Based Learning: an Inquiry Approach*. Thousand Oaks: Corwin Press Inc.
- Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company, Inc.
- Bransford, J., Cocking, R., & Brown, A. (1999). *How People Learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington DC: National Academy Press.
- Brown, J. S., & Douglas, T. (2011). *A New Culture of Learning: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change*. Create Space.
- Bulba, D. (27. leden 2021). *What is Inquiry-Based Science?* Načteno z Smithsonian Science Education Center: <https://ssec.si.edu/stemvisions-blog/what-inquiry-based-science>
- Byčkovský, P., & Kotásek, J. (2004). Nová teorie klasifikování kognitivních cílů ve vzdělávání: Revize Bloomovy taxonomie. *Pedagogika*, stránky 227-242.
- COST. (15. 10 2020). Načteno z COST: <https://www.cost.eu/cost-actions/what-are-cost-actions/>
- Červený, P. (29. leden 2008). *Možnosti výuky zeměpisu v rámci RVP ZV - aktualizovaná verze*. Načteno z Metodický portál RVP.CZ: <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/1933/MOZNOSTI-VYUKY-ZEMEPISU-V-RAMCI-RVP-ZV---AKTUALIZOVANA-VERZE.html/>
- Česká školní inspekce. (18. červen 2020). *Česká školní inspekce uspořádala odborný panel k hodnocení žáků v období distanční výuky*. Načteno z Česká školní inspekce: <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Ceska-skolni-inspekce-usporadala-odborny-panel-k-h>
- Dobrý, J., Fast, M., Mareš, J., Škvárová, V., Uher, V., & Kašparec, J. (květen 2008). Povodí Střely. *POVODÍ STŘELY. Soubor turistických map 1 : 50 000. 3. vydání*. Praha, Česká republika: TRASA, spol. s r.o.
- Dostál, J. (2013). Badatelsky orientovaná výuka jako trend soudobého vzdělávání. *E-pedagogikum*, 81-94.
- Dostál, J. (2013). Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. V M. Havelka, M. Chráska, M. Klement, & Č. Sarfín, *Trendy ve vzdělávání 2013* (stránky 9-19). Olomouc: Univerzita Palackého.

- Dostál, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka. Pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dvořák, O., & Holečková, M. (2007). *Havranní kámen z řeky Střely*. Beroun: Nahladatelství MH.
- Dvořáková, M., & Tvrzová, I. (2010). Proměna současné školy z hlediska učitele. V *Učitel v současné škole* (stránky 281-302). Praha: FF UK.
- European Schoolnet. (12. 10 2020). Načteno z European Schoolnet: <http://www.eun.org/about/mission-and-vision>
- Gavora, P. (2005). *Učitel a žáci v komunikaci*. Brno: Paido.
- Goetz, M. (27. květen 2021). Duševní (ne)pohoda po návratu do škol. (M. Štáfková, Tazatel)
- Havran, M. (1982). *Geografický terminologický slovník: A-Z*. Ostrava: Pedagogická fakulta.
- Herink, J., & Tlach, S. (2006). *Základy zeměpisných znalostí*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o.
- Hofmann, E. (2003). *Integraované terénní vyučování*. Brno: Paido.
- Hübelová, D., Novák, S., & Weinhöfer, M. (2015). *Zeměpis, Přírodní obraz Země učebnice, 2. díl*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.
- Hudecová, D. (2004). Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů. *Pedagogika*, stránky 274-283.
- International Academy of Education. (15. 10 2020). Načteno z International Academy of Education: <https://www.iaaed.org/index.php/about-iae>
- International Bureau of Education. (15. 10 2020). Načteno z International Bureau of Education: <http://www.ibe.unesco.org/en/who-we-are/vision-and-mission>
- Janík, T., & Stuchlíková, I. (2010). Oborové didaktiky na vzestupu: přehledaktuálních vývojových tendencí. *SCIED*, stránky 5-32.
- Kalmínková, E. (11. 04 2012). *Projekt badatelsky orientovaného vyučování (Škola BOV)*. Načteno z Akademický bulletin - Oficiální časopis Akademie věd ČR: [http://abicko.avcr.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/news\\_0791.html](http://abicko.avcr.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/news_0791.html)
- Karas, P., & Hanák, L. (2013). *Příprava na statní maturitu - Zeměpis*. Praha: Nakladatelství FRAGMENT, s.r.o.
- Kearney, C. (20. 08 2020). *Jak podpořit zájem žáků o studium a zaměstnání v oblasti přírodních věd, technologií, inženýrství a matematiky, Národní iniciativy v 21 členských zemích sítě European Schoolnet*. Načteno z Dům zahraniční spolupráce: [https://www.dzs.cz/sites/default/files/2020-08/CZ\\_SPICE\\_MST\\_REPORT\\_FINAL.pdf](https://www.dzs.cz/sites/default/files/2020-08/CZ_SPICE_MST_REPORT_FINAL.pdf)
- Lesh, R., & Zawojewski, J. S. (2007). *Problem Solving and Modeling*. In: Lester, F., Ed., *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Greenwich: Information Age Publishing.
- Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.
- MŠMT. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní školství*. Načteno z Národní ústav pro vzdělávání: <http://www.nuv.cz/file/4986/>
- Národní ústav pro vzdělávání. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání - 2021*. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.

- Nezvalová, D. (2003). Akční výzkum ve škole. *Pedagogika*, 300-308.
- Nezvalová, D. (2010). *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Načteno z Zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů: <http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf>
- Ochrana, F. (2009). *Metodologie vědy: úvod do problému*. Praha: Karolinum.
- Oost, K., De Vries, B., & Van der Schee, J. A. (2011). Enquiry-driven fieldwork as a rich and powerful teaching strategy – school practices in secondary geography education in the Netherlands.
- Papáček, M. (2010). Limity a šance badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. V *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování* (stránky 145-162). České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- Papáček, M. (26. říjen 2013). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *SCIED*, stránky 33-49.
- Pelikán, J., Krykorková, H., & Váňová, R. (2010). *Hledání nových východisek pro přípravu budoucích učitelů*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Petr, J., Papáček, M., & Stuchlíková, E. (2018). The Biology Olympiad as a Resource and Inspiration for Inquiry-Based Science Teaching. V *Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning* (stránky 205-222). České Budějovice: Springer.
- Popis Plas aneb město Plasy na počátku 3. tisíciletí*. (15. duben 2020). Načteno z Město Plasy: [https://www.plasy.cz/e\\_download.php?file=data/editor/8cs\\_10.pdf&original=%C5%BDivot+Plas.def.pdf](https://www.plasy.cz/e_download.php?file=data/editor/8cs_10.pdf&original=%C5%BDivot+Plas.def.pdf)
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Reiss, M., & Lambert, D. M. (2014). *The place of fieldwork in geography and science qualifications*. Londýn: University of London, Institute of Education.
- Samková, L., Hošpesová, A., Roubíček, F., & Tichá, M. (2015). Badatelsky orientované vyučování v matematice. *Scientia in educatione sciED*, 91-122.
- SINUS-Transfer*. (20. 04 2021). Načteno z SINUS-Transfer: <http://www.sinus-transfer.de/startseite.html>
- Spronken-Smith, R. (2012). *Experiencing the Process of Knowledge Creation: The Nature and Use of Inquiry-Based Learning in Higher Education*. New Zealand: University of Otago.
- Stuchlíková, I. (2010). *O badatelsky orientovaném vyučování*. Papáček M. (ed.): *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Pedagogická fakulta .
- Škoda, J., & Doulík, P. (2011). *Psychodidaktika - Metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Praha: Grada.
- Školní vzdělávací program LUPA*. (2012). Plasy: Gymnázium a SOŠ, Plasy, Školní 280.
- TEREZA, vzdělávací centrum*. (15. 04 2021). Načteno z TEREZA, vzdělávací centrum: <https://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>



- Vácha, Z. (2016). *Badatelsky orientované vyučování v primárním přírodovědném vzdělávání s využitím modelového prostředí školních zahrad - monitoring reality a sondy možností*. České Budějovice: PF JČU.
- Vácha, Z. (2016). *Badatelsky orientované vyučování v primárním přírodovědném vzdělávání s využitím modelového prostředí školních zahrad - monitoring reality a sondy možností*. České Budějovice: Pedagogická univerzita - JČU.
- Vácha, Z., & Ditrich, T. (2016). *Efektivita badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad*. České Budějovice.
- Vávra, J. (5. 5 2011). *Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů?* Načteno z rvp.cz: <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/11113/>
- Votápková, D., Vašíčková, R., Svobodová, H., & Semeráková, B. (2013). *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení TEREZA.
- Votíková, V. (5. květen 2020). Příprava pracovního listu a výzkumného testu. (V. Jícha, Tazatel)
- Votíková, V. (15. červen 2021). Hodnocení BOV s přihlednutím k výsledkům školy. (V. Jícha, Tazatel)
- Zeměpisná olympiáda*. (4. 12 2020). Načteno z Zeměpisná olympiáda: <https://www.zemepisnaolympiada.cz/>

**SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A PŘÍLOH**

Obrázek 1 - Změna role učitele a žáka při různých přístupech k terénní výuce (Zdroj: Oost, De Vries, & Van der Schee, 2011, překlad a zpracování autora).....	6
Obrázek 2 - Charakteristiky badatelsky orientované výuky, Zdroj: (Samková, Hošpesová, Roubíček, & Tichá, 2015) ) .....	12
Obrázek 3 - Porovnání původní a revidované Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů, zdroj: (Bloom, Englehart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956) a (Anderson & Krathwohl, 2001), vlastní zpracování.....	14
Obrázek 4 - 1. krok: Co chci vyřešit, zdroj: Badatelé.cz.....	19
Obrázek 5 - 2. krok: Přicházím s domněnkou, zdroj: Badatelé.cz .....	19
Obrázek 6 - 3. krok: Jak zjistím, zda mám pravdu, zdroj: Badatelé.cz .....	20
Obrázek 7 - 4. krok: Na konci cesty sklízím ovoce své práce, zdroj: Badatelé.cz.....	20
Obrázek 8 - Vizualizace jednotlivých zastávek (zdroj mapového podkladu: mapy.cz, zpracování vlastní).....	33
Obrázek 9 - Vznik meandru, převzato: geocaching.com, vlastní úprava .....	34
Obrázek 10 - Litiová tabulka na zdi kláštera v Plasích, foto: autor.....	38
Obrázek 11 - Říční terasy, zdroj: geology.cz .....	38
Obrázek 12 - Rozmístění minerálních vod v České republice .....	39
Obrázek 13 - Meandr a jesešní břeh (zpracování vlastní).....	43
Obrázek 14 - Koloběh vody (zpracování vlastní).....	44
Obrázek 15 - Zákres koloběhu vody (zpracování vlastní).....	44
Obrázek 16 - Koloběh vody s umístěním pojmů (zpracování vlastní) .....	45
Tabulka 1 - Metody pozorování (Ochrana, 2009) .....	10
Tabulka 2 - Tematické oblasti vzdělávacího oboru Zeměpis (Geografie), zdroj: Upraveno dle RVP ZV .....	27
Tabulka 3 - Integrace environmentální výchovy do vyučovacích předmětů, zdroj: upraveno dle ŠVP LUPA.....	29
Tabulka 4 - Hodinová dotace pro předměty ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda, zdroj: ŠVP LUPA.....	29
Tabulka 5 - Hodinová dotace pro volitelné předměty ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda, zdroj: ŠVP LUPA.....	30
Tabulka 6 - Zápis hodnot průtoku řeky Střely.....	36
Tabulka 7 - Tabulka pro žákovu evaluaci .....	40
Tabulka 8 - bodové hodnocení testu.....	46
Tabulka 9 - porovnání procentuální úspěšnosti testovaných skupin .....	50
Tabulka 10 - porovnání celkové úspěšnosti testovaných skupin.....	50
Tabulka 11 - žákovu hodnocení vlastního výkonu.....	51
Příloha 1 - pracovní list pro badatelsky orientovanou výuku - Plaská voda .....	I
Příloha 2 - Evaluační dotazník po skončení badatelsky orientované výuky .....	VI
Příloha 3 - test vyplňovaný žáky po skončení výuky .....	VII
Příloha 4 - pozorování meandru řeky Střely (foto: autor, 2021) .....	X
Příloha 5 - vyplňování pracovního listu u řeky Střely (foto: autor, 2021) .....	X
Příloha 6 - debata nad správnými odpověďmi do pracovního listu (foto: autor, 2021) .....	X

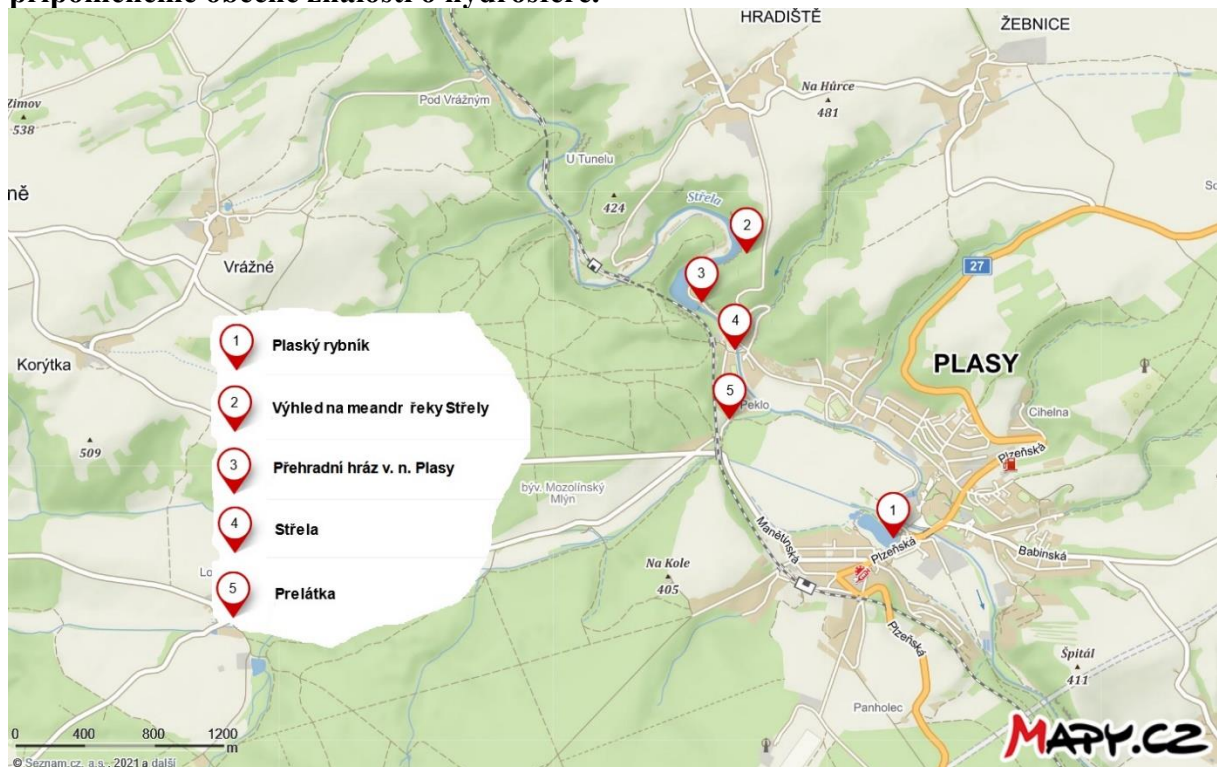
## PŘÍLOHY

Příloha 1 - pracovní list pro badatelsky orientovanou výuku – Plaská voda

# Plaská voda

## PRACOVNÍ LIST

Tento pracovní list nám pomůže s bližším seznámením s městem Plasy a zároveň si připomeneme obecné znalosti o hydrosféře.



### 1) Plaský rybník

Plaský rybník o velikosti 2 ha se nachází v centru města mezi silnicí první třídy I/27 a Velkou loukou. Voda do něj přitéká z Lomanského potoka. Pokud je v rybníku vody dostatek, voda teče přes potrubí do řeky Střely. Předpokládaný vznik rybníka se datuje k roku 1850. V této době patřil do správy Metternichova panství spolu s dalšími asi 50 rybníky. Od druhé poloviny 20. století je využíván plaskými rybáři jako chovný rybník, kdy vždy na podzim dochází k jeho výlovu. Dříve sloužil místnímu pivovaru jako zdroj ledu.

a) Kde je v ČR nejvíce rybníků? Znáš jména těch největších?

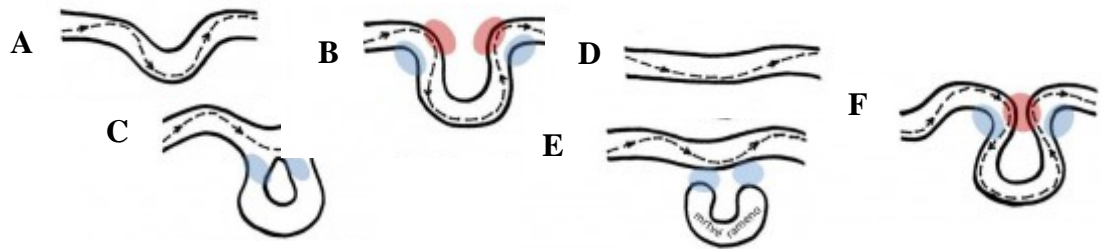
b) Jaké je jejich využití?

c) Jaký je rozdíl mezi rybníkem a jezerem?

## 2) Meandr

*Pokud se chceme podívat na meandr, musíme projít Peklem, resp. vystoupat po komunikaci z Plas do Horního Hradiště. Asi po 1 km se dostaneme na rovnou cestu, kde odbočíme na skalní útes, z kterého je impozantní výhled na jeden z největších meandrů na řece Střele. Zároveň můžeme pozorovat i plaskou přehradu.*

a) Seřad' obrázky od vzniku meandru po zánik:



1\_\_\_\_, 2\_\_\_\_, 3\_\_\_\_, 4\_\_\_\_, 5\_\_\_\_, 6\_\_\_\_

b) Naproti tobě se nacházejí chatky. Před nimi se nachází celkem rozsáhlá pláž. Kde se v těchto místech vzala? Jedná se o jesešní nebo výsešní břeh?

## 3) Plaská přehrada

- *Plaská přehrada se nachází v meandru řeky Střely. Pokud chcete vidět celou přehradu, stačí vystoupat po zelené turistické značce vedoucí směrem od Velké louky na Mladotice. My se aktuálně nacházíme na přehradní hrázi.*

a) Proč je v Plasích vybudována přehrada?

b) Jaké mají přehrady obecné využití?

c) Znáš nějaké přehrady na jiných řekách?

## 4) Střela

*Řeka Střela se vyznačuje hlubokým kaňonovitým údolím. Podívej se na základní údaje o řece:*

- *Základní údaje:*
  - *Plocha povodí 921,85 km<sup>2</sup>,*
  - *délka toku 101,65 km,*
  - *průměrný průtok 3,20 m<sup>3</sup>/s,*
  - *pramen Prachomety 673,98 m n. m.,*
  - *soutok s Berouňkou u Liblína 269,05 m n. m.,*
  - *dvě přehrady – Žlutická a Plaská.*

- a) Změř aktuální průtok řeky Střely pomocí hydrometrické vrtule a porovnej naměřenou hodnotu s průměrným průtokem. Dokážeš říct, proč je dnes zrovna takový?

Zapisuj naměřené hodnoty do tabulky:

Hloubka	Délka v metrech	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
	20 %										
	80 %										

5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5

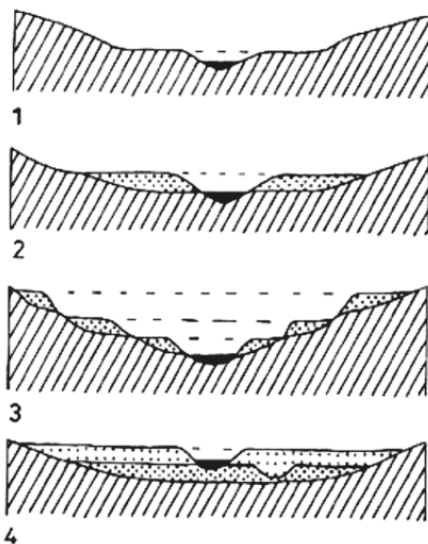
- b) Vypočítej výškový rozdíl mezi pramenem a ústím.
- c) Kde řeka vzala svůj název? Možná pomůže její dřívější označování – Lososnice, Schnella, Sagita či Šipka
- d) Na jakém břehu se nacházíme?
- e) Najdi na mapě její přítoky v Plasích a okolí:
- f) Jaká je nadmořská výška koryta řeky v Plasích?

\*Litinová tabulka na zdi konventu určuje rok velké vody v Plasích. O jaký rok se jedná?

- 1827
- 1841
- 1872



g) Řeka Střela vytváří typické říční terasy. Můžeme je pozorovat i v Plasích. Spojte správně pojmy s následujícími obrázky:



terasa vzniklá zaříznutím toku do usazenin

terasy při dlouhodobém ukládání říčních nánosů

skalní terasa

terasovité stupně vzniklé postupným zařezáváním toku

### 5) Prelátka

- Plaskou studánku Prelátka najdeme mezi Velkou loukou a řekou Střelou. Je zařazena v seznamu chráněných studánek pro svou vysokou kvalitu vody. Podle místních pití vody z této studánky zajistí kvalitnější život a větší pravděpodobnost, že budete mít dvojčata. Také máš spolužáky z Plas, kteří jsou dvojčata? 😊  
Ve 20. století se málem na dříve velmi navštěvovanou studánku zapomnělo, ale naštěstí ji v 70. letech objevili studenti našeho gymnázia.

a) Jak získala své jméno?

b) Slyšeli jste, jak Prelátce říkají místní obyvatelé?

c) Nejen plaská voda je vhodná i pro kojence. Přiřaď známé značky minerálních vod k městům, kde pramení.



Příloha 2 - Evaluační dotazník po skončení badatelsky orientované výuky

## EVALUAČNÍ DOTAZNÍK

Máme za sebou terénní výuku, jak bys sebe a tento způsob výuky hodnotil?

Můj výkon	ano	Spíše ano	Spíše ne	ne
Byly pro mě úkoly jednoduché?				
Bavily mě úkoly?				
Zlepšil/a jsem se?				

Zakroužkuj známku, kterou bys hodnotil dnešní výuku zeměpisu.

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

Proč ses rozhodl vybrat takovou známku?

Je pro tebe tento typ výuky zajímavější než klasické hodiny? Pokud ano, proč?



Příloha 3 - test vyplňovaný žáky po skončení výuky

## TEST 6 – HYDROSFÉRA – pevninská voda

### 1. Kolik procent z veškeré vody na Zemi obsahuje pevninská voda? (1 bod)

- a. 97 %
- b. 3 %
- c. 21 %
- d. 52 %

### 2. Jaké skupenství může mít voda na pevnině? (1 bod)

- a. Kapalné a plynné
- b. Pevné a kapalné
- c. Kapalné, plynné a pevné
- d. Plynné a pevné

### 3. Označte správná tvrzení:

- a. Nedostatek vody v krajině vede ke vzniku pouští. (0,5 bodu)  
ANO X NE
- b. Voda nemá v krajině samočistící schopnost. (0,5 bodu)  
ANO X NE

### 4. Vysvětlete rozdíl mezi následujícími pojmy (2 body)

- a. Jezero x rybník

### 5. Pevninská voda se dělí na tři základní skupiny. Na jaké? (1,5 bodu)

### 6. Uveďte minimálně 3 příklady vodního hospodářství pevninské vody: (1,5 bodu)

### 7. Jak se jmenuje časová jednotka měřící množství vody, které proteče korytem řeky? (1 bod)

- a. Příliv
- b. Průtok
- c. Průplav
- d. Přítok

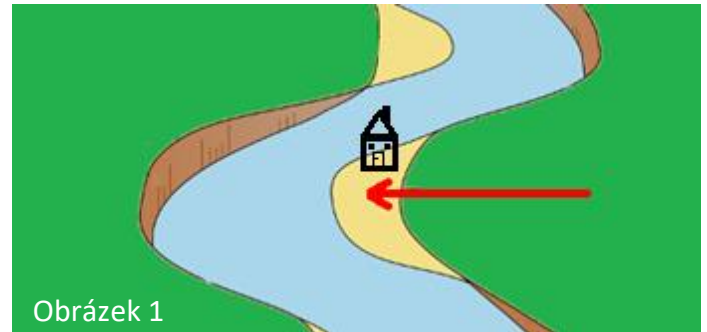
**8. Obrázek 1 zobrazuje koryto řeky.**

a. Co je zobrazeno na obrázku?  
(1 bod)

b. Jakým způsobem tento útvar vzniká? (1 bod)

c. Na jaký břeh směřuje červená šipka? (1 bod)

d. Čeho bych se měl obávat, když bych si chtěl na žlutém břehu (na který směřuje červená šipka) postavit dům. (1 bod)

**9. Specifikujte horní tok. (1 bod)****10. Jak vzniká horský ledovec? (1 bod)**

- a. Nevzniká, protože neexistuje.
- b. Vzniká v oceánech.
- c. Vzniká v každých horách.
- d. Vzniká pouze v horách nad sněžnou čarou.

**11. Jak se jmenuje jezero, kam řeka odvádí vodu, ale z jezera dále neodtéká? (1 bod)**

- a. Bezvodnaté
- b. Bezodtoké
- c. Vodovodní
- d. Přítokové

12. Do obrázku 2 zakresli oběh vody dle zadání pod obrázkem:



- a. Do obrázku zakresli velký oběh vody. (1 bod)
- b. Do obrázku zakresli místo, kde dochází k vypařování, kondenzaci, povrchovému odtoku, vsaku. (2 body)
- c. Jak se dělí malý koloběh vody? (1 bod)



Příloha 4 - pozorování meandru řeky Střely (foto: autor, 2021)



Příloha 5 - vyplňování pracovního listu u řeky Střely (foto: autor, 2021)



Příloha 6 - debata nad správnými odpověďmi do pracovního listu (foto: autor, 2021)