

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta
Katedra chemie a didaktiky chemie

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Realizace a hodnocení projektové výuky
Implementation and Evaluation of Project-based Education at Elementary
School

Bc. Věra Průchová

Vedoucí práce: PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: N CH-VZ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Realizace a hodnocení projektové výuky vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 8. 12. 2017

.....
podpis

Ráda bych touto cestou poděkovala PhDr. Martinu Ruskovi, Ph.D. za jeho cenné rady, trpělivost a důvěru při vedení mé diplomové práce. Mé díky patří také učitelům ze Základní školy Chrudim, za významnou pomoc a ochotu při realizaci projektu. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu během celého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce Voda je život popisuje přírodovědný projekt realizovaný již sedmým rokem na Základní škole v Chrudimi. Teoretická část diplomové práce je věnována srovnání transmisivního a konstruktivistického pojetí výuky, vymezením pojmů projekt, projektová výuka, projektová metoda a badatelsky orientovaná výuka. Dále pak srovnáním projektové výuky s integrovanou tematickou výukou a implementaci téma Voda v Rámcově vzdělávacím programu pro základní školy.

Praktická část diplomové práce podrobně popisuje realizovaný projekt Voda je život, od metodiky projektu až po vlastní průběh a hodnocení projektu. Zároveň se zabývá kritickou analýzou projektu zaměřenou na problematiku projektovosti projektů, především z hlediska dodržování základních kritérií projektové výuky. Cílem této práce je také poukázat na problematická místa a navržení případné alterace představeného projektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Projektové vyučování, mezipředmětové vztahy, voda, analýza projektu, pozorování, badatelsky orientovaná výuka

ABSTRACT

The thesis *Water is Life* describes the natural science project realized over seven years at elementary school in Chrudim. The theoretical part is dedicated to comparison of the transmissive and constructive-based teaching. It also defines the terms: project, project-based teaching, projective method and research-based teaching. Further chapters deal with contrasting the project-based teaching with integrated theme-based teaching and implementation of the topic *Water* in the Framework Education Programme for Elementary Education.

The analytical part of the thesis describes the process of realization of the *Water is Life* project from the methodology to the final evaluation. It also employs critical analysis of the project with emphasis on “projectivity” of the projects and necessity of following the basic criteria for the project-based teaching. The main aim of this thesis is to describe the problematic parts and the possible alterations of the described project.

KEYWORDS

Project teaching, cross-curricular relationships, water, project analysis, observation, inquiry-based science education

Obsah

1	Úvod	8
2	Teoretická část	9
2.1	Od modelu transmisivního k modelu konstruktivnímu	9
2.1.1	Transmisivní škola	9
2.1.2	Konstruktivistická škola	12
2.2	Badatelsky orientovaná výuka	17
2.3	Definice projekt, projektové vyučování a projektové metody	21
2.3.1	Charakteristika projektu	26
2.3.2	Typologie a fáze projektů	27
2.3.3	Principy projektového vyučování	31
2.3.4	Pozitiva a negativa projektového vyučování	32
2.4	Srovnání projektové výuky a integrované tematické výuky	35
2.5	Integrovaná výuka a projektová výuka v přírodovědných předmětech	37
2.6	Implementace téma Voda v RVP ZV	38
2.6.1	Téma voda v obsahu vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět	38
2.6.2	Téma voda v obsahu vzdělávací oblasti Člověk a příroda	40
3	Praktická část	45
3.1	Popis projektu	45
3.2	Metodika projektu – plánovaná učitelem	45
3.2.1	Proč téma Voda?	46
3.2.2	Příprava metodiky projektu	47
3.3	Realizace projektu	50
3.4	Hodnocení realizovaného projektu	55
4	Závěr	60

5	Seznam použitých informačních zdrojů	61
6	Seznam příloh.....	66

1 Úvod

S vodou se setkáváme každý den, bereme ji jako samozřejmost, aniž si mnohdy uvědomujeme její význam pro život na Zemi. Je nezbytná pro lidi, neobejdou se bez ní živočichové ani rostliny. I proto je voda oblíbeným tématem projektů. „Voda je život“ je zařazen do 8. ročníku základní školy, kde již žáci mají dostatečné znalosti z této problematiky. Cílem projektu je rozšiřování znalostí žáků týkajících se vody a jejich praktických dovedností, obojí v různých předmětech – přírodopis, chemie, fyzika, zeměpis, a důležitostí jejich integrace do jednoho projektu. Zároveň je podpořeno environmentální cítění žáků a prohloubení jejich vztahu k přírodě. Ten by měl žákům dát ucelený pohled na vodu, která je provází každodenním životem. Žáci pomocí projektu zjišťují, jak se pitná voda dostává do jejich domovů, kam poté odtéká a jakými procesy čištění na své cestě musí projít. Zároveň si uvědomí, jak správně s vodou hospodařit, jaká je její cena a jak důležitá je voda pro život.

Projektové vyučování odpovídá novým kurikulárním dokumentům českého školství, jejichž cílem je utváření a postupné rozvíjení klíčových kompetencí a poskytnutí spolehlivého základu všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace každodenního života a na praktické jednání (RVP, 2007). Reaguje také na aktuální pojetí dítěte ve výchovně vzdělávacím procesu. Žák už není pouze objektem edukační činnosti, ale rovnocenným partnerem učitele. V obou těchto případech má projektová výuka velmi silný potenciál.

Pojmy projektová výuka, projekt, projektová metoda, projektové vyučování a žákovský projekt jsou na našich školách velmi často používány a pedagogy nejsou vždy chápány správně. Problémem však často bývá, že se těmito pojmy označují i takové způsoby výuky a aktivit, které projektem vůbec nejsou, neboť využívají pouze některé znaky projektové výuky.

Tato diplomová práce představuje kritickou analýzu projektu v podobě realizované na Základní škole v Chrudimi již sedmým rokem. Práce tak spadá do kategorie textů zaměřených na problematiku projektovosti projektů (Rusek & Becker, 2011), především dodržování základních kritérií projektové výuky (srov. Rusek, 2015; Rusek, 2016). Jejím cílem je poukázat na problematická místa a navrhnout alterace.

2 Teoretická část

2.1 Od modelu transmisivního k modelu konstruktivnímu

V důsledku globalizačních změn ve společnosti, informační revolucí a stále se zvyšujícími požadavky společnosti vědění je vytvářen tlak na celkovou změnu paradigmatu vzdělávání. O těchto souvislostech mluví Skalková (2004), Bližkovský (1997), Pařízek (1996), Tonnuci (1991) a jiní.

„Hlavním smyslem naznačených změn paradigmatu je přístupnější, otevřenější a liberálnější vzdělávání zaměřené více na rozvoj individuality a osobnosti člověka“ (Malach, 2002).

Skutečností však je, že tendence změn paradigmatu vzdělávání se objevují především v teoretické rovině a do praxe se promítají velmi pomalu. Objevují se spíše v primárním vzdělávání v českém školství a do terciálního školství se promítají spíše v zahraničí.

Na převážné většině škol totiž v rámci vysokého počtu žáků stále ještě převládají přístupy založené na transmisivním způsobu výuky, teoretizování, frontální organizaci, monologu, takřka nulové aktivitě žáků. Poznatky a obsahy jsou předávány v hotové podobě, příliš normativně v podobě abstraktních teorií, nepřihlíží se ke konkrétnímu kontextu praxe a vlastním zkušenostem žáků (Srov. Vašutová 2002; Průcha 2000).

2.1.1 Transmisivní škola

V našem školství stále převládá přístup založený na transmisivním (tradičním) přístupu vzdělávání, frontální organizaci, monologu, teoretizování a nízké aktivitě žáků. Vědecké poznatky a obsahy jsou předávány v hotové podobě, příliš normativně v podobě definic a abstraktních teorií.

Transmisivní vyučování dle Tonucciho je chápáno jako tradiční model vyučování. Jedná se o model, který je orientovaný na učivo a učitele a vychází z následujících předpokladů (Tonucci, 1991):

- žák nic neví, přichází do školy se vše naučit;
- učitel ví a ve škole učí toho, kdo nic neví;
- inteligence je prázdná nádoba, která se naplňuje vrstvením poznatků na sebe

„Z uvedených předpokladů pak vycházejí znaky transmisivního modelu školy; stejnost školy, její uzavřenost, transmisivní přenos hotových poznatků od učitele k žákovi, žák je příjemcem poznání, využívány jsou tradiční (klasické) výchovně-vzdělávací metody a formy výuky, v obsahu učiva je kladen důraz na vědomosti a hodnotí se známkou, využívány jsou odměny a tresty, motivace žáka je spíše vnější (tzn. žák je nucen danými prostředky k učení, nemá touhu objevovat a učit se“ (Čábalová, 2011).

Spilková (2005) uvádí: „Tradiční, slovně názorné, transmisivní pojetí vyučování přeceňuje verbální stránku, lpí na metodě výkladu jako na primárním prostředku přenášení vědomostí. Chybí proces vlastního hledání, objevování a zmocňování se poznatků, je nedoceněna žákova samostatná myšlenková i praktická činnost. Žáci si potom osvojují poznatky jako hotové produkty, jako slova, věty, teorie, za nimiž nemají často žádné konkrétní představy. Umějí s pojmy verbálně operovat (umí vyjmenovat, přiřadit letopočet), ale už méně chápou podstatu věcí, vztahy a souvislosti. Předávání hotových poznatků jako „pravd k věření“ (přenos, předávání = transmise) vede k nekritickému přejímání a reproduktivnímu myšlení, k absenci vlastních názorů, úsudků a přístupů. Přináší nebezpečí snadné ovlivnitelnosti a manipulovatelnosti autoritám různého druhu“ (Spilková, 2005).

Znaky transmisivní školy dle Tonnucioho 1991 uvádí tabulka 1

Zdroj: Čábalová (2011)

Znaky školy	Jejich reálná podoba ve výchově a vzdělávání
Stejnost a separace	Všichni žáci jsou stejní, nic neví a vše je naučíme od nuly. Různosti a odlišnosti žáků jsou nepřijatelné (slepé dát k slepým, neslyšící k neslyšícím apod.)
Uzavřenost	Co se děje mimo školu, do školy nepatří. Zkušenosti žáků nejsou brány v úvahu. Přijetí jen toho, co je bezpečné, neměnné, co je pravdivé!
Transmise	Předávání (transmise) poznatků jen od učitele k žákovi. Úkolem žáka je pouze poslouchat, zapamatovat si a reprodukovat učivo. Učitel předkládá učivo jako moment překvapení. Vše je pro žáka neznámé.
Skupina žáků	Chybí horizontální komunikace, tzn. komunikace mezi žáky není, aby se neopisovalo a nerušilo. Žáci nic nevědí (jak je uvedeno v předpokladu školy), tak nemůže být komunikace mezi nimi užitečná.
Osnovy	Jsou závazné, postupně dochází k naplňování „prázdné nádoby“ (žáka). Poznátky se vrší na sebe, nejsou provázány.
Učitel a žák	Učitel je garantem pravdy, všechno ví nejlépe. Žák je příjemcem pravdy. Vztah mezi učitelem a žákem je autoritativní. Model výchovy je autokratický.
Motivace	Vnějšími podněty – odměny, tresty, strach ze školy.

Výukové metody	Klasické, tradiční, zejména monologické metody, jako je výklad učitele. Tím je podporována transmise.
Obsah učiva	Důraz je kladen na znalosti, převládá paměťové učení.
Hodnocení	Soustřeďuje se na měření a porovnávání žáka s druhými, o kolik se prázdná nádoba na poznatky naplnila. Využívané je hodnocení známkou.
Úloha odborníků ve vzdělávání	Odborníci (např. psycholog, speciální pedagog, lékař) slouží k tomu, aby našli problémy a odchylky dětí, žáků. Slouží učitelům k další separaci žáků, oddělují děti normální od dětí problémových, s učiteli nespolupracují na hledání nových přístupů k těmto žákům.

2.1.2 Konstruktivistická škola

Základem konstruktivistické teorie je myšlenka, že subjekt, který poznává svět, obráží skutečnost aktivně. Předměty v okolí, jevy a události musí být pozorovatelem vnímány, zažívány, zkušenostně poznány a integrovány do již existujících vědomostních struktur.

Konstruktivistické vyučování dle Tonucciho je chápáno jako konstrukt, výstavba vlastního poznání a přestavbu vstupních poznávacích struktur. Tento model vychází z následujících předpokladů (Tonucci, 1991):

1. žák ví (má prekoncepty);
2. učitel vytváří podmínky pro to, aby každý žák mohl dosáhnout co nejvyšší úrovně rozvoje (garant metody);
3. inteligence je určitá oblast, která se modifikuje a obohacuje restrukturováním. Podoba vyučování, která je nastavena těmito předpoklady, počítá s růzností (vstupních prekonceptů i osobnostních a sociálních předpokladů). Jde o vyučování

otevřené zkušenostem dítěte, jeho rodině, komunitě, společnosti, pracující se sociální dimenzí poznání, a využívající proto přirozeně sociální vztahy sociální vztahy pro učení. Hodnocení se orientuje na ověřování pokroku žáků i na charakteristiky vzdělávacího programu, který je jim poskytován.

„Pedagogický konstruktivismus vychází z přirozených procesů učení, z toho, jak probíhá učení spontánní, které je nejefektivnější cestou, jak se něčemu naučit. Vyhovuje možnostem lidského mozku, z jehož výzkumů čerpá, upravuje učební podmínky tak, aby co nejvíce podporovaly žákovo učení. Přestože se může zdát, že spontánní učení dítěte je plné pokusů a omylů – a že tedy dítě ztrácí čas na cestě ke správným poznatkům, jeho efektivita spočívá ve dvou věcech: 1. to, co si objevíme sami, se stává naším trvalým duševním majetkem; 2. reflektováním vlastních chyb a omylů se velmi mnoho naučíme o metodě poznávání, naučíme se učit po celý život“ (Košťálová, 2003).

Dle Kosíkové (2011): „Konstruktivistický didaktický postup znamená učit žáka aktivně myslet, aktivně pracovat s pojmy. Důraz je kladen na proces vytváření pojmů, žák se posouvá ve svém poznání, vytváří si komplexní představu. Důležité je sociální zprostředkování, které podporuje u žáka jeho kognitivní, sociální i emoční rozvoj. Žák je aktérem poznávání. Konstruktivismus naplňuje beze zbytku požadavek psychodidaktické citlivosti.“

Znaky konstruktivistické školy dle Tonnucioho 1991 uvádí tabulka 2

Zdroj: Čábalová (2011)

Znaky školy	Jejich reálná podoba ve výchově a vzdělávání
Různost	Různost žáků, jejich zkušenosti, potřeby, schopnosti, odlišnosti jsou akceptovány. Různost je integrována také do plánování a projektování výuky. Různost je využívána v metodách, formách, přístupech. Odlišnost nutí žáky do práce, aby dosáhli rovnováhy na vyšší úrovni atd.
Otevřenost a integrace	Dítě zná a umí, přináší si svou zkušenost, škola je otevřená světu, blízká zkušenost žáka je základním konceptem školy a vyučování. Odlišnost je předností. Dochází k integraci žáků, integraci učiva i zkušeností dětí.
Konstrukce	Žák se podílí na vytváření procesu výuky a svého poznání. Hledá a objevuje nové a uvědomuje si své poznání.
Skupina žáků	Je důležitá horizontální komunikace, tzn., že komunikace mezi žáky je vyžadována. Žáci se učí spolupracovat, pomáhat si, argumentovat a hledají společná řešení. Rozvíjí se komunikace a pozitivní sociální vztahy. Každý žák přispívá k poznání.
Osnovy	Učitel je garantem metody, tzn. ví, jak se pracuje s poznáním, jak se postupuje, jak se různé poznatky srovnávají. Dokáže poznat žákovy zájmy, motivaci. Umí navrhnout obsah učiva blízký žákům, zajistit právo na vyjádření se a na přispění žáků k poznání. Dokáže děti podnítit k hledání, objevování, srovnávání a prohloubení tématu, orientovat je na vyhledávání a práci s informacemi, organizovat, spolupracovat atd. Učitel je též badatelem a svou

	<p>zkušenost s výzkumem zprostředkovává dětem. Žák je spolutvůrcem poznání, výchovy a vzdělávání. Je respektován učitelem. Mezi žákem a učitelem se utváří pozitivní interakce, otevřená komunikace a spolupráce. Je uplatňován sociálně integrační (demokratický) způsob výuky.</p>
Motivace	<p>Vnitřní motivace, rozvíjí se žákovy potřeby, poznávací, sociální, výkonové. Místo pochval užívání ocenění, místo trestů jsou využívány logické důsledky a spolupráce při nápravě přestupku.</p>
Výukové metody	<p>Dialogické, aktivizační metody, kooperativní vyučování a učení podporující výstavbu poznání. Metody jsou založené na komunikaci mezi žáky, rozvíjejí sociální a úkolové dovednosti žáků a učitelů.</p>
Obsah učiva	<p>Důraz je kladen na hledání a objevování znalostí, dovedností, postojů a hodnot.</p>
Hodnocení	<p>Zaměřené na individuální zvláštnosti dítěte, využíváno je pozorování, sebehodnocení a slovní hodnocení.</p>
Úloha odborníků	<p>Odborníci, např. psycholog, speciální pedagog, lékař, spolupracují s učitelem, pomáhají mu s žáky problémovými, s žáky se speciálními potřebami, s žáky mimořádně nadanými apod. Pomáhají učiteli i s vytvářením pozitivních vztahů se žáky, rodiči apod.</p>

Srovnání transmisivního a konstruktivistického přístupu výuky uvádí tabulka 3

Zdroj: Čábalová (2011)

Transmisivní přístup	Konstruktivistický přístup
Výuka = přenos hotových poznatků od těch, kteří vědí (z učitelovy mysli či z jiných zdrojů včetně elektronických) k těm, kteří vědí méně, a ne tak dokonale	Výuka = konstruování poznatků na základě porovnávání nových informací získaných z různých zdrojů s původními představami (prekoncepty) žáka
Učení - pasivní přijímání informací	Učení - aktivní zmocňování se informací
Struktura (tradiční) hodiny: opakování a (vnější) motivace nové učivo procvičování vyhodnocení	Struktura hodiny (EUR): evokace (aktivace dosavadních znalostí) uvědomění (nebo budování) významu procvičování a aplikace nových poznatků reflexe
Orientace na fakta a výsledky	Orientace na porozumění učivu a jeho „uchopení“
Přispívá k rozvoji paměti	Přispívá k rozvoji myšlení a tvořivosti
Co z toho vyplývá:	
Pasivita žáků – důraz na přejímání a předávání	Aktivita žáků – dialog mezi tím, jak je svět chápán žákem a jak je mu zprostředkováván

Učitel je garantem pravdy	Učitel je garantem metody (režisérem výuky)
Převládající typ uspořádání výuky = frontální vyučování (pokud se objevuje skupinová práce, tak pouze jako zpestření hodiny)	Převládající typ uspořádání výuky = skupinové vyučování (význam interakcí mezi žáky navzájem) a individuální práce
Kompetitivní struktura: překonej ostatní žáky, překonej své kolegy	Kooperativní struktura: důvěra vrstevnickým vztahům v procesech učení
Neosobní vztahy mezi aktéry učebního procesu	Učební komunita (učební společenství)
Škola rozříd'ovací instituce	Cílem školy je rozvoj kompetencí a talentu všech žáků

2.2 Badatelsky orientovaná výuka

Pojem Badatelsky orientovaná výuka je jeden z překladů používaný v anglické literatuře jako „inquiry-based instruction“. V českém prostředí je badatelsky orientovaná výuka poměrně mladým pojmem, který si zde zatím nevybudoval řádné vymezení nebo teoretické zázemí.

Badatelsky orientovaná výuka (dále BOV) je dalším způsobem podporující konstruktivistický styl výuky, oproti instruktivnímu nebo transmisivnímu pojetí vzdělávání, při níž se využívá aktivizujících metod, které jde napříč vzdělávacími předměty. BOV je výrazný současný trend vzdělávání především v přírodovědných předmětech, které vychází z vlastního zkoumání a objevování žáků.

Směr této výuky udává termín z anglického „inquiry“, který lze překládat jako pátrání, vyšetřování, bádání či zkoumání. Bádání je v pedagogickém prostředí chápáno jako činnost žáka, který se pomocí vlastního úsilí snaží nacházet odpovědi a pochopit problémy, které vycházejí z různých učebních situací. Z tohoto důvodu se v českém školství usadil termín „badatelsky orientovaná výuka“ (Dostál, 2015).

Předpokladem bádání je zájem o zkoumanou problematiku, intenzivní hledání řešení problému v oblasti teoretické a praktické, hluboké porozumění studované problematice. Badatel s porozuměním vysvětluje poznatky, k nimž sám dospěl, jinak řečeno nememoruje poznatky naučené.

Bádáním se žák učí myslet, nacházet a řešit problémy, utvářet vlastní úsudky, a to v rovině znalostí, postojů a dovedností. Dále posiluje i vnímání, představivost a obrazotvornost.

Stuchlíková (2010) uvádí, že „bádání je cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů“. Podobně Samková (2011) vymezuje bádání jako „činnost, při které pozorujeme, dedukujeme, nabízíme hypotézy, snažíme se je ověřit, nemusíme dojít k žádnému konečnému závěru, závěry závisí na našem momentálním rozhledu a různí badatelé mohou interpretovat stejná fakta různě. Poslední tři znaky bádání v sobě skrývají onen most mezi teorií a praxí, mezi učebnicí a každodenní realitou. Jsou klíčem ke správnému chápání světa kolem nás.“

Papáček (2010) definuje badatelsky orientovanou výuku z hlediska činnosti učitele a žáka, formulování otázek a popisem samotné realizace BOV takto:

„Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek (komunikačního aparátu). Má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu. Od formulace hypotéz (Jak co asi funguje? Jakou to má roli ...?), přes konstrukci metod řešení (Jak to zjistit ...?), přes získání výsledků, zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli (Co jsme pozorovali? Co jsme měřili? Co nám ukázal ten který experiment?) a jejich diskuzi (Co může být jinak? Co lze formulovat jinak? Co

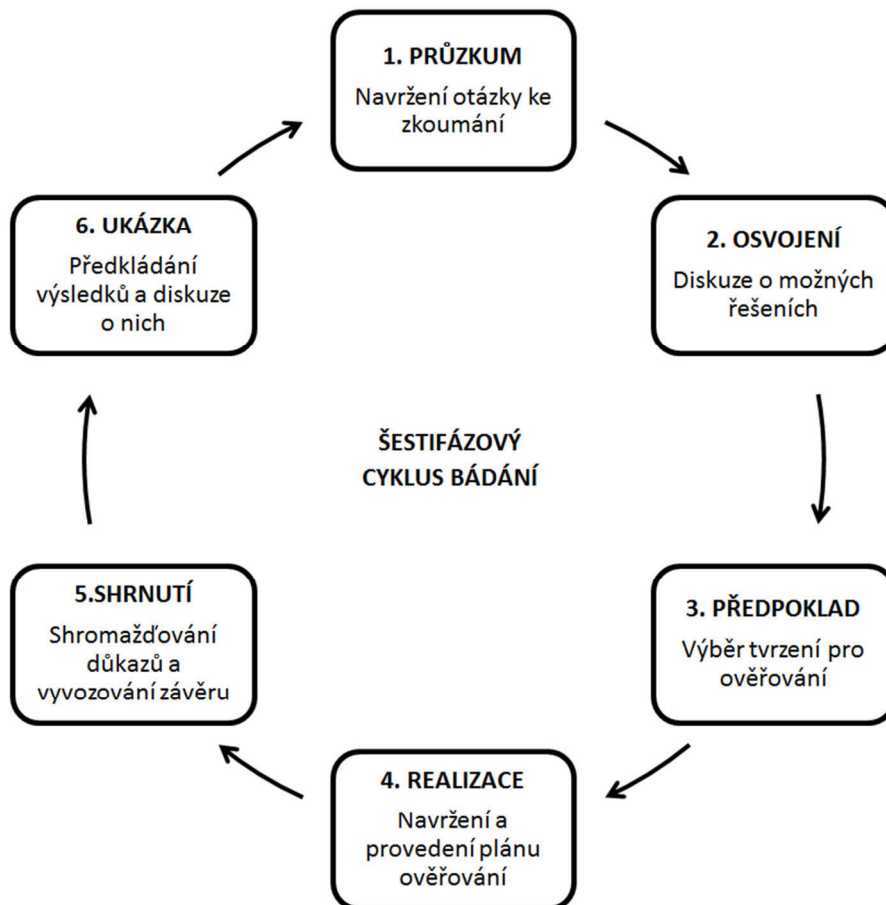
tomu říkají informace na internetu a v literatuře?) až k závěrům (Takhle to je. Takhle by to mohlo být ...). To umožňuje žákovi relativně samostatně a v kooperaci se spolužáky formulovat problém, navrhnout metodu jeho řešení, vyhledávat informace, řešit problém prodiskutovaným způsobem, a tak aktivně získávat potřebné kompetence, znalosti, dovednosti a komunikační schopnosti.“

BOV je časově náročné badatelské vyučování, proto bylo vytvořeno několik přístupů, které se zakládají na určité míře samostatnosti a nároků na žáky. Badatelsky orientované vyučování se rozděluje do čtyř částí podle úrovně samostatného bádání žáků (podle Banchi, Bell, 2008) na:

- Potvrzující bádání – žákům jsou poskytnuty otázky i metodika, výsledky úlohy jsou známy, žáci realizují tyto úlohy a přesvědčují se o správnosti výsledků.
- Strukturované bádání – otázky a metodiku poskytuje žákům učitel, žáci pak na základě těchto poznatků formulují vysvětlení zkoumaného problému nebo jevu.
- Nasměrované bádání – učitel žákům předkládá výzkumnou otázku, žáci vytvářejí a realizují vhodný metodický postup.
- Otevřené bádání – žáci nemají dopředu poskytnuty žádné otázky, hypotézy a postupy, sami vše promýšlejí, vytvářejí a provádějí.

Obecné fáze badatelsky orientované výuky:

Zdroj: Dostál (2015)



Badatelsky orientovaná výuka jednou z možností, jak zvýšit zájem o přírodovědné předměty. Pro žáky je důležité vidět spojitost mezi probíraným učivem a realitou. Z čehož vyplývá, že právě badatelská výuka je velmi dobrou cestou a možností, jak dát žákům prostor k vlastnímu bádání, objevení, zapamatování i aplikaci vlastních myšlenek a představ.

2.3 Definice projekt, projektové vyučování a projektová metody

Projektové vyučování bývá spojován se jmény J. Dewey a W. H. Kilpatrick, kteří počátkem 20. století reagovali na tradiční školy a podrobili jí tvrdé kritice. Jak uvádí Kašová (1995) navrhli uspořádání učiva do projektů jako jedné z nejpřirozenějších forem výuky.

Přímo o projektové výuce se hovoří v Bílé knize (2001) v souvislosti s její vhodností pro rozvoj mezipředmětových vztahů, novou formou výuky a výukou v integrovaných celcích. Cílem je posílit individualizaci vzdělávání a usnadnit vnitřní diferenciaci.

V odborné pedagogické literatuře najdeme mnoho definic projektu, projektové metody a projektového vyučování. Dle různých pohledů autorů se však tyto definice liší a to i proto, že se neustále vyvíjí, vylepšují a doplňují. Tyto pojmy můžeme chápat ve velké míře jako synonymní s pouze drobnými významovými rozdíly.

Projekt

Slovo projekt se v současné době skloňuje ve všech pádech, ve všech oborech a v nejrůznějších úrovních. Tento termín však nepochází ze školství, ale má původ v podnikatelském prostředí. Slovo projekt je odvozen z latinského slova proicio, což znamená hodit, vrhnout vpřed a napřáhnout. V pedagogické literatuře jednoznačné vymezení nenajdeme.

M. Maňák a V. Švec (2003) uvádějí: „Projekt představuje relativně rozsáhlou, prakticky významnou a reálné skutečnosti blízkou problematiku, jejíž řešení žáci plánují převážně samostatně, přičemž používají fyzické prostředky na vlastní zodpovědnost. Projekt má vždy prakticko-konstruktivní cíl, který musí být opravdu realizován.“

Podle S. Velínského je projekt „určitě a jasně navržený úkol, který můžeme předložit žáku tak, aby se mu zdál životně důležitý tím, že se blíží skutečné činnosti lidí v životě.“

V. Příhoda vnímá projekt jako „seskupení problémů“. Projekt je vlastní podnik žáků, který dává vyučování jednotný cíl a přispívá k jeho životnosti. Projekt představuje

koncentrované úkoly zahrnující organicky stmelené učivo z různých předmětů nebo pouze z téhož předmětu.

Příhodovo označení „projekt jako podnik žáků“, což rozvádí S. Vrána následovně:

1. je to podnik,
2. je to podnik žákův,
3. je to podnik, za jehož výsledky převzal žák odpovědnost,
4. je to podnik, který jde za určitým cílem.

J. Kašová projekt definuje takto: „Výchovně vzdělávací projekt je integrované vyučování, které staví před žáky jeden či více konkrétních, smysluplných a reálných úkolů. Jejich cílem je např. napsat knihu či časopis, uspořádat výstavu, akci, přednášku, vyrobit vyučovací pomůcku nebo jinou užitečnou věc. Ke splnění tohoto úkolu potřebují vyhledávat mnoho nových informací, zpracovat a použít dosavadní poznatky z různých oborů, navázat spolupráci s odborníky, umět organizovat svou práci v čase i prostoru, zvolit jiné řešení v případě chyby, formulovat vlastní názor, diskutovat, spolupracovat atd. Místo, aby žáci „přebírali“ hotové poznatky z jednotlivých oborů (mnohdy navíc bez hlubšího pochopení významu a smyslu), objevují při projektové výuce tyto poznatky sami, a to z důvodu potřeby. Kromě předepsaného učiva mají žáci možnost poznat více i sami sebe, své možnosti, schopnosti, svou cenu. Jejich práce ve škole není samoúčelná, protože výsledky projektů mají konkrétní užitečnou podobu. Škola se stává součástí reálného života, nabízí žákům prožitek nových situací a životních rolí.“

Ve své publikaci Projektová metoda a projekt J. Kratochvílová definuje projekt jako „komplexní úkol (problém), spjatý s životní realitou, s nímž se žák identifikuje a přebírá za něj odpovědnost, aby svou teoretickou i praktickou činností dosáhl výsledného žádoucího produktu (výstupu) projektu, pro jehož obhajobu a hodnocení má argumenty, které vycházejí z nově získané zkušenosti.“

Z uvedených definic vyplývá, že autoři kladou důraz na to, aby se jednalo o úkol blízký žákům a vycházející z jejich potřeb.

Projektové vyučování

V zahraniční literatuře je projektové vyučování terminologicky označeno jako „projectbased teaching“ nebo „project-based learning“. V podmínkách českého školství se ustály pojmy projektová výuka a projektové vyučování. Výuka a vyučování bývají často vnímána jako synonyma avšak v teoriích obecné didaktiky je pojem výuka objasňován širěji než pojem vyučování protože výuka v sobě zahrnuje jak proces vyučování, tak i cíle výuky, její obsah, podmínky, prostředky, typy výuky i její výsledky.

Definice pojmu projektové vyučování (výuka) v odborné pedagogické literatuře:

A. Tomková je toho názoru, že „Projektové vyučování je komplexní metoda, která žákům umožňuje dotýkat se reality, prožívat nové role, řešit problémy, propojovat a uplatňovat získané poznatky všech oborů při smysluplné a užitečné práci. Dává jim příležitost k seberealizaci, motivuje je k samostatné práci, hledání, objevování, týmové spolupráci a komunikaci. Učí přemýšlet v souvislostech a systematicky řešit daný úkol. K takovému způsobu učení je ovšem nutno vytvořit zcela jiné než tradiční podmínky – delší souvislý čas a přirozený způsob jeho organizace, propojení oborů a témat, používání různých informačních zdrojů, jiný způsob hodnocení.“

„Projektové vyučování se snaží o hlubší motivaci výuky, o těsné sepětí teorie s praxí a o to, aby škola byla místem, kde by dítě skutečně žilo“ (Kratochvílová, 2006).

„Projektová výuka částečně navazuje na metodu řešení problémů, jde však v ní o problémové úlohy komplexnější, o výukové záměry a plány, které mají vždy také širší praktický dosah“ (Maňák a Švec, 2003).

Z uvedených definic projektového vyučování současných autorů můžeme shrnout společné rysy:

- Žáci pracují samostatně, zpravidla ve skupinách a za svoji práci přebírají zodpovědnost.
- Podstatou je řešení problému či úkolu spjatého s životní zkušeností a realitou.
- Všechny činnosti vedou k předem vytyčenému cíli.

Projektová metoda

Pojem metoda je odvozený z řeckého slova „meta hodos“, což znamená cesta směřující k cíli.

Projektová metoda úzce souvisí s projektem a v odborné literatuře bývá definována následovně:

Podle Průchy, Walterové a Mareše (2003) jako „Projektová metoda je vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním. Projekty mohou mít formu integrovaných témat, praktických problémů ze životní reality nebo praktické činnosti vedoucí k vytvoření nějakého výrobku, výtvarného či slovesného produktu.“

Maňák a Švec (2003) metodu výuky vymezují jako „uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáku směřujících k dosažení daných výchovně-vzdělávacích cílů.“

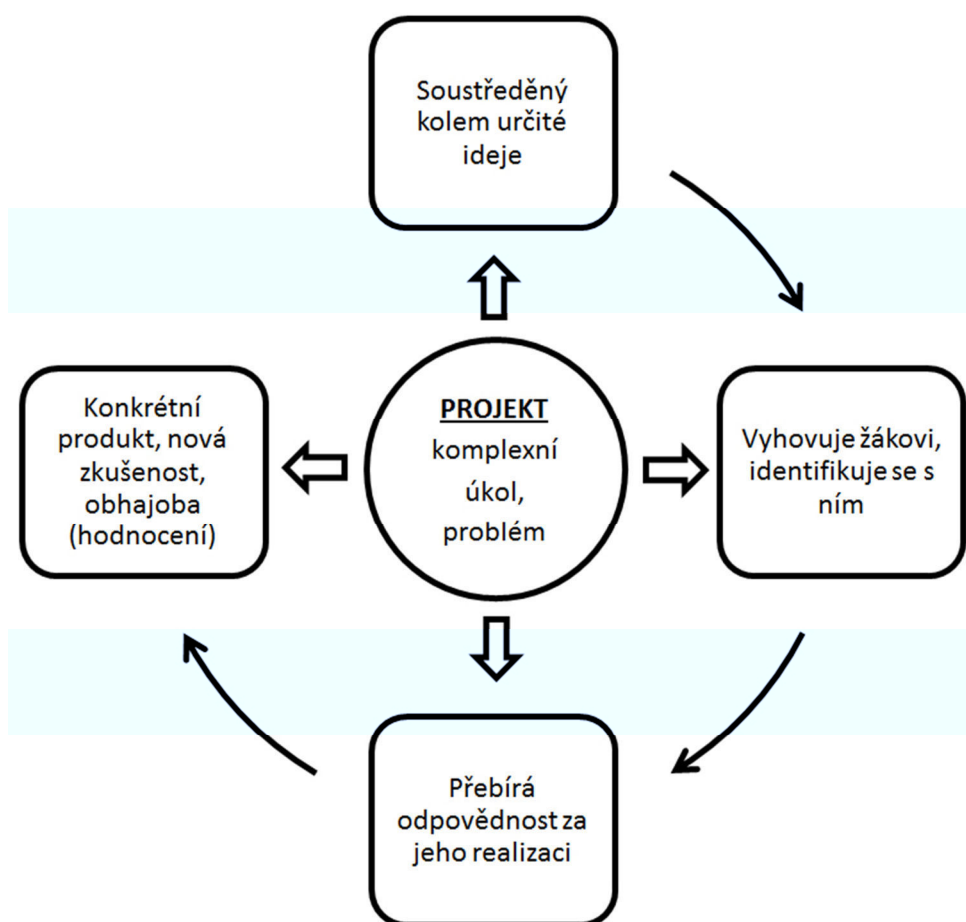
Kratochvílová (2006) se o jejich definici opírá a mluví o „uspořádaném systému činností učitele a žáků, v němž dominantní roli mají učební aktivity žáků a podporující roli poradenské činnosti učitele, kterými směřují společně k dosažení cílů a smyslu projektu. Komplexnost činností vyžaduje využití různých dílčích metod výuky a různých forem práce.“

Valenta (1993) definuje „Projektová metoda navozuje: - cílenou učební činnost, promyšlenou a organizovanou, - intelektovou i ryze praktickou, - vyhovující potřebám a zájmům žáků, ale též pedagogickému rozhodnutí učitele, - koncentrovanou kolem určité základní ideje, - zaměřenou prakticky a směřující k upotřebitelnosti v životě - přinášející změny v celku osobnosti žáka - za kteroužto žáci přejímají odpovědnost“ (Valenta 1993).

Šulcová (2006): „Pod pojmem realizace řešení problému a projektová metoda vyučování chápeme vyučovací proces, založený na řešení komplexních teoretických a praktických problémů na základě aktivní činnosti skupin studentů, ve kterém zúčastnění kooperativně pracují na zadaném problému obsáhlejšího charakteru nebo na souboru problémů zaměřujících se na konkrétní jevy, vlastnosti, věci. Při řešení úkolů využívají studenti dostupné materiály, poznatky, vědomosti a dovednosti z různých vyučovacích předmětů,

získávají informace z literatury, časopisů, internetu, od učitelů i odborníků, prakticky prověřují své hypotézy ve škole, doma i v běžném denním životě, diskutují o svých závěrech, které obhajují a prezentují týmu. Projekt sám pak je realizací řešení problémů za využití souboru aktivních metod a činností všech zúčastněných.“

Schéma projektu dle Kratochvílové (2009)



Projektové vyučování ve škole využívá ke svému fungování projektové metody. Projekt je obecný termín pro různé činnosti, který mají podobný cíl. Tento cíl je aktivizovat žáky v procesu učení. Projektem může být projektová výuka jako taková, nebo integrovaná tematická výchova.

Projektové vyučování je založeno na projektové metodě. Nejedná se přitom o jeden postup, nýbrž o soubor postupů vyznačující se využitím různých dílčích metod výuky a různých forem práce

2.3.1 Charakteristika projektu

Podstatou projektového vyučování je především orientace na zkušenost žáka. Tato zkušenost je založena na aktivním vztahu žáka k okolnímu prostředí. Snahou je pak spojení obsahu učení s každodenním životem. Nejdůležitější k rozvoji dispozic jednotlivce je společná činnost žáků. Projekty žákům umožňují postihnout celou strukturu činností od formulace cílů, plánování činností, přes pokusy o řešení a prezentaci výsledků. Osvojování poznatků a zkušeností pomocí aktivity smyslů a motorické aktivity má pozitivní vliv na intelektuální výkonnost, motivaci a zapamatování.

Metodu projektové výuky charakterizujeme následovně:

- Je cílená, promyšlená, organizovaná.
- Spojuje teorii s praxí, směřuje k upotřebení v životě.
- Zpracovává komplexní zadání, je zaměřená na podnětné otázky či problémy.
- Problém může být řešen mnoha způsoby, neexistuje jen jedno řešení.
- Je koncentrována kolem základní myšlenky, tématu.
- Výuka je orientována na žáka.
- Vyhovuje potřebám a zájmům žáků, ale i pedagogickému záměru učitele.
- Žák se učí prostřednictvím zážitků a ty pak uplatňuje ve svém reálném životě.
- Rozvíjí pracovní a studijní návyky, žák přebírá odpovědnost za vlastní učení.
- Žáci jsou osobně zapojeni do projektu - zabývají se návrhem, řešením problému, rozhodováním a investigativními činnostmi.
- Žáci přicházejí s vlastními nápady a reálnými řešeními.
- Žák se učí dokončovat práci, nebát se dělat chyby, rozvíjí se jeho sebedůvěra.

- Umožňuje žákům pracovat v týmu a rozvíjí tak mezilidské vztahy, pocit odpovědnosti, ovlivňuje osobnost komplexně.
- Všechny dovednosti – čtení, psaní, poslech a mluvení - jsou integrovány.
- Vždy zakončeno finálním produktem – posiluje smysl učení, důležité je i zaznamenávání průběhu – procesu učení.
- Kontext stanovený tak, aby důraz na plynulost a správnost byl vyvážený.
- Učitel vystupuje především v roli konzultanta, poradce, partnera.
- Šance dělat něco jiného, odlišného od běžné výuky.

2.3.2 Typologie a fáze projektů

Projekt jako takový skýtá mnoho možných kritérií a hledisek k vytváření různých typologií. Tato problematika není v naší ani zahraniční literatuře zcela ucelená. Jednotliví autoři je dělí dle specifických kritérií, které považují za více či méně důležité.

Rozdělení projektů dle Valenty (1993), Kalouse a kol. (2009), Maňáka a Švece (2003), Valenty (1993) a jiných autorů:

Dělení projektů podle:

- A) Navrhovatele projektu:**
- spontánní žákovské projekty,
 - projekty připravované učiteli nebo externími spolupracovníky školy, sociálními partnery,
 - kombinace obou předchozích typů.
- B) Hlavního účelu projektu:**
- projekty směřující k řešení problému,
 - projekty vedoucí k vytvoření výrobku, poskytnutí služby, k vytvoření uměleckých žákovských produktů, výstupů atp.,
 - hodnotící projekty,

- projekty směřující k estetické zkušenosti,
- projekty směřující k získání dovedností včetně sociálních.

C) Informačního zdroje projektu:

- volné (informační zdroje a materiál si žáci obstarávají sami),
- vázané (informační zdroje a materiál určuje a poskytuje učitel),
- kombinace volných a vázaných zdrojů.

D) Délky projektu:

- krátkodobé (projekt trvá dny),
- střednědobé (trvá dny),
- dlouhodobé (trvá měsíce).

E) Prostředí projektu:

- školní,
- domácí,
- mimoškolní (žáci pracují v různých podnicích, firmách, organizacích, institucích – obvykle sociálních partnerů),
- kombinace těchto typů.

F) Počtu zúčastněných na projektu:

- individuální,
- společné (řeší jej skupina žáků, třída, ročník, několik tříd, celoškolní projekt).

G) Způsobu začlenění projektu do školního kurikula:

- jednopředmětové,
- víceředmětové (oborové),
- realizující průřezové téma nebo jeho určitou část,

- výrazně zaměřené na vybrané klíčové kompetence.

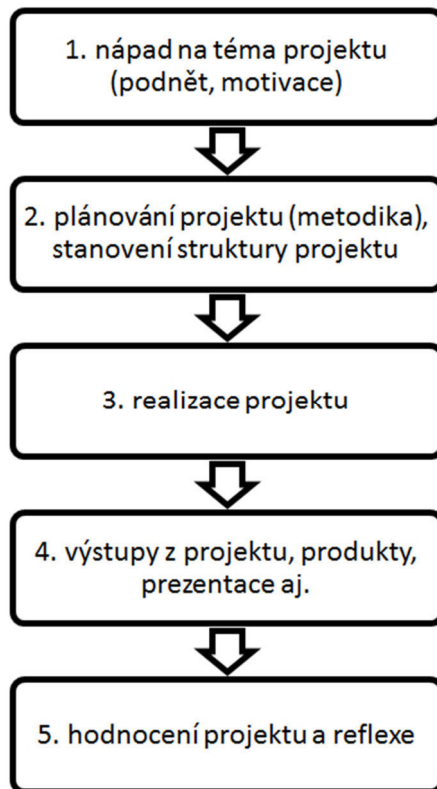
H) Obsahového zaměření projektu:

- projekty zaměřené spíše na všeobecné vzdělávací oblasti,
- projekty zaměřené převážně na oblast odborného vzdělávání.

Nejdůležitější podmínkou pro úspěšnou realizaci projektového vyučování je silná vnitřní motivace žáka. Ten si volí z nabízených témat a v rámci tohoto tématu posléze určí svůj úkol k řešení. Čím víc je projekt blízký žákovi, tím víc je motivován pro jeho úspěšné zvládnutí. Motivací pro výuku v projektech bývá i výsledný produkt v podobě vlastního pracovního listu, knihy, filmu, přednášky, prezentace. Důležitou roli hraje i závěrečné hodnocení celé práce. Hodnotí se především samostatnost při plnění zadaného úkolu, ale i pracovní proces či úroveň pracovní činnosti žáka nebo skupiny.

Fáze projektu (Kalous, 2002)

Průběh řešení projektu lze rozčlenit na několik fází:



1. Téma a cíl – první fází projektu je vůbec zjištění vhodnosti a realizovatelnosti záměru, připravenosti podmínek, žáci musí být ztotožněni s tématem. Stanovení cíle tedy zajistí vhodnost daného záměru.

2. Plánování – plán je rozhodujícím momentem v řešení projektu, neboť jeho dobré nastavení předurčuje výsledek. V rámci plánu musí být stanoven výstup projektu, časový plán projektu, prostředí projektu. Dále musí být určeno, kdo všechno se projektu zúčastní a jakým způsobem bude projekt hodnocen atd.

3. Realizace projektu – projekt je realizován podle připraveného plánu. Žáci se věnují sbírání podmětů, analytickým činnostem, pozorování, tvorbě výstupů, kompletaci a jiným souvisejícím činnostem s daným projektem. Učitel působí v roli poradce, který citlivě usměrňuje konání žáků, a to v případě, že se žáci začnou odklánět od svého záměru a cíle.

4. Presentace výstupů projektu – velmi důležitou fází realizace projektu je prezentace dosažených výsledků/výstupů žáky. Žáci mohou prezentovat ústní formou, představovat konkrétní výrobek apod. Presentace může realizována pouze ve třídě, ale i pro rodiče či veřejnost.

5. Hodnocení projektu – hodnocení projektu představuje hodnocení všech jeho fází a to jak z pohledu žáka i učitele. Z hodnocení by měla vyplynout opatření a ponaučení do budoucna. Velmi důležité je v rámci hodnocení objektivní posouzení přínosu projektu pro jednotlivé jeho řešitele

2.3.3 Principy projektového vyučování

Principy a jejich charakteristiky, které jsou důležité dodržovat při vzniku projektu, aby došlo k adekvátnímu cíli, a nebyla to ztráta času pro učitele a i žáky.

Princip a jejich charakteristika

1. Potřeby a zájmy dítěte - projektová výuka naplňuje dětskou potřebu aktivně získávat nové poznatky, zkušenosti a schopnosti v komunikaci i konfrontaci s okolním světem. Umožňuje dětem rozvíjet vlastní odpovědnost i spoluodpovědnost za podíl na společné práci.

2. Aktuálnost situace - projektová výuka reaguje na reálné otázky a problémy, které se dotýkají života žáků i jejich komunity.

3. Interdisciplinarita - cílem projektové výuky je strukturované, zároveň však ucelené prozkoumání určité problematiky, vyřešení komplexního problému. Proto je třeba čerpat, využívat a propojovat znalosti a dovednosti z různých vyučovacích předmětů.

4. Seberegulace při učení - realizace projektu spočívá především na práci žáků, kteří za řízení a výsledky projektu přijímají svůj díl odpovědnosti. Díky práci na projektu se vzájemně učí a obohacují, poskytují si zpětnou vazbu. Učitel je průvodcem, konzultantem či moderátorem, přijímá však jen předem přesně vymezené role.

5. Orientace na výsledek i proces - projekty směřují k jasným, viditelným či hmatatelným výsledkům, jejichž realizace obvykle přesahuje možnosti jednotlivce. Záznam průběhu i prezentace výsledků projektu pak slouží nejen jako dokumentace mimořádného počínu, ale také jako zdroj dalšího poznání, jež se odehrává na základě reflexe individuálních i společných zkušeností. V tomto ohledu je proces učení stejně důležitý jako výsledek.

6. Skupinová realizace - kolektivní úsilí je základním předpokladem pro dosažení cíle projektu. Prostřednictvím týmové práce se náročná činnost zjednodušuje a zefektivňuje. Žáci se učí přijímat týmové role a funkce i odpovědnost za jejich zvládnutí, učí se spolupracovat.

7. Společenská platnost - projektová výuka umožňuje propojit život školy s životem místní komunity. Žáci tak mohou získávat informace i zkušenosti v reálném prostředí, setkávat se a spolupracovat se zajímavými lidmi, ale také uplatňovat své dosavadní znalosti a dovednosti v praxi.

2.3.4 Pozitiva a negativa projektového vyučování

Projektová výuka je založena na vzájemné interakci dítěte, učitele, ale i samotného procesu učení a okolního prostředí. Na výše udané dimenze má svůj pozitivní i negativní vliv. Tímto dopadem se blíže zabývá Kratochvílová (2006).

Z pohledu žáka

Pozitiva

- zapojení podle individuálních možností,
- rozvoj odpovědnosti, samostatnosti, schopnosti spolupráce a kooperace,
- rozvoj schopnosti komunikace a argumentace (zvl. díky vrstevnické diskusi),
- nabývání zkušeností na základě praktických činností a vlastních zážitků,
- rozvoj tvořivosti a fantazie,
- kontakt se skutečnými věcmi reálného světa,

- práce s různými informačními zdroji,
- potřeba řešit autentické problémy, aplikovat stávající a učit se nové znalosti a dovednosti,
- rozvoj sebepoznání a sebehodnocení.

Negativa

- časová náročnost, práce ve volném čase,
- změna zaběhlého vyučovacího systému (frontální výuka),
- nedostupnost relevantních zdrojů informací nebo neschopnost si je opatřit,
- nezvládnutí cílů projektu,
- organizační volnost: problémy se sebekázní, organizací práce a času i s dodržováním termínů.

Z pohledu učitele

Pozitiva

- příležitost vstupovat do nových rolí (odborný konzultant, ale také „žák“ svých žáků),
- rozvoj schopnosti naslouchat žákům, vytvářet prostor pro jejich samostatnou činnost,
- rozšíření repertoáru vyučovacích strategií a informačních zdrojů,
- zdokonalování schopnosti organizace a plánování,
- zvládnutí nových způsobů hodnocení a sebehodnocení.

Negativa

- časová náročnost, práce přesčas,
- míra organizační volnosti vs. reálná odpovědnost žáků,
- nedostatečná teoretická vybavenost,
- malé praktické zkušenosti s projektovou výukou,

- náročnost hodnocení,
- příliš mnoho projektů: pokles zájmu a motivace,
- nedostatečná spolupráce mezi učiteli, podpora od vedení školy nebo rodičů (Kratochvílová, 2006).

Z pohledu učení

Pozitiva

- žák získává ucelené poznatky z nejrůznějších oborů, může tedy nahlížet jeden jev z různých úhlů pohledu,
- učení vlastní aktivitou: podporuje dlouhodobější zapamatování získaných informací,
- autentické učení: aplikace teoretických znalostí do praxe ve smysluplném kontextu,
- všestranný rozvoj osobnosti: žák rozvíjí nejen znalosti a dovednosti, ale také postoje a hodnoty,
- hodnotová výchova: rozvoj vnitřní kázně, tolerance, schopnosti ustoupit ze svého stanoviska,
- rozvoj vnitřní motivace,
- vrstevnické a mezigenerační učení.

Negativa

- není respektován princip postupnosti a systematičnosti osvojování poznatků,
- nedochází k fázi procvičování a opakování,
- velké rozdíly v soustředění a vnitřní motivaci žáků,
- vyšší nároky na prostředí a materiální vybavení,
- „narušování“ běžného chodu vyučování a organizace školního roku.

2.4 Srovnání projektové výuky a integrované tematické výuky

Jak už bylo řečeno, v současné době se klade důraz na zavádění vědecké práce (pozorování, experimentování, prezentování a ověřování hypotéz) do vzdělávání, a to především přírodovědného. Kromě zavádění již zmíněného projektového vyučování a badatelsky orientované výuky, se výrazně objevují i snahy o integraci a hledání přirozených souvislostí vzdělávacích obsahů více vzdělávacích předmětů do jednoho.

Při rozhodování, co je či není projektová výuka (projekt), rozhoduje vztah žáka k této činnosti a jeho podíl na ní. Důležitým momentem je pak i jeho přijetí odpovědnosti na řešení projektu. Pokud dění na projektu vychází z učitele, ve smyslu výběru námětu, rozpracování, detailního určení činností žáka, pak o projekt nejde. A to i přesto, že by žáka projekt motivoval a námět byl sebeatraktivnější, šlo by spíše o integrovanou tematickou výuku.

„Integrovaná výuka je chápána ve smyslu spojení (syntézy) učiva jednotlivých učebních předmětů nebo kognitivně blízkých vzdělávacích oblastí v jeden celek s důrazem na komplexnost a globálnost provedení, kde se uplatňuje řada mezipředmětových vztahů“ (Podroužek, 2002).

Na závěr shrnutí rozdílů projektové výuky a integrované tematické výuky.

Odlišnosti projektové a integrované tematické výuky (ITV) podle Kratochvílové (2006) uvádí tabulka 3

	Projektová výuka – podnik žáka	ITV – podnik učitele
Koncentrační idea	V podobě úkolu, problému.	V podobě tématu.
Účel, smysl, cíle	Jsou formulovány.	

Výstup	Zpravidla stěžejní produkt, výsledek, který je znám od počátku projektu a je zdrojem motivace žáků.	Osvojení si tématu, drobnější dílčí výtvoři při plnění různých úkolů.
Motivace žáka	Nutná podmínka úspěchu.	
Činnosti	Ne detailně plánované, nabízejí smysluplné propojení školy s realitou, odvíjejí se od podnětů, nápadů, zkušeností žáků.	Detailně plánované, nabízejí rovněž smysluplné propojení školy s realitou.
Role učitele	Poradce, je v pozadí.	Řídící činnost (dětí, postupu úkolů), ale i role poradce.
Požadavky na žáky	Větší samostatnost a tvořivost, aktivita.	Menší míra samostatnosti a tvořivosti. Aktivita.
Přístup k výuce	Induktivní.	Deduktivní.
Klima	Podporující, bezpečné a spolupracující.	
Hodnocení a sebehodnocení	Přispívá k sebepoznání jednatelce, motivuje.	
Příprava	Méně náročná – ne detailní.	Náročná – do detailů.
Průběh	Náročný na flexibilitu učitele, reakce dětí, nenáročný z hlediska řízení.	Náročný na řízení, méně náročný na flexibilitu učitele, reakce dětí.

2.5 Integrovaná výuka a projektová výuka v přírodovědných předmětech

V českém školství na základních školách existuje dvojí možné pojetí výuky přírodovědných předmětů. Méně časté pojetí vychází ze zahraničního modelu, kde jsou přírodovědné předměty vyučovány jako jeden školní předmět. Jako integrovaný předmět v rámci vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět na prvním stupni základních škol je považován předmět Prvouka, který zahrnuje poznatky z více oblastí (příroda, člověk, kultura, technika, zdraví, rodina, společnost, vlast atd.).

Stále však přetrvává druhý možný přístup, kterým je výuka oddělených předmětů: fyziky, chemie, přírodopisu a zeměpisu, a to na druhém stupni ZŠ v rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda, které umožňují žákům lépe porozumět přírodním jevům a jejich zákonitostem.

Integrace přírodovědných předmětů má své výhody i nevýhody. Výhodou je, že nedochází ke zdvojování vzdělávacího obsahu, jak je tomu u výuky samostatných vyučovacích předmětů a dále, že žáci získávají komplexnější pohled na svět problémem. Integrovaná výuka výrazně uplatňuje mezipředmětové vztahy, klade důraz na propojení teorie s praktickým životem a může integrovat průřezová témata. Problémem integrované výuky je zachování poměru kvantity a kvality, a v neposlední řadě i příprava učitelů těchto předmětů a jejich postoje k integraci.

Prostřednictvím projektové výuky lze uplatnit integraci obsahu přírodovědných předmětů, která vychází ze zkušeností žáků, z jejich života, ze zajímavostí, na které žáci narážejí a chtějí je pochopit.

Integraci přírodovědných předmětů na základních školách v ČR se zabývají např. Hejnová (2011), Bílek a Králíček (2007), Škoda a Doulík (2007), Lepil (2006), Podroužek (2002).

2.6 Implementace téma Voda v RVP ZV

Vzdělávací oblast Člověk a příroda a Člověk a jeho svět nabízí žákům vzhledem k tématu Voda velké množství informací, vědomostí a faktů. Každý z oborů pojímá vodu z jiného úhlu pohledu. Pro přípravu projektu je dobré znát vzdělávací obsahy a učivo jednotlivých předmětů, v kterých je toto téma zařazováno. Získáme tím přehled, co již žáci umí z předchozího vzdělávání.

2.6.1 Téma voda v obsahu vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět

Na 1. stupni ZŠ ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět (Prvouka, Přírodověda) žáci získávají následující znalosti o vodě:

Vzdělávací obsah a učivo vyučovacího předmětu Prvouka (1. – 3. ročník) a Přírodověda (4. – 5. ročník)

MÍSTO, KDE ŽIJEME

- **okolní krajina** (místní oblast, region) – vodstvo na pevnině

ROZMANITOST PŘÍRODY

- **látky a jejich vlastnosti** – třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti, porovnávání látek a měření veličin s praktickým užíváním základních jednotek

- **voda** – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení význam pro život

- **nerosty a horniny, půda** – zvětrávání, vznik půdy a její význam

- **rostliny, houby, živočichové** – znaky života, životní potřeby a projevy, průběh a způsob života, výživa, význam v přírodě a pro člověka životní podmínky – rozmanitost podmínek života na Zemi; význam vodstva, podnebí a počasí

- **ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody** – odpovědnost lidí, ochrana a tvorba životního prostředí, živelní pohromy a ekologické katastrofy

- **rizika v přírodě** – rizika spojená s ročními obdobími a sezonními činnostmi; mimořádné události způsobené přírodními vlivy a ochrana před nimi

ČLOVĚK A JEHO ZDRAVÍ

- **lidské tělo** – stavba těla, základní funkce a projevy, životní potřeby člověka

- **péče o zdraví** – zdravý životní styl, denní režim, pitný režim

Na 1. stupni základní školy žáci získávají následující znalosti o vodě:

- voda a její skupenství, změny v průběhu roku

- voda jako součástí neživé přírody

- voda jako rozpouštědlo

- voda půdě, v těle všech rostlin i zvířat, člověka

- koloběh vody v přírodě

- množství vodních srážek je různé v různých částech světa a v různou roční dobu:

- život bez vody a proč je voda důležitá

- pitný režim

- voda jako životním prostředím pro mnoho rostlin i živočichů

- požadavky na pitnou vodu

- vodní prostředí

2.6.2 Téma voda v obsahu vzdělávací oblasti Člověk a příroda

Znalosti, dovednosti a návyky na 2. stupni základní školy týkající se téma voda jsou rozšiřovány a prohlubovány v mnoha předmětech, a to z hlediska biologického, chemického, fyzikálního, geografického, ekonomického, společenského a minimálně i technologického.

Téma voda v Rámcově vzdělávacím programu pro Základní školy je začleněna ve vzdělávacím obsahu předmětů vzdělávací oblasti Člověk a příroda.

Vzdělávací obsah a učivo jednotlivých vzdělávacích oborů

Chemie

Vzdělávací obsah a učivo vyučovacího předmětu Chemie (8. - 9. ročník)

POZOROVÁNÍ, POKUS A BEZPEČNOST PRÁCE

vlastnosti látek – hustota, rozpustnost, tepelná a elektrická vodivost, vliv atmosféry na vlastnosti a stav látek

zásady bezpečné práce – ve školní pracovně (laboratoři) i v běžném životě

mimořádné události – havárie chemických provozů, úniky nebezpečných látek

SMĚSI

směsi – různorodé, stejnorodé roztoky; hmotnostní zlomek a koncentrace roztoku; koncentrovanější, zředěnější, nasycený a nenasycený roztok; vliv teploty, míchání a plošného obsahu pevné složky na rychlost jejího rozpouštění do roztoku; oddělování složek směsí (usazování, filtrace, destilace, krystalizace, sublimace)

voda – destilovaná, pitná, odpadní; výroba pitné vody; čistota vody

ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK A CHEMICKÉ PRVKY

částicové složení látek – molekuly, ionty

chemické sloučeniny – chemická vazba, názvosloví jednoduchých anorganických a organických sloučenin

CHEMICKÉ REAKCE

chemické reakce

klasifikace chemických reakcí – slučování, neutralizace, reakce exotermní a endotermní

chemie a elektřina – výroba elektrického proudu chemickou cestou

ANORGANICKÉ SLOUČENINY

kyseliny a hydroxidy – kyselost a zásaditost roztoků, pH, vznik kyselých dešťů

CHEMIE A SPOLEČNOST

chemický průmysl v ČR – rizika v souvislosti se životním prostředím, koroze

Fyzika

LÁTKY A TĚLESA

měřené veličiny – objem, hmotnost, teplota a její změna

skupenství látek – souvislost skupenství látek s jejich částicovou stavbou; difuze

MECHANICKÉ VLASTNOSTI TEKUTIN

Pascalův zákon – hydraulická zařízení

hydrostatický a atmosférický tlak – souvislost mezi hydrostatickým tlakem, hloubkou a hustotou kapaliny; souvislost atmosférického tlaku s některými procesy v atmosféře

Archimédův zákon – vztlaková síla; potápění, vznášení se a plování těles v klidných tekutinách

ENERGIE

formy energie – elektrická energie a výkon; výroba a přenos elektrické energie

přeměny skupenství – tání a tuhnutí, skupenské teplo tání; vypařování a kapalnění; hlavní faktory ovlivňující vypařování a teplotu varu kapaliny

obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie

Přírodopis

OBECNÁ BIOLOGIE A GENETIKA

vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam – výživa, dýchání, růst, rozmnožování, vývin, reakce na podněty; názory na vznik života

BIOLOGIE ROSTLIN

fyziologie rostlin – základní principy fotosyntézy

BIOLOGIE ČLOVĚKA

anatomie a fyziologie – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla, orgány, orgánové soustavy

NEŽIVÁ PŘÍRODA

podnebí a počasí ve vztahu k životu – význam vody a teploty prostředí pro život, ochrana a využití přírodních zdrojů

mimořádné události způsobené přírodními vlivy – příčiny vzniku mimořádných událostí, přírodní světové katastrofy, nejčastější mimořádné přírodní události v ČR (povodně, sněhové kalamity, laviny, náledí) a ochrana před nimi

ZÁKLADY EKOLOGIE

organismy a prostředí – vzájemné vztahy mezi organismy, mezi organismy a prostředím
ochrana přírody a životního prostředí – globální problémy a jejich řešení, chráněná území

PRAKTICKÉ POZNÁVÁNÍ PŘÍRODY

praktické metody poznávání přírody

Zeměpis

PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ

krajinná sféra – přírodní sféra, společenská a hospodářská sféra, složky a prvky přírodní sféry

světadíly, oceány, makroregiony světa – jejich přiměřená charakteristika z hlediska přírodních poměrů

modelové regiony světa – přírodní a environmentální problémy, možnosti jejich řešení

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

vztah přírody a společnosti – trvale udržitelný život a rozvoj, principy a zásady ochrany přírody a životního prostředí, chráněná území přírody, globální ekologické a environmentální problémy lidstva

ČESKÁ REPUBLIKA

Česká republika – přírodní poměry a zdroje

TERÉNNÍ GEOGRAFICKÁ VÝUKA, PRAXE A APLIKACE

ochrana člověka při ohrožení zdraví a života – živelní pohromy; opatření proti nim, chování a jednání při nebezpečí živelních pohrom v modelových situacích

3 Praktická část

3.1 Popis projektu

Projekt s názvem „Voda je život“ byl navržen jako projekt určený k realizaci v rámci předmětů vzdělávací oblasti Člověk a příroda a je zařazen do 8. ročníku. Jedná se o projekt ročníkový a skupinový, který v zúčastněné třídě předpokládá vytvoření několika pracovních skupin. Navrhovatelem projektu je učitel. Podle délky trvání se projekt řadí mezi střednědobé, uskuteční se ve dvou projektových dnech.

Téma Voda je řešeno projektovou výukou v bloku vždy ve spolupráci vyučujících různých předmětů. Skládá se z dlouhodobého měření (měření měsíčního úhrnu srážek, spotřeby vody v domácnosti a dodržování pitného režimu) a projektových dnů. Pro realizaci škola každoročně vyčlení dva dny, v jejichž rámci se dny konají. Součástí prvního dne jsou exkurze. Druhý projektový den je zaměřen na laboratorní práce z chemie, fyziky, přírodopisu a zeměpisu a také žáci zpracují veškeré získané informace do pracovních listů, které slouží jako výstup projektu.

Tento projekt byl představen na XIV. mezinárodní studentské konferenci k projektovému vyučování na UK PedF v Praze.

Průchová, V., & Rusek, M. (2017). Voda je život. In M. Rusek, D. Stárková & I. Bílková Metelková (Eds.), Projektové vyučování v přírodovědných předmětech XIV., (pp. 285-291). Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

3.2 Metodika projektu – plánovaná učitelem

V dalším textu bude nastíněna metodika projektu plánovaná učitelem a následně samotná realizace projektu žáky a učitelem.

Pro posouzení projektovosti projektu je, kromě realizace a ověření samotného projektu žáky, nutné znát i okolnosti a důvody týkající se výběru téma a postupu zpracování metodiky projektu.

3.2.1 Proč téma Voda?

Projekt byl vytvořen z popudu vedení školy v době změn školské politiky a zaváděním Školního vzdělávacího programu na škole. Úkolem bylo zvolit takové téma, které by směřovalo k naplnění vybraných částí vzdělávacího obsahu vzdělávací oblasti Člověk a příroda v 8. ročníku, pro něž byl projekt připravován. Zároveň mělo rozvíjet obsah průřezového tématu Environmentální výchova a všech klíčových kompetencí. Vzdělávací oblast Člověk a příroda v sobě zahrnuje předměty přírodopis, fyziku, zeměpis a chemii, která se vyučuje na základních školách od 8. ročníku.

Důvodů proč zvolit téma Voda bylo hned několik:

- učí na všech stupních školské soustavy,
- rozvíjí znalosti získané vlastní životní zkušeností,
- blízkost k reálnému životu,
- využití různých výukových forem a metod – exkurze, experimentování, pozorování, laboratorní práce,
- ročníkově i obsahově spojeno se všemi předměty oblasti Člověk a příroda,
- začlenění do Environmentální výchovy,
- rozvíjí všechny klíčové kompetence,
- propojuje rozptýlené poznatky a utváří integrovaný pohled na zvolené téma.

V projektu jsou zařazeny především tyto klíčové kompetence základního vzdělávání:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence občanské

Průřezová témata rozvíjená v projektu:

Osobnostní a sociální výchova

- tvořivost
- rozvoj schopnosti komunikace ve skupině
- řešení problému

Environmentální výchova

- vztah žáka k přírodě

Multimediální výchova

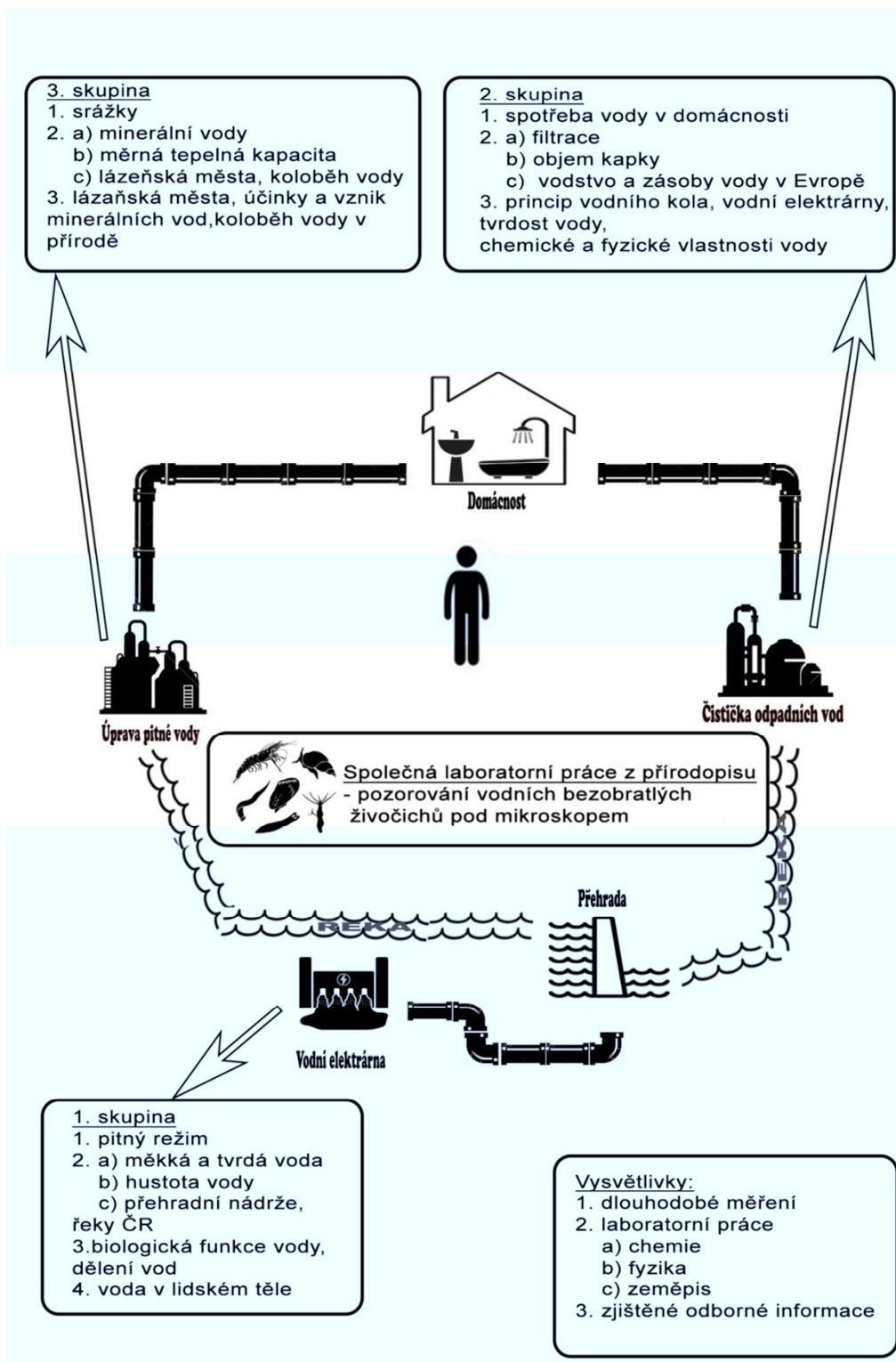
- rozvoj komunikačních schopností, zvláště při veřejném vystupování
- stylizace psaného a mluveného textu

3.2.2 Příprava metodiky projektu

Pro tvorbu projektu byla důležitá vzájemná spolupráce vyučujících všech předmětů. Jejich úkolem bylo zpracovat teoretická východiska projektu a pracovní listy pro žáky, které budou podkladem pro tvorbu tematicky zaměřené knihy, která bude výstupem projektu. Nejprve byly zvoleny vhodné exkurze, které bylo možno uskutečnit, neboť se nachází v okolí školy. Na základě toho se odvíjeli další činnosti. Ke každé exkurzi (úpravna pitné vody, čistírna odpadních vod a přehradní nádrž a vodní elektrárna) bylo nutné připravit dlouhodobé úkoly v podobě zaznamenávání měřitelných údajů (měření měsíčního úhrnu srážek, spotřeby vody v domácnosti a dodržování pitného režimu). Pak následovala tvorba laboratorních prací a pracovních listů, jejichž obsahem mělo být učivo, které bylo jednak v daném ročníku obsahem vzdělávání (zeměpis – Vodstvo Evropy a České republiky, přírodopis – mikroskopování, člověk, chemie – voda, fyzika – mechanika kapalin).

Kromě přípravy pracovních listů byla pro učitele časově náročná organizační stránka projektu, která spočívala v materiálním a personálním zabezpečení exkurzí, příprav laboratorních pomůcek, tisku pracovních listů, příprav učeben a předání informací pro rodiče i žáky.

Po realizaci projektu na základě zpětné vazby zúčastněných vyučujících a žáků byla metodika pro další rok upravována, tak aby byla aktuální a lépe organizačně zvládnutelná.



Obr. 1 Souhrnný popis činností při řešení projektu

3.3 Realizace projektu

FÁZE PŘÍPRAVNÁ

V úvodní hodině chemie (fyziky, přírodopisu nebo zeměpisu – záleží na dohodě s vyučujícími) jsou žáci uvedeni do problematiky, vhodně motivováni a žákům jsou nastíněny cíle a rámcové výstupy projektu, jeho průběh, význam a hodnocení. Žáci jsou rozděleni do tří pracovních týmů (skupin) dle celkového počtu žáků ve třídě. Pro tento účel může učitel využít mnoho metod, ale je vhodné využít rozdělení žáků učitelem na základě výkonnosti, zájmu žáků, a také zdravotních dispozic. (V minulosti se rozdělení do skupin dle vlastního výběru žáků neosvědčilo.) Každá skupina si zvolí koordinátora, který bude dohlížet a shromažďovat úkoly nutné k samotné realizaci projektu. Zvolením koordinátora je práce efektivnější, než kdyby učitel sledoval práci celé skupiny.

Součástí této hodiny je zadání dlouhodobých měření a úkolů, které každá skupina vypracuje a připraví.

S použitím odborné literatury, učebnic nebo internetu zjistí následující úkoly:

Skupina č. 1

1. Jak dlouho vydrží člověk bez vody.
2. Ve kterých orgánech je velký podíl vody.
3. Jaká je biologická funkce vody.
4. Jaké léčebné účinky mají minerální vody a úskalí jejich nadměrného pití na vývoj organismu.

Skupina č. 2

1. Co je tvrdost vody. Co může tvrdá voda způsobovat ve vašich domácnostech
2. Najděte princip činnosti vodní elektrárny.
3. Schéma vodního kola a jeho využití.
4. Kde je v Chrudimi vodní kolo a k čemu se používalo?

Skupina č. 3

1. Sežeňte etikety minerálních vod – Vincentka, Poděbradka, Dobrá voda, Hanácká kyselka, Magnesie, Mattoni, Ondrášovka a jiné. Zjistěte, ve kterých městech se tyto minerální vody získávají.
2. Najděte 10 lázeňských měst a zjistěte, které nemoci se v nich léčí.
3. Kde a jak vznikají minerální vody
4. Popiš koloběh vody v přírodě, k jakým skupenským přeměnám v něm dochází, a jak se tyto děje nazývají

Dalším úkolem je zaznamenávání údajů do záznamových archů – viz. Příloha 1:

Skupina č. 1 - žáci patřící do této skupiny zaznamenávají svůj příjem tekutin každý den po dobu jednoho měsíce.

Skupina č. 2 - žáci této skupiny budou po dobu jednoho měsíce zaznamenávat údaje o spotřebě vody ve své domácnosti a to jednou za týden.

Skupina č. 3 - zaznamenává údaje o množství srážek. Srážkoměr je umístěn na zahradě školy a každá skupina vždy ráno odečte hodnoty a запиše je do záznamového archu. Je důležité, aby jedna ze skupin převzala zodpovědnost nad výslednou analýzou dat.

V této přípravné fázi zároveň všechny skupiny shromažďují a vyhledávají informace z odborné literatury a internetu potřebné pro druhou fázi projektu – realizační.

FÁZE REALIZAČNÍ

Časová dotace: 2 dny

První den žáci 8. ročníku ve třech skupinách absolvují jednu ze tří exkurzí (Čistírna odpadních vod Chrudim, Úpravna pitné vody Monako, Přehradní nádrž Práčov nebo Seč), viz obr. 2 a 3. Je vhodné, aby se skupina zpracovávající spotřebu vody účastnila návštěvy čistírny, skupina zpracovávající pitný režim návštěvy úpravy pitné vody a skupina měřící množství srážek vodní elektrárnu a přehradní nádrž Práčov. Žáci vyslechnou odborný

výklad a jejich úkolem je zjišťovat a zaznamenávat informace, které další den zpracují do pracovních listů.

Úkoly na jednotlivé exkurze připravené učitelem:

Přehradní nádrž PRÁČOV

- účel
- uvedení elektrárny do provozu
- typ elektrárny (derivační, jezová, přečerpávací, přehradní, přílivová)
- turbína (typ, výkon)
- vyrovnávací nádrž (objem, účel)

Čistírna odpadních vod CHRUDIM

- účel stavby
- rok výstavby
- průměrný objem vody vyčištěné za den
- chemické látky používané k čištění vody
- počet obyvatel a obcí využívajících čistírnu

Úpravna pitné vody MONACO

- účel stavby
- rok výstavby
- průměrný objem vody upravené za den
- chemické látky používané k úpravě vody
- zdroj vody pro úpravnu
- počet obyvatel a obcí zásobovaných pitnou vodou z úpravny

Dalším úkolem je odběr vzorku pitné, odpadní a povrchové vody. Skupina, která navštíví přehradní nádrž, bude odebírat vzorky vody s vodními živočichy. Tyto vzorky budou použity pro laboratorní práce. Časová dotace exkurze je šest vyučovacích hodin a probíhá v okolí města Chrudim.

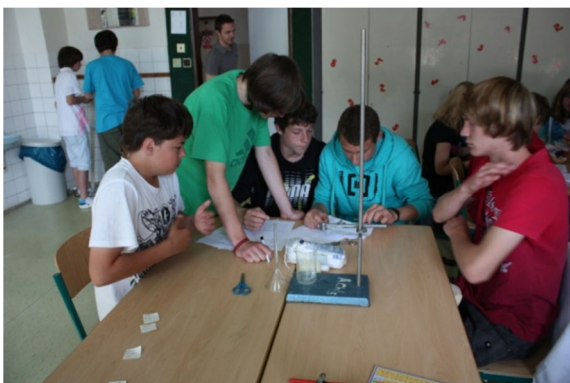


Obr. 2: Lov bezobratlých živočichů



Obr. 3: Exkurze čistírna odpadních vod

Druhý den proběhnou v budově školy praktické laboratorní práce z fyziky, chemie a přírodopisu (obr. 4, 5). Žáci budou zkoumat např. druhy vodních živočichů, bod varu, hustotu, povrchové napětí, pH, budou provádět elektrolýzu, filtraci vzorku, odpařování, zakreslovat do map, vyhledávat statistické údaje o odpadní a pitné vodě, vyhodnocovat dlouhodobá měření a zpracovávat informace z exkurzí. Veškeré údaje zaznamenávají jednotlivé skupiny do předem vytištěných pracovních listů. Časová dotace je pět vyučovacích hodin.



Obr. 4: Laboratorní práce z chemie



Obr. 5: Laboratorní práce z přírodopisu

FÁZE HODNOTÍCÍ

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

V závěrečných hodinách projektu každá skupina ostatním žákům představí výsledky své práce. Svůj výklad provází například fotografiemi získanými na navštívených místech nebo náhledy laboratorních prací a pracovních listů, ideálně i demonstrací experimentů. Nedílnou součástí jsou i výsledky vlastního zkoumání žáků. Každá skupina vyhodnotí výsledky a provede srovnání se známými údaji o spotřebě vody, příjmu tekutin i srážkách. Žáci si tak postupně vytváří ucelený pohled na vodu a její koloběh. Výstupem projektu je kniha, obsahující vyplněné pracovní listy a vypracované laboratorní úlohy, která ukazuje propojení informací získaných během dnů celého projektu. Jednotlivé vyučovací předměty tak dávají žákům výstup ve formě jedné tematicky zaměřené knihy, která tvoří smysluplný celek. Možným rozšířením je žáky zpracované video mapující projekt.

Hodnocení projektu provádí tým učitelů, kteří hodnotí práci průběžně a zaměřují se jak na jednotlivé skupiny, tak na jednotlivce. Všímají si spolupráce a zapojení jednotlivých členů ve skupině, úrovně přípravy na projektové dny, správnosti a odbornosti informací, práce při laboratorních cvičeních, zpracování výsledků dlouhodobých měření, úrovně prezentace a způsobu představování svých výsledků práce na společné konferenci. Každý z učitelů známkuje jednotlivé části, a z nich vytvoří celkové hodnocení projektu. Vždy po prezentaci projektu jednotlivých skupin, je dán ostatním spolužákům prostor k slovnímu hodnocení a vyjádření se k výstupu skupiny. Po odprezentování všech projektů učitelé sami zvolí, která třída a i skupina byla nejlepší.

3.4 Hodnocení realizovaného projektu

Hodnocení původně navrženého, a ve školních podmínkách ověřeného, projektu bylo publikováno ve sborníku ze 14. Mezinárodní (studentské) konference Projektové vyučování v přírodovědných předmětech (Průchová & Rusek, 2017). V textu jsou jednotlivé části projektu konfrontovány s příslušnou literaturou a jsou navrhovány odpovídající úpravy. Tato kapitola je volným přepisem základních tezí zmíněného textu.

Při rozhodování zda je výše uvedený projekt opravdu projektem rozhoduje vztah žáka k této činnosti a jeho podíl na ní. Důležité je jeho přijetí odpovědnosti na řešení projektu. Pokud projekt a dění na něm vychází od učitele, v tom smyslu, že vybere téma, rozpracuje ho a detailně určí, co má žák dělat, pak porušuje kritéria projektové výuky. I přesto, že by projekt žáka motivoval a téma bylo sebeatraktivnější. V takovém případě by spíše než o projekt šlo o integrovanou tematickou výuku.

Jak už bylo uvedeno dříve, podstatným znakem projektové výuky je, že žáci projekt realizují od jeho plánování až po vytvoření konkrétních výstupů projektu a svoje zkušenosti zprostředkují druhým. Učitel není v projektu předavatelem hotových poznatků, ale je spolutvůrcem. Jeho úkolem je navození situací, při kterých žák cítí potřebu nového poznání, a vytváří podmínky pro objevování žáka. Žák a učitel se stává partnerem

tvořícího se produktu, za který má každý svůj díl odpovědnosti. Při posuzování projektu hodnotíme, co přinesl žákův, nikoliv jak se povedl učitel.

K posouzení popsaného projektu bylo použito srovnání kritérií projektové výuky s výše uvedenou metodikou a realizovaným projektem, a dále pak hodnocením „projektovosti“ činností žáků.

Přípravná fáze projektu:

Již v samotném zadání tématu Voda je možno sledovat porušení myšlenky projektové výuky – projekt byl iniciován učiteli. Jak už bylo dříve řečeno, projekt je podnikem žáka, tudíž by výběr téma měl vycházet od žáků, nebo alespoň společným výběrem žáků a učitelů, a to tak, aby byl pro žáky dostatečnou motivací na něm pracovat.

Postup porušení kritérií projektové výuky je patrný i z direktivního rozdělení žáků do jednotlivých pracovních skupin a přidělení dlouhodobých úkolů a exkurzí bez možnosti výběru, popřípadě výběr například losem. Tento aspekt může negativně ovlivnit celou práci na projektu.

Alterací této fáze projektu a zároveň motivací tak, aby byl pro žáky přínosnější a slovo projekt nabylo plného smyslu, bude tento návrh:

Motivací a odkrytím téma by se žáci seznámili v okamžiku, kdy by vyučující promítl dokumentární film (nebo alespoň jeho část) o úpravně pitné vody, čističce odpadních vod nebo vodní elektrárně. Bylo by možno využít fotografií z těchto provozů. V druhé fázi navrhované alterací by bylo využito metody společného brainstormingu na téma voda, kdy by žáci byli navedeni k předepsaným výzkumným činnostem. V této aktivitě by se jistě objevily i další výzkumné otázky, které by žáky motivovaly a vzaly je za své.

Následovalo by rozdělení žáků na skupiny, výběr exkurzí jednotlivých skupin a zvolení koordinátora skupiny. Každá skupina bude pracovat na přípravě otázek a výzkumných činností, které se daného provozu v souvislosti s vodou a ve spojení s reálným každodenním životem, budou věnovat. Učitelé budou práci a výběr pouze směřovat a koordinovat. Žáci dostanou od učitelů informace o uskutečnění exkurzí, o tom, že součástí projektu budou i praktické ukázky, laboratorní práce a zaznamenávání údajů měření.

Na základě informací vyberou směr projektu, kterým se budou ubírat, co bude cílem jejich výzkumné činnosti a závěrečným produktem.

Exkurze, plán aktivit, zabezpečení tříd, pedagogického dozoru a potřebných pomůcek budou organizovány učiteli.

Realizační fáze projektu:

Přidělením činností žákům dochází k porušení kritérií projektové výuky – činnosti nevycházejí od žáků. Ti jsou pak pouhými řešiteli učitelem připraveného zadání, neboť konkretizací úkolu učiteli se vytrácí otevřenost badatelské činnosti žáků. Autoři projektu sice míří na konkrétní činnosti a aktualizaci učebního obsahu tématem ze života, ovšem v konečném důsledku dochází k překryvu mnoha činností. S ohledem na předepsané aktivity učiteli nelze předpokládat, že zjišťování jednotlivých parametrů bude vycházet ze žáků samotných. V ideálním případě by měli být učitelem motivováni zjistit, jaké charakteristiky se v případě čističky nebo úpravny pitné vody sledují, jaké procesy probíhají. Realistickým úkolem žáků pak může být některé tyto procesy vyzkoušet v odborné učebně (laboratoři), případně modelovat tak, aby ostatním spolužákům zpřístupnili daný proces.

Nadměrná úloha učitele byla nalezena v části praktických laboratorních cvičení, neboť žákům byl předložen již zpracovaný laboratorní protokol, do něhož pouze zaznamenávali naměřené hodnoty a doplňovali pozorované jevy.

U prvního dne projektu – exkurzí nelze předpokládat, že by exkurze žáky byla navržena a zorganizována. Tato aktivita zde spočívá více na učiteli, avšak v konečném důsledku tato činnost žáků přesahuje běžnou návštěvu daného místa. Činností učitelů bylo i předání konkrétních otázek, které na exkurzi budou zjišťovat, aniž by si otázky sami připravili.

Hodnotící fáze projektu:

Pozitivní částí tohoto projektu byla prezentace a hodnocení výsledků jednotlivých pracovních skupin a tříd. Žáci před svými spolužáky a skupinou učitelů odprezentovali výsledky své práce. Závěrečné hodnocení však bylo na učitelích.

Hodnocení obsahu pracovních listů:

Požadavky na projektovou výuku nespĺňuje ani samostatná skupinová práce žáků zacílená na vyplnění učiteli předepsaných pracovních listů tvořící knihu. Většina úkolů vykazuje dle Bloomovy taxonomie výukových cílů povahu pochopení a aplikace, kdy žáci vyhledávají informace. V laboratorních úlohách a statistickém zpracování záznamových archů dlouhodobých měření byla uplatněna analýza a hodnocení.

Vyplňování přidělených pracovních listů jednotlivým skupinám spočívala na vyplňování jen některými žáky, ostatní se práce neúčastnili a výstupy práce nekontrolovali, tak jak by to práce na projektu předpokládala.

Závěr z hodnocení projektu:

Z analýzy uskutečněného projektu vyplývá, že postrádá základní kritéria a znaky projektu, byť zde nalezneme jeho prvky, jakými jsou kooperace, práce s informačními zdroji, či odpovědnost za svou práci, ale přes uvedené problémy tuto formu výuky nemůžeme považovat za projekt. Jednotlivé vyučovací předměty byly pouze propojeny jedním společným tématem – vodou, ale samotní žáci nedostali možnost projevit svou tvořivost, pracovali pouze na činnostech, které byly připraveny „shora“ – učiteli. Ti do značné míry řídili práci na projektu sami. A právě nízká míra uplatnění žáků je nejdůležitějším kritériem projektové výuky. Takto realizovaný projekt je považován za spojení mnoha dílčích aktivit s cílem integrace přírodovědných předmětů a jejich vzdělávacích obsahů do výsledného produktu – knihy, ale to je pro projekt málo, i přestože mohou žáky vybavit klíčovými kompetencemi, které jsou pro práci ve skutečném projektu potřebné.

Pozitivně je nutno ohodnotit práci učitelů jednotlivých přírodovědných předmětů, kteří společně na projektu pracovali, a to především z důvodu časové a organizační náročnosti.

4 Závěr

Projektové vyučování naplňuje požadavky efektivního a moderního vzdělávání, jehož prostřednictvím žáci poznávají okolní svět, sami sebe, své možnosti a aktuální problémy. Jde o komplexní metodu, která žákům umožňuje prožívat nové role, řešit problémy, dotýkat se reality, propojovat získané poznatky a uplatňovat je ve všech oborech. Dává žákům příležitost k seberealizaci, motivuje je k samostatné práci, týmové komunikaci a spolupráci. Učitelé často hovoří o tom, že v praxi utváří a realizují projekty, ale ve skutečnosti jsou jimi označovány metody výuky, které využívají jen některé ze znaků projektového vyučování. Problém nastává i zaměňováním postupů mezi projekty a tematickou výukou.

Záměrem diplomové práce byl nejen popis tvorby metodiky a samotná realizace projektu Voda je život, ale především posouzení, do jaké míry daný projekt splňuje základní kritéria tvorby žákovského projektu. Z analýzy vyplývají skutečnosti, že několikrát realizovaný projekt porušuje hned několik kritérií projektové výuky. Projekt byl dílem učitelů, kteří ho naplánovali a připravili, aniž by žáci měli možnost do průběhu a výběru zasahovat. I přesto, že žáci byli mimořádně zaujati exkurzemi, praktickým činnostmi v laboratoři a lovem živočichů, míra participace a jejich aktivity byla velmi nízká. To co projekt dělá projektem je právě aktivita žáků, protože jde o podnik žáka, a to již od jeho plánování až po vytvoření odpovídajícího produktu, konkrétního výstupu projektu a svoje zkušenosti zprostředkovávají druhým.

Učení v projektech může být velkou radostí a obohacením žáků, ale i učitelů. Vyžaduje však velkou osobní angažovanost a připravenost učitele, ale i chuť žáků být zodpovědný za vlastní učení. Obtíže, které provázejí projektovou metodu, vycházejí často z nepostačující teoretické vybavenosti učitelů i žáků k řešení projektů a nesprávné informovanosti okolí, které pak aktivity spojené s řešením projektů nevnímá pozitivně. Pokud si však nedostatky projektové výuky budeme uvědomovat, můžeme je i účinně kompenzovat.

5 Seznam použitých informačních zdrojů

BANCHI, Heather a Randy BELL, 2008. The Many Levels of Inquiry. Science and Children, roč. 46, č. 2. ISSN 0036-8148.

BARRON, B., & DARLING-HAMMOND, L. (2008). Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. Book Excerpt. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED539399.pdf>

BÍLEK, M., J. RYCHTERA a A. SLABÝ. Integrovaná výuka přírodovědných předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244- 1881-0.

BÍLEK, M., MACHKOVÁ, V., & CHROUSTOVÁ, K. (2015). Project-oriented Instruction in Chemistry Teachers' Education: Experience and Perspectives. In M. Rusek (Ed.), Project-Based Education in Science Education XIII. Praha: Charles University in Prague, Faculty of Education.

ČÁBALOVÁ, Dagmar. 2011. Pedagogika. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 272 s. ISBN 978-80-247-2993-0.

DOSTÁL, J., Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.

DOSTÁL, J., Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.

EASTWELL, P. (2009). Inquiry learning: Elements of confusion and frustration. The American biology teacher. 71(5), 263-264.

HEJNOVÁ, E. Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích – minulost a současnost. Scientia in educatione. 2011, roč. 2. ISSN 1804-7106.

HESOVÁ, A. Integrace ve výuce. Metodický portál RVP.cz [online]. 2011. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/12039/INTEGRACE-VEVYUCE.html>.

JURAČKOVÁ, I., SLANIČANOVÁ, M., FARBIAKOVÁ, I., & ŠKRINÁR, M. (2011). Tri štvrtiny povrchu země. In M. Rusek (Ed.), Project-Based Education in Chemistry and

Related Fields IX. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. WOS:000343674000012.

KALHOUS, Z., OBST, O. aj. Školní didaktika. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

KÁROVÁ, V. Projektové vyučování. Obecná/občanská škola, 1996, roč. 2, č. 7. ISSN 1211-1775.

KASÍKOVÁ, H. Kooperativní učení a vyučování. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-246-0192-3.

KASÍKOVÁ, H. Kooperativní učení, kooperativní škola. Praha: Portál, 1997. ISBN 80-7178-167-3.

KAŠOVÁ, J. a kol. Škola trochu jinak: projektové vyučování v teorii i praxi. Vyd. 1. Kroměříž: IUVENTA, 1995.

KOSÍKOVÁ, Věra. 2011. Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 265 s. ISBN 978-80-247-2433-1.

KRATOCHVÍLOVÁ, J. Projektová metoda a projekt. Komenský, 2002/2003, roč. 127, č. 2. ISSN 0323-0449.

KRATOCHVÍLOVÁ, J. Teorie a praxe projektové výuky. 1. dotisk 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2009. Úvod. ISBN 978-80-210-4142-4.

KRATOCHVÍLOVÁ, J. Teorie a praxe projektové výuky. Brno: PdF, MU, 2006. ISBN 80-210-4142-0.

KRATOCHVÍLOVÁ, J., JANÍK, T. Projektové vyučování. Komenský, 2002/2003, roč. 127, č. 2. ISSN 0323-0449.

MALACH, J. Základy didaktiky. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, 2002. ISBN 80-7042-266-1.

MAŇÁK, J.; ŠVEC, V. Výukové metody. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. Výukové metody. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

PAPÁČEK M., 2010a: Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: Papáček M. (ed.): Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Jihočeská univerzita, České Budějovice.

PAPÁČEK M., 2010b: Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? In: Scientia in Educatione 1(1), 2010, (dostupné z: <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/view/4>)

PETTY, G. Moderní vyučování. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-070-7.

PODROUŽEK, L. Integrovaná výuka na základní škole. Plzeň: Fraus, 2002. ISBN 80-7238-157-1.

PRŮCHA, J. a kol. Pedagogický slovník. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. 4. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

PRŮCHA, Jan. Přehled pedagogiky: Úvod do studia oboru. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-399-4.

PRŮCHOVÁ, V., & RUSEK, M. (2017). Voda je život. In M. Rusek, D. Stárková & I. Bílková Metelková (Eds.), Projektové vyučování v přírodovědných předmětech XIV., Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

RUSEK, M. (2015). Jak jsou teoretická východiska projektové výuky akceptována v praxi? In H. Cídlková (Ed.), XXIV. Mezinárodní konference o výuce chemie DIDAKTIKA CHEMIE A JEJÍ KONTEXTY. Brno: Masarykova univerzita.

RUSEK, M. (2016). Australia: Case Study of a Project Day. In M. Rusek (Ed.), Project-based Education in Science Education. Prague: Charles University in Prague, Faculty of Education. WOS:000375780600008.

RUSEK, M., & BECKER, N. (2011). "Projectivity" of Projects and Ways of its Achievement. In M. Rusek (Ed.), Project-Based Education in Chemistry and Related Fields IX. Praha: Charles University in Prague, Faculty of Education. WOS:000343674000001.

ŘÁDKOVÁ, O. (2005). Co je voda, víme, ale pít ji neumíme! aneb Pitný režim na denním pořádku. In J. Benešová (Ed.), Projektové vyučování v chemii- 5. studentská konference. Praha: UK PedF. 80-7290-234-2.

SAMKOVÁ, Libuše, 2011. Badatelsky orientované vyučování matematiky. In: Sborník 5. konference Užití počítačů ve výuce matematiky. České Budějovice: JČU, s. 336–341. ISBN 978-80-7394-324-0. Science Education in Europe: National Practices, Policies and Research, 2011. Brussels: European Commission, ISBN 978-92-9201-218-2.

SKALKOVÁ, J. Za novou kvalitou vyučování. Brno: Paido, 1995. 89 s. ISBN 80- 85931-11-7.

SOLÁROVÁ, M. Kooperativní a projektová výuka chemie a její realizace na ZŠ a SŠ. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2005.

SPIPKOVÁ, V. Proměny primárního vzdělávání v ČR. Praha: Portál, 2005. 311 s. ISBN 80-7178-942-9.

STUHLÍKOVÁ, Iva, 2010. O badatelsky orientovaném vyučování. In: Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010: sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010. Editor Miroslav Papáček. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-210-6.

ŠKODA, J. a P. DOULÍK. Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. Pedagogická orientace. 2009b, roč. 19, č. 3. ISSN 1211-4669.

ŠULCOVÁ, R. A KOL. Projektové vyučování a kooperativní činnosti v hodinách chemie. Praha, UK v Praze, PřF 2006.

ŠULCOVÁ, R. Aktivizační metody a formy práce v chemickém vzdělávání v kontextu rámcových vzdělávacích programů - zaměřeno na přípravu učitelů chemie. Disertační práce. Praha: UK PřF, KUDCH 2008.

ŠULCOVÁ, R., PISKOVÁ, D.: Přírodovědné projekty pro gymnázia a střední školy. UK v Praze, PřF. Praha: 2008. ISBN 978-80-86561-66-0.

ŠVECOVÁ, M. (2001). Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie. Praha: Karolinum.

TOMKOVÁ, A., KAŠOVÁ, J., DVOŘÁKOVÁ, M. Učíme v projektech. Praha: Portál, 2009. 176 s. ISBN 978-80-7367-527-1.

TONUCCI, F. Vyučovat nebo naučit? Praha: PedF UK. 1991

VALENTA, J. aj. Projektová metoda ve škole a za školou. Pohledy. Praha: Ipos Artama, 1993. 61 s. ISBN 80-7068-066-0.

VAŠUTOVÁ, Jaroslava. Strategie výuky ve vysokoškolském vzdělávání. Praha: UK PedF, 2002. ISBN 80-7290-100-1.

ZÁKOSTELNÁ, B., & ANDRESKOVÁ, J. (2009). "Voda ze všech stran". In J. Benešová (Ed.), Projektové vyučování v chemii, (pp. 52-57). Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

Obrázky a tabulky

Všechna neocitovaná autorská díla jsou dílem autora (Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.)

6 Seznam příloh

Příloha 1 – Záznamové archy pro dlouhodobá měření

Příloha 2 – Pracovní listy

Příloha 1

Měření množství srážek

Třída:

Měsíc měření:

Den	Pršelo (sněžilo)		Množství srážek	
	ano (dlouho, krátce)	ne	v mm	v ml
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				

Celkové množství srážek za měsíc: l na m²

Porovnej množství srážek s průměrným množstvím srážek v březnu 2015.

Březen 2016

Březen 2015

Spotřeba vody v domácnosti

Jméno:

Třída:

Počet členů domácnosti:

Datum měření:

Týden	Týdenní spotřeba v m ³	Týdenní spotřeba na osobu v litrech	Denní spotřeba v litrech	Denní spotřeba na osobu v litrech
1.				
2.				
3.				
4.				

Celková spotřeba vody v domácnosti za měsíc: m³

Celková spotřeba na osobu za měsíc: l

Cena vodné + stočné = 65,60 Kč/ m³

Cena za měsíční spotřebu vody na osobu Kč

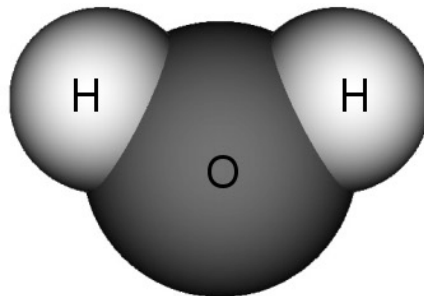
Cena za měsíční spotřebu vody v domácnosti Kč

Voda je život

8. ročník

Třída:

Molekula vody:



Voda se skládá ze dvou atomů a jednoho atomu

Vzorec vody:

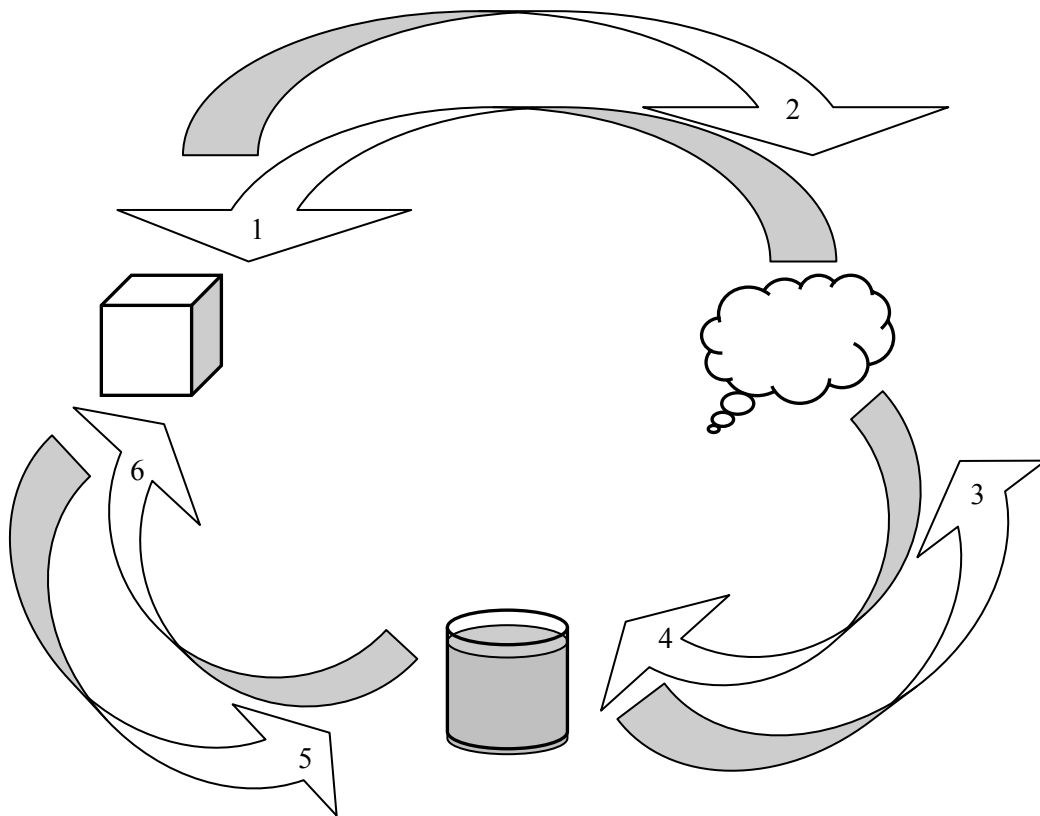
.....

Vlastnosti vody :

.....
.....
.....
.....
.....

Voda je v přírodě v neustálém koloběhu. Mění se v různá skupenství.

- dopište k obrázkům skupenství vody
- dopište k číslům, o jaký děj se jedná
- u každého děje napište konkrétní příklad z přírody



	děj	příklad
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- d) Při kterých dějích voda odevzdává teplo do svého okolí?
- e) Jaké je měrné skupenské teplo tání ledu?
- f) Co je l_v ? Jakou hodnotu má pro vodu?
- g) Může se voda vařit při nižší teplotě než $100\text{ }^\circ\text{C}$? Pokud, ano napiš příklad.
- h) Jak se v přírodě projevuje anomálie vody?
- i) Kdy se můžeš setkat s regelací ledu?
- j) Proč voda v moři nezamrzne při teplotě $0\text{ }^\circ\text{C}$? Kde se toho v zimě využívá?

Rozdělení vod dle množství nečistot (ke každému druhu napiš charakteristiku):

a/

charakteristika:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b/

charakteristika:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

c/

charakteristika:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

**Rozdělení vod dle množství minerálních látek
(ke každému druhu napiš charakteristiku a odpověz na otázky):**

a/ tvrdá

charakteristika:

.....
.....
.....
.....

1. Co je tvrdost vody

.....
.....

2. Co může tvrdá voda způsobovat ve vašich domácnostech

.....
.....

b/ měkká

charakteristika:

.....
.....
.....
.....

c/ minerální

charakteristika:

.....
.....
.....
.....

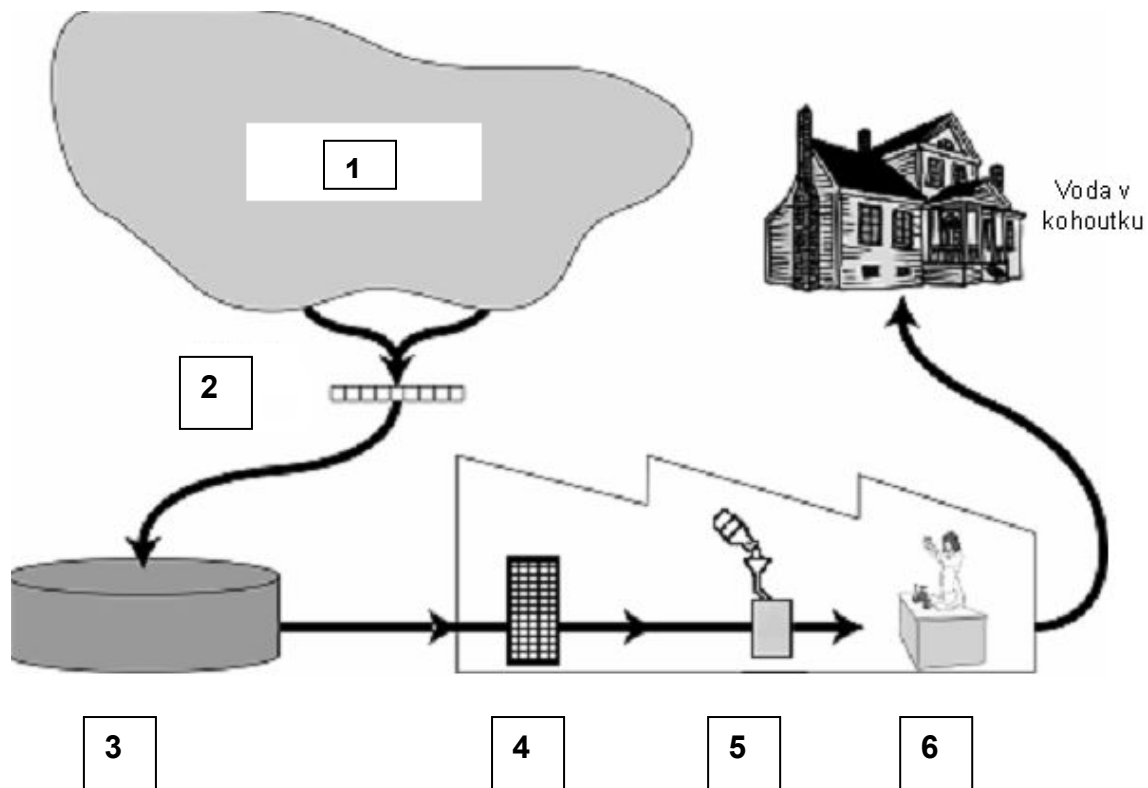
1. Jaké léčebné účinky mají minerální vody

.....
.....

2. Jaká jsou úskalí jejich nadměrného pití na vývoj organismu.

.....
.....

Úpravna pitné vody



**Přiřaď k číslům jednotlivé části úpravny a napiš jejich význam:
(rošt, usazovací nádrž, filtr, chlorování, testování kvality vody, vodní zdroj)**

- 1)
-
- 2)
-
- 3)
-
- 4)
-
- 5)
-
- 6)
-

Vyhledejte informace o úpravě pitné vody Monaco:

1. účel stavby
2. rok výstavby
3. průměrný objem vody upravené za den
4. chemické látky používané k úpravě vody
5. zdroj vody pro úpravnu
6. počet obyvatel a obcí zásobovaných pitnou vodou z úpravny

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Vyhodnocení měření spotřeby vody v domácnosti

Počet žáků, kteří prováděli měření:

Nejnižší a nejvyšší naměřená spotřeba v domácnosti za měsíc:

min. m³ max.m³

Průměrná spotřeba na osobu za měsíc: l

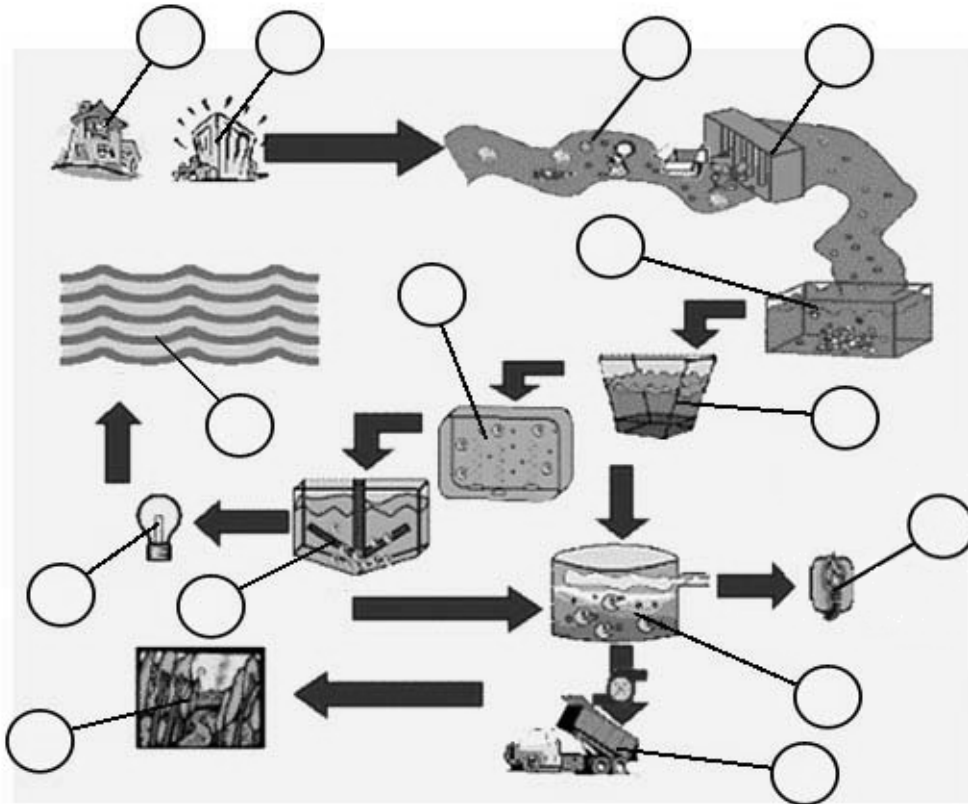
Nejnižší a nejvyšší cena za měsíční spotřebu vody v domácnosti:

min. Kč max.Kč

Průměrná cena za spotřebu vody na osobu za měsíc:Kč

Čistírna odpadních vod

Do volných políček doplň písmena těchto pojmů :



- A. kompostování
- B. řeka
- C. aerobní čištění
- D. dezinfekce UV zářením
- E. vyhňování
- F. usazovací nádrž
- G. skládka kalů
- H. rošt na odstranění hrubých nečistot
- I. dmýchání a čeření
- J. dům, kanceláře a průmysl
- K. vytápění bioplynem
- L. kanalizace

Vyhledejte informace o čistírně odpadních vod Májov:

1. účel stavby
2. rok výstavby
3. průměrný objem vody vyčištěné za den
4. chemické látky používané k čištění vody
5. počet obyvatel a obcí využívajících čistírnu

1.
2.
3.
4.
5.

Vyhodnocení měření množství srážek

Místo měření:

Měsíc měření:

Celkové množství srážek za měsíc: mm

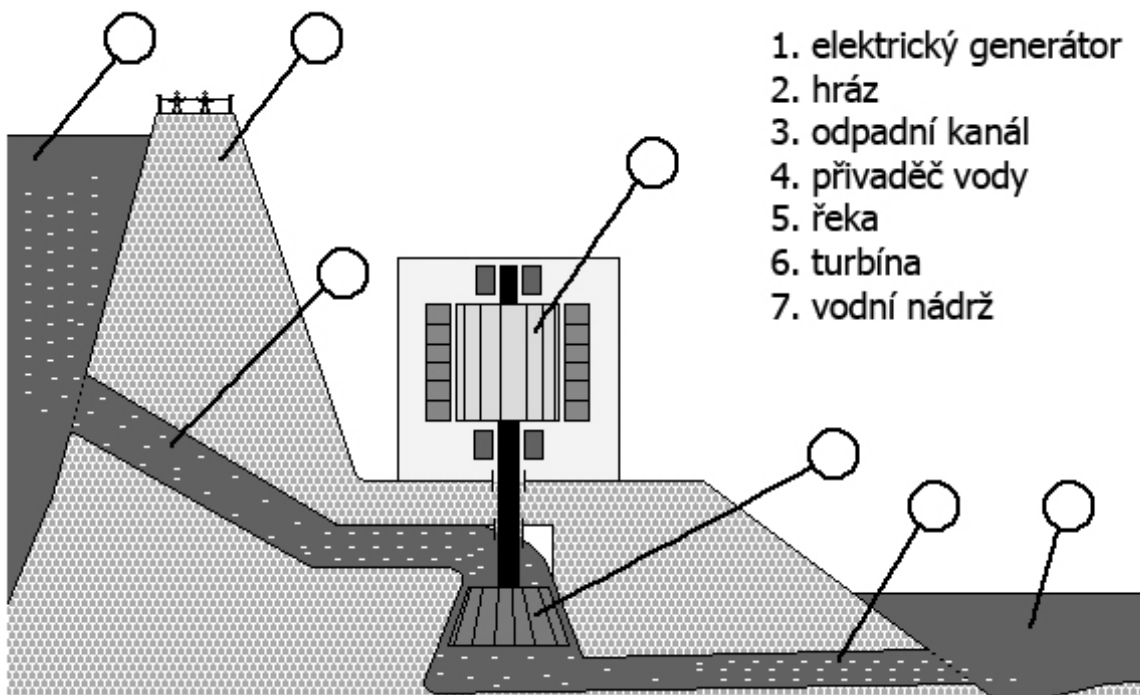
Průměrný úhm srážek za měsíc: mm

Dlouhodobý normál pro Pardubický kraj: mm



Přehradní nádrž

Doplň k jednotlivým částem přehrady odpovídající čísla:



Voda může sloužit jako zdroj energie. Najděte na internetu nebo v odborné literatuře princip činnosti vodní elektrárny.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vyhledejte informace o vodním díle Práčov:

1. účel
2. uvedení elektrárny do provozu
3. typ elektrárny (derivační, jezová, přečerpávací, přehradní, přílivová)
4. turbína (typ, výkon)
5. vyrovnávací nádrž (objem, účel)

1.
2.
3.
4.
5.

Dříve se voda používala jako zdroj energie k pohonu vodních kol. Vyhledejte schéma takového zařízení. K jakým účelům vodní kola sloužila?

Zjistěte, kde je v Chrudimi vodní kolo. Pořídte jeho obrázek a napište, k čemu se používalo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Schéma vodního kola:

Obrázek vodního kola v Chrudimi:

Voda v lidském těle

Jaká je biologická funkce vody

.....
.....

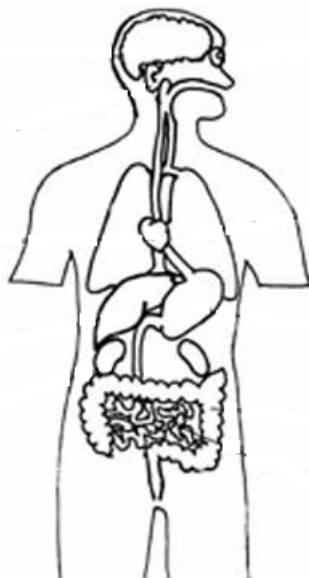
Kolik procent vody tvoří lidské tělo:

Jak dlouho vydrží člověk bez vody?

Jaké jsou druhy tekutin v lidském těle?

.....

Dopiš do obrázku, ve kterých orgánech je velký podíl vody.



Vyhodnocení měření příjmu tekutin

Počet žáků, kteří prováděli měření:

Průměrný denní příjem tekutin:

Doporučená denní dávka tekutin: 3 – 3,5 l

Počet žáků, kteří dodrželi pitný režim:

Laboratorní práce z chemie č. 1	
SMĚSI	
Téma:	Filtrace

Úkol: Přečistěte kalnou vodu různými filtračními materiály

Pomůcky: filtrační papír, nálevka, skleněná tyčinka, kádinky (100 cm³), nůžky, gáza, gumičky, vata, plátno, stopky, stojan s držákem

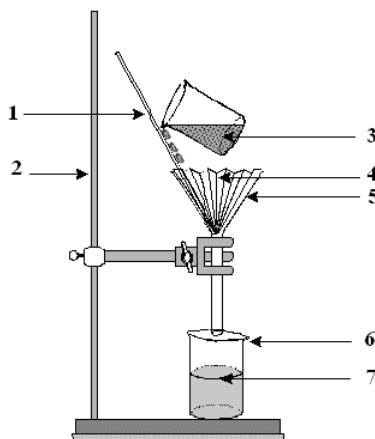
Látky: kalná voda z přehrady (100cm³)

- Pracovní postup:**
- 1) Podle schématu sestavte aparatury a postupně přefiltrujte vždy 25 cm³ kalné vody přes jednotlivé filtrační materiály, sledujte čas potřebný k filtraci a kvalitu filtrátu.
Filtrujte přes: a) gázu b) molitan c) smotek vaty
d) filtrační papír
 - 2) Každý filtrát zachyťte zvlášť do kádinky a proti bílému pozadí (arch papíru) porovnejte čistotu filtrátů.
 - 3) Zaznamenejte čas každé filtrace (dobu trvání)
 - 4) Výsledky pozorování a měření zaznamenejte do tabulky

Aparatury: Pro filtrační materiál a/ a b/



Pro filtrační aparaturu c/ a d/



K číslům aparatury doplňte názvy laboratorního nádobí:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Pozorování a výsledky:

	gáza	molitan	vata	filtr.papír
čistota filtrátu				
čas				

(použij slov: filtrát byl čistý, kalný, špinavý,)

Podle čistoty filtrátů zapiš do řady použité filtrační materiály od nejméně účinného po nejvíce účinný

.....

Závěr: Směs pevné látky nerozpuštěné v kapalině se nazývá

Je to směs (částičky můžeme pozorovat okem)

Pevné nečistoty můžeme z vody oddělit

Kvalitu filtrátu posuzujeme především podle (čistoty nebo rychlosti filtrace)

.....

Filtrace přesbyla nejrychlejší, filtrát získaný filtrací

přesbyl nejčistší.

Při porovnání různých filtračních materiálů je k přečištění vody nejvhodnější

.....

Laboratorní práce z chemie č. 2

DRUHY VOD

Téma: Měkká a tvrdá voda

Úkol: Rozlište destilovanou, pitnou a minerální vodu

Pomůcky: kádinky, kapátko

Látky: destilovaná voda, voda z vodovodu, minerální voda, ethanolový roztok
mýdla – hořlavina (asi 1 cm³)

Příprava: Ze zkušenosti víme, že mytí a praní v měkké vodě je snazší než ve vodě tvrdé. Minerální látky obsažené v tvrdé vodě vytvářejí s mýdlem sraženinu, a tak mýdlo ztrácí svoji účinnost.

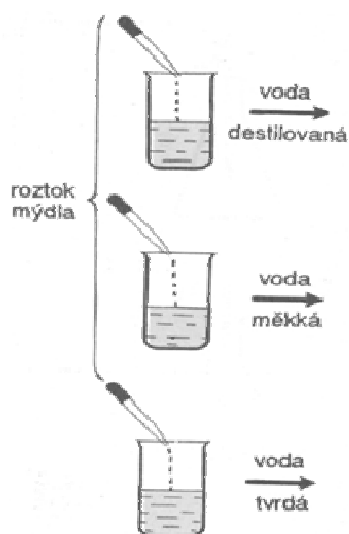
Pracovní postup: 1) Do kádinky odměřte 15 cm³ vzorku vody a po kapkách přidávejte roztok mýdla. Po přidání každé kapky směs protřepejte a pozorujte, zda se vytváří pěna.

2) Zaznamenejte počet kapek roztoku mýdla potřebných k tomu, aby směs ve zkumavce začala pění. Zároveň pozorujte, zda se ve směsi nevytváří sraženina.

3) Postupně použijte vodu destilovanou, pitnou a minerální

Náčrt průběhu pokusu.

Dokreslete kádinky a množství pěny nebo sraženiny v roztoku:



Pozorování a výsledky:

Voda (10 cm ³)	Počet kapek roztoku mýdla, kdy začala směs pění	Ve směsi (vznikla, nevznikla) sraženina
Destilovaná		
Pitná		
Minerální		

Závěr: Destilovanou, pitnou a minerální vodu (můžeme, nemůžeme).....

rozlišit roztokem mýdla.

Mýdlo se nejlépe rozpouští v..... vodě.

Nejvíce se sráží ve vodě..... a tím se jeho účinnost nebo-li

prací účinky výrazně (zvětšují, zmenšují).....

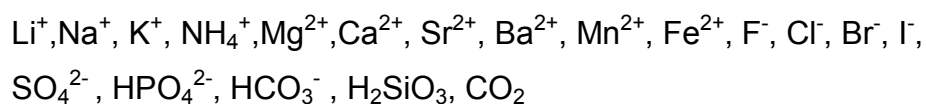
Laboratorní práce z chemie č. 3	
NENÍ SŮL JAKO SŮL	
Téma:	Minerální vody

Úkol: Prozkoumejte složení „Vincentky“ a odpařte vzorky vody

Pomůcky: hodinové sklíčko, laboratorní kleště, lihový kahan

Látky: vzorek minerální vody, pitné vody a vody z přehrady

Příprava: a/ Ke známým léčebným pramenům u nás patří Vincentka. Na nálepce lahve s touto minerální vodou je její složení vyjádřeno iontově nebo chemickými vzorci:



b/ Připravte si vzorky vody a odpařte je. Pozorujte usazeniny

c/ Zjistí pH jednotlivých druhů od

Pracovní postup:

a) Rozděli ionty, které roztok Vincentky obsahuje:

kationty

.....

.....

anionty

.....

.....

b/

1. Na hodinové sklíčko kápněte trochu minerální vody.
2. Sklíčko držte v kleštích a opatrně zahřívejte, než se všechna voda odpaří.
3. Pozorujte, kolik usazeniny se vytvořilo.
4. Pokus opakujte se stejným množstvím vody pitné a vody z přehrady.
- 5.

c/ pH pitné vody

pH minerální vody

pH přehradní vody

Závěr: Nejvíce usazenin zůstalo po odpaření vody,

má *největší* - *nejmenší* tvrdost.

Nejméně usazenin zůstalo po odpaření vody,

má *největší* - *nejmenší* tvrdost.

Vincentka má tyto léčebné účinky

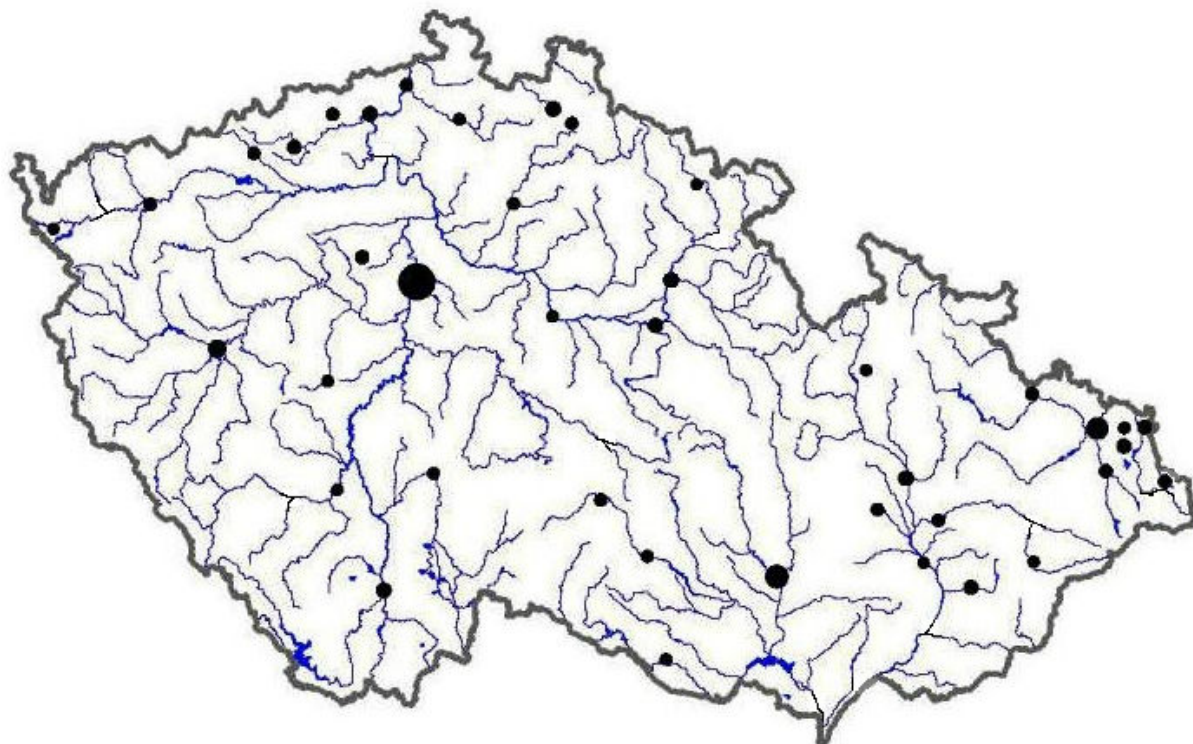
.....

Nejkyselější je voda, protože

.....

Do slepé mapy zakreslete přehradní nádrže a řeky, na kterých je najdeme

(na mapě označ čísla a do řádku napiš název přehradní nádrže a řeky, na které leží))



-
1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.
 6.
 7.
 8.

Vypiš přehradní nádrže v okolí Chrudimi a vyznač je na mapě:

.....

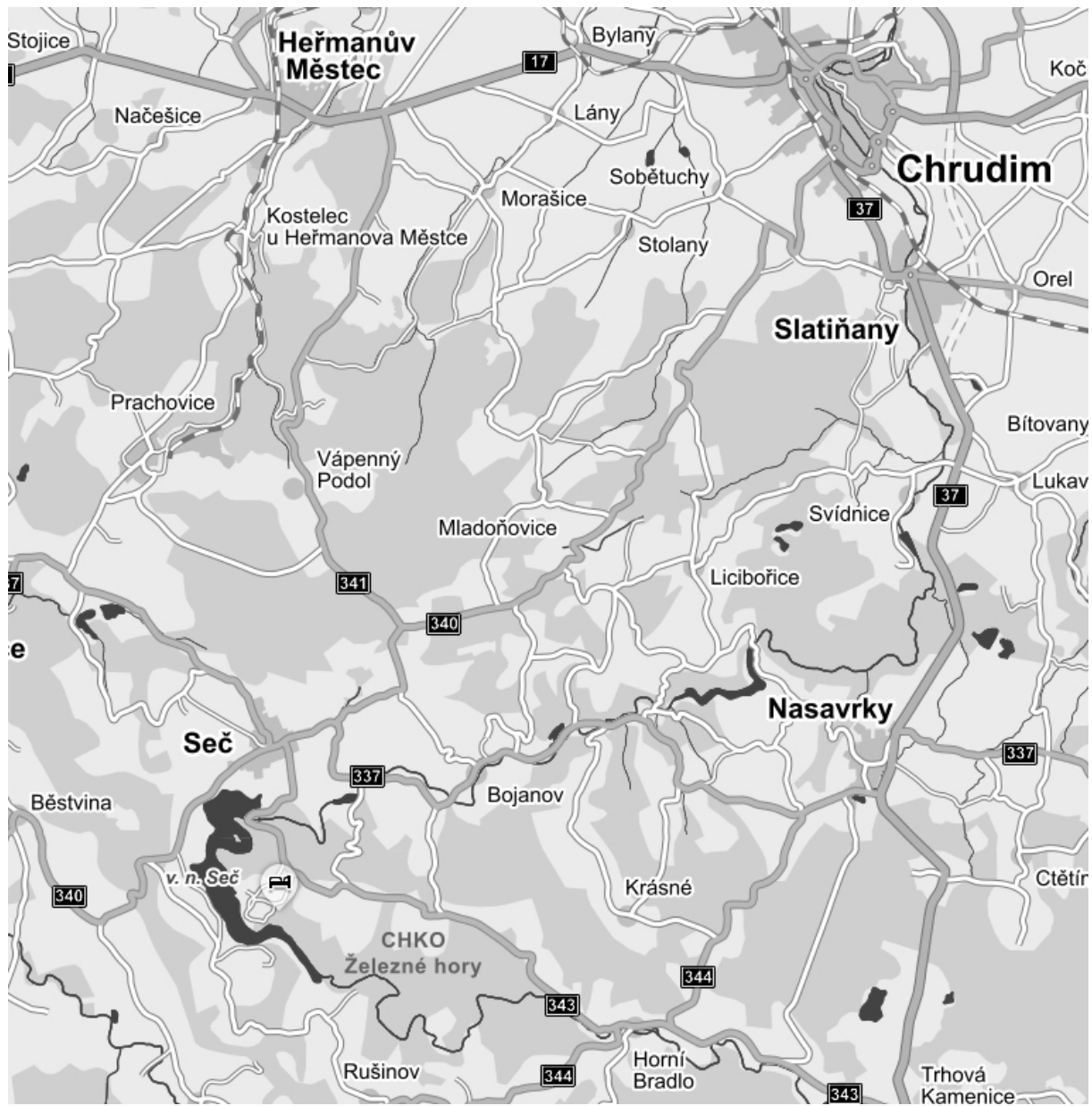
.....

.....

.....

.....





ČERVENĚ vyznač na mapě města, ve kterých se tyto minerální vody vyrábí:
 Vincentka, Poděbradka, Dobrá voda, Hanácká kyselka, Mattoni, Magnesia,
 Ondrášovka



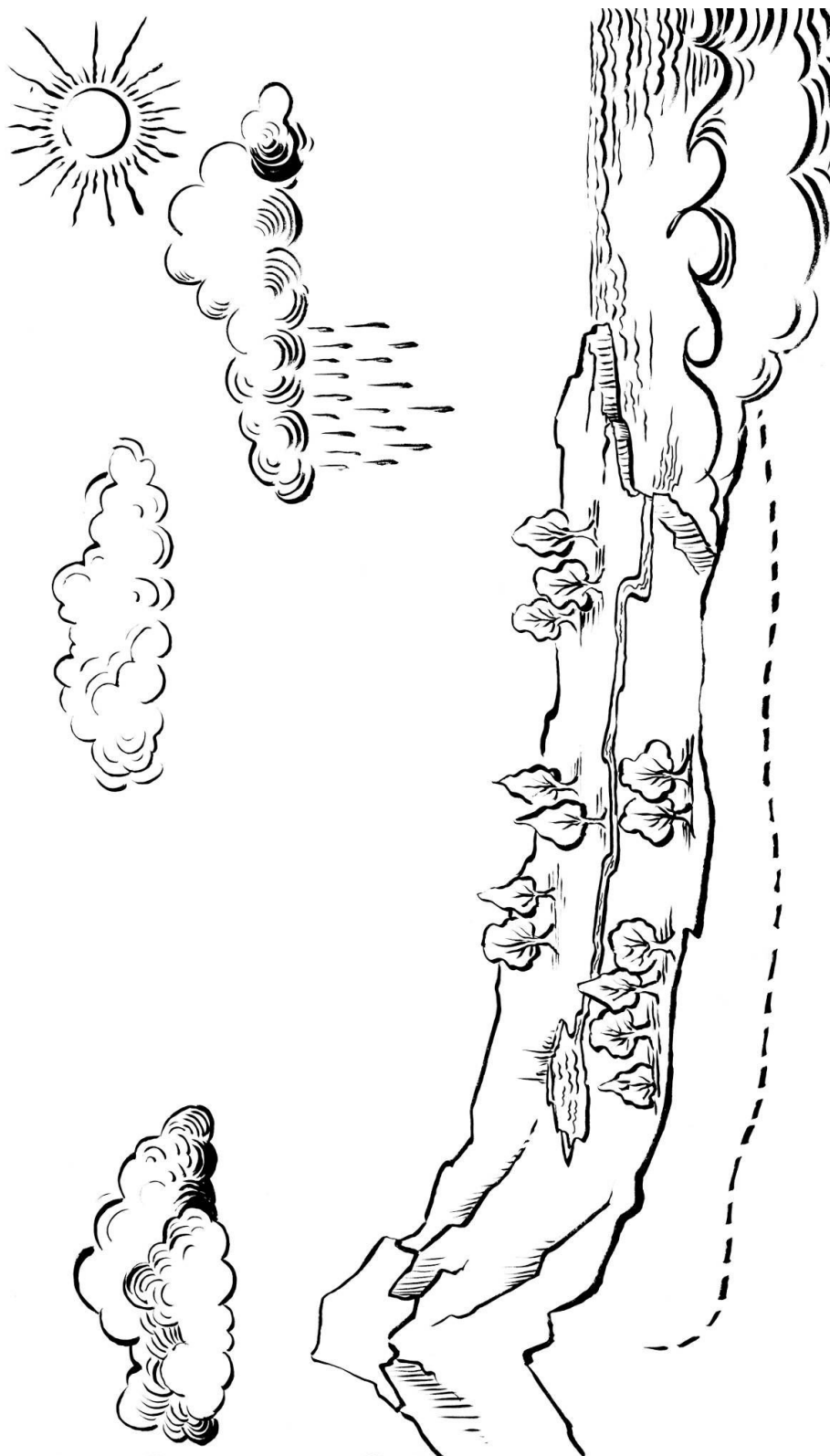
ZELENĚ na mapce vyznač barevně 10 lázeňských měst a napiš, které nemoci se v nich léčí:

- 1/
- 2/
- 3/
- 4/
- 5/
- 6/
- 7/
- 8/
- 9/
- 10/

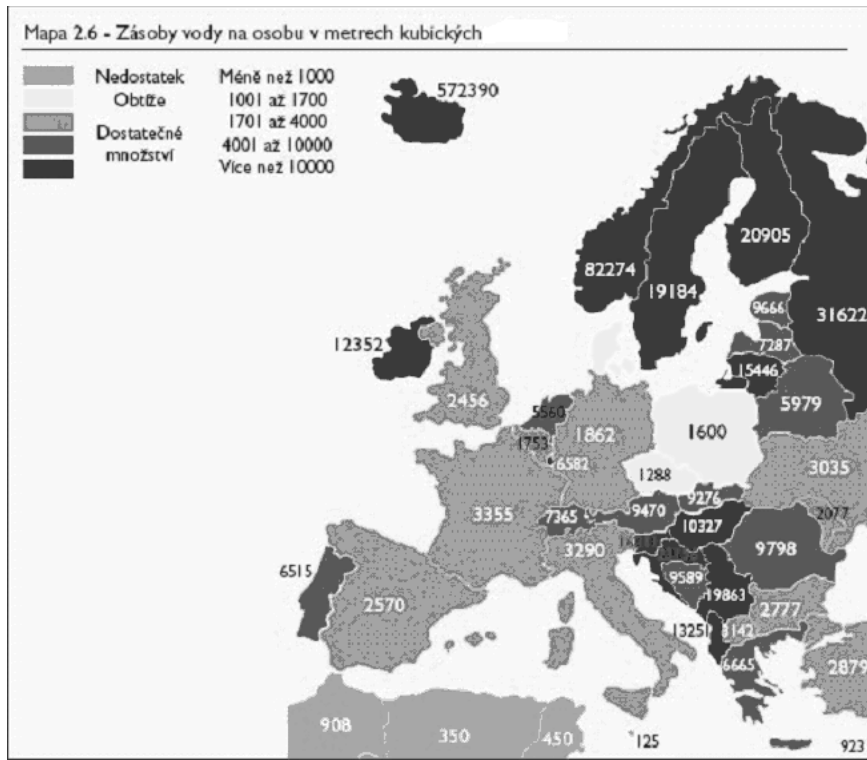
Kde a jak vznikají minerální vody

.....

Do obrázku popiš co nejpodrobněji koloběh vody v přírodě:



Pomocí atlasu Evropy a mapy znázorňující zásoby vody v Evropě doplňte následující tabulku:



Vyhledej a vypiš do tabulky pět států s největší a nejmenší zásobou vody na osobu:

Největší zásoba			Nejmenší zásoba		
	stát	Zásoba vody		Stát	Zásoba vody
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		

Zásoby vody v ČR: na osobu v m³

ČR se řadí mezi státy s větší nebo menší zásobou vody?

Pokuste se vysvětlit, proč tomu tak je:

.....

Vodstvo Evropy



Do tabulky doplňte názvy řek ze slepé mapy

	Řeka	Moře, do kterého se vlévá	Státy, kterými protéká
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Laboratorní práce z fyziky č. 1	
VODA	
Téma:	Hustota

Úkol: Určete hustotu vody.

Pomůcky:

.....

Příprava:

1/ $\rho = m : V$

2/

Změřené veličiny		
Jejich jednotky		
Použitá měřidla		
1 dílek stupnice odpovídá		
Odchylka měření		

Pracovní postup:

1. Do nádobky nalijte vodu o objemu 250 ml.
2. Změřte hmotnost vody nalité do nádobky (nezapomeňte odečíst hmotnost nádobky).
3. Zapište naměřené hodnoty.
4. Vypočítejte hustotu vody podle vzorce uvedeného v přípravě.
5. Nalijte vodu do vysokého odměrného válce a dolijte ji tak, aby bylo možné změřit hustotu. Potom vložte do vody hustoměr a na stupnici odečtěte hodnotu, která odpovídá hladině vody. Tuto hodnotu zapište.
6. Do odměrného válce nasypete 3 odměrky soli a pořádně promíchejte. Změřte hustotu slané vody. Hodnotu zapište.
7. V závěru porovnejte hustotu vody a slané vody pomocí znamének <, =, >. Ve které vodě bude na těleso působit větší vztlačková síla? Vysvětlete.

Výsledky: $V =$

$m =$

$\rho =$

$\rho =$

$\rho =$

Ověření: Hustota vody naměřená hustoměrem je:

Doplňující úloha: Hustota slané vody naměřená hustoměrem je:

Závěr:.....

.....
.....
.....
.....

Laboratorní práce z fyziky č. 2	
VODA	
Téma:	Objem kapky

Úkol: Určete objem 1 kapky vody.

Pomůcky:

.....

Příprava:

- 1/ 1 l = ml
 1 l = dm³
 1 m³ = dm³

2/

Změřené veličiny		
Jejich jednotky		
Použitá měřidla		
1 dílek stupnice odpovídá		
Odchylka měření		

Pracovní postup :

1. Nechte pomalu odkapávat vodu z vodovodního kohoutku.
2. Spočítejte počet kapek za 1 minutu a změřte jejich objem.
3. Vypočítejte objem 1 kapky vody.
4. Vypočítejte, jaký objem vykape z kohoutku za 1 den.
5. Kolik plných 1,5 litrových láhví se dá touto vodou naplnit?
6. Kolik korun se zaplatí za takto kapající vodu za 1 měsíc?
Ceny za vodné a stočné použijte z dlouhodobého úkolu.

Výsledky: Počet kapek za 1 minutu:

Objem kapek za 1 minutu: $V =$

Objem 1 kapky vody: $V =$

Objem vody za 1 den: $V =$

Kolik plných 1,5 litrových lahví se dá touto vodou naplnit ?

Doplňující úloha: Kolik korun bychom zaplatili za takto kapající vodu za 1 měsíc :

.....

.....

.....

Laboratorní práce z fyziky č. 3

VODA

Téma: **Měrná tepelná kapacita**

Úkol : Určete měrnou tepelnou kapacitu vody.

Pomůcky:

.....

Příprava:

$$1/ \quad c = \frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$$

$$W = P \cdot T$$

$$W = Q$$

2/

Změřené veličiny			
Jejich jednotky			
Použitá měřidla			
1 dílek stupnice odpovídá			
Odchylka měření			

Pracovní postup:

1. Nalijte do nádoby vodu o hmotnosti 0,5 kg (při vážení nezapomeňte odečíst hmotnost nádoby). Změřte její počáteční teplotu t_1 . Vodu ohřejte v rychlovarné konvici.
2. Změřte dobu T , za kterou se voda uvede do varu (konečná teplota t_2).
3. Zjistěte příkon rychlovarné konvice.
4. Vypočítejte měrnou tepelnou kapacitu vody podle vzorce uvedeného v přípravě.
5. Předpokládejte, že teplo dodané vodě se rovná práci vykonané elektrickým proudem.
6. Porovnejte vypočítanou hodnotu c s hodnotou v tabulkách.
7. Zapište rozdíl a důvod, proč se hodnoty neshodují.

Výsledky: $t_1 =$ °C

$t_2 =$ °C

$(t_2 - t_1) =$ °C

$T =$ s

$P =$ W

$c =$

$c =$

$c =$

Porovnání s tabulkovou hodnotou: $c =$

Závěr:

.....

.....

.....

.....

Laboratorní práce z přírodopisu	
ZOOLOGIE	
Téma:	Vodní bezobratlí

Úkol: Pozorujte vodní bezobratlé živočichy

Pomůcky: miska s víčkem, cedník nebo sítko, pinzeta, lupa, stereomikroskop

Pracovní postup:

1. Při exkurzi odeberte vzorky vody s bezobratlými živočichy.
2. Roztřídte jednotlivé bezobratlé do misek podle druhu, aby se živočichové vzájemně nepožrali.
3. Pozorujte organizmy a podle atlasu nebo klíče k určování bezobratlých živočichů je zařadte.
4. Zakreslete ve dvojicích jednotlivé živočichy do protokolu.

Závěr:

.....

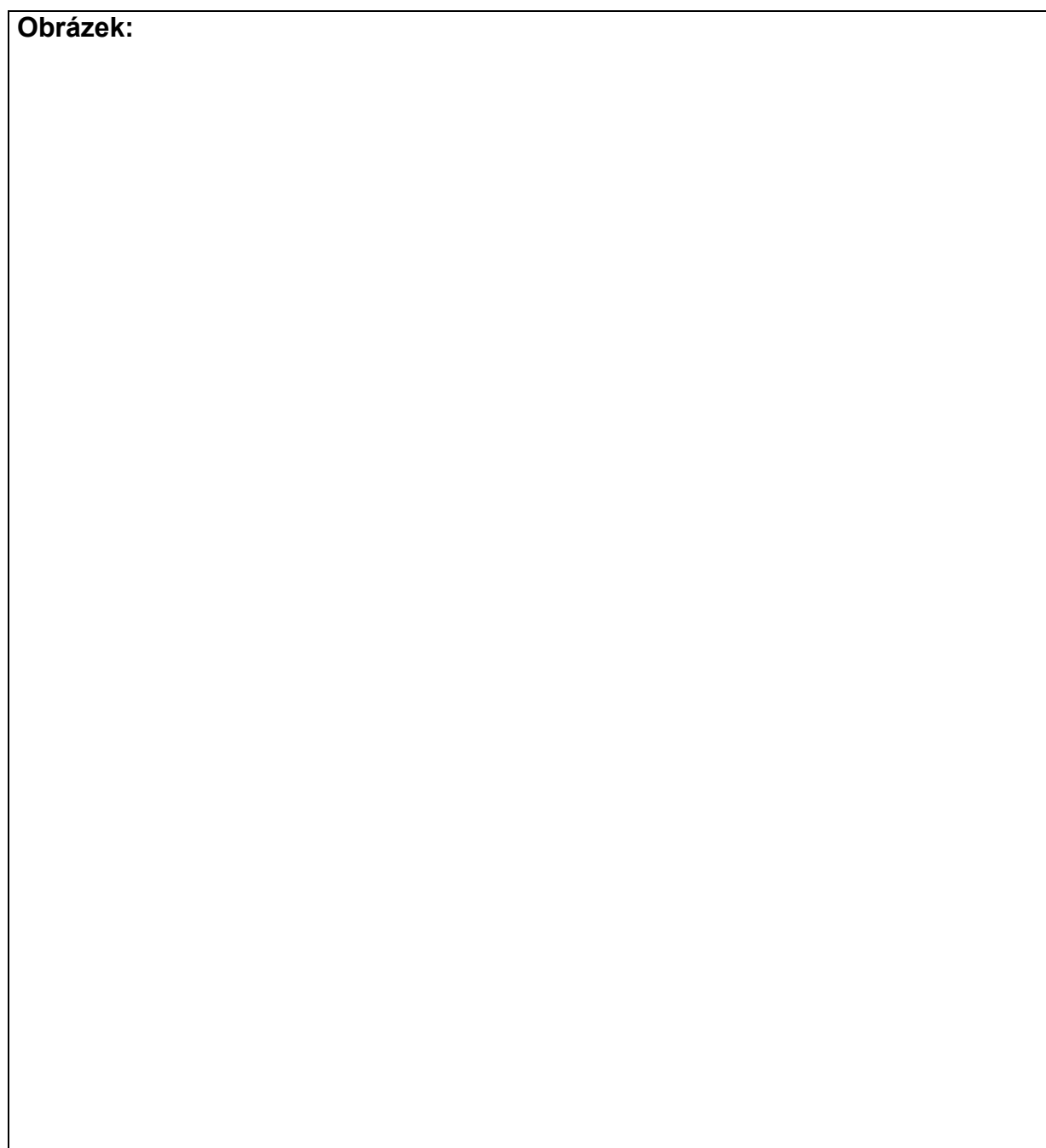
.....

.....

.....

Jméno a příjmení:	
Druh živočicha:	
Taxonomické zařazení:	

Obrázek:



Mapa 2.6 - Zásoby vody na osobu v metrech kubických

