



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra geografie

Diplomová práce

Badatelsky orientované vyučování fyzického zeměpisu

Vypracovala: Bc. Šárka Nedvědová
Vedoucí práce: Mgr. Petra Karváňková, PhD.

České Budějovice 2015

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

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

Šárka Nedvědová

V Českých Budějovicích dne 30. 4. 2015

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Nejprve bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Mgr. Petře Karvánkové, PhD. za všechnu její pomoc, kterou mi poskytovala po celou dobu realizace této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a svému příteli Mgr. Jiřímu Jeřábkovi, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia na pedagogické fakultě i během realizace této práce.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Autorka: Bc. Šárka Nedvědová

Katedra: Geografie

Studijní program: P12556 Učitelství pro základní školy

Studijní obory: Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ

Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: Mgr. Petra Karvánková, Ph.D.

Název práce: Badatelsky orientované vyučování fyzického zeměpisu (složky: hydrologie, meteorologie a klimatologie, kartografie a GIS)

Druh práce: diplomová práce

Rok odevzdání: 2015

Počet stran: 117

Anotace:

Tato diplomová práce pojednává jak o teoretické rovině nového trendu ve vyučování, a to o badatelsky orientovaném, tak obsahuje praktickou část užitečnou zejména pro učitele zeměpisu na druhém stupni základních škol. Badatelsky orientované vyučování si klade za cíl zefektivnit výuku přírodních věd na základních školách a vzbudit tak v žácích zájem o jejich studium a zainteresování. Vzhledem k tomu, že fyzický zeměpis má mnoho pod-složek, byly pro tuto práci vymezeny tři základní kategorie a to, hydrologie, meteorologie a klimatologie, kartografie a geografické informační systémy. V teoretické části se pojednává o chápání a vykládání termínu badatelsky orientovaného vyučování, jeho uplatňování ve světových vzdělávacích systémech a začleňování do českého vzdělávacího systému. Na základě prostudovaných materiálů byl vytvořen „Soubor návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu pro druhý stupeň základní školy“. Praktické portfolio obsahuje jak metodické listy pro učitele, tak pracovní listy pro badatele. Vybraná cvičení byla otestovaná v praxi a jsou zhodnocena v závěru celé diplomové práce.

Klíčová slova: badatelsky orientované vyučování, základní vzdělávání, praktické portfolio

ANOTATION PAGE OF DIPLOMA THESIS

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA IN ČESKÉ BUDĚJOVICE

PEDAGOGICAL FACULTY

Author: Bc. Šárka Nedvědová

Department: Geography

Study programme: P12556 Teaching for Primary School (PS)

Field of study: Teaching of Geography on the 2nd stage of PS

Teaching of English language on the 2nd stage of PS

Leader of thesis: Mgr. Petra Karvánková, Ph.D.

Title: Inquiry based teaching/ learning in physical geography (parts: hydrology, meteorology and climate, cartography and geographical informational system)

Type of thesis: diploma thesis

Year of delivery: 2015

Number of pages: 117

Annotation:

This diploma thesis deals with both theoretical part of the new trend in education, it is meant inquiry based teaching/ learning, and practical part which is useful mainly for geography teachers on the 2nd stage of primary schools. Inquiry based teaching has the aim in increasing the efficiency of the science subjects education on primary schools and getting pupils interested in study and interests. In view of the fact that the physical geography has many under parts, there were chosen three main categories for this work: hydrology, meteorology and climate, cartography and geographical informational system. In the theoretical part there is dealt with a definition of a term inquiry based teaching and learning, its using in the world educational systems and its integration into Czech educational system. On the grounds of the studied materials it was made “A set of projects for inquiry based teaching in geographical lessons on the 2nd stage of primary school. This practical portfolio includes both methodical sheets for teachers and worksheets for an explorer. Chosen projects were tested in practice and they are evaluated in the final part of the whole of the diploma thesis.

Keywords: inquiry based teaching/ learning, primary education, practical projects

OBSAH

ÚVOD	7
1 DISKUZE S LITERATUROU	9
1.1 Odborná literatura.....	9
1.1.2 Význam slova „Inquiry“/ „Enquiry“	14
2 METODIKA PRÁCE	17
2.1 Metodika tvorby teoretické části diplomové práce.....	17
2.2 Metodika tvorby příručky: Soubor návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu na druhý stupeň základní školy.....	18
2.2.1 Metodický list pro učitele.....	21
2.2.2 Pracovní list pro žáka	23
3 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ V PRAKTICKÉ VÝUCE	29
3.1 Postavení a význam badatelsky orientovaného vyučování v rámci rámcového vzdělávacího programu, popř. školního vzdělávacího programu.....	30
3.1.1 Charakteristika vzdělávací oblasti Člověk a příroda	31
3.2 Hlavní principy BOV	34
3.2.1 Srovnání Bloomovy taxonomie, jakožto základ vzdělávacího procesu s badatelsky orientovaným vyučováním	41
3.3 Programy zabývající se badáním.....	42
3.4 Zhodnocení moderních přístupů v didaktice	46
Filozofie pro děti	46
Projektová metoda.....	47
Studio.....	47
Problémová metoda	48
4 ZHODNOCENÍ PRACOVNÍCH ÚKOLŮ ODZKOUŠENÝCH V PRAXI	49
4.1 Hydrologie.....	49
4.2 Meteorologie a klimatologie.....	50
4.3 Kartografie a GIS	50
ZÁVĚR	52
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍCH ZDROJŮ	54
INTERNETOVÉ ZDROJE	56
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	59
PRAKTICKÁ PŘÍLOHA	60
Soubor návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu pro druhý stupeň základní školy.....	60

ÚVOD

Osobně jsem se poprvé s badatelským přístupem v zeměpise setkala právě na vysoké škole, při výuce didaktiky zeměpisu. Během studia jsem měla možnost, zúčastnit se několika praktických cvičení, kde jsem si mohla vyzkoušet tuto metodu na vlastní kůži. Tato práce s dětmi mě velice zaujala a právě proto jsem se rozhodla, vytvořit diplomovou práci na toto téma. Během této krátké praxe mě napadalo několik otázek, které jsem se snažila v diplomové práci zodpovědět.

V současné době se ve školství mluví o krizi v přírodovědném vzdělávání nejen v Čechách, ale i v Evropě. Tato krize se projevuje zejména v poklesu zájmu o přírodovědné obory, mezi které se řadí přírodopis, zeměpis, fyzika a chemie. Přírodní vědy jsou úzce spjaty s environmentální problematikou, přičemž environmentální výchova je jedním ze základních průřezových témat současného vzdělávání, a to vede ke znepokojivým výsledkům a projevům v celospolečenském prostředí. Na základě tohoto problému, vznikají návrhy na nové metody ve vyučování, nové přístupy k žákům a jiné trendy vedoucí k aktivaci zájmů u žáků o přírodní vědy. Jedním z těchto moderních trendů je právě badatelsky orientované vyučování (dále jen BOV), někdy také nazývané učení, neboť záleží, jestli se na to díváme z pohledu učitele nebo žáka, které je hlavním tématem této diplomové práce. BOV přichází s přístupem, který je založen zejména na zážitku a praktické zkušenosti.

Mnoho populárních diskuzí o vzdělávání, stejně tak poslední výsledky vědeckých výzkumů v oblasti vzdělání, mluví o podobném příběhu. Model vzdělávání typický pro třídy 20. století byl ovlivněn lidskou historií, ale „vědomostní společnost“, která žije v požadavcích po nových myšlenkách o více efektivním vyučování a učení se (Stephenson, 2007)¹. Učitelé tak čelí výzvám, které vedou k formování nových koncepcí v oblastech vědomostních, myšlenkových a vzdělávacích, do světa, ve kterém, jak víme, je méně důležité to, co jsme schopni udělat s vědomostmi v různých ohledech (Dr. Sharon Friesen, 2009)². Národní výzkum uskutečněný v roce 2007 vedený N. Stephensonem charakterizoval badatelsky orientované vyučování větou: „Význam slova vědění se posunul od schopnosti zapamatování a zopakování informací ke schopnosti hledání a používání.“ Jedním z hlavních důvodů, proč je téma BOV tak aktuální je problematika přírodovědného vzdělávání. Zájem mladých lidí o výuku přírodovědných předmětů klesá“. Některé analýzy ukazují, že příčinou je způsob výuky na školách (European Commission, 2007, in Nezvalová 2010). Za východisko z této situace označila komise odklon od převážně deduktivních způsobů výuky, to znamená, kdy

poznávání vede od teoretických poznatků k praktickým. Od všeobecných zákonitostí, které je možné logicky zdůvodnit k jejich ověřování v praxi³. Přechod právě k badatelsky orientovanému přírodovědnému vzdělávání, a to jak v primárním, tak v sekundárním vzdělávání. Tato práce je zaměřena na druhý stupeň základních škol, ale praktická cvičení lze podle uvážení provádět i na jiných stupních školního vzdělávání. Dále jsou vhodná pro zájmové kroužky, semináře a jiné menší zájmové skupiny.

V této práci jsou nastíněny různé pohledy a názory na BOV v praxi a stručně zhodnoceny další výukové metody, které některé části badatelského postupu využívají. V teoretické části bylo čerpáno z mnoha zahraničních zdrojů, neboť BOV původně vzniklo v západních zemích a odtud se postupně rozšiřuje do celého světa. Velmi důležitá je metodika celé práce, neboť praktickou částí je didaktický materiál, který je právě v metodické kapitole zhodnocen, popsán a vysvětlen. V jedné kapitole je BOV zhodnocen jako pedagogický přístup a je srovnáván s dalšími alternativními přístupy, které se ve školách zejména v poslední době objevují. V práci jsem se snažila o subjektivní, osobní přístup, neboť úkoly a praktické listy jsou navrženy ve spolupráci s vedoucí práce. Pozitivní přínos práce vidím v kapitole, která hodnotí odzkoušené projekty v praxi pomocí SWOT analýzy.

Otázkou zůstává přístup učitelů, zda budou otevřeni naučit se něčemu novému a přejít z tradičních výukových forem k novým pedagogickým metodám? Jak moc vzdělávání pedagogických pracovníků připravuje budoucí učitele na netradiční formy výuky a zdali vůbec učitel, který by měl zájem o tyto formy výuky praktikovat, mohl takto učit v rámci své výuky. Dovoluje mu to školního vzdělávací plán a osnovy, které má splňovat? Tyto a mnoho dalších otázek budou napadat asi každého pedagoga, který bude číst tuto práci.

1 DISKUZE S LITERATUROU

1.1 Odborná literatura

Podle **Rychnovského (2010)** je badatelsky orientované vyučování (dále jen BOV) hodnoceno jako: „*konstruktivisticko-aktivizační edukační proces*“. Založeno na prohlubování kritického myšlení žáků, což z něj činí akcelerační výukovou metodu. Díky této akceleraci, ho Rychnovský považuje za vhodnou metodu pro vzdělávání talentovaných žáků na většině úrovní. Také se zmiňuje o realizování BOV jak v přírodovědných, tak i humanitních oborech a jeho vhodného využití jak v samotném oboru, tak v jeho didaktické části. Rychnovský definuje BOV jako jednu z metod problémového vyučování, kde učitel předává znalosti cestou řešení problému a systému otázek, které jsou výzkumného charakteru. O této metodě se zmiňuje i **Papáček (2010)**, který ji charakterizuje jako formulaci hypotéz přes hledání postupů řešení výsledků až po jejich interpretaci. Přičemž hypotézy označuje jako soubor vlastních otázek vedoucích k poznání šetření. **Stuchlíková (2010)** badatelsky orientované vyučování definuje jako: *cílevědomý edukační proces formulování problému, posuzování alternativ, plánovaného zkoumání a experimentování s následným vyvozováním závěrů a jejich verifikací s jinými informacemi a formováním koherentních argumentů.* **Petr (2010)** (in Papáček 2010) definuje BOV jako: „*způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí, diskuzi a mnohdy i spolupráci se spolužáky.*“ **N. Stephenson (2007)** ve svém článku označuje jako největší sílu badatelsky orientovaného přístupu k vyučování v jeho potenciálu zvyšovat intelektové zapojení a posilovat hluboké porozumění prostřednictvím vlastní zkušeností v praxi, vlastních myšlenek a na základě těchto výzkumných dispozic vzhledem k učení se. Bádání (inquiry) oceňuje komplexitu, vzájemně propojené myšlenkové konstrukce, snaží se o poskytnutí příležitostí pro obě strany jak učitele, tak žáků společně budovat, zkoušet a reflektovat jejich učení. Stephenson také zmiňuje, že je velmi důležité si uvědomit, že BOV by nemělo být považováno za techniku, vyučovací praktiku nebo metodu používané k vyučování předmětu. Spíše bádání přichází s učiteli jako podílející se studenti a výzkumní pracovníci, kteří v základu věří, že témata, která učí, jsou bohatá, aktuální a štedrá na místa pro přemýšlení a výzkum.

Profesor harvardské univerzity **D. Perkins (2008)**, přirovnává BOV jako „hraní celé hry“. Podle jeho přesvědčení, se učitelé obecně snaží přiblížit složitosti výuky jedním z

následujících dvou způsobů. V prvním případě se studenti seznamují s izolovanými dovednostmi a znalostmi, počínaje stavěním jednoduchých bloků informací určitého tématu a poté stavěním komplexnějších myšlenek. Zatímco toto apeluje na běžné smysly, problém je v odstranění jakýchkoli souvislostí v učení, tudíž hlubšího pochopení obsahu daného tématu. Perkins tento přístup nazývá jako „*elementitis*“, učení naprosto odděleno od dovedností a roztrženo na kousky informací. Druhá metoda výuky spočívá v tom, že se studenti seznámí s konkrétním tématem. Tento přístup je často využíván především v historii a v přírodovědných předmětech, kde se studenti učí o myšlenkách druhých lidí, ale zřídka dostávají prostor k vytváření a zdokonalování vlastního nápadu. Tuto metodu nazývá Perkins jako „*aboutitis*“, kde je učení zaměřováno s náročnými vědomostmi a znalostmi, bez rozvoje kritického myšlení nebo tvůrčí činnosti, bez budování dovedností potřebných pro přenos znalostí v nových situacích. Řešením je podle Perkinse „učení celků“, strukturované vyučování okolo příležitostí vyzkoušet si nebo se zapojit do tématu stejně jako by to bylo mimo prostředí školy. Použil proto jednoduchou metaforu basebalového zápasu. Perkins se domnívá, že zkušenost většiny studentů zahrnuje buď učení izolovaných dovedností (např. pouze hodit míč) nebo učení o hře (studování statistik či historii baseballu), aniž by se vůbec dostali ven na hřiště a účastnili se reálné hry. V prostředí učebny, což znamená poskytnutí příležitostí pro studenty zažít „celou hru“ matematického myšlení nebo vědeckého řešení problému či historické analýzy původního zdroje artefaktů. Perkins nás tedy vede k tomu, že na BOV je nejdůležitější pečlivé navržení a struktura učení.

Stejně jako Perkins vidí v bádání analogii hry také **J. S. Brown (2011)**. Ten tuto metodu přirovnává ke hře, ve smyslu tvůrčího napětí, které existuje mezi pravidly a svobodou, tedy mezi tím, co je známé a neznámé. Stejně jako hra vyžaduje pravidla, bádání potřebuje strukturu a hranice vedoucí k jeho efektivitě. Ve srovnání s tradičními modely výuky, které se zaměřují na existující znalosti a dovednosti, bádání zůstává otevřené neznámu. Když učitelé přemýšlejí nad bádáním v určité oblasti, stává se užitečným uvažovat nad tím, jak si studenti mohou s daným tématem „hrát“. Zachovat důraz na to, co je již známo (základní koncepty nebo klíčová slova) zatímco nechat prostor pro neznámo, kde studenti mohou vytvářet, konstruovat, interpretovat a zúčastnit se.

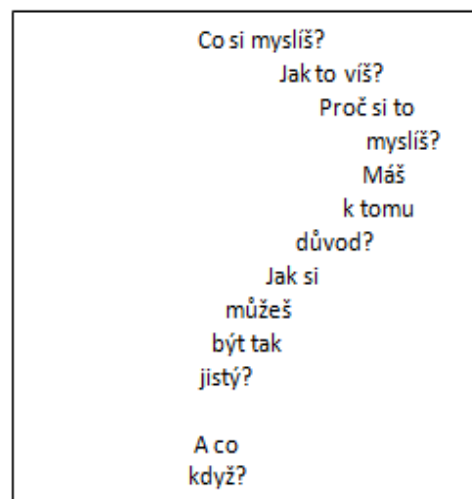
Mezinárodní konference z Yorku (2010) definuje badatelsky orientované vyučování přírodních věd jako proces a výsledky učení o světě kolem nás. Dále jako proces rozvoje porozumění, který bere v úvahu nejlepší způsob, jakým se studenti učí, to znamená, pomocí jejich vlastních fyzických a mentálních aktivit. Je založena na poznatku, že látka je lépe chápána, pokud si myšlenky studenti tvoří sami pomocí svých vlastních zkušeností a úvah. Ve

třídním klimatu jsou tyto zkušenosti přijímány pozorováním a řešením materiálů a jevů, konzultací informačních zdrojů jako jsou knihy, odborníci, internet a diskuze s ostatními, kde společně žáci sdílejí, vysvětlují a obhajují. Toto učení zahrnuje rozvoj a užívání schopností pozorování, zvyšování investigativních otázek, plánování a vedení vědeckého šetření, přezkoumání důkazů v rámci toho, co je již známo, vykreslování závěrů, komunikace a diskutování o výsledcích. Je také známo, že hloubkové učení závisí na plném zapojení studentů do zážitků, které pomáhají rozvíjet jejich porozumění. Samotné zapojení do výuky také záleží na tom, do jaké míry je téma zajímavé, relevantní a poskytující dostatek zábavy a vzrušení pro studenty. Klíčovou roli v tomto procesu hraje také pozice učitele. Co dělají učitelé, není odvislé pouze od jejich schopností, ale také jejich znalostí, dispozic, postojů, hodnot a mezilidských kapacit. To je více než to, co obvykle znamená, že „učí“, v pedagogice bráno v jeho nejširším slova smyslu, tzn. jeho činy, myšlenky a hodnoty, které je informují⁴.

Podle organizace Annenberg learner⁵ je BOV založeno na otázkách a zvědavosti studentů řídit svůj vlastní učební plán. Bádání začíná sběrem informací prostřednictvím lidských smyslů – zrak, sluch, hmat, chuť a čich. Bádání probouzí v dětech provádění průzkumů na skutečných důvodech a učinění výzkumů na vlastní kůži.

Robert **Fischer** (1997) ve své knize *Teaching Children to Learn* (Učíme děti myslet a učit se, přeložil Karel Balcar) vytvořil přehledné schéma o tom, co vše je potřeba, aby si dítě upevnilo učivo (viz. obr. 2). Jedním bodem, který Fischer uvádí je kladení otázek. Některé jeho studie ukázaly, že v běžné výuce jsou žáci přehlcováni otázkami, které nemají žádnou vyučovací funkci. Větší problém je u žáků otázky vytvářet a umět formulovat přesně to, co je zajímavé.

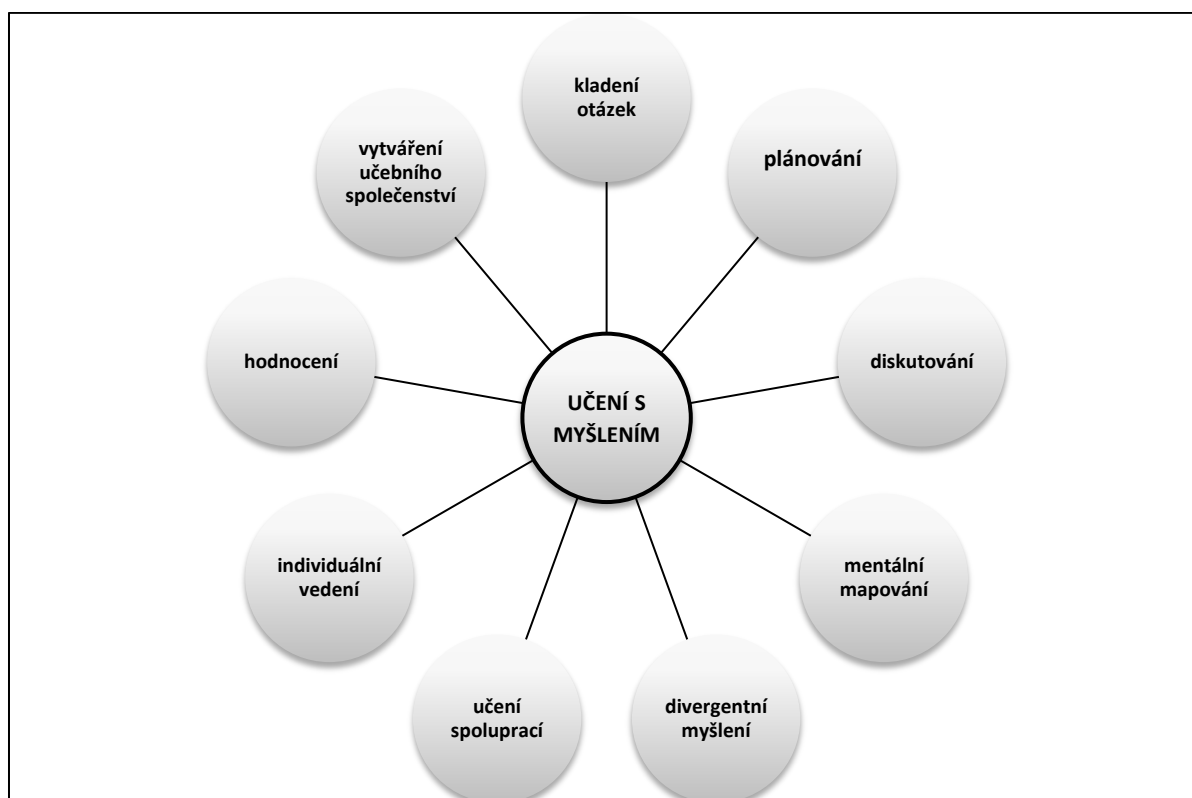
Obrázek 1: Otázky vedoucí žáky k



Zdroj: Fischer (1997)

Otázky vedou děti k přemýšlení, vzbuzují u nich zájem a zvědavost, zaměřují pozornost, podněcují diskuzi a mnoho dalšího. U BOV by měl učitel klást otázky s otevřeným koncem, které svou povahou vedou děti k přemýšlení (viz. obr. 1). Jako další důležitý aspekt zmiňuje Fischer plánování. Považuje za důležité učit děti myslet napřed, a proto by měly být vedeny k tomu, jak plánovat. Žáci by měly být schopní vymezit problém, shromáždit informace, vytvořit určité strategie, které posléze uplatní a sledují výsledek.

Obrázek 2: Přehledné schéma učení s myšlením



Zdroj: Fischer (1997)

A. E. Alvarado a P. R. Herr (2003) jsou dvě učitelky, které napsaly knihu o jedné z forem BOV, kterou nazvaly „Badatelsky orientované vyučování – Používání každodenních předmětů“ (Inquiry Based Learning – Using Everyday Objects). Jeden z hlavních aspektů považují užívání různých každodenních předmětů k porozumění tématu hodiny. Ve skutečnosti je po studentech požadováno, aby si nejen všimli jejich vlastních předmětů zájmu, ale mnohem více souvisejících informací. Tyto předměty se stávají centrem rozvoje a jsou důležitou jednotkou v rámci celého vyučování. Předměty nejsou používány pouze jako ukázka s nápisem „nedotýkat se“, ale jsou centrálním komponentem hodiny a celého studijního plánu. Druhým důležitým bodem, co je po studentech požadováno, je, jak s těmito předměty naložit. Učitel využívá žákovu přirozenou zvědavost a sklon ke kladení otázek. Reakce třídy na předměty a jejich schopnost předměty efektivně uplatnit je výsledek jejich zkušeností s *vyučování založeném na předmětech* (object-based learning). Jaká je tedy role učitele v takovém typu vyučování? Je samozřejmé, že práce učitele spočívá v kladení otázek, ale jaké typy otázek jsou nejlepší? Právě výběr otázek, je třetím aspektem tohoto typu vyučování. Otázky by měly rozvíjet kritické myšlení, vysoko úroňové myšlení u žáků. Nejsou to otázky, na které by byly správné rychlé odpovědi. Role učitele je soustředěna právě

jenom na dotazování. Spíše než odpovídání žákům na otázky, je učitelova práce ve vedení žáků k jejich vlastním odpovědím, buď otevřenou otázkou, nebo pomocí znovu zaměření studenta na pozorování svého objektu. Tímto způsobem učitel pomáhá studentům, aby se vyhnuli soustředění pouze na jednu správnou odpověď v počátku šetření.

E. Hammerman (2006) definovala tzv. K-8, nebo-li 8 zásad bádání v přírodních vědách. Kniha je rozdělena podle jednotlivých zásad a každá je podrobně vysvětlena. Je určena učitelům, kteří se připravují aplikovat BOV do svého vlastního vyučování.

Bádání v přírodních vědách:

- # Zásada 1: rozvíjí pochopení hlavních myšlenek
- # Zásada 2: rozvíjí procesní a myšlenkové dovednosti
- # Zásada 3: aktivně zapojuje studenty do učebního cyklu
- # Zásada 4: staví větší porozumění způsobům, kterými věda, technika a společnost jsou spojovány
- # Zásada 5: poskytuje zkušenosti potřebné k podpoře a rozvoji nebo modifikaci interpretacím světa
- # Zásada 6: vylepšuje dovednosti ve čtení a psaní
- # Zásada 7: povoluje různorodost strategií ve vyučování
- # Zásada 8: povoluje studentům rozmanitost způsobů jak ukázat co vědí a jsou schopni udělat

Stejně jako ostatní autoři i Hammerman považuje bádání za proces, který podporuje u žáků využívání kritického myšlení, stejně tak jako logické a rozumové dovednosti.

Nezvalová, D. a kol. (2010) v rámci projektu Zvyšování kvalit vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů, vydala článek, ve kterém popisuje svůj pohled na BOV (Inovaci v přírodovědném vzdělávání). Nezvalová se na BOV dívá ze tří pohledů.

Prvním z nich je BOV ve vztahu ke vzdělávacímu procesu. V tomto pohledu se jedná o bádání, kterým odborníci, vědci a badatelé zkoumají přírodu. Žáci během tohoto procesu získávají badatelské dovednosti. Porozumí celému procesu bádání, tedy kladení otázek, plánování a provádění pozorování, zkoumání s využitím přístrojů matematiky, vytváření důkazů, jejich objasňování a vysvětlení formou komunikace. Žák by tak měl pochopit, proč

vědci zkoumají přírodu a využití moderních technologií, jak získávají a zpracovávají data, jak se provádějí důkazy, jakými pravidly se řídí, využití logické argumentace.

Druhý pohled na BOV je ve vztahu k učení žáka (činnost žáka). Pro žáka je to aktivní proces, zachycující přístupy vědců ke zkoumání a bádání v přírodě. Žák si tedy buduje vlastní poznatkovou strukturu na základě konstrukce svého porozumění. Důležitá je předchozí zkušenost a vědomosti, které však během procesu mohou být doplňovány. Porozumění se odvíjí od kontextu, který čím je rozmanitější, tím je porozumění širší a bohatší. Posledním aspektem je vztah k vyučování z pohledu činnosti učitele. Jedná se o formy vyučování, kdy si žáci sami formují výuku ve třídě a učitel je průvodcem.

Mnoho autorů definuje badatelskou výuku podobně, proto jmenuji pouze některé z nich, mezi další patří například: **Brezina** (2010); **Čížková** (2006); **Janík** (2009); **Janoušková, Novák, Maršák** (2008); **Maršák** (2006). Ze zahraničních autorů můžu jmenovat **Abell** (2000); **Flick, Lederman** (2004); **Rochard** (2007).

1.1.2 Význam slova „Inquiry“ / „Enquiry“

Na začátek celé této kapitoly je zapotřebí gramaticky upřesnit dva naprosto stejné termíny a to „inquiry“ a „enquiry“. Jejich význam je úplně stejný, různí se pouze v písemné formě. To je z důvodu, že pokud se jedná o termín britské angličtiny, píše se na začátku „e“, tedy enquiry a pokud se jedná o americkou angličtinu, píše se na začátku „i“, tedy inquiry. **Stephenson (2007)** definuje samotné bádání (inquiry) několika body. Bádání nebere jako projekty, které musejí žáci dělat, ale spíše ho bere jako disciplínu, která se snaží probudit v žácích schopnost myšlení a konání.

Prvotně bádání zahrnuje žáky, kteří:

- se pouštějí do skutečných světových otázek, problémů a sporů
- rozvíjejí dotazování, výzkum a komunikační dovednosti
- řeší problémy nebo vytvářejí řešení
- spolupracují uvnitř i mimo prostor třídy
- rozvíjejí porozumění obsahu myšlenek
- se zúčastňují veřejné tvorby a zlepšují si názory a znalosti

Bádání je zastřešující pojem pro řadu dalších přístupů k vyučování. Výukové metody, které využívají dispozic bádání zahrnující:

- **bádání založené na problému:** učení, které začíná nejasně strukturovaným problémem nebo případovou studií
- **bádání založené na projektu:** studenti vytvoří projekt nebo prezentaci jako demonstraci jejich chápání
- **bádání založené na návrhu:** vzdělávání prostřednictvím pracovního návrhu řešení složitého problému

Právě třetí typ badatelského přístupu se jeví jako nejvíce podobný BOV zaváděného v českých školách.

Perkins (2008) upozorňuje na to, že by termín bádání (inquiry) neměl být zaměňován s termínem „učení objevováním“, kde jsou studenti ponecháni zkoumání a rozvíjení porozumění na vlastní pěst. Spíše aby bylo bádání co nejefektivnější, mělo by být viděno jako komplex kombinací strukturovaného učení s úmyslnými příležitostmi pro studenty. Ti si přitom utvářejí, představují a rozvíjí nové možnosti.

Význam slova bádání definovala i **Mezinárodní konference v Yorku (2010)**: „Bádání se neomezuje pouze na pochopení objektů a jevů, které mohou být přímo manipulovány.“ Pokud by to byl případ, že by mohlo být vyloučeno bádání k dozvědění se řady jevů, které jsou součástí každodenních zkušeností studentů a předmětem jejich zvědavosti a otázek – jako například zdánlivá změna tvaru Měsíce a pohyb Slunce. Základním rysem bádání je použití důkazů z pozorování jevů, jež v rozhodování vedou nejlepšímu vysvětlení, to znamená ty, které se nejlépe hodí k dostupným datům. Důležité je, aby bylo zajištěno, že znalosti usnadňují bádání a nenahrazují ho. Bádání je důležité právě tam, kde je cílem rozvíjet porozumění.

A. E. Alvarado, P.R. Herr (2003) ve své knize *Inquiry-Based Learning, Using Everyday Objects* definují *inquiry based learning* a *inquiry teaching* uvádějí, že někteří lidé rozumějí slovu bádání jako „přiblížení studentům oblasti, které se ztrácejí v jejich zájmu“. Pro jiné je to experiment, kdy učitelé postupnými kroky vedou žáky k určitému výstupu, který si pokoušejí sami najít. Autorky této knihy přinášejí jiný pohled na význam tohoto slova a vysvětlení celé problematiky. „Inquiry“ je pro ně proces, iniciovaný buď žákem, nebo učitelem, přičemž základem jsou otázky, zatímco učitel je žakovým průvodcem během tohoto procesu. Mimochodem otázky mohou vycházet jak od žáka, tak od učitele. Mnoho učitelů

tvrdí, že pokud prvotní otázky vycházejí od učitelů, nejsou žáci tak zainteresováni do vyučování. Autorky knihy si myslí opak. Učitelé musejí postupovat podle osnov a učebních specifických kurikul. Nemohou si dovolit ignorovat tyto vyšší elementy. Ale učitelé mohou změnit tyto standardy a cíle za šetření. Úvodní otázky jsou právě a pouze počáteční body pro studentské šetření. Žák se v tuto chvíli stává odpovědným za způsob a směr svého postupu k pochopení úvodní otázky. Autorky se rozhodly tuto knihu napsat jako návod pro učitele, jak pomoci studentům aby se skutečně zapojili do bádání. Samy jsou si vědomy toho, že žák přirozeně není zvyklý myslet a učit se touto formou rozvoje.

Bádání (inquiry) je podle **National Science Education Standards**⁶ (Národní Přírodovědecké Vzdělávací Standardy; National Research Council, 1996) definováno jako: *„Různé způsoby, kterými vědci studují přírodní svět a přinášejí vysvětlení na základě důkazů odvozených od jejich práce a takto jsou aktivity používány studenty, aby pochopili práci, kterou vědci dělají.“* Jakožto mnohostranná aktivita, bádání zahrnuje:

- pozorování
- kladení otázek
- získávání a používání relevantních informací
- plánování a uskutečňování výzkumů, bohatá na data
- používání nástrojů a technik ke shromažďování, analýze a interpretaci dat
- zamyšlení se nad odpověďmi, vysvětleními, předsudky a komunikačními závěry

2 METODIKA PRÁCE

2.1 Metodika tvorby teoretické části diplomové práce

Tato diplomová práce je rozdělena na dvě hlavní části, a to teoretickou a praktickou, přičemž praktická část má další dvě hlavní úrovně. Teoretická část je založena na faktických údajích z literatury a internetových zdrojích. V odborné literatuře je hlavně rozebírán a definován termín badatelsky orientovaná výuka či vyučování (BOV). Jak je vyučování pojímáno světovými pedagogy, různými přístupy k vyučování, jeho zařazení do moderních metod učení. Vzhledem k tomu, že badatelský přístup pochází z anglicky mluvících zemí, je v úvodní teoretické části zhodnocen význam slova „inquiry“ neboli bádání a jak se na tento přístup dívá západní svět. V této části bylo čerpáno jak z české, tak zahraniční literatury.

Druhá část práce je zčásti teoretická a z druhé větší části praktická (viz. kap. 2.2). Kapitola 3. pojednává o zařazení BOV do praktické výuky na druhém stupni ZŠ v České republice. Důležité je jeho zařazení a postavení v rámci rámcového vzdělávacího programu, popř. školního vzdělávacího programu. Tato část vychází z metodického portálu rámcového vzdělávacího programu a jeho vzdělávací oblasti Člověk a příroda, kam zeměpis (geografie) na druhém stupni základních škol kategoricky spadá. Samotný zeměpis je rozdělen do sedmi podoblastí, kde je přehledně tabulkově zhodnocen očekávaný výstup žáka v jednotlivých oblastech a učivo, které dané oblasti odpovídá z pohledu obsahového. BOV je v této kapitole také hodnocen z pohledu přístupu a aktivity žáka a učitele oproti běžným metodám učení. Vzhledem k mnoha různým variantám vzniklo několik odnoží BOV, které jsou definovány a popsány. Další důležitou částí jsou žákova kompetence, které by měl během bádání získat oproti běžné výuce. Tyto kompetence jsou také obsahem každého pracovních listů v příložené příručce. V práci jsou stručně zhodnoceny i další moderní přístupy v didaktice.

Jednou z nejdůležitějších kapitol pro využití praktické příručky v praxi je kapitola 3.2.2 Programy zabývající se bádáním, kde se uživatel příručky dočte, jaké programy a jakým způsobem jsou podporovány školy, pokud se rozhodne pro tento typ vyučování. V České republice jsou programy, které hlavně materiálně podporují školy v badatelské činnosti. Tzn., pokud se škola rozhodne do programu přihlásit, za určitý poplatek (viz. kap. 3.2.2), dostane materiální a metodickou pomoc od organizace. Materiální pomocí se rozumí dodání některých měřících přístrojů. Některé přístroje škola dostane, některé si může půjčit, podle charakteru cvičení a vybrané přístroje si může dokonce zakoupit. Např. Sdružení TEREZA poskytuje za poplatek sadu přístrojů v hodnotě 4500,-, přičemž pokud škola nevydrží v programu po dobu

minimálně tři let, musí přístroje vrátit a ty jsou posléze půjčovány ostatním školám pro krátkodobější bádání. Poplatky jednotlivým organizacím se různí a liší se od počtu zúčastněných roků v programu. Programy také poskytují metodické, popř. přímo pracovní listy, ze kterých je možnost čerpat témata na cvičení. Dále jsou organizace opatřeny mnoha koordinátory, kteří pomáhají školám organizovat badatelskou činnost, popř. přednášejí na školách o různých tématech. Ne však všechny úkoly vyžadují speciální měřicí přístroje. V některých si žáci vystačí s chytrými telefony, v některých si dokonce můžou potřebné přístroje vyrobit sami. Celkové subjektivní zhodnocení náročnosti cvičení na pomůcky a na čas je shrnuto v kapitole 2.2.2.

V následujících kapitolách se čtenář seznámí s obsahem praktického portfolia, které se jmenuje Soubor návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu na druhý stupeň základní školy. Příručka začíná úvodním slovem, kde se uživatel seznámí s obsahem a strukturou příručky. Praktická cvičení jsou rozdělená do třech tematických okruhů, a to hydrologie, klimatologie a meteorologie, kartografie a geografické informační systémy (GIS). Pro přehlednost jsou listy zabývající se hydrologií opatřeny modrým pruhem, listy o meteorologii a klimatologii zelenou barvou a zbývající kartografie a GIS oranžovou barvou. Celkem příručka obsahuje dva úvodní listy (hydrologie, meteorologie a klimatologie), 9 metodických listů pro učitele a 8 pracovních listů pro badatele. Vybrané úkoly byly odzkoušeny v praxi a jejich zhodnocení je v kapitole 4. Závěrečná reflexe.

2.2 Metodika tvorby příručky: Soubor návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu na druhý stupeň základní školy

V počátku každého bádání stojí určité téma, které žáky zajímá. Celkově jsou všechny pracovní listy zaměřeny na místní oblast, konkrétně Českobudějovicka. Při menších úpravách je však možná aplikace na kterékoli jiné území. Pojetí a náročnost pracovního listu je vždy potřeba usměrnit podle věku žáka, popř. probírané látky. Obsahově, je soubor metodických listů určený žákům na druhém stupni základní školy. Záleží také na časové dotaci ve výuce, každý projekt je jinak náročný, proto jej musí pedagog pečlivě zvážit. Správně zvolený projekt může podstatně zvýšit zájem žáků o přírodní vědy a dění v místě bydliště nebo školy. Stejně jako kterákoli jiná hodina, i zde musí být stanovený cíl, čeho má být dosaženo. Obecné i konkrétní cíle by měly být vymezeny co nejjasněji, aby bylo jasné, čeho chceme dosáhnout. Důležité je také motivovat žáky dalším využitím jejich práce, výsledků řešení (kompetence žáka). Záleží na aktuálnosti daného tématu v rámci místního regionu, prostředí školy nebo

využití myšlenek v obecné rodině. Právě tyto aspekty vedou k motivaci a výchově. Závěry jednotlivých prací mohou být interpretovány různě, výstava ve škole, nástěnka, ve školním časopisu, v místních novinách či na veřejných školních vývěskách. V tuto chvíli záleží na učiteli a angažovanosti žáků.

Celá příručka s badatelskými pokusy se dělí na tři tematické okruhy, a to hydrologii, klimatologii a kartografii. Jak bylo zmíněno výše, jsou tyto okruhy barevně odlišeny. Hydrologie modře, klimatologie a meteorologie zeleně a kartografie a GIS oranžově. Tyto okruhy plynou ze zadání diplomové práce. Didaktický materiál se dělí na dvě základní části, a to pracovní list pro žáka a metodický list pro učitele. V celé příručce jsou používány vybrané znaky, které jsou vysvětleny v úvodu příručky:

Obrázek 3: Používané znaky v praktické příručce



Zdroj: Soubor návrhů cvičení na BOV v hodinách zeměpisu na druhém stupni základní školy

Tyto symboly byly vybrány ze symbolů, které nabízí sada MS Word. Záměrně byly vybrány tak, aby i bez většího vysvětlování bylo jasné, co znamenají. Při popisu bylo využíváno aktivit, charakteristických pro BOV, a aby popisovaly všechny fáze bádání (viz. kap. 2.2.2). Tyto symboly se objevují jak v metodických listech, tak v pracovních listech.

V hydrologii jsou obsaženy celkem tři pracovní listy (PL) pro žáky a čtyři metodické listy (ML) pro učitele. Přičemž první ML je určený úvodu do hydrologie a je společný pro další cvičení v tomto oddělení. V meteorologii a klimatologii jsou čtyři ML a čtyři pracovní listy, ale jeden z nich je opět úvod do meteorologie a na rozdíl od hydrologie je k tomuto úvodu také paralelní pracovní list. V sekci kartografie jsou tři metodické listy ale pouze dva praktické. To je z důvodu, že poslední ML je zaměřen na tvorbu mapy v online programu a výsledkem žákova práce je vytvořená mapa. Nepotřebuje tedy ke cvičení žádný pracovní list. Chybí zde také úvodní ML, neboť úvod do kartografie je obsahem ML Měření s teodolitem. Celá příručka byla vytvořena pomocí programů MS Word, Malování a programu na úpravu fotografií Photo Filtre. K dosažení přehlednosti tří hlavních částí, tj. hydrologie, meteorologie a klimatologie a kartografie, přidělila jsem každému tématu jednu barvu, která je obsažena v levém pruhu každé strany příručky. Hydrologii značí barva modrá, meteorologii a klimatologii barva zelená a kartografii barva oranžová.

V pravém horním rohu každého listu je označení, zda se jedná o ML nebo o PL. Celkově se v práci neobjevuje příliš obrázků, a to z důvodu, aby neovlivňovaly žákovo myšlení a bádání. Obrázky mají spíše demonstrační funkci, tzn., mají navést žáka k určitému cíli, odpovědi na otázku nebo postupu bádání. Metodické listy jsou doplněny o vlastní fotografie, které byly pořízeny při praktickém cvičení a demonstrují postupy, pomůcky a přístroje, využívající při plnění daného úkolu. V PL je také zredukován text na minimum, neboť při badatelském učení využívá žák vlastních zkušeností a postupy, závěry a poznatky si sám tvoří během bádání a poznámky si sám zapisuje. Pouze při měřících typech cvičení je předtištěna tabulka pro zapisování dat.

Tabulka 1: Přehled metodických a pracovních listů v příručce

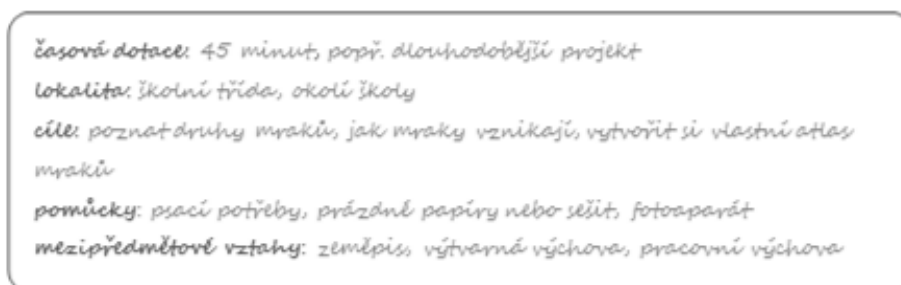
Tematický okruh	Metodický list	Pracovní list
HYDROLOGIE	Úvod do hydrologie Rychlost vodního toku Průtok Měření pH	Rychlost vodního toku Průtok Měření pH
METEOROLOGIE a KLIMATOLOGIE	Úvod do meteorologie Měření rychlost větru Měření srážek Oblačnost	Úvod do meteorologie Měření rychlosti větru Měření srážek Oblačnost
KARTOGRAFIE a GIS	Měření s teodolitem Geocaching Vytvoř si vlastní mapu online	Měření s teodolitem Geocaching

2.2.1 Metodický list pro učitele

Každý metodologický list pro učitele se skládá z úvodní stručné tabulky, kde jsou základní informace o cvičení:

- časová dotace
- cíle
- lokalita
- pomůcky
- mezipředmětové vazby

Obrázek 4: Úvodní příkladová tabulka metodického listu



Zdroj: Soubor návrhů cvičení na BOV v hodinách zeměpisu na druhém stupni základní školy

Některá cvičení mají charakter klasické vyučovací školní hodiny, tzn., že by jej měl učitel stihnout s žáky za 45 minut. Naopak jiná cvičení jsou dlouhodobějšího rázu a jsou pojata jako dlouhodobé projekty. Některá cvičení se mohou s menšími obměnami provádět různě dlouho. Takovéto úpravy jsou v každém cvičení označeny slovem „obměna“ a barevným zvýrazněním. Záleží tedy pouze na učiteli, jaký typ si vybere a kolik má na jeho provedení času. Dalším bodem v úvodní tabulce jsou cíle. Myšleny jsou cíle, které si cvičení dává za úkol, kterých by měl žák po vypracování úkolu dosáhnout. Pro charakteristiku cílů jsou použity formulace typické pro badatelsky orientované učení, které vycházejí z prostudované literatury. Jsou to termíny jako: *naučit se změřit, umět vypočítat, poznat, jak využít, zjistit, pochopit*, apod. Dále je důležitá určená lokalita, kde lze cvičení provést. Některá cvičení lze provádět ve školní učebně nebo v areálu školy, jiná vyžadují konkrétní typ krajiny, např. vodní plochu, vodní tok, park. Metodický list pro učitele také obsahuje pomůcky, které jsou k danému cvičení potřeba, např. u ML č. 5, je v pomůckách napsaný srážkoměr, nicméně v obměnách je popsána výroba srážkoměru, pokud není srážkoměr na škole k dispozici.

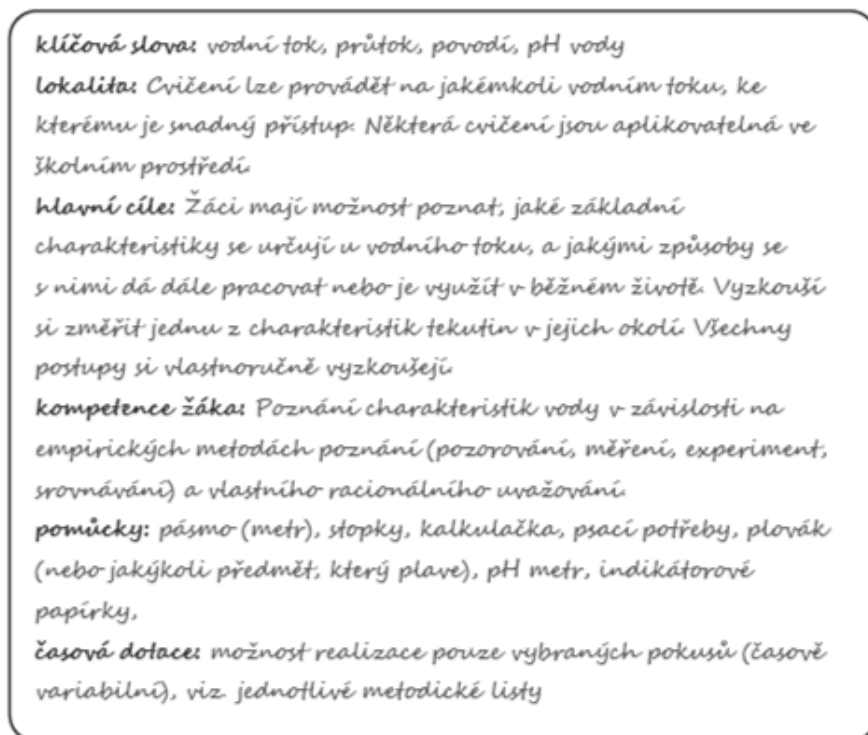
Z toho plyne, že ne vždy je potřeba speciálních měřících pomůcek. A posledním bodem jsou mezipředmětové vazby, kde jsou vypsané předměty, jejichž znalosti žák využívá při badatelské činnosti. Ve všech cvičeních je propojováno více předmětů. Některé názvy metodických listů jsou doplněny o krátké verše nebo průvodní slova, sloužící k pozitivní motivaci žáků úvodu do tématu.

Každé téma má tzv. úvodní metodické listy. Tyto listy nejsou očíslovány a slouží pouze pro učitele jako výchozí bod k danému tématu. V rámci hydrologie je to list Základní charakteristiky vodního toku, v klimatologii a meteorologii Úvod do meteorologie a pro kartografii je to zahrnuto ve cvičení Měření s teodolitem. Úvodní list pro meteorologii má i praktický list pro žáka, nemusí však v úvodu být použit. Vzhledem k tomu, že na základní škole není v osnovách podrobněji popsána kartografie a práce kartografů, je metodický list kartografie spojen rovnou s měřením, neboť během práce s teodolitem postupně žáci přicházejí na nové termíny, které si postupně osvojují. Tyto „úvodní“ metodologické listy mají jinou informační tabulku než ostatní ML.

Navíc obsahují:

- klíčová slova
- hlavní cíle
- kompetence žáka

Obrázek 5: Příkladová tabulka úvodního metodického listu



Zdroj: Soubor návrhů cvičení na BOV v hodinách zeměpisu na druhém stupni základní školy

V klíčových slovech jsou obsažena slova týkající se všech cvičení v daném tematickém celku. V hlavních cílech jsou charakterizovány obecné cíle, které by měl žák po provedení všech bádání dosáhnout. V bodu kompetence žáka jsou charakterizovány kompetence, které žák získá. Ostatní body jsou společné pro všechna další cvičení.

Metodické listy pro učitele jsou doplněny o průvodní texty k jednotlivým tématům. Obsahují také motivující a povzbuzující otázky. Podrobně jsou popsány jednotlivé fáze badatelského postupu. Pokud mají žáci ve svém listu nějaké otázky, jejich odpovědi najdete v ML pro učitele. Mnoho cvičení obsahuje různé obměny, jak časové, tak pro skupinovou práci nebo jednotlivce. Některé listy jsou doplněny o matematické vzorečky, tabulky a odborné definice, aby učitel nemusel hledat odpovědi. Cvičení, která byla prakticky odzkoušena, jsou doplněna o fotografie z průběhu cvičení a v závěru práce zhodnocena.

2.2.2 Pracovní list pro žáka

Na začátku bádání si žáci shromažďují informace, které už o daném tématu vědí. Kladou si otázky, které je ohledně tématu zajímají a přemýšlejí, v jakých oborech se už s danou problematikou setkali. První část by se tedy dala nazvat *přemýšlení a kladení otázek*.

Druhá část se zabývá *formováním hypotéz*. Žáci si zkoušejí sami odpovědět na otázky položené v první části. Důležitá je správná a přesná formulace hypotéz. Zde je důležitá role učitele, který by měl žákům s formulacemi pomáhat. Tato část je zaměřena na vyjadřovací schopnosti žáka.

V další části si žáci plánují postup, který povede k ověření nebo vyvrácení jejich hypotéz stanovených v druhém bodě. Tuto část můžeme nazvat *plánování a příprava*. Badatelé si plánují, jakým postupem budou pokus provádět a jaké pomůcky k tomu budou potřebovat. Před touto částí, může učitel žákům představit, jaké pomůcky mají k dispozici a na základě této skutečnosti si žáci naplánují, jak budou při ověřování hypotézy postupovat.

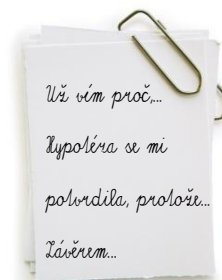
Následuje samotné *bádání* a provádění pokusů. Žák provede pokus podle plánu a pozoruje a všímá si co se děje. Své bádání a výsledky si podrobně zapisuje. Sám si vyzkouší roli vědce. Zároveň přemýšlí nad svými hypotézami. Žák si na základě vlastní



zkušenosti osvojuje získané informace. Důležité je pozorování a zaznamenávání získaných dat. Pokud je pokus prováděn v různých badatelských skupinkách, je důležité mít svá data bezchybně poznamenána, aby celkový výsledek pokusu byl reliabilní. Žáci ve skupinkách se dělí o práci a vzájemně spolupracují.

V dalším bodě je potřeba získané výsledky *zanalyzovat*, utřídit a *vyhodnotit*. Žáci třídí své výsledky, popřípadě dopočítají potřebné úlohy. Výsledky mohou žáci zaznamenávat do připravených archů, tabulek, podkladových listů apod., přičemž by alespoň jeden měl být společný, ke kterému budou mít přístup všichni žáci, aby mohli svá bádání srovnat s ostatními.

Poslední část je zaměřena na *formulaci závěrů* a potvrzování hypotéz. Žáci se snaží hledat širší souvislosti svého bádání a sami zformulují, k čemu během svého bádání dospěli. Před tímto úkolem může ještě následovat společná debata s ostatními pracovními skupinami. Žáci se tak podělí o své zážitky a zkušenosti, která nabyli během provádění pokusů a poznávání nových informací. Při formování závěru je důležité, aby byli žáci schopni vysvětlit důvod, proč se hypotéza potvrdila nebo vyvrátila. Závěrem celého bádání je důležité, aby když učitel položí otázku: „Proč jste tento pokus dělali?“, „K čemu je mi dobré vědět, že...?“ žáci byli schopni racionálně odpovědět. Žáci po skončení bádání vědí, nad čím bádali, co zjistili a k čemu tyto výsledky mohou využít v běžném životě. Průběh celého zkoumání si zapíše do svého pracovního listu nebo jiného badatelského materiálu. Učitel zhodnotí, co se žákům dařilo a naopak, na čem by měli ještě zapracovat.



V tematickém okruhu hydrologie jsou celkem tři pracovní listy. Pracovní list č. 1 je zaměřen na měření rychlosti vodního toku. Cvičení není náročné ani na čas, ani na potřebné pomůcky. V rámci terénní výuky může být provedeno všemi ročníky druhého stupně základní školy. Žáci se zároveň naučí definovat vybrané termíny týkající se vodního toku, tyto termíny (počet nebo množství) mohou být přizpůsobeny věku žáků.

Pracovní list č. 2 je zaměřen na měření průtoku. Vzhledem k tomu, že metry krychlové jsou v matematice probírané již v 6. ročníku, je možno cvičení provést od 6. – 9. ročníku. Žáci provádějí cvičení ve skupinách a svá měření porovnávají a hodnotí.

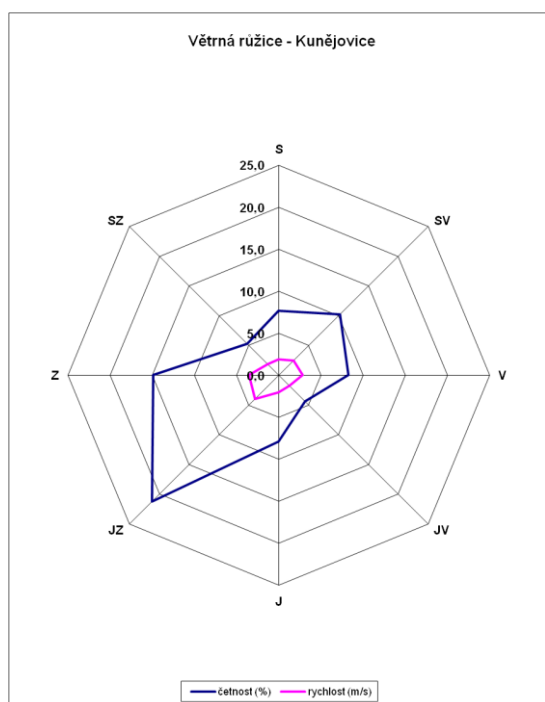
V pracovním listě č. 3 žáci měří pH různých kapalin, se kterými se běžně setkávají ve svém životě. Podle toho, zda mají žáci k dispozici pH metr nebo indikátorové papírky provádějí měření u jimi vybraných kapalin. Na závěr si vytvoří vlastní tabulku tekutin a naměřenou pH hodnotou a zamyslí se nad tím, jak pH látek ovlivňuje naše zdraví? Tento pracovní list může volně navázat na předmět výchova ke zdraví, kde si žáci mohou na základě

naměřených hodnot vytvořit seznam zdravých a nezdravých potravin pro udržení zdravého stylu života. Vzhledem k tomu, že se chemii vyučuje až od sedmé třídy a pH je spojeno s tímto předmět, doporučuji provádět toto cvičení až od sedmé třídy.

Druhým tematickým oddílem je klimatologie a meteorologie. Pracovní list Úvod do meteorologie je průvodním listem do celého tematického celku. Žáci se seznámí s termínem meteorologie a s měřicími přístroji, které budou v následujících cvičení potřebovat, popř. hodnotí, se kterými se již v životě setkali.

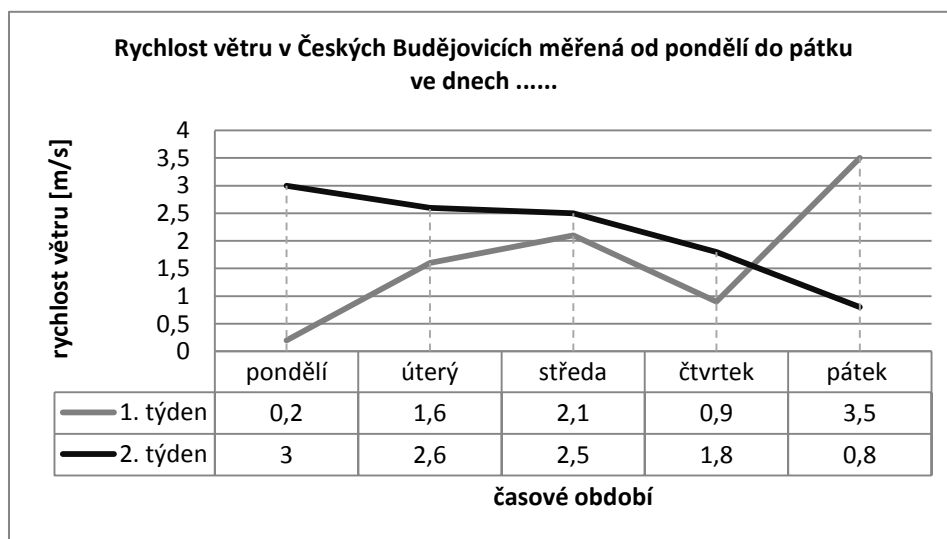
Pracovní list č. 4 je soustředěn na měření rychlosti větru. Před samotnou praktickou částí se žáci seznámí s teoretickými pojmy. Poté si zkoušejí měřit rychlost vlastního dechu a podle Beaufortovy stupnice rychlosti větru, přirovnávají svůj dech k názvům větrů. Obměnou tohoto cvičení může být dlouhodobý projekt, kde žáci pozorují rychlost větru na vybraném místě (nebo více míst) a údaje si zapisují. Starší žáci mohou vytvářet jednoduché větrné růžice (viz. obrázek 6), mladší žáci potom jednoduché grafy (viz. obrázek 7) v rámci předmětu ICT. Buď je možná vynášet četnost směru větru [%] nebo rychlost větru [m/s].

Obrázek 6: Větrná růžice obce Kunějovice



Zdroj: **obec Kunějovice [online]**⁷

Obrázek 7: Graf rychlosti větru



Zdroj: autorka, data jsou vymyšlená, slouží pouze jako příklad

Následující pracovní list č. 5 je zaměřen na měření srážek. Žáci se naučí, z čeho se srážkoměr skládá a jak funguje. Tento pracovní list doporučuji spíše pro mladší žáky, neboť je soutěživého charakteru. Žáci jsou rozděleni do několika skupin a jejich úkolem je v daném časovém úseku donést pomocí naběračky do srážkoměru co nejvíce vody. Obměnou úkolu je měření spadlých srážek. Žáci si umístí srážkoměr na dobře přístupné místo v areálu školy a po nějakou dobu odečítají hodnoty nashromážděné vody, přičemž po každém odečtu je potřeba nádobu vyprázdnit. Tento úkol je vhodný i pro starší ročníky, kteří si mohou jednoduchý srážkoměr vyrobit sami.

Téma dalšího pracovního listu č. 6 je oblačnost. Hlavním úkolem žáků je pozorovat a zaznamenávat druhy oblaků na obloze a počasí, které je s nimi spojeno, popř. předchází a následuje. Své poznatky si zaznamenávají a po dlouhodobějším zkoumání sdílí se svými spolužáky. Obměnou úkolu je vytvoření vlastního digitálního atlasu mraků, kam žáci vkládají vlastnoručně pořízené obrázky mraků, např. pomocí chytrého telefonu nebo pomocí tabletu, má - li je škola či žák k dispozici.

Posledním tematickým okruhem je kartografie. Pracovní list č. 7 je zároveň úvodním listem do celé kartografie a zároveň pracovním listem pro měření s teodolitem. Žáci se seznámí se základní kartografickou terminologií. Pracovní list je zaměřen na skupinovou práci a určen, především vzhledem k zadanému úkolu a náročnosti otázek, pro starší ročníky. S obměnou náročnosti otázek může být toto cvičení provedeno s nižšími ročníky. Doporučuji

toto cvičení provádět v menších skupinách, neboť nepředpokládám větší počet teodolitů v hodině, tak aby nedošlo k tomu, že pracuje pouze jeden a ostatní se dívají.

Druhý pracovní list v rámci kartografie je geocaching, pracovní list č. 8. V rámci cvičení se žáci naučí pracovat s GPS zařízením, vyzkouší si orientaci na mapě a v terénu, pracují se zeměpisnými souřadnicemi. V návaznosti na pracovní list č. 9, kde je popsán podrobný postup, si mohou žáci vytvořit vlastní mapu pomocí internetové stránky www.arcgis.com. Metodický list obsahuje legendu mapy, aby bylo jasné, jaké prvky byly do mapy zakresleny. Žáci buď následují již existující keše, nebo chodí po keších speciálně vytvořených učitelem. Zajímavostí je obměna, kdy žáci nemusejí používat GPS navigace, ale chytré telefony, do kterých si zdarma stáhnou oficiální aplikaci Geocaching. A pouze pomocí GPS navigace (nikoli internetu) mohou hledat určené keše.

Posledním úkolem celého souboru a také kartografického oddílu je vytvoření vlastní mapy. Žáci vytvářejí pomocí online aplikace na stránkách www.arcgis.com vlastní mapy na různá témata. Témata map jsou pouze inspirativní. Důležité je, aby každý žák (max. ve dvojicích) měl přístup k počítači.

V následující tabulce jsou *subjektivně* zhodnoceny jednotlivé úkoly z pohledu časové náročnosti, pomůckové náročnosti a doporučený ročník plnění úkolu. Časová náročnost je rozdělena do tří stupňů. Vzhledem k tomu, že některé aktivity je možné provést za vyučovací hodinu, ale použít i jako dlouhodobý projekt, je tento pracovní list ohodnocen od jedné do tří hvězdiček.

Hodnocení časové:

- * v řádu minut
- ** v řádu dní
- *** v řádu měsíců

Hodnocení náročnosti na pomůcky:

- * pomůcky jednoduše vyrobitelné nebo dostupné
- ** elektrotechnické pomůcky
- *** potřeba speciálních pomůcek, popř. měřících přístrojů, které nejsou běžně na školách dostupné

Tabulka 2: Stručný souhrn všech pracovních listů a jejich subjektivní zhodnocení z různých kritérií

náročnost úkol	ČAS	POMŮCKY	DOPORUČENÝ ROČNÍK
Měření rychlosti vodního toku pracovní list č. 1	*	*	6. – 9.
Měření průtoku pracovní list č. 2	*	*	6. – 9.
Měření pH pracovní list č. 3	*	***	8. – 9.
Měření rychlosti větru pracovní list č. 4	* / ** / ***	***	6. – 9.
Měření srážek pracovní list č. 5	*	*	6. – 7.
Oblačnost pracovní list č. 6	* / ** / ***	**	6. – 9.
Měření s teodolitem pracovní list č. 7	**	***	8. – 9.
Geocaching pracovní list č. 8	**	**	6. – 9.
Vytvoř si vlastní mapu pracovní list č. 9	* / **	**	6. – 9.

Zdroj 1: autorka

3 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VYUČOVÁNÍ V PRAKTICKÉ VÝUCE

Badatelsky orientované vyučování (BOV) je moderní metoda vyučování, která se do českých škol dostává během posledních pěti let. Základním problémem, z kterého BOV vychází je neschopnost žáků propojovat souvislosti poznatků z jednotlivých přírodovědných oborů do běžného života. Celkově si klade za cíl aktivovat v žácích zájem o přírodu a své okolí (Gabriel, Rusek 2013). Rusek (2013) a Hejnová (2011) uvádějí jeden z problémů, který se u žáků objevuje, nedostatek motivace o přírodovědné předměty. Žáci by snáze měli hledat odpovědi na otázku „k čemu mi je to, co se učíme?“ Bádáním však žáci nevědomky propojují více informací do celistvého bloku a neuvědomují si, že se v jednom úkolu naučí látku více předmětů najednou. Nové metody rámcového vzdělávacího programu (RVP) se však snaží co nejvíce předměty integrovat, otázkou je, zda samotní učitelé tomuto modelu vycházejí vstříc. Aby badatelsky orientovaná výuka mohla být skutečně do běžné výuky zahrnuta, je potřeba, aby to zahrnoval právě RVP, z něhož jsou následně tvořeny školní vzdělávací programy (ŠVP). Gabriel (2013) se domnívá, že každý učitel si může stanovit vlastní míru využití těchto moderních strategií při tvorbě ŠVP. Z toho tedy plyne, že nic nebrání tomu, aby se tyto aktivizační metody zapojily do běžné výuky. V reálné praxi je právě největší překážkou osoba učitele. Výzkumy ukazují, že pokud se pedagog nesetkal s informacemi o aktivizačních metodách již během své přípravy na vysoké škole, jsou jeho tendence k využívání těchto metod v jeho reálné praxi minimální. Nepopírám, že zvládnutí teoretických a praktických metod je nutným předpokladem k jejich správnému využívání.

V roce 2010 proběhla v Yorku ve Velké Británii mezinárodní konference s názvem „Zařazení badatelsky orientované vyučování v přírodních vědách do vzdělávání na druhém stupni základní školy“. Konferenci pořádala mezinárodní agentura IAP1. Tato agentura zahrnuje 104 akademií z celého světa.

1 IAP – globální síť vědeckých akademií (the global network of science academies)

3.1 Postavení a význam badatelsky orientovaného vyučování v rámci rámcového vzdělávacího programu, popř. školního vzdělávacího programu

Podle výzkumu PdF MU2 se v českém vzdělávacím systému, obdobně jako v ostatních zemích, ztrácí zájem o přírodovědné obory a je patrný i úpadek studentů přírodovědných oborů (matematika, biologie, zeměpis, chemie, aj). Na MU je výsledkem až poloviční pokles současných zájemců o studium přírodovědných oborů ve srovnání se situací před 10 – 15 lety (Dopita 2007 in Rychnovský). Následující tabulka shrnuje jak oborové, tak všeobecné výhody a nevýhody, které BOV přináší.

Tabulka 3: Výhody a nevýhody BOV z pohledu žáka

	výhody	nevýhody
oborové	<ul style="list-style-type: none"> ✓ samostatnost v činnostech ✓ vyhledávání a získávání informací ✓ zvýšení motivace ✓ schopnosti třídění informací ✓ lepší pochopení souvislostí v učivu ✓ vyšší aktivita ✓ změna komunikace ve vztahu učitel - žák 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ vysoká časová náročnost ✗ nezbytnost rozsáhlejší přípravy ✗ zpomalení výukového tempa ✗ riziko nerovnoměrného zapojení
všeobecné	<ul style="list-style-type: none"> ✓ hlubší paměťová stopa ✓ rozvoj kreativity ✓ respekt druhého názoru ✓ prohloubení interdisciplinarity ✓ zlepšení schopnosti formulování a obhájení postoje ✓ výhodnost pro další aktivity 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ možná jednostrannost ✗ nepropracovanost výuky ✗ nesystematičnost výuky ✗ vhodnost pro zlomek žáků

Zdroj: Rychnovský 2010

Tabulka sice pojednává o výhodách a nevýhodách z pohledu žáka, ale tyto aspekty jsou úzce spjaty i s činností učitele. I práce učitele je důležitá, aby byla přizpůsobena výuce. Učitel stojí v pozici koordinátora, rádce, pomocníka. Žáci by s tímto měli být seznámeni a měli by se naučit takto učitele brát, aby bylo dosaženo co nejvyšší efektivity BOV. Žák i učitel by se měl naučit tento rozdílný postoj k vyučování a učení od tradičních metod výuky.

3.1.1 Charakteristika vzdělávací oblasti Člověk a příroda

Podle rámcového vzdělávacího programu (dále jen RVP) základního vzdělávání v České republice se zeměpis jako obor řadí do vzdělávací oblasti Člověk a příroda na druhém stupni základního vzdělávání. Přičemž navazuje na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět z prvostupňového vzdělávání. Tato oblast se zaměřuje na problémy spojené se zkoumáním přírody. Žákům jsou poskytovány prostředky, které vedou k hlubšímu porozumění faktům přírody a jejich zákonitostem. To souvisí i s pochopením nových technologií ve vědě a napomáhá orientaci v běžném životě. Důraz je kladen na udržování přírodní rovnováhy, včetně zásahů člověka do přírody. Dále na podporu otevřeného, kritického a logického myšlení a uvažování.

Do této oblasti patří vzdělávací předměty:

- Fyzika
- Chemie
- Přírodopis
- Zeměpis

Výuky všech těchto vědních oborů má činnostní a badatelský charakter a umožňuje tak žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů. Tímto by si žáci měli uvědomovat užitečnost získaných přírodovědných poznatků a hlavně jejich aplikací v praktickém životě. Zvláště je kladen důraz na soustavný rozvoj dovedností, pozorování, experiment a měření, vytváření a ověřování hypotéz v souladu s podstatou přírodních jevů. Zároveň se učí analyzovat výsledky a vyvozovat z nich závěry. Žáci se učí příčiny, souvislosti a vztahy mezi přírodními procesy. Pokud má žák postupovat podle výše uvedených požadavků, musí se naučit klást otázky a hledat na ně odpovědi, vysvětlovat pozorované jevy. V celé této charakteristice vidím položené základy a požadavky badatelsky orientovaného vyučování ve výuce přírodních věd. Otázkou zůstává, jak jsou na tuto metodu připraveni učitelé zeměpisu a podpůrný materiál při výuce jako jsou učebnice, popř. školní vzdělávací program a s ním spojené osnovy, které musí učitel plnit.

Výše uvedená charakteristika vede žáky k poznání složitosti a mnohotvárnosti skutečnosti a souvislosti mezi stavem přírody a lidskou činností. Konkrétně pak závislost člověka na přírodních zdrojích a vlivy člověka na životní prostředí a lidské zdraví. BOV má přivést žáka a jeho zájem k přírodním vědám. Uvědoměle se učí využívat své poznání ve

prospěch ochrany přírody. Zeměpisné vzdělávání navíc umožňuje žákům odhalovat souvislosti přírodních podmínek a života lidských společností po celém světě. Z toho plyne, že jako jediný vědní obor v této vzdělávací oblasti má zeměpis přírodovědný i společenskovední charakter, a v zájmu souladu a celistvosti byl umístěn do této vzdělávací oblasti.

Cíle RVP ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda jsou následující⁸:

- zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí
- potřeba kladení otázek o průběhu a příčinách přírodních procesů (ovlivňující ochranu zdraví, života, životního prostředí a majetku) a jejich správná formulace
- způsob myšlení, vedoucí k ověřování vlastních domněnek
- posuzování důležitosti, spolehlivosti a správnosti získaných dat
- zapojování aktivit směřující k šetrnému chování k přírodě a svému okolí
- porozumění souvislostem mezi činnostmi lidí a stavem přírody
- naučit se co nejefektivněji využívat různé zdroje energie

Samotný vzdělávací obor Zeměpis (Geografie) je rozdělen do 7 tematických podoblastí. Následující tabulka stručně shrnuje očekávané žákova výstupy v každé podoblasti a učivo, které obsahuje. Jsou vyznačeny body související s badatelsky orientovanou výukou. Za prvky BOV shledávám slova jako: *žák hodnotí, organizuje informace, vytváří vlastní postoje, odůvodní, porovnává, vyhledává*. Tyto charakteristiky očekávajících žákova výstupů jsou společné s některými charakteristikami jednotlivých fází v badatelském vyučování. V rámci učiva, které má být žákovi poskytnuto to jsou: *praktická cvičení, aplikace s kartografickými produkty, možnosti řešení problémů, hledání vztahu přírody a společnosti, cvičení a pozorování, geografické exkurze, pohyb ve volné přírodě*. Problémem na školách zůstává zastaralá vybavení kabinetů zeměpisu, neochota učitelů připravovat pro děti praktická cvičení, nedostatek hodin v rámci týdenní dotace ke zvládnutí povinných osnov.

Tabulka 4: Vzdělávací obsah vzdělávací oboru Zeměpis (Geografie) podle RVP ZV

Název oblasti	Očekávané žákovy výstupy	Učivo
Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ organizuje a hodnotí informace a zdroje dat (z grafů, diagramů, statistických zdrojů, atd.) ➤ používá a rozumí základní geografické, topografické a kartografické terminologii ➤ hodnotí geografické objekty, jevy a procesy v krajině sfěře ➤ vytváří vlastní myšlenková schémata a mapy pro vytváření vlastních postojů 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ komunikační geografický a kartografický jazyk, statistická data a jejich grafické podoby, základní informační geografická media a zdroje dat ➤ geografická kartografie a topografie (zeměpisná poloha, síť, souřadnice, měřítko, mapa, glóbus, orientace), praktická cvičení a aplikace s dostupnými kartografickými produkty
Přírodní obraz Země	<ul style="list-style-type: none"> ➤ zhodnotí postavení Země ve vesmíru ve srovnání s ostatními tělesy ➤ zhodnotí a odůvodní tvar Země, zhodnotí pohyby Země a jejich důsledky ➤ rozlišuje složky přírodní sféry a jejich vzájemné procesy, které mají vliv na přírodu a lidskou společnost 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Země jako vesmírné těleso (roční období, čas na Zemi, tvar, velikost a pohyby Země) ➤ krajinná sféra ➤ systém přírodní sféry na planetární úrovni (geografické pásy, šířková pásma, výškové stupně) ➤ systém přírodní sféry na regionální úrovni
Regiony světa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ rozlišení přírodních a společenských atributů jako kritéria pro regionalizaci světa ➤ lokalizování světadílů a makroregionů na mapách ➤ porovnávání polohy jednotlivých světadílů, oceánů a vybraných makroregionů ➤ vyhledávání změn a příčiny těchto změn, které nastaly ve vybraných regionech 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ světadíly, oceány, makroregiony světa (přírodní a socioekonomická charakteristika s důrazem na souvislosti) ➤ modelové regiony světa (problémové oblasti světa, možnosti jejich řešení)
Společenské a hospodářské prostředí	<ul style="list-style-type: none"> ➤ charakterizuje prostorové rozložení obyvatelstva a multikulturnost světa ➤ zhodnocení struktur a složek světového hospodářství ➤ zhodnocení faktorů ovlivňující rozmístění hospodářství ➤ srovnávání odlišností států světa a jejich lokalizace na mapě 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kvantitativní a kvalitativní charakteristiky obyvatelstva ➤ globalizační procesy ➤ sektorová a odvětvová struktura světového hospodářství ➤ porovnávací kritéria: regionální, společenské a politické
Životní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> ➤ porovnávání různé krajiny a uvádění konkrétních příkladů typů krajiny a jejich složek ➤ jmenuje přírodní a společenská rizika ohrožující životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ typy krajin ➤ vztah příroda a společnost a jak chránit životní prostředí
Česká republika	<ul style="list-style-type: none"> ➤ vymezení a lokalizování místního regionu (bydliště, škola) ➤ analyzování místního regionu vůči vyšším územním celkům ➤ zhodnocení polohy, přírodních poměrů a hospodářského potenciálu lokalizování krajů, jádrových a periferních oblastí 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ místní region (vymezení, přírodní a socioekonomické vztahy) ➤ ČR: reliéf, obyvatelstvo, sídelní poměry, hospodářství, historie, postavení v Evropě a ve světě ➤ regiony ČR (územní jednotky, kraje, přeshraniční spolupráce, euroregiony)
Terénní geografická výuka, praxe a aplikace	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ovládá orientaci v terénu ➤ aplikuje pozorování, zobrazování a hodnocení krajiny ➤ uplatňuje zásady bezpečného pohybu ve volné přírodě 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ cvičení a pozorování v terénu geografické exkurze (orientace, přístroje, světové strany, azimut, situační plány, hodnocení přírodních ukazatelů a jevů) ➤ ochrana člověka při ohrožení zdraví a života

3.2 Hlavní principy BOV

Badatelsky orientované vyučování (BOV) je postaveno na několika základních bodech. Jedním z nich je motivace žáků k učení. Tento typ vyučování by měl být pro žáky zábavou a tak zvyšovat jejich celkovou motivaci k učení jako takovému. BOV je zaměřené především na sbližování žáka s přírodou, vede tak k přirozenému pochopení fungování světa přírody a všeho okolo nás. Dalším důležitým aspektem badatelsky orientovaného vyučování je rozvoj důležitých dovedností jako schopností řešení problémů a dále rozvíjí vyjadřovací schopnosti žáka. Celkově BOV podporuje kladné vztahy a spolupráci mezi spolužáky ve třídě. Důležitý je také přístup učitele k tomuto typu vyučování. Je potřeba, aby byla v žácích probouzena přirozená zvědavost, na které by si žáci postupně pěstovali zodpovědnost za jejich vlastní vzdělávání. A bádání je právě klíčem k takovému přístupu a dobrým nástrojem v procesu vzdělávání. Je však důležité upozornit na to, že BOV nemusí vždy probíhat pouze ve venkovním prostředí, ale může být zapojeno do běžné výuky v prostředí školy. Během vypracování pracovních postupů se žáci učí spolupráci. Při plánování výzkumu si sami rozvrhnou, kdo a co bude mít za úkol. Samozřejmě záleží na charakteru zkoumaného tématu, ne vždy je možné využít skupinové spolupráce. Učitel může žákům také zajistit spolupráci s odbornými pracovníky, a to buď formou besedy, nebo návštěvy vědeckého ústavu. U starších žáků je také možnost, například při sběru dat, využití spolupráce pomocí elektronické pošty. Rychnovský ve své práci vypichuje aktivizační prvky BOV, čímž má namysli prvky, podmiňující osobnostní rozvoj v oboru u talentovaných žáků. Stuchlíková 2010 k tomu ještě dodává všeobecné přednosti BOV v tom, že komplexně rozvíjí osobnost žáka.

BOV si obecně klade několik vzdělávacích cílů:

- Žáci umí porovnat a dát do souvislostí získaná data.
- Žáci pozorují, zkoumají, odvozují, umí vytvořit graf z naměřených hodnot a umí z něj číst.
- Žáci umí spolupracovat a umí si organizovat svou práci.
- Žáci umí vysvětlit a obhájit výsledek své práce.
- Žáci komunikují s odborníkem.

Historií BOV se zabývá Bonnsetter, který několik let pracuje s vybranými učiteli přírodovědeckých předmětů, z různých ročníků základní školy. Společně se snažili vytvořit vizi použití BOV (inquiry based teaching). Podle **Bonnsettera** (1998)¹⁰ učitelé využívající badatelskou metodu si stanovují několik bodů:

- vypracování rámce dlouhodobých a krátkodobých vzdělávacích cílů se studenty
- vybrání vědeckého obsahu, přizpůsobení a vypracování osnov, splňující zájem, znalost, porozumění, schopnosti a zážitku studentů
- vybrání výukových a hodnotících strategií, které vedou k podpoře rozvoje studentů v oblasti pochopení a oživení zájmu přírodovědecké společnosti
- spolupracování jako kolegové napříč obory a třídní stupně

Společně po několika workshopech došli k závěru a vytvořili několik typů bádání (viz. tabulka 5). Jednotlivé publikace a pohledy na samotnou BOV se různí. Následující tabulka popisuje vývoj badatelského vyučování v souvislosti s mírou zapojení učitele a žáka v samotném vzdělávacím procesu. Nutno dodat, že žáci jsou limitováni vlastní zkušeností ve srovnání s učitelem. Proto by žáci měli postupovat od nejjednodušších forem bádání a postupně se propracovat k naprosto samostatným a složitým badacím úkolům. V těchto případech by žák ani učitel nemusel potřebovat (Rusek, 2008). Předpokládám, že na základních školách je stále silná a důležitá role učitele, ale stále posiluje pozice žáka jako spolutvůrce výuky. Tabulka by mohla být vodítkem pro začínající učitele, kteří chtějí s touto moderní metodou začít.

Tabulka 5: BOV jako vývojový proces

	Tradiční praktická výuka	Strukturované bádání	Řízené bádání	Studentem řízené bádání	Studentské bádání
Téma	Učitel	Učitel	Učitel	Učitel	Učitel/žák
Klíčové otázky	Učitel	Učitel	Učitel	Učitel/žák	Žák
Informační materiály	Učitel	Učitel	Učitel	Žák	Žák
Postupy/Design	Učitel	Učitel	Učitel/žák	Žák	Žák
Výsledky a jejich analýza	Učitel	Učitel/žák	Žák	Žák	Žák
Závěry	Učitel	Žák	Žák	Žák	Žák

Zdroj: převzato od Bonnsetter (1998)

Tradiční praktická výuka: Všichni jsme familiérní s touto „kuchařkou“ zkušeností. Při této metodě učitel vychází z tématu vedoucí k určitému závěru. Pro některé učitele by tento krok byl hlavní rozvoj jejich každodenní 45minutové přednášky. Není to špatná metoda, ale jednoduše se nejedná o badatelské učení.

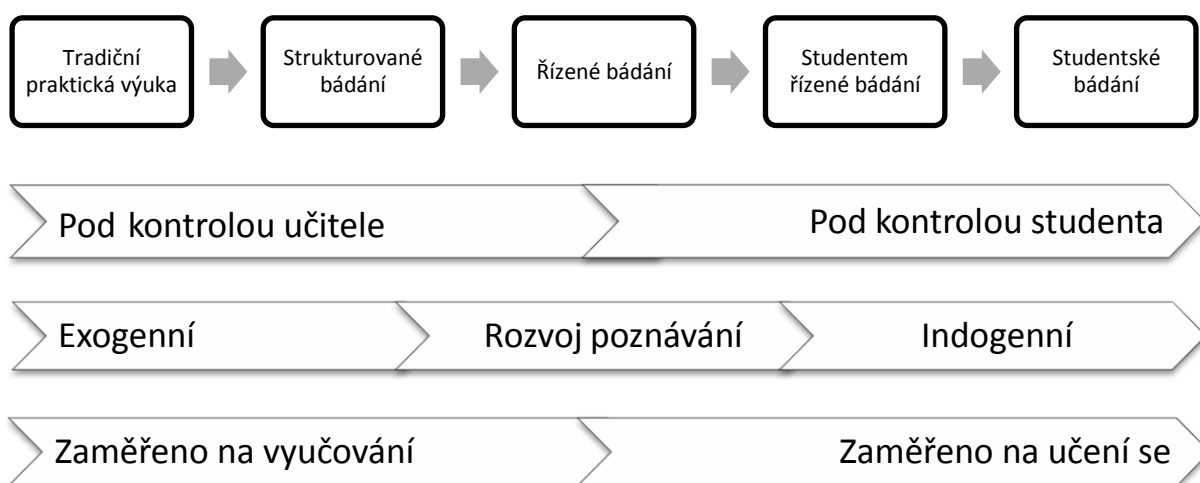
Strukturované bádání: Během strukturovaného bádání, je po studentech požadování dosažení jejich vlastního závěru založeného na důkazu. Výraznou roli hraje jak učitel, tak žák. Nesmíme zapomenout na studenty, protože musejí projít stejným základním vývojovým procesem jako učitelé.

Řízené bádání: V této metodě stále učitel určuje téma, výzkumné otázky a poskytuje materiály, ale žáci musejí navrhnout postup, analyzovat výsledky dojít k doložitelným závěrům. Postup a jeho návrh je tedy v korporaci učitele a žáka.

Studentem řízené bádání: V tomto bodě je student zodpovědný za všechno, mimo obecné téma a možná i k vedení výzkumných otázek. Bonnstetter tuto část navrhuje jako skutečnou úroveň odpovídající mezinárodním normám.

Studentské bádání: Konečným stupněm je tento bod, kdy student potřebuje podporu a vedení ze strany učitele. Ne všichni studenti dojdou k tomuto cíli, ale učitelé musejí pochopit, jak studentům pomoci, neboť oba mají stejný zájem, řízení a schopnost vykonávat opravdové výzkumy. Jinými slovy, by měl být učitelům včas představen skutečný výzkum, aby mohli studentům být věcně nápomocný v jejich rozvoji k badatelskému učení.

Obrázek 8: Badatelský vývoj: Prostředkem až k cíli



Zdroj: Bonnstetter (1998)

V grafu 1 lze vidět graficky naznačený rozdíl mezi slovem *learning* a *teaching*, ve smyslu vyučování a učení se. S tím souvisí logicky i role učitele, která je méně důležitá a přebírá úplně jinou funkci. Z obecných poznatků se žák zaměřuje sám na sebe a hlavně na to, jaké znalosti on sám chce rozvíjet.

Tento proces pohybu od tradičního k alespoň vedenému bádání je zajímavý a vypovídající. Mění se tím role učitele, intelektuální rozvoj studentů a dokonce dochází ke změně klima třídy. Výše uvedené schéma ukazuje, jak můžeme využít bádání směrem k vytvoření třídy, kde je hlavním záměrem učení se a nikoli výuka učitele. Krátké vysvětlení ke kognitivnímu vzrůstu. Externí kognitivní změna je v řízení, v tomto případě učitelem, a měří se podle toho, co je student schopen zopakovat z toho, co bylo učitelem řečeno. Na druhé straně endogenní změna řeší vnitřní strukturu nových informací a je měřena kreativitou a schopností řešení problémů v nových situacích. Všechny tyto změny zřejmě souvisejí s mnoha dalšími aspekty současných reformních úsilí ve vzdělávacích procesech¹¹.

J. R. Savery (2006) ve svém článku: Přehled problémového vyučování – definice a rozdíly (Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions), srovnává problémové a badatelské učení. V obou dvou přístupech vidí velkou podobnost, neboť podle něho se oba opírají o filozofii Johna Deweyho, který věřil, že vzdělání začíná zvědavostí studenta. BOV má ve středu studenta, aktivní přístup učení zaměřen na dotazování, kritické myšlení a řešení problémů. BO vyučovací aktivity začínají otázkou následovanou hledáním řešení, vytváření nových znalostí. Jak jsou informace shromažďovány a je jim porozuměno, následují diskuze o objevech a zkušenostech se závěrečnou reflexí nově nabytých vědomostí. BOV se často používá ve vzdělávání přírodních věd a podporuje praktický přístup, kde si studenti zkoušejí vědecké metody na autentických problémech (úkolech). Základní rozdíl vidí Savery v roli vyučujícího. V BOV je učitel jak zprostředkovatelem učení (povzbuzovatel/očekávající), tak poskytovatel informací. V problémovém vyučování učitel podporuje proces a očekává, že studenti jasně ví, nad čím přemýšlejí, ale učitel neposkytuje informace související s problémem, neboť ten je v odpovědnosti studentů¹².

BOV se stává srozumitelnější z uvažování o tom, čeho chceme dosáhnout skrz vzdělávání přírodních věd. Cílem připravit studenty na požadavky života ve 21. století¹³. Vzdělávání přírodních věd by mělo umožňovat studentům rozvíjet klíčové vědní oblasti (důležité myšlenky), které jim pomůžou porozumět událostem a jevům mající význam v jejich současném a budoucím životě. Studenti by také v rámci BOV měli porozumět tomu, jak jsou myšlenky a znalosti v oblasti vědy získávány a dovednosti a postoje zahrnuty v hledání a využívání důkazů. Vzdělávání v oblasti přírodních věd, společně se vzděláváním studentů

v ostatních disciplínách, by mělo rozvíjet povědomí o tom, co znamená učit se a touha v učivu pokračovat. Jak je to nezbytné v tomto rychle se měnícím světě¹³.

Podle agentury IAP by studenti během svého edukačního procesu v rámci přírodních věd měli rozvíjet:

- porozumění základních vědeckých myšlenek
- porozumění charakteru vědy, vědeckému bádání, odůvodňování
- vědecké postoje, a to jak v rámci vědy tak postoje vůči vědě
- dovednosti, které podporují vzdělávání v průběhu celého života
- schopnost komunikovat pomocí vhodného jazyka a reprezentací, včetně písemného, ústního a matematického jazyka

Zaváděním BOV na základní školy vysvětluje mezinárodní organizace IAP několika důvody. Jedním z těchto důvodů je vývoj vědeckých myšlenek, dovedností a postojů právě ve věku, kdy je dítě na základní škole. Jejich výzkum potvrdil, že si právě dítě v primárním věku vytváří představu o přirozeném světě, ať už v rámci vyučování věd ve škole nebo mimo ní. Bez zkušeností s vedením vytváření těchto myšlenek, si děti vytvářejí své vlastní domněnky, které jsou často v rozporu s těmi vědeckými. Čím déle jsou tyto „nevědecké“ myšlenky nechány bez povšimnutí, tím těžší je pro děti je v budoucnosti měnit. Proto je nezbytné zajistit, aby byly i malé děti schopny rozvíjet dovednosti a návyky potřebné pro testování nápadů a použít je k vytvoření lepšího porozumění událostem a jevů ve světě kolem nich. Navíc se rádi zúčastňují šetření a zjišťování věci zkušeností, které mohou být základem pozitivního postoje k vědě jako takové. Podobně i starší studenti (2. stupeň základní školy) mají existenční myšlenky o tom, jak jsou vědecké jevy vysvětlovány a jak probíhá samotné vědecké bádání¹⁴. Zkušenosti, které jim umožní přijmout další vědecké myšlenky na rozdíl od jejich naivní teorie, je třeba brát v úvahu, jak probíhá soulad mezi učením a porozuměním. BOV zahrnuje práci studentů podobnou té vědecké, rozvíjí své znalosti a shromažďují své výsledky k dokazování vědeckých způsobů. Tímto si pedagogičtí vědci slibují pozitivní postoj studentů k vědě, což jí bude dělat reálnou, zábavnou a vytvářející emoční reakce vedoucí k zájmu a pozornosti¹⁵.

Výzkum ukazuje, že vzdělávání v oblasti věd pro druhé stupně, jak je v současnosti široce praktikováno, selhává v řadě způsobů předávání informací žákům. Na druhou stranu je zde velká podpora názoru, že tyto způsoby mohou být dosaženy právě prostřednictvím BOV.

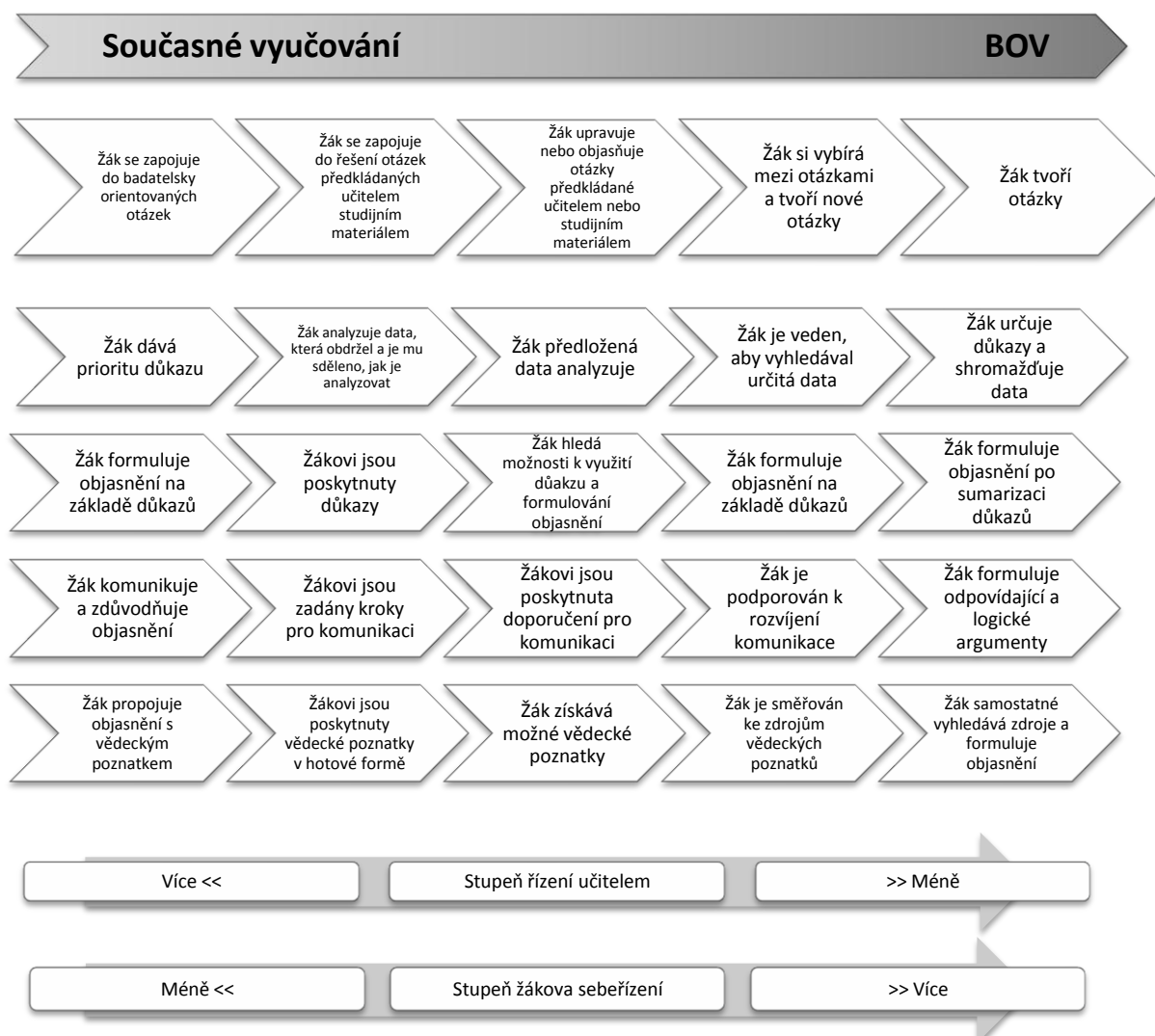
Nicméně realizace BOV bude vyžadovat zejména několik zásadních změn:

- obsah osnov
- pedagogika přírodních věd
- podstatný obsah vedoucí ke studentovým zájmům z každodenního života
- organizace osnov a plánování
- forma a použití hodnocení a testování

To vše jsou vzájemně propojeny změny v kulturách škol, které byly prezentovány na konferenci Schuler¹⁶.

Nezvalová (2010) navrhl, jak se dostat ze současného přístupu k přírodovědným předmětům a postupně přejít k vyučování badatelsky orientovanému:

Obrázek 9: Přechod ze současných vyučovacích metod k BOV



Zdroj: Nezvalová 2010

Z předchozího schématu lze vytvořit pyramidu, která charakterizuje žákova činnosti při BOV:



Na základě dat (Nezvalová, 2010) byla vytvořena pyramida, která vypovídá o aktivitách žáka při BOV. Od nejzákladnějších až po ty cílové. Toto schéma formuluje činnosti žáka během badatelského výzkumu. V první fázi je klíčová kompetence žáka *tvorba otázek*. Celý tento typ vyučování je postaven na žákova přirozené zvědavosti a dotazování. Žáci se učí logicky formulovat otázky, popsat přesně to, na co se chtějí zeptat.

Ve druhé fázi jsou důležitá data. Zejména jejich vyhledávání, shromažďování, analýza, *sumarizace dat* a práce s nimi. Žák se zamýšlí nad daty, která jsou pro jeho výzkum potřebná a hlavně ta, která by pomohla k zodpovězení jeho předchozích otázek a hypotéz. Zároveň je učí data vyhledávat, určovat zda jsou spolehlivé (internet, naučná a populární literatura, tabulky, grafy, statistiky) pro jeho výzkum a odpovídají danému tématu.

Další fáze je fáze *formulací a sumarizací důkazů*. V této fázi má žák utvořené otázky, připravená data ke zpracování a přichází fáze, kdy tato data formuluje, popřípadě z nich vytváří další hypotézy, zaznamenává si dílčí cíle. Popřípadě v této fázi provádí výpočty, zkouší vlastní pokusy či probíhá pozorování, které může trvat delší časový úsek.

Jednou z nejvyšších žakových kompetencí je *samostatné vyhľadávání zdrojů* a formulace objasnění. Tento bod vede k úplné samostatnosti ve *formulaci argumentů* a důkazů předem stanovených hypotéz.

3.2.1 Srovnání Bloomovy taxonomie, jakožto základ vzdělávacího procesu s badatelsky orientovaným vyučováním

V roce 1956 byla navržena tzv. Bloomova taxonomie, která hodnotí vzdělávací cíle a dovednosti žáků. Měla by být nástrojem pro učitele, aby vzdělání bylo komparativní a celistvé. Podle této stupnice je základem vzdělání znalost, pochopení a hledání kontextu v daných tématech. Dalo by se říci, že i tato taxonomie je v lecčem podobná významu BOV. Bloom považoval za prvotní úroveň poznávání – *zapamatování*. Tím jsou myšlená fakta, termíny, kategorizace, definice. I v BOV se dítě učí v první fázi pojmenovat, popsat a zařadit teoretické znalosti o dané problematice. Používá však pouze informace, které doposud během svého života poznal a se kterými se setkal. Oproti Bloomovo první fázi, kde se žák setkává s novými pojmy a ty se snaží si zapamatovat. Druhou fází Bloomovy taxonomie je – *pochopení*. Neboli interpretace či vysvětlení nové látky z první úrovně. Naopak v BOV si žák v této fázi pokládá otázky, na které nezná racionální odpovědi, popř. nezná důvody, proč se některé jevy dějí právě tak, jak se dějí. Rozdíl tedy nastává v tom, že v tradičním pojetí se žák pomocí memorování snaží naučit určitý pojem či fakt, v BOV se zamyslí nad problémem prakticky a klade si otázky, které by rád vyřešil. Podle Blooma následuje část aplikace a žáci se učí *prakticky* využít naučené fakty a teorie. Tato část se může podobat BOV, protože žák si vyzkouší, použije, aplikuje určité metody v praxi. Zatímco v BOV si žák v tomto kroku shromažďuje pomůcky a materiál na provedení samotného pokusu a plánuje si postup, jakým bude postupovat. Dále v taxonomii následuje *analýza*, která je stejně tak důležitou součástí i BOV. Žáci se učí pochopit princip systému a jeho organizaci, provést rozbor komplexní informace. V BOV však analýza následuje až o krok později, protože jí nejdříve předchází samotné bádání a provádění pokusů. Předposlední fází Bloomovy taxonomie je *syntéza* neboli vyhodnocování a organizování obecných závěrů. Dalo by se říci, že tato fáze je shodná s BOV. Žáci si třídí své myšlenky s tím rozdílem, že u BOV se snaží pochopit své vlastní výsledky bádání, kdežto u Blooma se jedná spíše o zopakování naučené látky. Závěrečnou fází je hodnocení, které je stejné pro obě kategorie. Žáci zhodnotí svou úroveň znalostí. Otázkou zůstává, která metoda je pro žáka zábavnější a efektivnější? ¹⁷ Jak „hluboko“ si žák

ukládá své znalosti praktickým učením a „mechanickým“ učením? Která forma více rozvíjí ostatní dovednosti žáka?

Kühlová (1997) ve Vybraných kapitolách z didaktické geografie uvádí jako nejužitečnější taxonomii pro geografické vzdělávání taxonomii **R. H. Davea** (Dave, R.H. 1968 in Kühlová 1997). Tato taxonomie rozlišuje pět kategorií:

1. imitace – nápodoba činností na základě pozorování
2. manipulace – praktická cvičení, schopnost rozlišovat a volit
3. korekce – zpřesnění činností zaměřené na jejich účinnost
4. koordinace – sloučení několika činností v požadovaném sledu
5. automatizace všech činností

3. 3 Programy zabývající se badáním

Zatímco byly v této práci zmiňovány badatelské přístupy k vyučování a učení, které se snaží podporovat hloubkové porozumění u studentů tím, že jim je poskytována možnost pro aktivní zapojení do učiva, výzvou pro učitele zůstává posun bádání od teorie nebo nápadu k jeho uskutečnění. V České republice vzniklo sdružení TEREZA (**terénní základna**), které zaštiťuje jednotlivé dílčí programy.

Obrázek 10: Logo Sdružení TEREZA



Zdroj 18

Jedním z programů zabývající se badatelskou činností je program GLOBE¹⁹. Program nabízí školám možnost, jednoduchého a zajímavého poznání prostředí okolo školy. Jedná se o mezinárodní program, který má za úkol podporovat u žáků zájem o přírodní vědy, stejný princip tedy jako u badatelsky orientovaného vyučování. Rozvíjí badatelské dovednosti a trénuje vědecké postupy práce. Program je doporučený pro 2. stupeň základních škol nebo pro střední školy. Žáci pozorují vývoj počasí a podnebí (meteorologie), měří kvalitu vody (hydrologie), zkoumají vlastnosti půdy (pedologie), mapují druhy lesních porostů (biogeografie) a celkově pozorují změny v přírodě v jejich blízkém okolí. Získané výsledky

pak mohou žáci odeslat do celosvětové databáze, kde podléhají dalšímu šetření. Výzkumné metody a výsledky bádání, které se během projektu naučí, dále využívají k řešení problému životního prostředí ve svém okolí. Program má mnoho sad protokolů, ze kterých si sama škola může vybrat náročnost a zaměření svého zkoumání. Pokud se škola do projektu zapojí, má možnost získat mnoho měřících přístrojů, se kterými pak žáci pracují a učí se zacházet. Stačí vyplnit a zaslat přihlášku na internetových stránkách. Poplatek činí 2900,- za první rok a 1700,- za každý následující rok. Poplatek zahrnuje metodické a praktické pomůcky. Mezi metodické příručky patří: manuál GLOBE s protokoly pro jednotlivá měření, metodikou a pracovními listy pro daná témata, laminované skládačky do terénu, CD pro práci s daty. Dále škola obdrží pomůcky pro praktická měření v hodnotě 4500,-. Také je zde možnost zapůjčení měřících přístrojů. Program je jedinečný svou dlouhodobostí a vytrvalostí získávání dat. Pozorováním ve svém okolí, v místech které jsou žákům blízké, získávají bližší vztah a zajímají se o něj. Žáci se učí vlastním zkoumáním, tedy je zde využíváno badatelsky orientovaného učení. Žáci jsou učeni využívat stejných postupů jako u vědeckých pracovníků.

Obrázek 11: Logo programu GLOBE



Zdroj 19

V rámci programu TEREZA jsou realizovány další projekty se speciálním zaměřením. Jedním z nich je program EKOŠKOLA. Jedná se o mezinárodní vzdělávací program, jehož hlavní cíl je snižování ekologického dopadu školy a vlastního jednání na životní prostředí a zlepšování prostředí ve škole a jejím okolí. Program je určen pro základní a střední školy. Stejně jako v BOV je i v tomto projektu kladen důraz na spolupráci mezi učitelem a žákem a hlavní zodpovědnost má sám žák. Smysl spočívá v tom, že žáci založí na škole Ekotým, který analyzuje ekologický stav školy, a plánují opatření, která vedou ke zlepšení ekologie jejich okolí, tyto plány také zrealizují²¹. Přihlásit se do programu může jakákoli škola kdykoli během roku. Stačí si stáhnout přihlášku na stránkách Ekoškoly: [<http://www.ekoskola.cz/prihlaseni-do-ekoskoly.html>] a zaslat jí na uvedenou adresu. Poté bude škola zaregistrována a dostane od organizace potřebné materiály pro realizaci projektu. Poplatek je 1900,- za první rok, každý další rok se platí 900,-. Poplatek zahrnuje spolupráci

s krajským koordinátorem, který je škole kdykoli k nápomoci. Škola také dostane příručku jak pro učitele, tak pro žáky, 56 speciálně zaměřených a připravených výukových hodin, příručky dobré praxe z ostatních škol s již realizovanými tématy, příručku Ekoprovoz ve školách a webovou interaktivní hru²².

Obrázek 12: Logo projektu EKOŠKOLA



Zdroj 20

Jednou světovou příkladovou organizací, která se zaměřuje na bádání je *Galileo vzdělávací síť* z Calgary, Alberta. Kromě provádění výzkumů, poskytování zdrojů a profesního rozvoje v oblasti učení, vytváří organizace Galileo „Galileo badatelská rubrika“. Ta je navržena s cílem vytváření bádání konkrétnější a přístupnější, rubrika Galileo má být používána učiteli v navrhování a hodnocení BOV²⁶.

Obrázek 13: Logo vzdělávací sítě Galileo



Zdroj 21

Dalším programem v České republice jsou PŘÍRODOVĚDCI.CZ. Jedná se o projekt, který je pod záštitou Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Zabývají se čtyřmi základními sekcemi a to, biologií, chemií, geografii a geologií. Jedná se o zábavně naučný projekt, který má v dětech – přírodovědcích probouzet chuť objevovat a zkoumat. Hlavní propagační materiál jsou internetové stránky www.prirodovedci.cz, kde se učitelé mohou seznámit s již realizovanými projekty nebo se mohou v kalendáři akcí přihlásit na předem připravované akce, popř. mohou školu přihlásit na některou ze zajímavých akcí. Dále je zde možnost, pouze pro „zaregistrované učitele“, zapůjčení odborných přístrojů, objednání praktických cvičení, přednášek pro studenty. Dále workshopy pro učitele, kteří se zaměřují

právě na BOV. Tito učitelé také mají možnost objednání výukových materiálů, zúčastnit se terénních exkurzí a cvičení. Jakékoli dvě aktivity za rok si může škola objednat zdarma²⁵.

Obrázek 12: Logo projektu PŘÍRODOVĚDCI.CZ



Zdroj 22

Pod Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích je realizován projekt SCIENCEZOOM, který je zaměřen na rozšíření vědy a výzkumu mezi širokou veřejností od studentů ZŠ až po vědecké pracovníky. Hlavním nástrojem je zapojení aktérů do výzkumné aktivní činnosti pomocí workshopů, seminářů apod. Vědečtí pracovníci předávají své zkušenosti učitelům a odborníkům, kteří tuto metodu aplikují v praxi. Na jejich internetové stránce www.sciencezoom.cz je přehled nastávajících akcí a záznamy z již zrealizovaných programů. Učitelé jak přírodních tak humanitních oborů se zde mohou inspirovat na témata hodin²⁶.

Obrázek 15: Logo projektu SCIENCEZOOM



Zdroj 23

3. 4 Zhodnocení moderních přístupů v didaktice

G. Petty (2006) shrnul metody moderního vyučování, zhodnotil jejich výhody a nevýhody a uvedl i několik příkladů z praxe. Uvádí jedno staré čínské přísloví, které říká: „*Slyším a zapomínám. Vidím a pamatuji si. Děláním a rozumím.*“ Právě na tomto principu je postavena většina moderních přístupů v pedagogice, i samotné badatelsky orientované vyučování. V každém vyučování by si učitel měl nejdříve stanovit, čeho chce dosáhnout, tzn. jaký je jeho cíl. Dále jsou to učební požadavky neboli to, co si má člověk osvojit. Tyto požadavky se dále dělí na dílčí cíle. Důležitým úkolem učitele v každém typu vyučování je správný výběr činností pro danou vyučovací hodinu. Mezi tyto činnosti patří například vysvětlování, ukázka, praktická činnost, kontrola a oprava, pomůcky, aktivní opakování, testování a mnoho dalších. I v BOV jde využít mnoho z těchto činností k osvojování si nové látky. Petty ve své publikaci čtenáři přináší vyučování z několika pohledů, z psychologického a metodického. Výuka zeměpisu má v žácích především rozvíjet myšlení, poznávací schopnosti a tvořivost samotného žáka, zdrojem významných životních hodnot a postojů k přírodě i ke společnosti. Jak uvádí Kühlová (1997): „Žák by se měl umět samostatně vzdělávat, orientovat se v konfliktních situacích a umět se k nim aktivně postavit“.

Filozofie pro děti

Filozofie pro děti (FPD) je pedagogický přístup rozvíjený na základě práce Matthew Lipmana. Ten vyvinul tento směr, protože mu u dětí chybělo logické argumentování. Původně se jednalo o jednu z alternativ vzdělávacího procesu, dnes se jedná o respektovaný směr. Je využíván v řadě různorodých oblastí: ve školách, volnočasových institucích, na školeních manažerů, v sociální práci i jinde. Celý směr vychází z pragmatismu, kdy podstatu a pravdivost věcí dostáváme z dialogu. Můžeme se totiž setkat s poznáním a myšlením druhých. Dialog se ve FPD definuje jako skupinová diskuze, společné hledání odpovědí či řešení problémů. Samostatné myšlení hraje důležitou roli v interakci s druhými, ve vzájemném dialogu.

Uprostřed celého dění stojí problém či otázka, kterou se jedinci snaží vyřešit. Nikoli však najít jednu SVOJI správnou odpověď, ale o společné hledání odpovědí. Ne vždy se podaří problém vyřešit, to ale nevádí, protože FPD se zaměřuje na proces, který vede žáky k určitému výsledku. Ten totiž napomáhá rozvíjet kritické, angažované a tvořivé myšlení. Učí děti správně a logicky uvažovat, rozvíjí jejich představivost a vzbuzuje v nich zájem se něco

dozvědět. Tento druh vzdělávání se odlišuje od ostatních právě tím, že se zaměřuje na hodnotovou a emoční dimenzi. Po dosažení všech těchto typů myšlení, mohou děti snáze usuzovat a rozhodovat se v praktickém jednání pro to co je správné. Pomocí filozofování se děti učí rychleji rozhodovat v běžných životních situacích, všímat si svět kolem sebe a zároveň vlastního myšlení²⁷. Tento proces lze uplatňovat nejen při BOV ve škole nebo při jakékoli jiné formě učení, nýbrž i v běžném životě.

Projektová metoda

Jedná se o jednu z modernějších metod výuky. Podstata projektové metody je velice obdobná jako problémová metoda, neboť je žák postaven před řešení úkolu, který buď skutečně existuje, nebo by mohl existovat. K vyřešení tohoto úkolu, je potřeba určitých vědomostí a dovedností jak z geografie, tak z dalších učebních oborů. Stejně jako v BOV je žák nucen navrhovat řešení, rozhodovat se pro určitý postup a hlavně své odůvodnění zdůvodnit a samostatně jej zpracovat (Kühlová, 1997; Petty, 2006).

Studio

Jednou z netradičních metod výuky zeměpisu je studio, někdy také nazývané jako dílna. Smyslem této metody je dát žákům na výběr z témat dle jejich zájmů, rozhodnout se pro náročnost i schopnosti zpracování jednotlivých úkolů. Žák si může zvolit vlastní tempo v plnění úkolů, popřípadě je splnit doma nebo po škole. Může pracovat jak samostatně tak ve dvojici či ve skupině. Z formálního hlediska se jedná o metodu, kde mají žáci značnou volnost kontrolovanou učitelem, který musí mít velmi dobrou přípravu. Učitel se během této netradiční formy výuky dostává do různých rolí, na které možná nejsou žáci zvyklí a v určitých situacích se dokonce může dostávat do stejné role jako žáci a dělat činnosti společně s nimi. Obsahově tedy může tento typ výuky obohatit i samotného učitele a stejně tak i vztah učitel – žák. Žáci se naučí pracovat s různými podklady a materiály jako jsou plány měst, statistické údaje (grafy, tabulky), odborná literatura. Učí se psát články, referáty, zpracovávat informace. Propojují tak znalosti ze zeměpisu s ostatními vědními obory a tím prohlubují svůj zájem o studium (Kühlová, 1997).

Problémová metoda

Základem problémové metody je učitel, a to jeho náročnější a komplexnější přístup k interpretaci daného celku. Zejména pronikání do určité problematiky, její podstaty a významu. Učitel by měl umět vysvětlit hlavní konfliktní situaci, a tím i danou situaci obsahově obohatit. Tento přístup lze uplatnit například neobvyklým názvem tematického celku nebo podnětnými otázkami, vyvolávající v žácích potřebu zvědavosti, diskuze, zájmu, tedy proniknutí do určitého problému. Podobně jako v BOV je i u problémové metody využívána práce ve skupinách. Smysl této praktiky je zejména v tom, že se žáci učí na základě neverbálních geografických (i jiných) zdrojů a informací. Žáci se přitom učí vyhledávat, hodnotit, spolupracovat, orientovat se, formulovat apod. Skupinová práce rozvíjí v žácích samotné rozvíjení osobnosti žáka, žák uplatňuje svůj vlastní zájem a své speciální schopnosti včetně rozhodovacích a řídicích dovedností. Práce ve skupině rozvíjí u žáků i jiné vlastnosti jako jsou upevňování životních hodnot, odpovědnost, ohleduplnost a tolerance, umění pomáhat nebo například společensky vystupovat. (Kühlová 1997)

Tabulka 6: Stručné shrnutí uvedených alternativních metod výuky

Metoda	Stručná charakteristika
Filozofie pro děti	<ul style="list-style-type: none">- základem je dialog, z něhož vyvozujeme závěry- přijímáme názor druhých a společně hledáme odpovědi- zaměřeno na proces nikoli na výsledek
Projektová metoda	<ul style="list-style-type: none">- řešení úkolu- navrhování řešení a postupů
Studio	<ul style="list-style-type: none">- výběr vlastního tématu- značná žákova volnost- propojení mnoha dovedností najednou
Problémová metoda	<ul style="list-style-type: none">- těžší role učitele v podání látky- jasně definovat problém- učivo na základě neverbálních zdrojů- rozvíjení osobnosti žáka

Zdroj: autorka

Všechny alternativní metody mají některé věci společné, některé charakteristiky se prolínají, jiné jsou zase typické pro jednotlivé metody a dělají je tím unikátní. Badatelsky orientované vyučování se snaží spojit všechny tyto metody dohromady.

4 ZHODNOCENÍ PRACOVNÍCH ÚKOLŮ ODZKOUŠENÝCH V PRAXI

V rámci své pedagogické praxe a studia na pedagogické fakultě jsem měla možnost odzkoušet několik úkolů z příloženého Souboru návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu pro druhý stupeň základní školy, který jsem vytvořila. V rámci hydrologie byly z celkového počtu 3 pracovních listů odzkoušeny dva, v kategorii meteorologie a klimatologie z celkového počtu 4 pracovních listů odzkoušeny tři pracovní listy a v posledním okruhu kartografie byly odzkoušeny všechny úkoly. Snažila jsem se dodržet původně naplánovaná kritéria, zejména časová, ale po odzkoušení těchto úkolů musely být některé pracovní listy a jejich časové dotace upraveny. Tato kapitola obsahuje kritický pohled autorky na jí vytvořené úkoly a jejich subjektivní zhodnocení z pohledu učitele.

4.1 Hydrologie

V oddílu hydrologie byl odzkoušen pracovní list **Rychlost vodního toku**. Při plnění tohoto úkolu nevzniká větších problémů. Z důvodu bezpečnosti, upozorňuji na dobrý výběr vodního toku, na kterém se bude cvičení provádět. Zajistit dobrý přístup k vodě, popř. pro starší žáky je možnost sehnat vysoké gumové holiny, ve kterých některý z žáků může do vody. Pokud se cvičení provádí ve větší skupině, doporučuji rozdělit žákům jednotlivé funkce, jako např. stopování času, natahování pásma, zapisování hodnot, pouštění plováku, chytání plováku. Vzhledem k tomu, že měření se mají opakovat, je dobré pro další fáze badatelského postupu funkce žáků obměnit. Pokud však měření probíhají ideálně po trojicích (menší počet žáků nedoporučuji), dva žáci manipulují s plovákem u vody a třetí stopuje čas a zapisuje naměřené hodnoty. Když je možnost provádět měření na různých částech vodního toku (např. na rovném úseku, v malém meandru) může být třída rozdělena na různé části a na závěr cvičení žáci mezi sebou sdílejí své výsledky a zdůvodňují jejich rozdíly.

Druhým odzkoušeným pracovním listem je **Měření průtoku**. Časová dotace 45 minut je odpovídající v menším počtu žáků (cca 15) a v dobrém materiálním předpřipravení. Při postupu podle metodického listu, žádné problémy při provádění pokusu nenastaly. Obměny pro toto cvičení jsou podobné jako v předchozím cvičení. Pokud má učitel více času, může spojit tato dvě cvičení dohromady. Během plánování průběhu cvičení žáky napadlo, jak jinak změřit průtok vody a to tak, že bychom na menším vodopádu nebo vyšším spádu vody nechali

naplnit určitou nádobu, u níž známe její obsah a stopovali bychom, za jak dlouho se tato nádoba naplní. Jedna z velice pozitivních reflexí badatelského vyučování. Žák sám přemýšlí nad tím, jak by průtok změřil. Ještě než učitel uvede postup, jak bude měření probíhat, doporučuji nejdříve sepsat návrhy, např. v menších pracovních skupinách, samotnými žáky.

4.2 Meteorologie a klimatologie

V kategorii meteorologii a klimatologii byly odzkoušeny celkem tři pracovní listy, přičemž první z nich je součástí úvodní hodiny. Pracovní list **Úvod do meteorologie** kopíruje metodický list učitele a jeho otázky. Žáci jsou motivováni do tohoto kategorického celku. Po odzkoušení úvodního pracovního listu, bych změnila postup při vyplňování jeho částí a to tak, že úkol „dokreslení vlastní meteorologické budky“, tzn. meteorologických přístrojů, bych přesunula až na konec celé tematické části, neboť se v průběhu všech cvičení žáci teprve se všemi přístroji seznamují. Výhodou ale je, že je tento list vhodný jak do hodiny v učebně, tak do praktického cvičení v přírodě.

„Pravým“ praktickým listem je **Měření rychlosti větru**. Pracovní list je spíše teoretický, neboť prakticky si žáci pouze zkoušejí foukat do miskového anemometru. Upozorňuji na křehké provedení některých miskových anemometrů, proto by měl učitel vyžadovat opatrnost a přiměřenost žákova chování k nim. Na seznámení se s přístrojem a veličinou rychlosti větru, je 45minutová dotace dostačující. Doporučená obměna cvičení pro dlouhodobější projekt nebyla prováděna.

Dalším pracovním listem je **Měření srážek**. Cvičení bylo prováděno se dvěma skupinami přibližně po 10 žácích. Vzhledem k soutěživému charakteru doporučuji cvičení spíše pro mladší žáky. Velice vhodné cvičení také na stmelení kolektivu, kdy se žáci během nošení vody podporují a povzbuzují. Do pracovního listu si žáci pouze zapisují, z čeho se srážkoměr skládá, popř. jeho využití.

4.3 Kartografie a GIS

V této kategorii byly odzkoušeny všechny připravené pracovní úkoly. Prvním z nich je **Měření s teodolitem**. Toto cvičení je velice náročné na manipulaci s teodolitem a vyžaduje si určitou znalost a zručnost učitele s tímto přístrojem zacházet. Učitel by měl mít nastudovanou potřebnou terminologii, která je obsahem metodického listu k tomuto cvičení. Doporučuji

umístit papírky s otázkami na místa, která jsou viditelná z místa, kde je teodolit umístěn, aby žáci nemuseli pokaždé teodolit nastavovat a vyrovnávat. Dále se osvědčilo provádět cvičení s menším počtem žáků, aby si každý žák v klidu vyzkoušel měření s teodolitem, zaostření a vyhledání určitého bodu. Učitel by měl toto střídání žáků korigovat.

Druhou aktivitou je hra **Geocaching**. Během hledání vhodných keší v oblasti Českých Budějovic, jsem na stránkách geocachingu narazila na oficiální aplikaci do chytrých telefonů, ke které se dá připojit pouze pomocí GPS signálu. Telefon automaticky vyhledá aktuální polohu žáka a jemu nejbližší keše. V tomto vidím velkou výhodu, neboť škola nepotřebuje GPS navigace. Zkouška tohoto cvičení byla prováděna ve skupině cca 20 žáků, přičemž měli k dispozici pouze 2 GPS navigace. Problém nastal v tom, že do hledání bylo zapojeno pouze pár žáků, kteří vedli skupinu. Proto doporučuji utvořit skupiny po maximálně čtyřech žácích, aby si všichni žáci vyzkoušeli hledání podle navigace. Podle správných pravidel hry geocaching, by hledači pokladů měli být nenápadní a neupozorňovat na sebe. Na to je potřeba žáky také upozornit.

Třetím a zároveň posledním úkolem celého sborníku je úkol nazvaný **Vytvoř si vlastní mapu online**. Cvičení je navrženo na 45 minut. Otázkou je, jaká mapa má být výsledkem této hodiny. Za 45 minut ve dvanácti členné skupině žáků 8. tříd se žáci seznámí s programem ArcGIS, zaregistrují do databáze, tzn., vytvoří si vlastní účet a utvoří jednoduchou mapu s přibližně dvěma body a k nim připojí obrázek a krátkou informaci ve formě internetového odkazu. Pokud se má žák naučit základní prvky, které tvoří mapu a ty má do své vlastní mapy vytvořit, je potřeba cvičení rozložit do více vyučovacích hodin. Pokud je ve škole připojení k internetu pomalejší nebo ovlivněno počtem počítačů připojených v jeden moment k internetu, měl by učitel zvážit počet žáků, s kterými bude cvičení provádět. Z vlastní zkušenosti bych cvičení rozdělila do více částí tak, že první hodinu by se učitel věnoval prvkům mapy a základním funkcím aplikace arcgis, jaké jsou možnosti podkladových map, jak se mapa ukládá, jak se přidávají jednotlivé prvky apod., potom co by žáci byli seznámeni s ovládacími prvky, zadala bych vypracování mapy na určité téma. Podle přiloženého postupu v metodickém listu, neměli žáci problém s vypracováním vlastní mapy.

Ve všech úkolech záleží na složení třídy, osobnosti učitele, charakteru třídy, motivaci žáků pro badatelské vyučování, možnosti školy a dalších faktorech. Jednotliví učitelé se mohou při praktikování těchto úkolů setkávat s různými problémy, které jiným učitelům nenastanou. Proto by měl učitel dopředu využívat svých znalostí ohledně skupiny žáku, se kterou zrovna pracuje a podle toho dopředu popřípadě úkoly upravit.

ZÁVĚR

V současném vyučování je týdenní časová dotace zeměpisu na druhém stupni základní školy v průměru 2 hodin. Z toho plyne, že zeměpis nepatří mezi předměty, na který je kladen důležitost. Badatelsky orientované vyučování si klade za hlavní úkol přiblížit přírodní vědy žákům, vzbudit v nich zájem o jejich okolí, zejména o přírodu a životní prostředí, ve kterém žijí. Po prostudování odborné literatury a odzkoušení vybraných badatelských postupů v praxi souhlasím s prokládáním praktického vyučování do „běžných“ vyučovacích hodin. Žáci si během tohoto typu vyučování osvojují mnoho dalších postojů, schopností a rozvíjí to i jejich sociální postavení v rámci třídy. Pro žáky jsou hodiny zajímavé, kreativní a jsou pro ně určitým způsobem odreagování se oproti tradičním modelům výuky.

Vzhledem k rozmanitosti zeměpisného zaměření mají průřezová témata pro základní vzdělávání velmi blízko i k zeměpisným tématům. Je možné ho vidět v multikulturní výchově, ve výchově k myšlení v evropských a globálních souvislostech nebo v environmentální výchově. Realizací těchto témat by docházelo ke zvýšení času zabývajícím se zeměpisem a tím i využití těchto hodin k zavádění badatelského vyučování. Například v posledním úkolu vytvoření vlastní mapy se jasně prolíná výuka zeměpisu s předmětem informační technologie. Ne na každé téma zeměpisu školního vzdělávacího plánu se BOV hodí. Badatelsky orientované vyučování může také škola realizovat v rámci školních projektů, školního časopisu, pořádání oborových dnů nebo významných dnů během školního roku, příkladem je Den země. Často záleží pouze na učiteli a je na něm, jak dokáže s nabídnutou časovou dotací naložit a využít jí ve prospěch BOV.

Na mnoha školách neprobíhá terénní výuka pro několik důvodů. Jak již bylo zmíněno tak jedním z nich je nedostatečná časová dotace, dalším důvodem jsou organizační a finanční náročnost. Tato diplomová práce, především její praktická část, přináší právě nápady na to, jak terénní výuku zavést do výuky a přitom nevybrat školní kasu. Pracovní úkoly byly navrženy tak, aby byly realizovatelné pro většinu základních škol a byly použitelné i pro všechny učitele, k čemu slouží metodické listy kopírující praktická cvičení. Zarážející pro mne zůstává, že obsahem rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání je přímo terénní výuka. Hofman a Rychnovský (2005) ji definují jako *komplexní vyučovací formu, která v sobě zahrnuje progresivní vyučovací metody (pokus, laboratorní činnosti, krátkodobé a dlouhodobé pozorování, projektová metoda, metody zážitkové pedagogiky a další) a různé organizační formy vyučování (vycházky, terénní cvičení, expedice apod.)*. Důraz kladou na práci v terénu – především mimo budovu školy. Právě takto byl vytvořen Soubor

návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu pro druhý stupeň základní školy, kde je většina cvičení situována mimo školu. Úkoly by měly u žáků rozvíjet tvořivé myšlení, logické uvažování a řešení problémů. Jsou položeny základy všestranné komunikace, neboť mezi sebou musejí spolupracovat a sdílet své výsledky bádání. Naučí se respektovat práci druhého, projevovat pozitivní vztahy ke svým spolužákům a vnímat své okolí.

Celkové kritické zhodnocení vypracovaných praktických úkolů je hlavním tématem závěrečné kapitoly. Ta slouží především učitelům a koordinátorům, kteří se rozhodnout BOV vyzkoušet v praxi. Připravuje je na možnosti vzniku určitého problému nebo naopak vyvarování se chyb a nepříjemností, které během bádání mohou nastat. Snahou však bylo tyto problémy minimalizovat a vytvořil metodický materiál, který bude co nejvíce nápomocný, jednoduchý a praktický. Na závěr jedno staré řecké přísloví, připomínající princip badatelského učení a vyučování, říká:

„Slyším a zapomínám. Vidím a pamatuji si. Dělán a rozumím.“

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍCH ZDROJŮ

ABELL, S. K. (ed). (2000): *Science teacher education. An international perspective*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publisher.

ALVARADO, A. E., HERR, P. R. (2003): *Inquiry-based learning using everyday objects*. Thousand Oaks, Calif: Cowrwin Press, 197 p.

BREZINA, M. (2010): *Podpora technických a přírodovědných oborů*. In Papáček, M. (eds.). *Didaktika biologie v české republice 2010 a badatelsky orientované vyučování* (2010). Sborník příspěvků semináře, PedF JČU v Českých Budějovicích, s. 4- 10.

BROWN, J. S., DOUGLAS, T. (2011): *A New Culture of Learning: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change*. CreateSpace Independent Publishing Platform; 1 edition, CA, 140 p.

ČERVENÝ, P. (2006): *Možnosti výuky zeměpisu v rámci RVP ZV*.
<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/502/moznosti-vyuky-zemepisu-v-ramci-rvp-zv.html/>

ČÍŽKOVÁ, V. (2006): *Experimentální metoda v oborových didaktikách – možnosti a omezení*. Příspěvek na konferenci *Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu* pořádané Katedrou pedagogiky FPE ZČU v Plzni.

DOPITA, M. (2007): *Zájem žáků středních škol o fyziku, chemii a matematiku*, In *Možnosti motivace mládeže ke studiu přírodních věd*, Olomouc 2008, Sborník recenzovaných příspěvků, 20-30 s.

EASTWELL, P. (2009): *Inquiry learning: Elements of confusion and frustration*. *The American biology teacher*, 71 (5), 263–26.

EDELSON, D. C., GORDIN, D. N. & PEA, R. D. (1999): *Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning through technology and curriculum design*. *Journal of the Learning Sciences*, 10 (3–4), 391–450, 1999.

FISCHER, R. (1997): *Učíme děti myslet a učit se: praktický průvodce strategiemi vyučování*. Praha, Portál 2004, 2. vydání, 172 s.

HAMMERMAN, E. L. (2006): *8 Essentials of Inquiry- Based Science, K-8*, Corwin Press (USA), 149 p.

HÁJEK, J. (1999): *Vybrané kapitoly z didaktiky geografie*. Plzeň: Západočeská univerzita, 1. vyd., 110 s.

HEJNOVÁ, E. (2011): *Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích: minulost a současnost*. Scientia in educatione. 2011, roč. 2, s. 77-90. ISSN 1804-7106.

HOFMAN, E., RYCHNOVSKÝ, B. (2005): *Terénní vyučování*.
<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/263/terenni-vyucovani.html>

JANOŠKOVÁ, S., NOVÁK, J., MARŠÁK, J. (2008): *Trendy ve výuce přírodovědných oborů z evropského pohledu*. Acta facultatis paedagogicae universitatis Tyrnaviensis, č. 12, s.129-132

KOL. AUTORŮ (2010): *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*, Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.
<https://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

KÖHLEROVÁ, M. (2013): *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Praha: UK PedF, 2013, s. 14-19. ISBN 978-80-7290-291-0

KÜNHLOVÁ, H. (1997): *Vybrané kapitoly z didaktiky geografie I.*, Praha: Karolinum, 1. vyd. 55 s.

NEZVALOVÁ, D. a kol. (2010): *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Zpracováno v rámci řešení projektu Evropského sociálního fondu Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy České republiky Zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů, reg. č. CZ.1.07/2.2.00/07.0074, Olomouc, 68 s.

PETR, J. (2010): *Biologická olympiáda – inspirace pro badatelsky orientované vyučování přírodopisu a biologie v České republice*. In Papáček, M. (eds.). Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (2010). Sborník příspěvků semináře, PedF JČU v Českých Budějovicích, s. 136-144

PAPÁČEK, M. a kol. (2010): *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. Sborník příspěvků semináře, 2010. PedF JČU v Českých Budějovicích, 165 s.

PAPÁČEK, M. (2010): *Badatelsky orientované přírodovědné vyučování - cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?* In Science in educatione (2010), s. 33-49

PAPÁČEK, M. (2010): *Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice*, In Papáček, M. (eds.). Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (2010). Sborník příspěvků semináře, PedF JČU v Českých Budějovicích

PERKINS, D. (2008): *Making Learning Whole: How Seven Principles of Teaching Can Transform Education*. Jossey-Bass; 1 edition, CA. 272 p.

PETTY, G. (2006): *Moderní vyučování*. Portál, Praha. 380 s.

RUSEK, M., DLABOLA, Z. (2013): *What is and what is not a project?* In: Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech. Uk PedF, s. 14- 19.

RUSEK, M., GABRIEL, Š. (2013): *Moderní aktivizační metody ve výuce přírodovědných předmětů*: In Projektové vyučování v přírodovědných předmětech, XI. mezinárodní studentská konference, PF UK.

RYCHNOVSKÝ, B. (2010): *Badatelsky orientované vyučování v biologii a nadání*. In Janda, M., Štřáva, J. (eds.). Nadání žáci ve škole. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. s. 85-92, 8 s.

STUHLÍKOVÁ, I. (2010): *O badatelsky orientovaném vyučování*. In Papáček, M. (eds.). Didaktika biologie v české republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (2010). Sborník příspěvků semináře, PedF JČU v Českých Budějovicích, s. 129-135

INTERNETOVÉ ZDROJE

¹ STEPHENSON, N. (2007): Introduction to Inquiry Based Learning,
<http://www.teachinquiry.com/index/Introduction.html> (25. 10. 2014)

² FRIESEN, S. (2009): What do you do in school today?,
<http://www.cea-ace.ca/sites/cea-ace.ca/files/cea-2009-wdydist-teaching.pdf>
(4. 11. 2014)

³ Deduktivní učební metodika | Andromedia.cz:
<http://www.andromedia.cz/andragogicky-slovník/deduktivni-ucebni-metodika>
(20. 3. 2015)

⁴ ALEXANDER, R. (ed.) (2010): Taking Inquiry-Based Science Education into Secondary Education, A global conference in York 2010.
<http://www.sazu.si/files/file-147.pdf> (4. 11. 2014)

⁵ Learning Science Through Inquiry:
<http://www.learner.org/workshops/inquiry/resources/faq.html> (17. 2. 2015)

⁶ Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning:
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596 (16. 2. 2015)

⁷ Větrná růžice Kunějovice:
<http://www.obeckunejovice.cz/wp-content/uploads/2015/01/v%C4%9Btrn%C3%A1r%C5%AF%C5%BEice.png> (3. 3. 2015)

- ⁸ 5.6 Vzdělávací oblast – Člověk a příroda – DIGIFOLIO (Metodologický portál RVP)
<http://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=6321> (21. 2. 2015)
- ⁹ Vzdělávací obsah vzdělávací oboru Zeměpis (Geografie) podle RVP ZV
<http://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=6397> (21. 2. 2015)
- ¹⁰ BONNSTETTER, R. J. (1998): Electronic Journal of Science Education V3 N1 -
September 1998 - Bonnstetter Guest Editorial: Inquiry: Learning from the Past with an
Eye on the Future.
<http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/bonnstetter.html> (9. 12. 2014)
- ¹¹ Inquiry: Learning from the Past with an Eye on the Future:
<http://ejse.southwestern.edu/article/view/7595/5362> (16. 1. 2015)
- ¹² SAVERY, J. R. (2006): Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions
http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=ijpbl&sei-redir=1&referer=http%3A%2F%2Fscholar.google.cz%2Fscholar%3Fq%3Dinquiry%2Bbased%2Blearning%2Barticles%26hl%3Dcs%26as_sdt%3D0%26as_vis%3D1%26oi%3Dscholar%26sa%3DX%26ei%3Dk56EVKWZHcjoUsCggfgP%26ved%3D0CB0QgQMwAA#search=%22inquiry%20based%20learning%20articles%22 (17. 1. 2015)
- ¹³ Taking inquiry based Science education into Secondary Education, York 2010
<http://www.sazu.si/files/file-147.pdf> (9. 12. 2014)
- ¹⁴ DRIVER et al (Eds) 1985, Black and Lucas (Eds) 1993 in a Global conference in York,
2010
<http://www.sazu.si/files/file-147.pdf> (9. 12. 2014)
- ¹⁵ Mc CRORY, P. (2011) in Global conference in York, 2010
<http://www.sazu.si/files/file-147.pdf>
- ¹⁶ SHULER, G.S. : Creating a Road Map for Transforming and Sustaining Model Secondary,
Science Education Programs, In Global Conference in York (2010)
<http://www.sazu.si/files/file-147.pdf>
- ¹⁷ Bloomova taxonomie – Přírodovědecká fakulta UK
<https://www.natur.cuni.cz/Bloomovataxonomie.pdf> (13. 12. 2014)
- ¹⁸ Pozvánka na seminář EKOŠKOLY | Rozhodník, o.s.:
<http://www.rozchodnik.net/pozvanka-na-seminar-ekoskoly/> (3. 4. 2015)
- ¹⁹ Co je GLOBE:
<http://globe.terezanet.cz/> (2. 4. 2015)

- ²⁰ „Zelené“ projekty v ZŠ Kunratice - ZŠ Kunratice:
<http://www.zskunratice.cz/web/aktuality/zelene-projekty-v-zs-kunratice-5373>
(3. 4. 2015)
- ²¹ O programu Ekoškola:
<http://www.ekoskola.cz/> (2. 4. 2015)
- ²² Co školy získají účastí v programu:
<http://www.ekoskola.cz/podpora-k-ucasti-v-programu.html> (5. 4. 2015)
- ²³ Obrázek loga EKOŠKOLY:
<http://www.ekoskola.cz> (5. 4. 2015)
- ²⁴ Galileo Educational Network:
<http://www.teachinquiry.com/index/Introduction.html> (6. 4. 2015)
- ²⁵ Úvod | Přírodovědci.cz:
<https://www.prirodovedci.cz/> (6. 4. 2015)
- ²⁶ Úvod - ZOOM Science:
<http://www.sciencezoom.cz/> (10. 10. 2014)
- ²⁷ Filozofie pro děti: Centrum filozofie pro děti:
<http://www.p4c.cz/index.php?s=o-projektu> (10. 10. 2014)
- ²⁸ Vzdělávací obor – Zeměpis (Geografie):
<http://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=6397> (12. 10. 2014)

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

- Obrázek 1: Otázky vedoucí žáky k přemýšlení
- Obrázek 2: Přehledné schéma učení s myšlením
- Obrázek 3: Používané znaky v praktické příručce
- Obrázek 4: Úvodní příkladová tabulka metodického listu
- Obrázek 5: Příkladová tabulka úvodního metodického listu
- Obrázek 6: Větrná růžice obce Kunějovice
- Obrázek 7: Graf rychlosti větru
- Obrázek 8: Badatelský vývoj: Prostředkem až k cíli
- Obrázek 9: Přejít ze současných vyučovacích metod k BOV
- Obrázek 10: Logo Sdružení TEREZA
- Obrázek 11: Logo programu GLOBE
- Obrázek 12: Logo projektu EKOŠKOLA
- Obrázek 13: Logo vzdělávací sítě Galileo
- Obrázek 14: Logo projektu PŘÍRODOVĚDCI.CZ
- Obrázek 15: Logo projektu SCIENCEZOOM

Tabulka 1: Přehled metodických a pracovních listů v příručce

Tabulka 2: Stručný souhrn všech pracovních listů a jejich subjektivní zhodnocení z různých kritérií

Tabulka 3: Výhody a nevýhody BOV z pohledu žáka

Tabulka 4: Vzdělávací obsah vzdělávací oboru Zeměpis (Geografie) podle RVP ZV

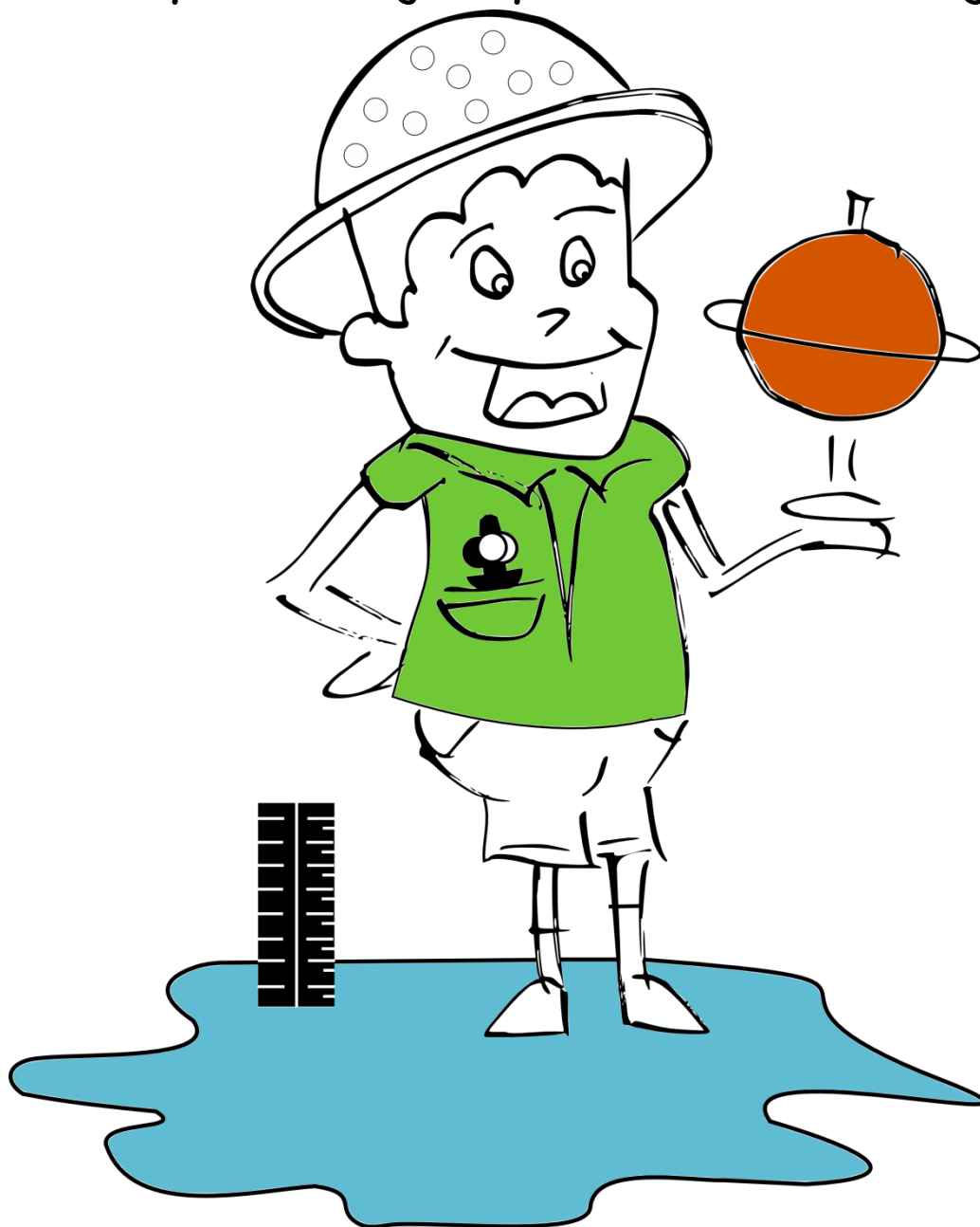
Tabulka 5: BOV jako vývojový proces

Tabulka 6: Stručné shrnutí uvedených alternativních metod výuky

PRAKTICKÁ PŘÍLOHA

Soubor návrhů cvičení na badatelsky orientované vyučování v hodinách zeměpisu pro druhý stupeň základní školy

*Soubor návrhů cvičení na badatelsky
orientované vyučování v hodinách zeměpisu
pro druhý stupeň základní školy*



Vážení uživatelé této metodické příručky,

tento soubor cvičení je určen pro učitele, lektory, vedoucí kroužků, vychovatele, ale i žáky a všechny, kteří by si chtěli vyzkoušet nové způsoby ve výuce zeměpisu. Jedná se o souhrn různých cvičení v oblasti hydrologie, meteorologie a klimatologie a kartografie. Jednotlivá cvičení mají různou časovou dotaci, to znamená, že mohou být zařazena do 45minutové vyučovací hodiny nebo mohou být jako dlouhodobější projekt. Některá cvičení jsou určena pro skupinovou práci a rozvíjí tak práci v kolektivu, v jiných žáci bádají každý sám za sebe.

Každé cvičení se skládá z metodického listu, kde je popsáno zaměření úkolu, časová dotace, pomůcky potřebné pro splnění úkolu, lokalita, očekávané kompetence žáka po splnění cvičení a hlavní cíle, které si cvičení klade. Druhou částí jsou tzv. pracovní listy, které jsou určené žákům – badatelům, kteří cvičení vykonávají. Tyto pracovní listy obsahují několik částí: v úvodu je popsána lokalita (stejně jako u metodického listu), dále pak cíle, které by měl žák během bádání splnit a pomůcky, které bude potřebovat. Dále následuje několik fází, odpovídají badatelské metodě, a to fáze přemýšlení a kladení otázek, fáze stanovení hypotéz, plánování postupu, jak hypotézu ověřit, samotné provádění pokusu, shromáždění a vyhodnocení výsledků a formulace závěru. Ne však všechna cvičení mají typický badatelský charakter a tak jejich průběh nemusí přesně odpovídat těmto vymezeným fázím.

Doufám, že bude tato příručka užitečná všem jejím uživatelům a přinese badatelům a jejich „vedoucím“ mnoho zkušeností, radostí a nových informací.

OBSAH

Úvod do hydrologie

... řeka je součástí našeho města, tedy i našeho života

Metodický list č. 1 – Rychlost vodního toku

Pracovní list č. 1 – Rychlost vodního toku

Metodický list č. 2 – Průtok

Pracovní list č. 2 – Průtok

Metodický list č. 3 – Měření pH

... kyselina nebo zásada, to je mi to záhada

Pracovní list č. 3 – Měření pH

Úvod do meteorologie

..... v počasí se odráží naše chování k přírodě

Pracovní list – Úvod do meteorologie

Metodický list č. 4 – Měření rychlosti větru

Pracovní list č. 4 – Měření rychlosti větru

Metodický list č. 5 – Měření srážek

Pracovní list č. 5 – Měření srážek

Metodický list č. 6 – Oblačnost

... zvednu hlavu vzhůru, vidím mraky fůru

Pracovní list č. 6 – Oblačnost

Metodický list č. 7 – Měření s teodolitem

... bude ze mě geograf, kartograf nebo zeměměřič?

Pracovní list č. 7 – Měření s teodolitem

Metodický list č. 8 – Geocaching

... cesta k pokladům přírody

Pracovní list č. 8 – Geocaching

Metodický list č. 9 – Vytvoř si vlastní mapu online

... kartograf má dobrý mrav

POUŽÍVANÉ SYMBOLY

HYDROLOGIE

 vyhledej v knížce (učebnici)

 vyhledej v mapě

 vyhledej na internetu

 zapiš

 zakresli


 pozoruj

 poslouchej

 vyzkoušej

 mluví učitel

 sdílej výsledky bádání

 závěr (shrnutí)

METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE

KARTOGRAFIE

ÚVOD DO HYDROLOGIE

- ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VODNÍHO TOKU

... řeka je součástí našeho města, tedy i našeho života

klíčová slova: vodní tok, průtok, povodí, pH vody


lokalita: Cvičení lze provádět na jakémkoli vodním toku, ke kterému je snadný přístup. Některá cvičení jsou aplikovatelná ve školním prostředí.

hlavní cíle: Žáci mají možnost poznat, jaké základní charakteristiky se určují u vodního toku, a jakými způsoby se s nimi dá dále pracovat nebo je využít v běžném životě. Vyzkouší si změřit jednu z charakteristik tekutin v jejich okolí. Všechny postupy si vlastnoručně vyzkoušejí.

kompetence žáka: Poznání charakteristik vody v závislosti na empirických metodách poznání (pozorování, měření, experiment, srovnávání) a vlastního racionálního uvažování.

pomůcky: pásmo (metr), stopky, kalkulačka, psací potřeby, plovák (nebo jakýkoli předmět, který plave), pH metr, indikátorové papírky,

časová dotace: možnost realizace pouze vybraných pokusů (časově variabilní), viz. jednotlivé metodické listy

 Učitel položí motivující otázku, proč bychom se měli hydrologií vůbec zabývat? „Proč je voda pro nás důležitá?“

Voda je jednou z nejdůležitějších látek na Zemi – umožňuje život, pokrývá 71 % povrchu planety, tvoří podstatnou část hmotnosti živých organismů. Koloběh vody hraje klíčovou roli při formování počasí, ovlivňuje povrch planety erozí a dalšími procesy.

ZÁKLADNÍ INFORMACE O ŘECE BLANICI:

💡 Blanice, nazývaná též Vodňanská Blanice, je jihočeská řeka, pravostranný a nejdelsí i nejvodnatější přítok Otavy. Délka toku činí 93,3 km a je tak 27. nejdelsí řekou v Česku. Plocha povodí měří 860,5 km². Jméno vodního toku bylo odvozeno od přídavného jména blanná, ve smyslu protékající „blaněmi“. Staročeské slovo blaně znamená vlhká louka či pastvina. Pramení v Želnavské hornatině na severním svahu Lysé, odkud teče severním směrem. Dále vtéká do Prachatické hornatiny, na jejímž západním okraji vytváří **kaňovitě údolí**. Nad Husincem na ní leží Husinecká **přehrada**. Z Prachatické hornatiny teče do Bavorské vrchoviny a postupně do Českobudějovické pánve, kde vytváří četné **volné meandry**, **mrtvá ramena** a **tůně**. U Putimi ústí do Otavy, jejímž je pravým přítokem.



RYCHLOST VODNÍHO TOKU

časová dotace: 60 minut

lokalita: blízkost vodního toku

cíle: naučit se měřit a vypočítat rychlost vodního toku

pomůcky: pásmo, plovák (PET lahev), stopky, psací potřeby

mezipředmětové vztahy: zeměpis, fyzika, matematika

☞ Fáze přemýšlení a kladení otázek

V této fázi si žáci kladou otázky, podpírné otázky může klást také učitel. Otázky mohou vycházet z průvodního textu, který je učitelem přečten v úvodu hodiny.

„Jaké znáte charakteristiky vodního toku?“

„Co lze změřit na vodním toku?“

„Jaké používáme jednotky pro rychlost?“

☞ Fáze kladení hypotéz

Žák si na základě vlastních nebo získaných vědomostí stanoví (formuluje) hypotézu k danému tématu. V tomto konkrétním případě: „jaký předmět se bude pohybovat rychleji a jaký pomaleji?“. Každý žák by měl svou hypotézu zdůvodnit.

☞ Plánování postupu ověření hypotéz

Žáci navrhnou postupy, jakými by si ověřili vlastní hypotézy. Učitel je v roli rádce a povzbuzovatele:

„Může vám pomoci seznam potřebných pomůcek.“

„Použili byste jiné, než jsou navrhované pomůcky?“ „V jakých jednotkách se udává rychlost?“

☞ *Provádění pokusů pozorování a zapisování dat*

Žáci provádějí samotné měření rychlosti vodního toku a své výsledky zapisují do pracovních listů. Učitel dbá na spolupráci žáků a postup práce.

🔍 Vybrat úsek, na kterém se bude provádět měření. Na břehu naměřit pásmem 10m úsek, označit začátek a konec. PET lahev (zčásti zaplněnou) nebo plovák položit na hladinu. Stopkami měřit čas, za který plovák urazí 10m vzdálenost. Měření pro větší přesnost několikrát zopakovat. Vypočítat rychlost toku: vydělit délku trasy [m] dobou plavání [s]. Měření opakovat s různými plováky a posléze srovnávat výsledky.

$$v = \frac{s}{t}$$

Obměna: vybrat více úseků a rozdělit žáky do skupin, poté porovnat výsledky a vysvětlit případné rozdílnosti

☞ *Vyhodnocování výsledků, formulace závěrů, ověřování hypotéz*

✍ Žáci sdílejí výsledky bádání, vysvětlují potvrzení či vyvrácení hypotéz.

„Jaké faktory mohou ovlivňovat rychlost toku?“

RYCHLOST VODNÍHO TOKU

lokalita: řeka, vodní tok, potok

cíle: naučit se měřit a vypočítat rychlost vodního toku, jako jednu z mnoha charakteristik tekoucích vod, její praktické využití a faktory, které ji ovlivňují

pomůcky: pásmo, plovák (PET lahev), stopky, psací potřeby

👂 Poslouchej základní informace o řece a pokus se vysvětlit pojmy, které se týkají vodních toků. 🖥️ V případě, že pojmy neznáš, vyhledej si je pomocí internetu.

kaňovité údolí:

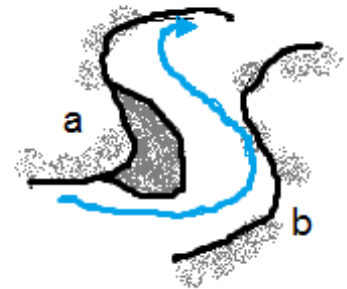
přehrada:

meandr:

mrtvá ramena:

tůně:

✍️ Stanov si hypotézu a postup jakým budeš postupovat při jejím ověřování.




Obrázek 13

 Měření proved' několikrát a své výsledky si pečlivě  zapiš do tabulky:

měření PLOVÁK	1.	2.	3.	4.	5.
čas					
průměrná rychlost					

měření PET lahev	1.	2.	3.	4.	5.
čas					
průměrná rychlost					

 Svě výsledky porovnej s ostatními a případné rozdílnosti vysvětli. Čím může být rychlost toku ovlivněna?

 Co jsi vybádal? Potvrdila se tvá hypotéza?

PRŮTOK

časová dotace: 45 minut

lokalita: blízkost vodního toku

cíle: naučit se změřit a vypočítat průtok

pomůcky: pásmo, plovák, stopky

mezipředmětové vztahy: zeměpis, fyzika, matematika

☞ Fáze přemýšlení a kladení otázek

V této fázi si žáci kladou otázky, podpůrné otázky může klást také učitel. Otázky mohou vycházet z průvodního textu, který je učitelem přečten v úvodu hodiny. Pro měření průtoku je dobré si zvolit dvě různá místa měření, aby žáci mohli srovnávat naměřené hodnoty.

„Jaké znáte charakteristiky vodního toku?“

„Co všechno můžeme změřit na vodním toku?“

„Jaká je jednotka průtoku?“

„K čemu je dobré znát hodnotu průtoku?“

„Jak se bude lišit průtok mezi stanovenými místy měření a PROČ?“

☞ Fáze kladení hypotéz

Žák si na základě vlastních nebo získaných vědomostí stanoví (formuluje) hypotézu k danému tématu. V případě průtoku nás zajímá „jak velký průtok bude?“. „Na čem bude tato hodnota závislá?“ „Budou se od sebe lišit naměřené hodnoty v předem určených místech?“

💡 Pro představu může učitel žákům říct průměrné hodnoty průtoků některých českých řek. Např.: Průměrný průtok řeky Blanice je 4, 65 m³/s. Průměrný průtok řeky Vltavy je 151 m³/s a řeky Labe 308 m³/s.

👉 Plánování postupu ověření hypotéz

Žáci navrhují postupy, jakými by si ověřili vlastní hypotézy.

👉 Provádění pokusů pozorování a zapisování dat



👉 Vyhodnocování výsledků, formulace závěrů, ověřování hypotéz

PRŮTOK


lokality: vodní tok

cíle: naučit se změřit a vypočítat průtok vodního toku, jako jednu z mnoha charakteristik tekoucích vod, jeho praktické využití a faktory, které ho ovlivňují

pomůcky: psací potřeby, plovák, stopky

☞ V jakém spojení jsi slyšel průtok řeky či vodního toku? Co všechno o průtoku jako charakteristice vodního toku víš? 📖 Více informací můžeš vyhledat v učebnici nebo na internetu 🖥️. Jaké otázky tě k průtoku vodního toku napadají? ✍️ Tyto otázky si zapiš.



 Stanov si hypotézu pro měření průtoku na předem stanovených místech vodního toku. Myslíš, že budou výsledky měření rozdílné? Pokud ano, tak proč?


 Proved' několik měření po sobě.

1. skupina

místo měření _____	1.	2.	3.	4.	5.
průtok					
průměrný průtok					

2. skupina

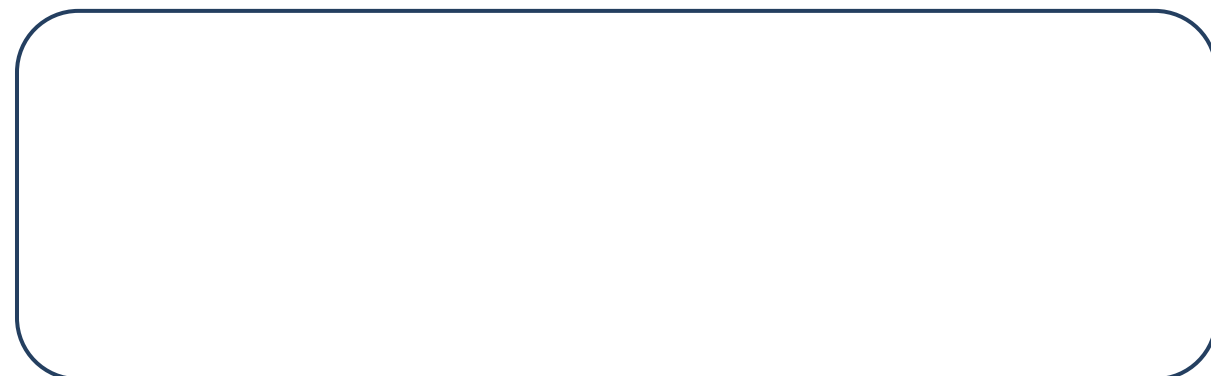
místo měření _____	1.	2.	3.	4.	5.
průtok					
průměrný průtok					

 Doplň si chybějící data do druhé tabulky podle měření svých spolužáků. Průměrné hodnoty průtoků porovnej a zdůvodni případné rozdílnosti.

 Co jsi vybádal? Potvrdila se tvá hypotéza?

MĚŘENÍ pH vody

... kyselina nebo zásada, to je mi to záhada



☞ Fáze přemýšlení a kladení otázek

Žáci přemýšlejí, kde už se s pojmem „pH vody“ setkali a co nám takový údaj o vodě určuje.

💡 „Co nám pH vody určuje?“

„Čím se pH měří?“

„S jakými dalšími pojmy se pH spojuje?“

„Co vlastně znamená zkratka pH?“

„Proč měříme pH vody v bazénu, popř. čím ho vyrovnáváme?“

Zkratka pH pochází z latinského spojení „pondus hydrogenia“, tj. „potenciál vodíku“. Jedná se tedy o číslo, kterým vyjadřujeme, zda vodný roztok reaguje kyselé či naopak zásaditě. Jedná se o stupnici hodnot od 0 – 14, která je také barevně odlišená. Neutrální voda má hodnotu 7. U potravinářských výrobků se hodnota pH měří při výrobě, neboť může měnit vlastnosti výrobku, jako barvu či chuť. Voda v bazénu by měla mít stále neutrální pH 7, aby nebyla škodlivá pro člověka, jiné přidávané chemikálie, však pH ovlivňují a mění, proto je třeba ho neustále kontrolovat a popř. upravovat.

☞ Fáze kladení hypotéz

Hlavním úkolem žáků je porovnat pH kapalin, se kterými se setkávají v běžném životě (mléko, olej, ocet, voda, aj. které si sami určí). Podle zjištěných informací v úvodní části hodiny, si určí hypotézy a zkusí odhadnout jaké pH (kyselé, zásadité nebo neutrální) mají vybrané kapaliny.

☞ Plánování postupu ověření hypotéz

Žáci vyhledají přístroje pro měření pH. Podle možností školy může učitel určit, jakými přístroji budou měření provádět. Seznámí se s barevnou škálou pH.

💡 „Jaký je hlavní rozdíl mezi pH metrem a indikátorovými papírkami?“

Podle přesnosti, s jakou potřebujeme hodnotu pH znát, volíme způsob měření. Pro orientační stanovení se využívají indikátorové papírky, pro měření pH s větší přesností se užívají pH metry.

☞ Vyhodnocování výsledků, formulace závěrů, ověřování hypotéz

Příkladová tabulka pH pro učitele, popř. i žáky, vybraných tekutin, se kterými se setkáváme v běžném životě:

Látka	pH		
Citronová šťáva	2,4	kyselé	
Ocet	2,9		
Šťáva z pomeranče nebo jablka	3,5		
Pivo, Černá voda	4,5		
Káva	5,0		
Čaj	5,5	↑	
Mléko	6,5		
Čistá voda	7,0		neutrální
Sliny zdravého člověka	6,5–7,4		↓
Krev	7,34–7,45		
Mořská voda	8,0		
Mýdlo	9,0–10,0		

☞ Provádění pokusů pozorování a zapisování dat

Žáci provádějí měření svých vybraných tekutin a data si zapisují.

☞ Vyhodnocování výsledků, formulace závěrů, ověřování hypotéz
Na závěr si vyrobí svojí vlastní škálu od nejvíce zásaditých po kyselé tekutiny a barevně si je označí. Pokud našli tekutiny ke všem barevným odstínům a obrázek popíší.



💡 „K čemu je dobré znát pH látek? Ovlivňuje pH lidské zdraví?“

Metabolické procesy našeho těla přirozeně vytváří kyselé prostředí. Tato nežádoucí „kyselost těla“ je třeba zneutralizovat či vyrovnat zásaditými látkami tak, aby nedošlo k poškození tkání a orgánů, které napomáhají detoxikaci těla. Zásaditost je potřebná k neutralizaci a vyrovnání kyselosti. Přítomnost zásaditých látek v našem těle zabraňuje vzniku mnoha nemocí.

Acidobazická (pH) rovnováha lidského těla je dynamická rovnováha kyselin a zásad uvnitř všech tekutin a buněk lidského organismu. Náš organismus lépe funguje, pokud je lehce zásaditý, jenže některé životní funkce jako například trávení vytrvářejí prostředí kyselé.³

³ Udržuj zásadité tělo pro zachování optimálního zdraví! [<http://www.celostnimediceina.cz/udrzej-zasadite-telo-pro-zachovani-optimalniho-zdravi.htm>]




MĚŘENÍ pH VODY

... kyselina nebo zásada, to je mi to záhada


lokality: třída, okolí školy, domov

cíle: zjistit o čem pH vypovídá, jakými přístroji se měří a naučit se tyto přístroje používat

pomůcky: psací potřeby, indikátorové papírky, pH metr, vybrané druhy tekutin, pastelky


 Poslouchej učitele a pozorně si zapisuj  jeho otázky, aby si na ně dokázal odpovědět.  Pokud neznáš odpovědi, použij zdroje, které máš k dispozici.

 Zapiš si, u jakých kapalin bys rád zjistil hodnotu pH

 Proveď několik měření u různých typů kapalin. Pokud máš možnost provádět měření s různými měřiči, měření porovnej.

kapalina					
indikátorové papírky					
pH metr					

 „S jakým přístrojem je měření přesnější?“

 Vytvoř si vlastní barevnou škálu kyselosti a zásaditosti měřených tekutin. Jak ovlivňuje pH látek lidské zdraví?

ÚVOD DO METEOROLOGIE

..... v počasí se odráží naše chování k přírodě

klíčová slova: teplota, srážky, vítr, klima měst

lokalita: Cvičení lze provádět jak v přírodě, tak v okolí školy nebo v samotné školní třídě. Pro měření srážek je potřeba přístup k vodní ploše.

hlavní cíle: Žáci mají možnost poznat, které základní charakteristiky se dají určovat v meteorologii a klimatologii a popřípadě si vyzkoušet jejich měření.

kompetence žáka: Poznání přírodních faktů v závislosti na empirických metodách poznání (pozorování, měření, experiment, srovnávání) a vlastního racionálního uvažování

pomůcky: teploměry, srážkoměr, anemometr, naběračka,

časová dotace: možnost dlouhodobých cvičení či použití jako doplněk vyučovací hodiny

Úvod hodiny:

Učitel prezentuje žákům meteorologii jako vědu. Co obnáší, jaké přírodní úkazy zkoumá a aktivně zapojuje žáky do výkladu. Žáci vyplní část svého pracovního listu: *Co tě napadá, když se řekne meteorologie?* Společně s žáky procházejí jednotlivé výrazy. Učitel žáky pobízí k napsání co nejvíce pojmů, pomoci jim můžou podkladové obrázky. Poté se zaměří pouze na meteorologii, ze které plynule přejdou na jednotlivé charakteristiky (viz. ostatní metodický materiál v oblasti meteorologie).

🔑 V rámci výuky (nebo motivace bádání v meteorologii) je možné zorganizovat exkurzi do hydrometeorologického ústavu v Českých Budějovicích, kde by se žáci mohli naživo setkat s odborníky a s profesionálními vědci.

👉 Fáze přemýšlení a kladení otázek

Žáci své odpovědi mohou hledat v odborných knihách, popř. učebnicích nebo na internetu (🖥️, 📖).

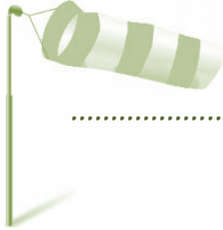
„Co se ti vybaví, když se řekne meteorologie?“ Své nápady zapiš do pracovního listu.

„Co je meteorologická budka?“ – Místo, kde jsou uloženy základní meteorologické přístroje. Je potřeba zajistit volné proudění vzduchu skrz budku, ale chránit vybavení budky před přímým slunečním zářením. Umístění budky by mělo být v dostatečné vzdálenosti od okolních budov a minimálně 2 m nad travnatým povrchem.

„Jaké přístroje se mohou nacházet v meteorologické budce (zakresli) a jaké veličiny se jimi měří?“

ÚVOD DO METEOROLOGIE

 Co tě napadá, když se řekne meteorologie?



„Kde se s meteorologií můžeš setkat v běžném životě?“

 Pokus si zakreslit svoji vlastní meteorologickou budku, které přístroje bys potřeboval(a) a co bys s nimi měřil?



Obrázek 14



MĚŘENÍ RYCHLOSTI VĚTRU


časová dotace: 45 minut + obměna

lokality: neomezená (park, školní třída, školní dvůr,...)

cíle: naučit se změřit rychlost větru; seznámit se s různými metodami a přístroji na měření rychlosti větru; co je vítr a jaké charakteristiky u něho určujeme

pomůcky: anemometr, Beaufortova stupnice rychlosti větru

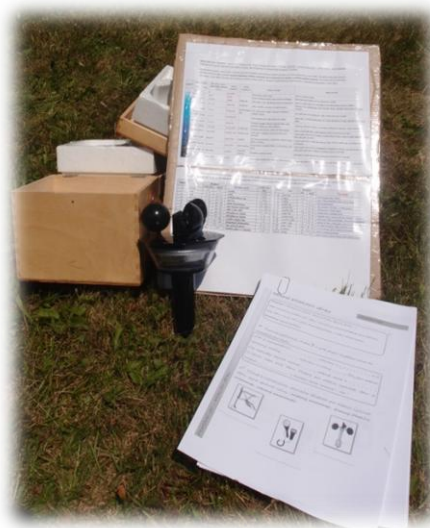
mezipředmětové vztahy: zeměpis, fyzika, matematika

 Toto bádání lze zařadit do běžné vyučovací hodiny a nevyžaduje příliš náročnou přípravu pro učitele.

Úvod hodiny:


Učitel prezentuje žákům meteorologii jako vědu (viz. Úvod do meteorologie). Žáci vyplní část svého pracovního listu: *Co tě napadá, když se řekne meteorologie?* Společně s žáky procházejí jednotlivé výrazy.

Učitel žáky pobízí k napsání co nejvíce pojmů, pomoci jim můžou podkladové obrázky. Poté se zaměří pouze na tu část meteorologie, která je tématem pro danou hodinu.



 **Fáze přemýšlení a kladení otázek**

Žáci své odpovědi mohou hledat v odborných knihách, popř. učebnicích nebo na internetu.

 „Co je vítr a jak vzniká?“ – Vítr je horizontální proudění vzduchu v atmosféře a je vyvolaný rozdíly tlaku vzduchu a rotací Země.

„Jaké veličiny u větru měříme?“ – rychlost (km/h nebo m/s, popř. mile/h) a směr (osmidílná stupnice směru větru podle světových stran nebo pomocí azimutu ve stupních, tzn. jižní vítr 180° , severní vítr 360° , atd.)

„Kde se toto měření provádí?“ v meteorologických stanicích (budkách) přibližně ve výšce 10 m nad povrchem země

„Proč?“ aby se minimalizoval vliv okolních předmětů (budov, stromů,...) na nejmenší míru

„Čím se měření provádí?“ – přístroj pro měření rychlosti větru se nazývá anemometr, z řeckého slova *anemos* = vítr



„Najdi různé druhy anemometrů.“ – miskový anemometr, sklonný (Hookův) anemometr, vrtulový anemometr (viz. pracovní list)

📍 Obměna. Úkol lze zadat jako dlouhodobou výzkumnou či badatelskou práci, kdy si žáci umístí anemometr na jedno (či různá místa) ve škole a zaznamenávají rychlost větru během několika dnů. Při takovémto typu úkolu by si žáci stanovili hypotézy, postup bádání, určení místa umístění anemometru apod. Součástí úkolu může být vytvoření Beaufortovy stupnice rychlosti větru. Tím se žáci naučí pojmenovat různé druhy větru, se kterými se setkávají v každodenním životě v předpovědi počasí. Pokud mají žáci k dispozici i větrnou směrovku mohou zaznamenávat i směr větru, a tak po určitém časovém úseku vytvořit svojí vlastní větrnou růžici pro různá časová období, například jeden měsíc.

příkladová tabulka:

čas	7:00		14:00	
datum	směr	rychlost	směr	rychlost
5. září	SV	3		
6. září	SE	15		

🔍 Obměna. Pokud je čas na toto téma omezen pouze na jednu vyučovací hodinu, mohou si žáci vyzkoušet vlastním dechem foukat do misek anemometru (viz. obrázek), aby zjistili, jakému větru odpovídá síla jejich fuku. Žáci si navzájem odečítají výsledky z číselné stupnice. Tyto výsledky lze opět srovnat s Beaufortovo označením větru.



MĚŘENÍ RYCHLOSTI VĚTRU

lokality: neomezená (park, školní třída, školní dvůr, ...)

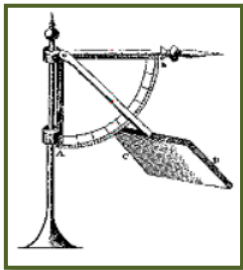
cíle: naučit se změřit rychlost větru, naučit se různé přístroje pro měření rychlosti větru, co je vítr a jaké charakteristiky u něho pozorujeme

pomůcky: psací potřeby, přístroje pro měření rychlosti větru

☞ Pozorně poslouvej učitele 🗣 a poté doplň chybějící slova do následujícího textu:

„Vitr je horizontální _____ vzduchu v _____ a je vyvolaný rozdíly _____ vzduchu a rotací _____. Při jeho popisu nás nejčastěji nejvíce zajímá _____ (odkud vane) a _____ (v km/h nebo m/s) větru. Přístroj pro měření rychlosti větru se nazývá _____, z řeckého slova *anemos* = vítr.“

💻, 📖 Přiřaď k následujícím obrázkům přístrojů pro měření rychlosti větru, jejich správné názvy. Použij knížku nebo internet.



Obrázek 15



Obrázek 16



Obrázek 17

MĚŘENÍ SRÁŽEK

časová dotace: 45 minut (samotné cvičení bez cesty)

lokality: blízkost dobře přístupné vodní nádrže nebo vodního toku

cíle: pochopit princip měření srážek a vyzkoušet si práci se srážkoměrem

pomůcky: srážkoměr, naběračka

mezipředmětové vztahy: zeměpis, fyzika, matematika, chemie, tělesná výchova, pracovní činnosti

Tento úkol zahrnuje mnoho žákových dovedností. Jednak se zde žáci naučí pojmenovat některé nádoby, se kterými se mohou setkat v chemii nebo ve fyzice a jednak si u tohoto cvičení žáci mohou zasoutěžit v družstvech a vyvinout vlastní pohybovou aktivitu.

☞ Fáze přemýšlení a kladení otázek

🧠 Další měřicí přístroj, které můžeme mít v naší meteorologické stanici, se nazývá srážkoměr. Při jeho umístění je důležité dbát na to, aby v blízkosti nebyly budovy či stromy ovlivňující přesnost přístroje. Vzhledem ke konceptu tohoto cvičení, by měla hodina zahrnovat trochu teoretický úvod, aby si žáci odnesli z tohoto bádání také nové informace.

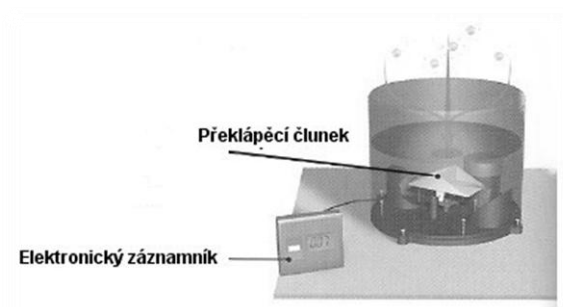
V této fázi žáci přemýšlejí, zda-li se již se srážkoměrem setkali ve svém životě.



Obrázek 18

☞ „Najdi, jaké druhy srážkoměrů existují, nebo znáš?“ – měření pomocí sběrné nálevky a odměrného válce nebo jejich kombinace

- ombrograf: zaznamenává množství srážek, které spadnou během dne



Obrázek 19

☞ Fáze kladení hypotéz

Žáci shromažďují informace ohledně srážkoměrů, jejich fungování a nejlepším umístění v jejich meteorologické stanici.

Dále žáci bádají nad faktory, které mají na množství srážek vliv.

Vzhledem ke konkrétní aktivitě a jejímu přesnému provádění, musí učitel žáky předem upozornit, jak bude dané cvičení (bádání) probíhat.

☞ Plánování postupu ověření hypotéz

Žáci si kladou hypotézy, jak by postupovali například při dlouhodobém sledování spadlých srážek v daném místě.

☞ Provádění pokusů pozorování a zapisování dat

Samotné provedení pokusu probíhá v blízkosti vodního „díla“, odkud budou žáci ve skupinách nosit vodu do srážkoměrů umístěných vždy na stejném místě. (Ten by měl být umístěný v určité vzdálenosti od břehu, aby žáci museli s nádobou, ve které budou vodu přenášet, ujet kus cesty. Doporučuji cca 10 metrů). Po určitý časový interval (určí učitel podle počtu žáků) nosí žáci jeden po druhém vodu z nádrže do srážkoměru.


 *Názorný postup při provádění pokusu.*

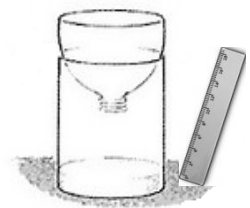


 *Vyhodnocování výsledků, formulace závěrů, ověřování hypotéz*

V závěru cvičení se vyhodnotí, který z týmu přenesl do srážkoměru více vody. Přitom se žáci naučí odečíst hodnoty z odměrného válce.



 *Obměna. Pokud nemá učitel k dispozici srážkoměr, můžou si ho žáci vyrobit sami. Na jeho výrobu stačí plastová lahev s rovným dnem, nůžky a pravítko. Lahvi ustrihneme hrdlo zhruba 10 cm od shora. Horní díl (hrdlo) bez víčka vložíme hrdlem dolů do ustrížené části lahve, čímž se vytvoří nálevka a sběrná nádoba. Nyní nezbývá než nádobu umístit na správné místo pro měření a odečítat hodnoty pomocí pravítka. Po každém odečtení a zaznamenání hodnot, nesmíme zapomenout nádobku vyprázdnit.*



MĚŘENÍ SRÁŽEK

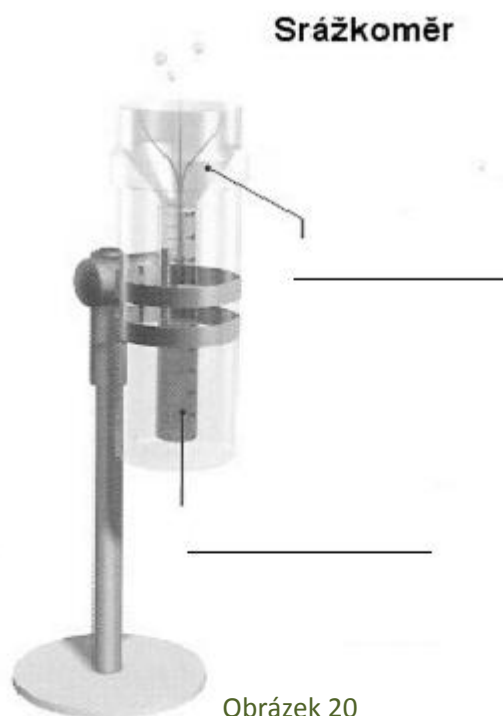
lokality: blízkost dobře přístupné vodní nádrže nebo vodního toku

cíle: pochopit princip měření srážek a vyzkoušet si práci se srážkoměrem, popř. si srážkoměr sám vyrobit

pomůcky: psací potřeby, přístroj pro měření srážek

☞ K čemu slouží srážkoměr? Proč je dobré měřit srážky a dělat si dlouhodobé statistiky?

✍ Zapiš, z jakých dvou důležitých částí se srážkoměr skládá:



OBLAČNOST

... zvednu hlavu vzhůru, vidím mraků firmu


časová dotace: 45 minut, popř. dlouhodobější projekt

lokality: školní třída, okolí školy

cíle: poznat druhy mraků, jak mraky vznikají, vytvořit si vlastní atlas mraků

pomůcky: psací potřeby, prázdné papíry nebo sešit, fotoaparát

mezipředmětové vztahy: zeměpis, výtvarná výchova, pracovní výchova

 Oblaky, nebo lidově mraky, nám mohou napovědět co se právě děje v atmosféře a jak se může změnit počasí v nejbližších hodinách nebo dnech. Meteorologové rozlišují oblaky podle výšky od země, a zda jsou ve vrstvě (stratus) nebo kupách (cumulus). Oblaky nejvyšších pater mají před názvem slovíčko "Cirro", středě vysoká oblaka "Alto".

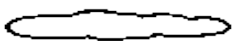
 Doporučená literatura pro učitele: Dvořák, P. (2001): Ilustrovaný atlas oblaků, Svět křídel, Cheb, 122 s.

 Fáze přemýšlení a kladení otázek

„Jaké rozlišujeme druhy oblaků?“



CIRRUS - řasy, ledové krystalky, velmi vysoko



STRATUS - tlustá vrstva mraků, tzv. vrstevnaté oblaky



CUMULUS - nadýchané kupy, tzv. kupovité oblaky

 Fáze kladení hypotéz

„Jak oblaka vznikají?“

„ Při jakém počasí je nejčastěji vidíme na obloze a proč?“

☞ Hlavním úkolem tohoto pracovního listu, je vytvoření vlastního atlasu mraků. Žáci po určitou dobu sledují oblohu a zakreslují si (fotí), jaké mraky vidí a jaké je počasí, popř. jaké počasí následuje.



Obrázek 22



Obrázek 21

💻 Žáci vyhledávají na internetu nebo v atlase oblaků, jednotlivé typy oblaků a z dlouhodobého šetření vyvozují, jaké přinášejí počasí nebo jak ho ovlivňují.

Obměna: Učitel může na školním počítačovém serveru vytvořit složku, do které budou žáci vkládat své fotky a jednoduše je tak sdílet s ostatními spolužáky. Poté společně vytvoří digitální učební materiál.

💡 Co ve tvém okolí přispívá ke vzniku mraků? (neboli vypouští do ovzduší velké množství vodní páry?) Ovlivňuje to nějak počasí?



Obrázek 23

OBLAČNOST

... zvednu hlavu vzhůru, vidím mraků firmu

lokality: školní třída, okolí školy, domov

cíle: vytvořit si svůj vlastní atlas mraků a seznámit se s typy mraků

pomůcky: psací pomůcky, popř. fotoaparát

☞ Setkal ses ve svém životě s nějakým typem mraků, např. v předpovědi počasí?

👁 Pozoruj určitou dobu oblohu ve svém okolí a zakresluj si typy oblačností, které se na obloze objevují. Pokud máš možnost, oblohu si vyfoť a vytvoř si digitální atlas mraků. Zároveň si zaznamenávej, jaké je v souvislosti s oblačností počasí.

📌 Sdílej se svými spolužáky své poznatky a porovnejte své závěry.
Jak které mraky ovlivňují počasí?

MĚŘENÍ S TEODOLITEM

... bude ze mě geograf, kartograf nebo zeměměřič?

klíčová slova: kartografie, zeměměřičství, triangulace, souřadnice

lokality: cvičení lze provádět na jakémkoli volném prostranství (louka, park)

hlavní cíle: Žáci se naučí zacházet s teodolitem a seznámí se se základy geodézie.

kompetence žáka: Pochopení významu souřadnic v zeměpisu. Vyzkoušení si práce geodeta na vlastní kůži, měření, experiment

pomůcky: teodolit, psací potřeby

časová dotace: možnost přizpůsobení cvičení na různě dlouhé časové úseky

🗨️ Vzhledem k prováděné aktivitě, bude badatelský postup praktického řešení úkolu odlišný od ostatních. Na úvod učitel vysvětlí princip triangulace. „Pokud známe zeměpisné souřadnice bodu, nad nímž přístroj stojí, a potřebujeme znát některé údaje o bodu, který zaměřujeme, k tomu abychom mohli vypočítat jeho souřadnice.“

„Které údaje to jsou?“ vzdálenost a směr

„Jaký je rozdíl mezi geografem, kartografem a zeměměřičem?“

Geodézie je velmi přesná věda a zeměměřič je schopen na milimetry určit umístění špendlíkové hlavičky (ukázat pod postaveným teodolitem).

„Jakým způsobem byste číselně vyjádřili směr?“ pomocí úhlu



„Jak se říká úhlu, který používáme při pohybu s buzolou a s mapou?“ *azimut*

„K čemu slouží přístroj před vámi a jak se jmenuje?“ *teodolit a slouží k měření úhlů a směru (úhломěrný přístroj s vodorovným a vřškovým kruhem a dalekohledem k měření a vytyčování vodorovných a svřských úhlů)*⁴

„Jak byste zjistili vzdálenost mezi dvěma body, abyste měli všechny veličiny k výpočtu souřadnic, když to tento přístroj nedělá?“ *„měření pomocí pásma“*

„Jaká je podle Vás přibližná cena tohoto přístroje?“ *20 – 30 tis. Kč*

„Také existují přístroje, které kombinují funkce teodolitu a laserového dálkoměru. Věděli byste, jak se tyto přístroje, které dokážou změřit „totálně“ všechno, co potřebujeme, jmenují?“ *totální stanice*

Jeich cena se pohybuje od 500 tis. až do řádů milionů (ty nejdražší lze ovládat jedním člověkem na dálku pomocí tabletu) vyhledejte si na internetu, jak tyto totální stanice vypadají.

Fáze přemýšlení a kladení otázek

„Už jste se někdy ve svém životě setkali s pojmem geodézie?“ Pokud ano, kdy to bylo? Řekněte svou dosavadní zkušenost svým spolužákům.“

Plánování postupu při práci s teodolitem

V této fázi, se žáci učí práci s teodolitem. Jaké jsou jeho možnosti a jak s ním správně zacházet.

⁴ terminologický slovník: <http://www.vugtk.cz/slovník/index.php>

1/ Důležité je, aby byl přístroj postavený kolmo přímo nad bodem? Co k tomu budeme potřebovat? (Stavitelé tuto pomůcku používají pro kontrolu kolmosti stěn) – olovnice

2/ Jaký má olovnice tvar a z jakého materiálu je vyrobena a proč? je vyrobena z olova a má tvar kužele (některé přístroje mají optické olovnice)

3/ Pokud máme přístroj svisle vycentrováný, tj. zajištěný aby byl v rovině. Co za pomůcku byste k tomu použili? – vodováha. Cizím slovem? – libela. Popsat jak se srovnává teodolit do roviny.

4/ Pokud je vodováha v rovině a kolmici, můžeme začít měřit. Vysvětlíme, jak používat okulár. Ten má velké přiblížení, a proto je potřeba nejdříve nasměrovat cíl nahrubo podle kolimátoru (vršek a spodek okuláru). Poté najdeme místo, které zaměřujeme v okuláru a pomalu a opatrně místo zaostříme. Odklopíme zrcátko po straně, čímž osvětlíme stupnici. „V jakých jednotkách měříme směr? – stupně, minuty, vteřiny (šedesátková soustava). V geodézii se používají grady, gony.

Provádění měření a zapisování dat

Učitel připraví na několik papíru otázky podle určitého tématu a žáci musejí zaměřit každý papír umístěný ve viditelné vzdálenosti od teodolitu, po správném zodpovězení otázek a zakroužkování daného písmena vyjde tajenka.

Názorný postup při provádění pokusu:

Obměna. Třída může být rozdělena do několika skupin a skupiny mezi sebou soutěží, která zvládne vyřešit tajenku co nejrychleji.



Příklad otázek:

✎ Jak se cizím slovem nazývá vodováha? Zakroužkuj poslední písmeno. LIBELA

✎ Jak se nazývá matematicko-fyzikální vědní obor zabývající se zkoumáním tvaru, rozměru a fyzikálních vlastností Země nebo částí zemského povrchu nebo objektů mimo Zemi? Zakroužkuj 6. písmeno. GEODÉZIE

✎ Co používáme při měření s teodolitem k postavení přístroje kolmo nad povrch Země? Zakroužkuj 6. písmeno. OLOVNICE

✎ Jaký je český výraz pro odborného pracovníka, zabývajícího se měřením (a zobrazením výsledků tohoto měření) částí povrchu zemského a objektů na něm. Zakroužkuj 3. písmeno. ZEMĚMĚŘIČ

✎ Jak se nazývá část teodolitu, do kterého koukáme při zaměřování vzdáleného bodu? Zakroužkuj 3. písmeno. OKULÁR

✎ Jak se nazývají přístroje, které kombinují funkce teodolitu a laserového dálkoměru? Zakroužkuj 1. písmeno. TOTÁLNÍ STANICE

TAJENKA:

A	Z	I	M	U	T
---	---	---	---	---	---

MĚŘENÍ S TEODOLITEM

... bude ze mě geograf, kartograf nebo zeměměřič?

lokalita: volné prostranství, park, louka

*cíle: zvládnout centraci a horizontaci přístroje nad daný bod,
zaměření vzdálenějšího bodu, triangulace*

pomůcky: psací potřeby, přístroj pro měření

 Zapisuj si průběžné odpovědi na otázky učitele, popř. na které nebudeš znát odpověď si vyhledej  nebo zeptej kamaráda:

 Z jakých částí se měřicí přístroj skládá?



Provádění měření a zapisování dat:

TAJENKA: _____

ČAS: _____



GEOCACHING

... cesta k pokladům přírody

klíčová slova: kartografie, hra, GPS, souřadnice

lokality: lze využít již připravené „keše“ nebo kdekoli jinde založit vlastní nové

hlavní cíle: Žáci se naučí zacházet s GPS navigací a naučí se orientovat v terénu.

kompetence žáka: žák pochopí význam souřadnic, spolupráce se spolužáky, orientace v prostoru, pohybová aktivita

pomůcky: GPS navigace

časová dotace: aktivita časově náročnější

 Úvod do geocachingu. Popis práce s GPS navigací:

Geocaching je hra, která spočívá ve využívání navigačního systému GPS při hledání skryté schránky, nazývané cache (keš). Buď se jedná o již veřejně zadané cache nebo si může učitel tyto schránky vyrobit sám. Vzhledem k tomu, že jsou známé zeměpisné souřadnice ukrytých „pokladů“ mohou žáci pomocí přijímačů GPS cache vyhledat.

Na trhu existuje mnoho turistických i profesionálnějších GPS navigací. Jejich cena se pohybuje v rozmezí od 3 000 – 5 000 Kč. Jak pracovat s GPS navigací postupujte podle jejího návodu. Před zahájením cvičení doporučuji vysvětlit žákům, jak se s danou GPS pracuje.



Obrázek 24

Pozor: Žáci nemusejí nutně používat GPS navigace, je také možnost použití chytrého telefonu, kam si žáci můžou zdarma stáhnout oficiální bezplatnou aplikaci Geocaching, přihlásit se založením účtu nebo pomocí facebookového profilu. Pomocí GPS vyhledávání se žákovi automaticky načte jeho aktuální poloha a hra může začít. Automaticky také na úvodní mapě vidí jemu nejbližší keše. Tudíž může pomocí chytrého telefonu zadávat souřadnice, popř. vyhledávat již existující keše.



Obrázek 25

☞ Fáze přemýšlení a kladení otázek

V první fázi klade učitel otázky ohledně GPS:

„Kde se v praxi může využívat GPS? Už jste se někdy s tímto pojmem setkali?“

„Jak může keš vypadat a co je v ní ukryté?“

„Jaké existují typy keší?“

„Jak mohu založit svou vlastní keš?“

Odpovědi na všechny tyto otázky mohou žáci nalézt na oficiálních stránkách geocachingu - www.geocaching.com, kam se mohou přihlásit také pomocí svého facebookového profilu.

V druhé řadě se soustředí na danou oblast (území), na kterém cvičení probíhá. Pokud se žáci naučí do GPS zadávat souřadnice a body, mohou v on-line GIS programech vytvořit jednoduchou mapku určitého území (park, obec, okolí školy, okolí svého bydliště, apod.)

K vytvoření takovéto mapy (obr. 14) je potřeba připojení k internetu, a to na adrese: www.arcgis.com. Po zaregistrování lze využívat zjednodušenou verzi programu ArcGIS a vytvářet tak jednoduché plány a mapy.⁵

⁵ Popis jak, pracovat s tímto programem není obsahem tohoto metodického listu.



Obrázek 26: Seznámení s územím



Obrázek 27: Zakreslení cvičení do mapky

Na obrázku číslo 2 bylo do mapy zakresleno:

- ✓ trasa
- ✓ start a cíl cesty
- ✓ umístění kešek
- ✓ cílový bod (odpočívadlo)
- ✓ shluk stromů
- ✓ nákupní centrum



Obměny: Žáci mohou vycházet v různých časových úsecích popř. proti směru cesty, aby se nepotkávali na stanovištích. V jednotlivých keších mohou být nápovědy a indicie ke hledání další keše, popř. mohou sbírat nápovědy k závěrečnému místu, kam mají všichni dojít (viz, obr. č. 2 – odpočívadlo).

☞ Plánování postupu při práci s GPS navigací

Podle zaměření a struktury práce se žáci naučí pracovat s daným typem navigace. Žáci jsou rozděleny do skupin (např. podle počtu dostupných navigací). Pokud se nějací žáci již s navigací setkali, mohou být do skupin rozděleny tak, aby postup vysvětlili spolužákům každý v jedné skupině.

☞ Provádění měření a zapisování dat

Učitel zadá žákům potřebné informace. Buď souřadnice jednotlivých keší, např. již existující keš v parku Stromovka:

„Pionýrská dráha: N 48° 58.241 E 014° 27.812“

nebo

vytvoří vlastní keš a zadá tyto souřadnice. Tento typ cvičení je časově náročnější na přípravu.



Nalezení keše



Otevření keše



Zapsání do logbooku



Zavření keše a znovu ukrytí na stejné místo

Obměna. Záleží na časové dotaci, počtu žáků, počtu GPS navigací. Pro starší žáky lze upravit obtížnost úkolů v nalezených keších. Po skončení cvičení si žáci mohou vytvořit vlastní mapu (plánek) viz. následující metodický list č. 8. Hlavním cílem této aktivity není úplně badatelská činnost, ale seznámení se s hrou geocaching a pojmů s ním spojené, práce s GPS zařízením, pohyb v přírodě, orientace v přírodě, spolupráce, vytvoření vlastní mapy. Proto nejsou zachovány přesné body, které by badatelská činnost měla obsahovat.

GEOCACHING

... cesta k pokladím přírody

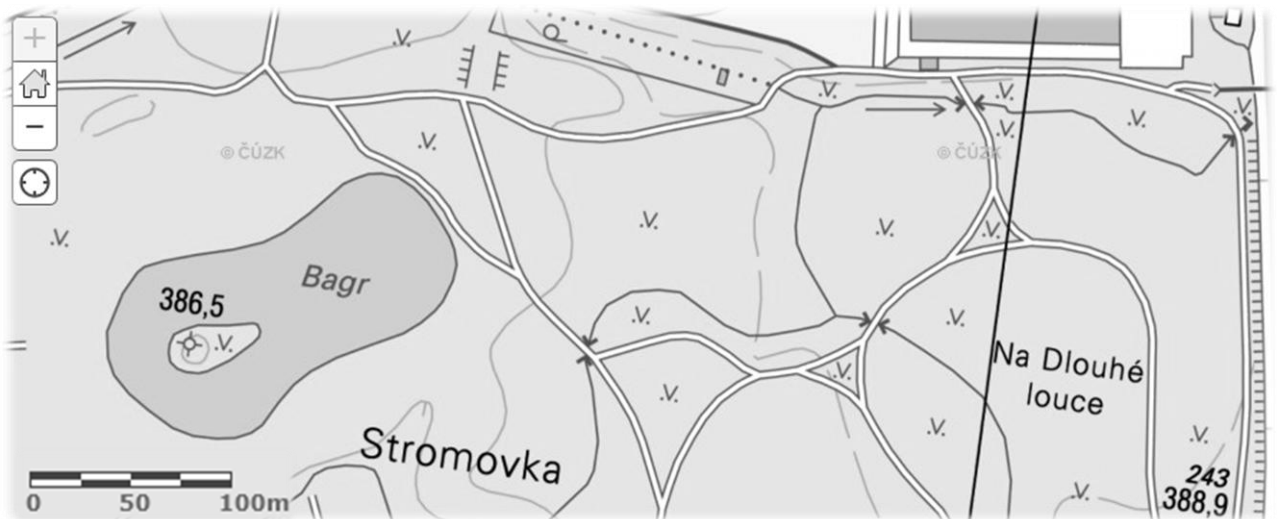
lokality: vybrané místo (park, město, okolí školy)

cíle: seznámit se s geocachingem, práce s GPS zařízením, orientace v přírodě, skupinová práce

pomůcky: GPS navigace



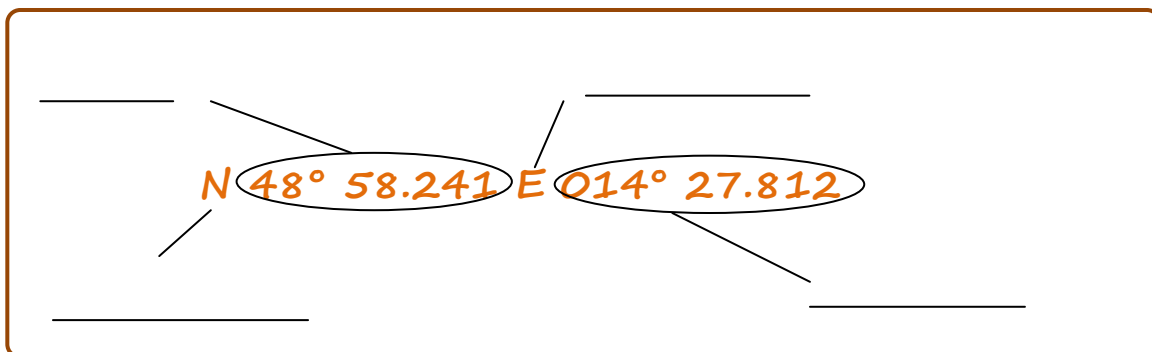
Vyhledej odpovědi na otázky kladené učitelem a seznam se s územím, na kterém se budete pohybovat:



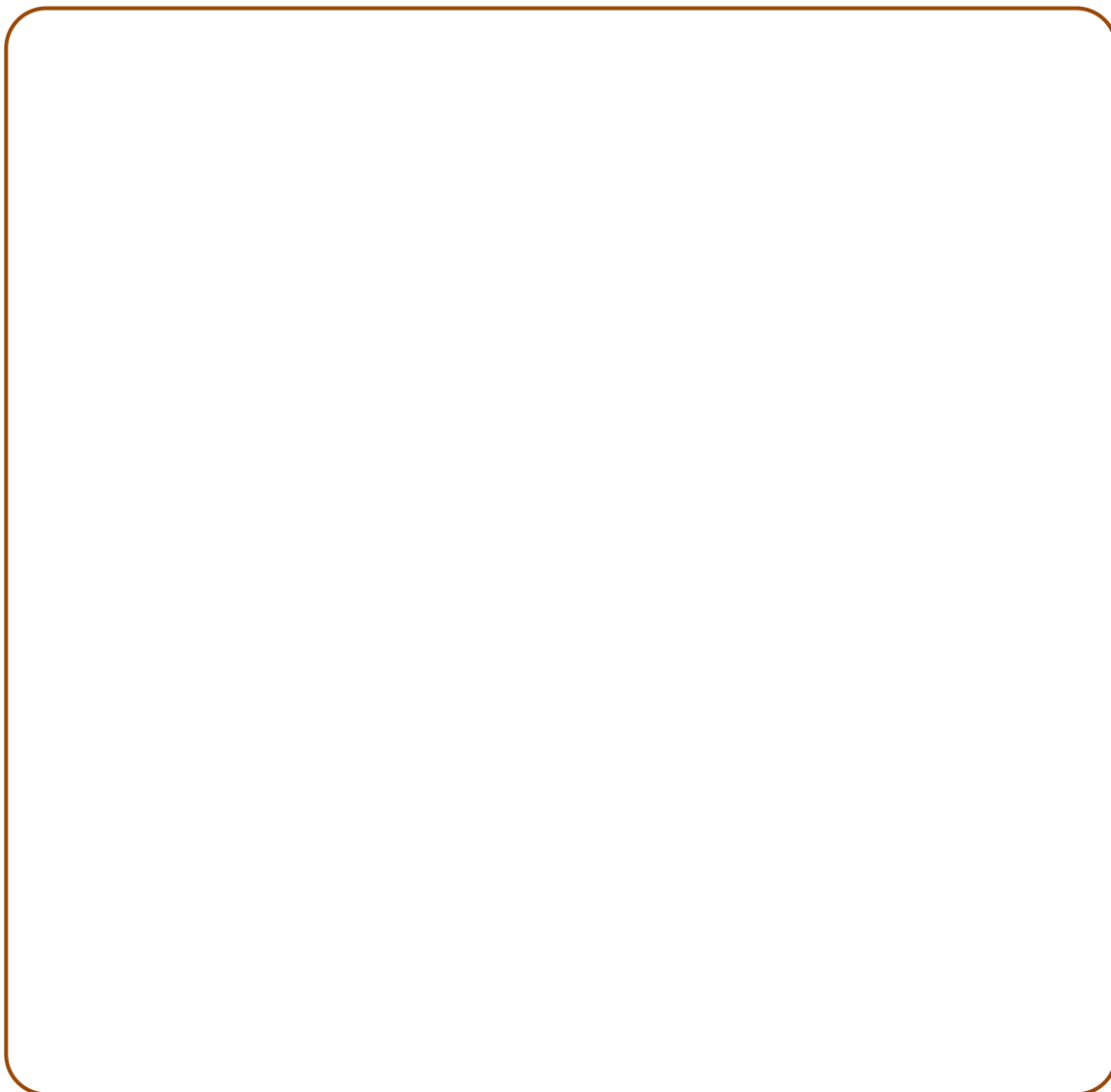
Nauč se pracovat s GPS zařízením a popiš ho.



 Popiš následující údaj a zadej ho do navigace:



 Zapisuj si potřebné informace z jednotlivých úkolů:



VYTVOŘ SI VLASTNÍ MAPU ONLINE

... kartograf má dobrý mrav

klíčová slova: kartografie, mapa, mapové prvky, ArcGIS

lokality: počítačová učebna

hlavní cíle: Žáci se naučí vytvořit si jednoduchou mapu se všemi mapovými prvky v programu ArcGIS online

kompetence žáka: práce s počítačem, vytvoření vlastní mapy

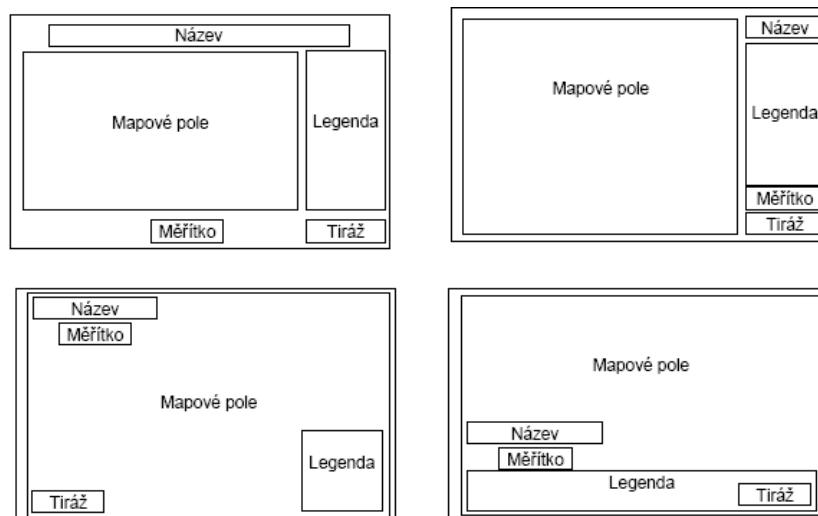
pomůcky: počítač s internetovým připojením, ukázky map

časová dotace: 45 minut nebo dlouhodobější projekt

mezipředmětové vazby: ICT, zeměpis

☞ V rámci tohoto cvičení se žáci naučí vytvořit si vlastní mapu na vlastní vybrané téma

💡 V úvodní části hodiny, učitel představí pojmy jako je mapa, mapové pole, mapové prvky, měřítko, apod. Přinese žákům ukázat různé druhy map (atlas, turistická mapa, nástěnné školní mapy). Žáci srovnávají mapy a vyvozují, co mají mapy společné a snaží se zjistit, co by každá správná mapa měla obsahovat.



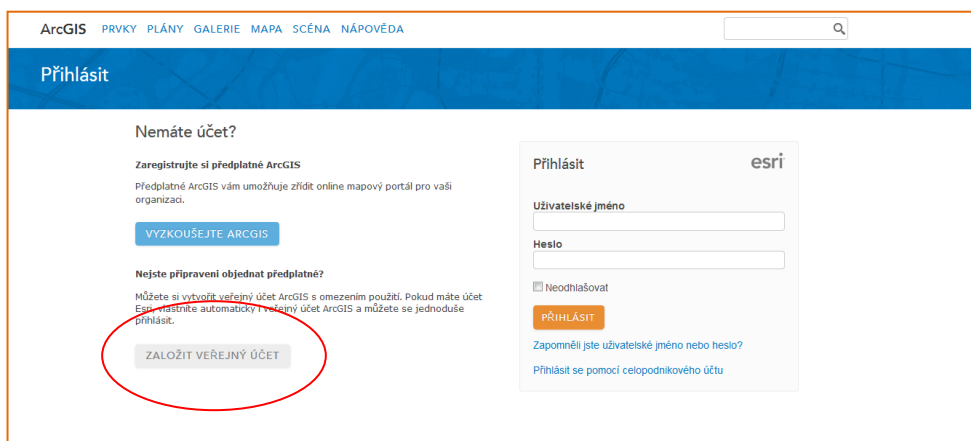
Obrázek 16

Postup pro vytvoření mapy:

1/ <https://www.arcgis.com/home/>






2/ Přihlášení → založit veřejný účet → vyplnit potřebné údaje

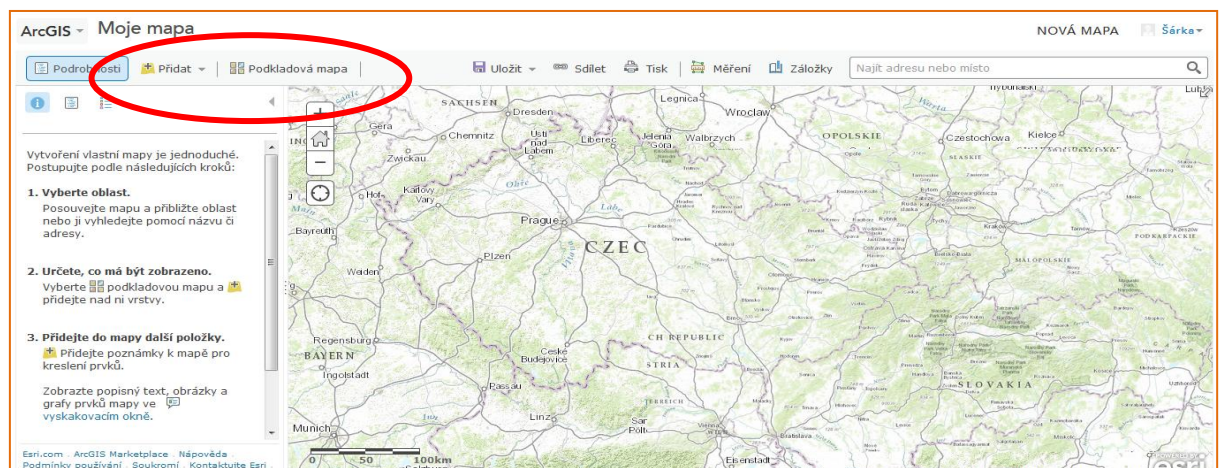



Po vyplnění všech údajů, může uživatel začít vytvářet vlastní mapy. Úvodní obrazovka obsahuje profil uživatele (vpravo nahoře), odkazy na již vytvořené mapy, na nové mapy, plány, aplikace, galerie (horní panel).

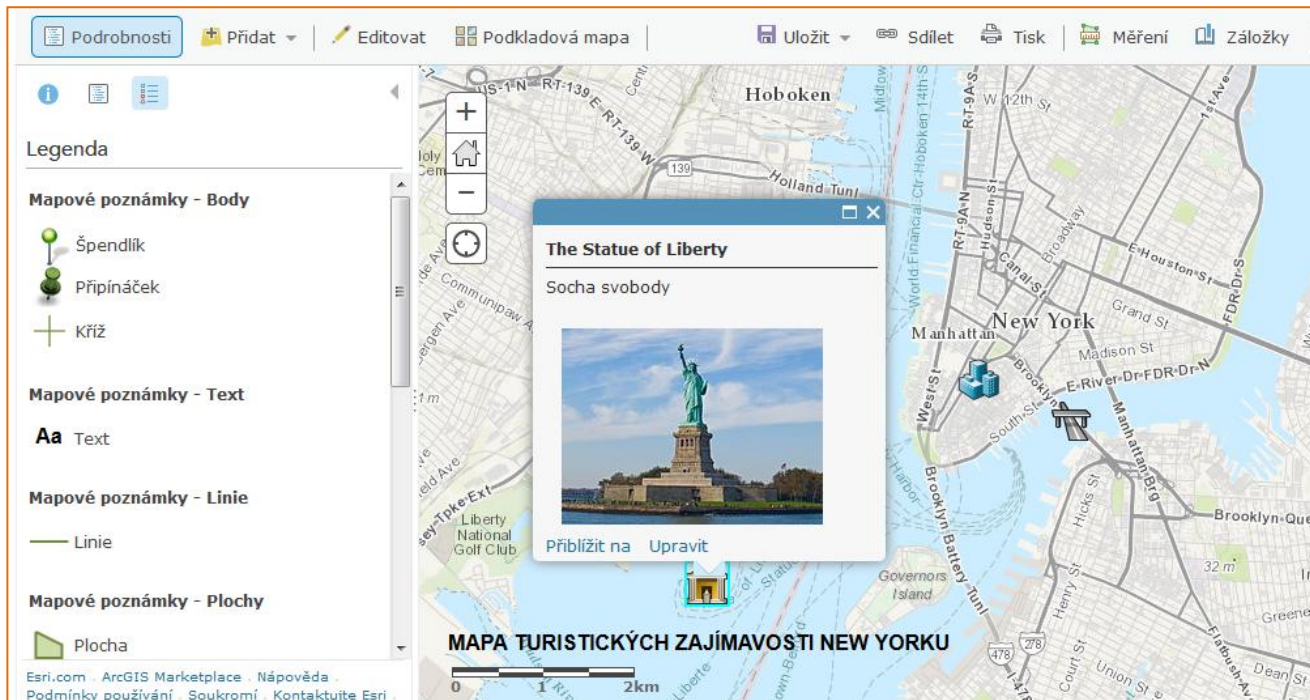


V tomto kroku stačí jen kliknout na odkaz „vytvořit mapu“. Obrazovka se přepne do základní úpravy map, kde si dále uživatel ve čtyřech krocích vytvoří vlastní mapu:

1. výběr oblasti – posouváním mapy, přibližováním nebo oddalováním, vyhledáním pomocí názvu nebo adresy
2. určení co má mapa zobrazovat – výběr podkladové mapy  a přidání dalších vrstev 
3. přidání dalších položek –  pomocí tlačítka přidat vrstvu, přidáváme k mapě další poznámky a prvky (popisný text, obrázky, grafy, „html“ odkazy)
4. uložení a sdílení – uložení, pojmenování mapy, zapsání klíčových slov pro lepší vyhledání ostatními uživateli a sdílení na veřejné síti ArcGIS nebo jiných sociálních sítích



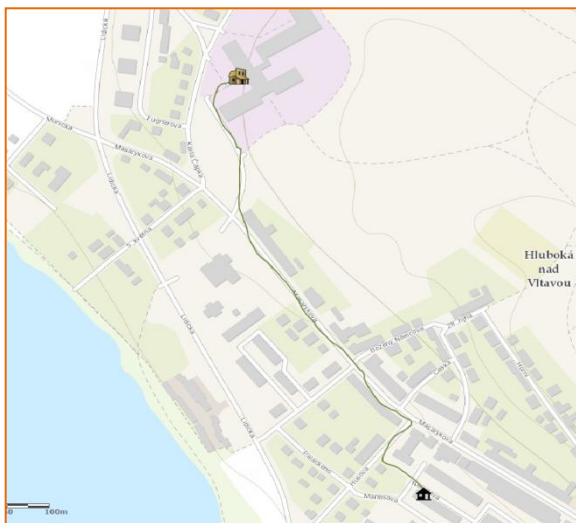
 V následující mapě je ukázka možnosti přidání obrázku a informace k určitému objektu v mapě, mimo to je tam několik chyb, pokuste se je najít:



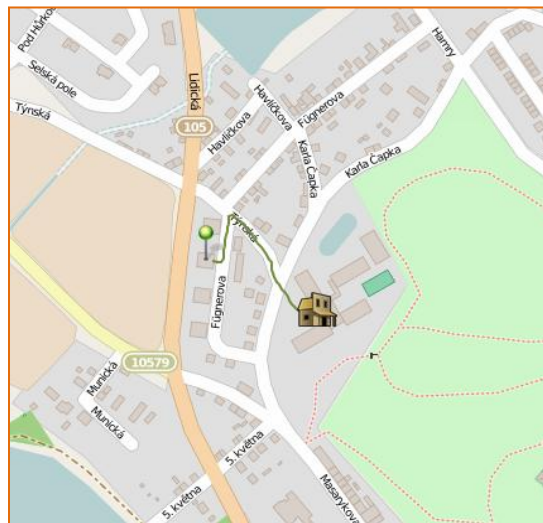
Řešení:

- ✓ v legendě jsou špatně označeny mapové značky
- ✓ chybí tiráž

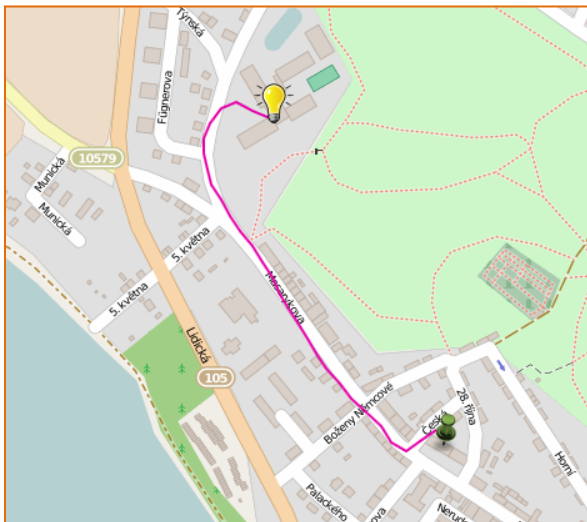
Příklady prací žáků na téma „Moje cesta do školy“:



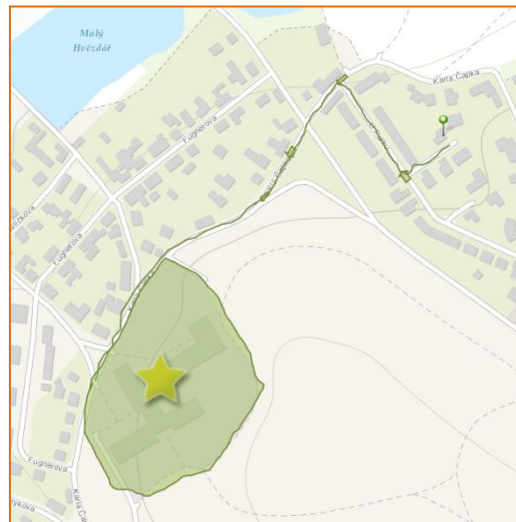
Obrázek 17



Obrázek 18

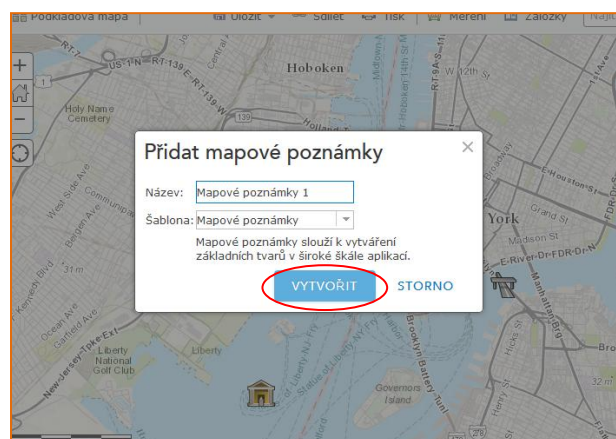
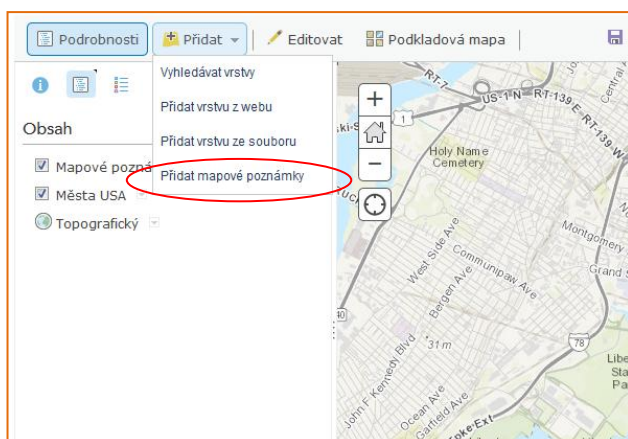


Obrázek 19

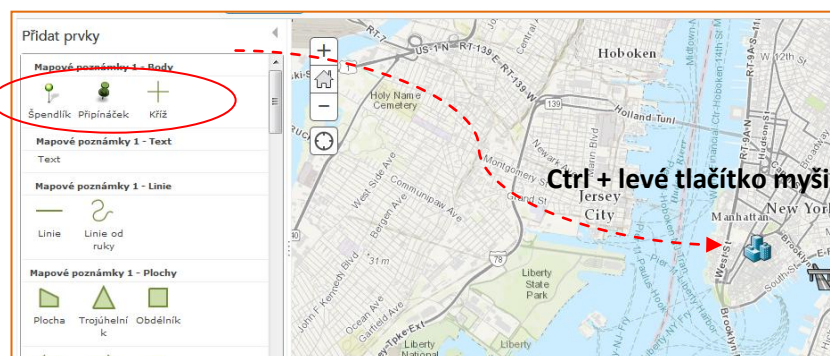


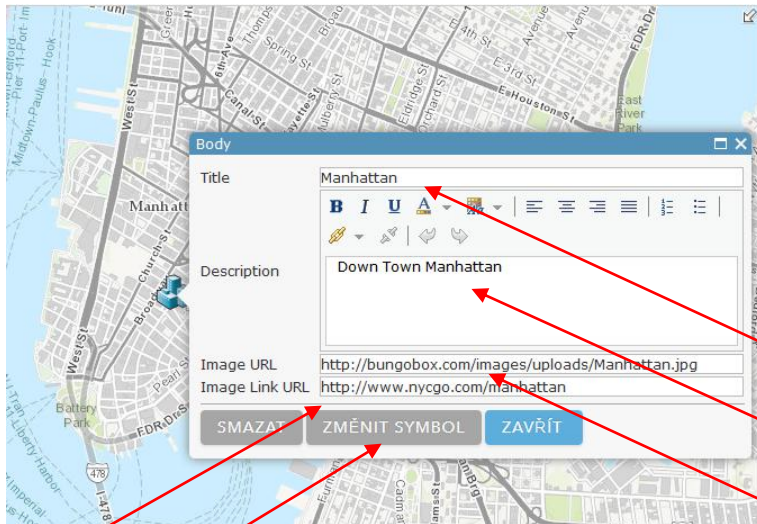
Obrázek 20

Postup pro přidání obrázku k mapové značce nebo bodu a internetového odkazu na mapu:



Klikneme na tlačítko Přidat **+** → z nabídky vybereme Přidat mapové poznámky → v naběhlém dialogovém okně klikneme na „vytvořit“ → vlevo vybereme pomocí levého tlačítka myši jeden bodový prvek a pomocí tlačítka Ctrl ho vložíme na požadované místo v mapě





Pokud dvakrát klikneme na právě přidáný bod, vyskočí dialogové okno, kde lze upravit:

1/ název bodu

2/ popis bodu

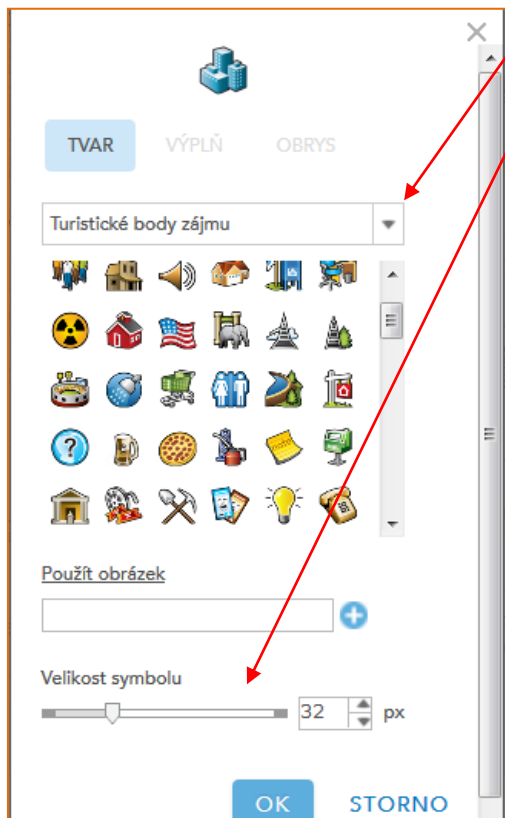
3/ obrázek po kliknutí

4/ odkaz na internetovou stránku po kliknutí na obrázek

5/ změnit symbol mapové značky

K bodu č. 3 je potřeba dodat, že se zadává adresa obrázku, který je k dispozici na internetu.

Pokud chceme změnit symbol mapové značky, tedy bod č. 5, objeví se dialogové okno, ve kterém lze upravit:



1/ kategorie bodu

2/ velikost symbolu

Pokud vše upravíme podle námi vybraných kritérií, stačí kliknout na tlačítko OK.

Po upravení všech možností pro určitý bod, klikneme na tlačítko „zavřít“. Nyní po kliknutí na daný symbol se rozklikne okno s informacemi, které jsme obrázku přiřadili (viz. výše uvedená Mapa turistických zajímavostí New Yorku).

☞ *Návrhy témat map:*

- „*Moje cesta do školy*“
- „*Moje poslední dovolená*“
- „*Kam bych se chtěl(a) podívat?*“
- „*Mapa zajímavostí Českých Budějovic*“
- „*NEJ Jihočeského kraje*“



Seznam zdrojů obrázků:

Obrázek 1: autorka

Obrázek 2: [<http://www.quido.cz/objevy/anemometr.htm>]

Obrázek 3:

[<http://www.airflow.cz/produkty/pristroje/anemometry.php>]

Obrázek 4: [http://www.powerteam.org.pl/oferta_elektrownie.html]

Obrázek 5: [<http://metmladez.wz.cz/metdeti/i01.htm>]

Obrázek 6: [<http://metmladez.wz.cz/metdeti/i03.htm>]

Obrázek 7: [<http://metmladez.wz.cz/metdeti/i03.htm>]

Obrázek 8: [<http://metmladez.wz.cz/metdeti/i03.htm>]

Obrázek 9:

[http://wiki.rvp.cz/index.php?title=Kabinet/O.O.O.Kliparty/P%C5%99edm%C4%9Bty/skolni_potreby]

Obrázek 10: [<http://e-shop.bobo.cz/x6878-w100/bobo-blok-skolni-sesit-c.520-cisty>]

Obrázek 11: [http://cz.clipartlogo.com/premium/detail/nuclear-power-station_56810191.html]

Obrázek 12: [<http://napi.cz/sportovni-gps-navigace/>]

Obrázek 13: [<https://www.geocaching.com/play>]

Obrázek 14: Seznámení s územím [www.arcgis.com] - autorka

Obrázek 15: Zakreslení cvičení do mapky [www.arcgis.com]

Obrázek 16: [<http://kartografie.fsv.cvut.cz/1-2-0-kompozice-mapy.php>]

Obrázky 17 - 20: ukázky prací žáků na téma *Moje cesta do školy*

Zdroj fotografií:

- autorka

- Mgr. Petra Karvánková, PhD. (PF JČU)