

**UNIVERZITA KARLOVA
V PRAZE
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**

KATEDRA UČITELSTVÍ A DIDAKTIKY CHEMIE

VODA ZE VŠECH STRAN

Závěrečná práce DPS chemie

Jméno autora: RNDr. Jenny Andresková

Jméno školitele : RNDr. Renata Šulcová

Prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

Praha 2008

Klíčová slova:

projektové vyučování, základní škola, střední škola, interdisciplinární vztahy

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracovala samostatně a uvedla jsem veškerou použitou literaturu. Zároveň souhlasím se zapůjčením své práce ke studijním účelům.

1. ÚVOD

Pro téma své závěrečné práce jsem si vybrala interdisciplinární pohled na vyučování o vodě.

Jedná-li se o studium přírodních věd, jedna z podstatných věcí, které by žáci nebo studenti měli samozřejmě vstřebat, je vědomí komplexnosti přírodních jevů, které je nutné chápat při vzájemné provázanosti různých přírodovědných oborů. Toto komplexní nazírání, zcela běžné u malých dětí, které svět kolem sebe vnímají jako celek, tradiční škola postupem času svým přísně oborovým dělením smazává. Teprve v posledních letech je znovu kladen důraz na mezipředmětové vztahy a oborová provázanost předmětů jako biologie, chemie a fyzika pozvolna a pracně prokazuje své opodstatnění.

S akcentováním vzájemných vazeb mezi předměty dobře korespondují principy, na nichž je založeno **projektové vyučování**. Proto jsem se ve své práci rozhodla předložit návrh projektu **Voda ze všech stran**.

Téma **Voda** je z úhlu tohoto pohledu na výuku ideální. Voda jako substance je všem známá, je běžná, samozřejmá a přitom svými vlastnostmi často překvapivá nebo dokonce zcela neobyčejná. Informace, které o ní máme, navíc často vedou k otázkám, jejichž řešení už tak samozřejmé není.

Všichni víme, že voda zaujímá přes 70 % povrchu Země. Také víme, že život vznikl ve vodě, že řada rostlin i živočichů je bezprostředně vázána na vodu nebo její blízkost a že i lidské tělo tvoří z více než 60 % voda.

Voda je medium, které znají všichni, všichni s ní mají osobní zkušenost, každý člověk, tedy i studenti, bez ohledu na nás, mají o vodě a souvisejících vazbách velké množství informací. Máme – li tedy vyučovat o vodě, musí to mít smysl. Ten smysl vidím v tom docílit, aby vědomosti, které studenti mají, také byli schopni správně zařadit a interpretovat, aby byli schopni **pochopit a vysvětlit příčiny** jevů, které jsou jim známé. Aby nezůstávali jen u toho **že**, ale zajímalo je také **proč?**

Děti například jistě vědí, že dostanou-li v létě v restauraci na stůl láhev Coca-coly, láhev se záhy orosí. Vědí, že kostka ledu ve sklenici nebo ledová kra v moři plave na hladině. Vědí, že vodoměrky umí běhat po hladině, zároveň vědí, že i těžká loď se udrží na vodě. Také nejspíš vědí, že v mořské vodě se plave snáz než ve sladké. Jedná se však o to, aby pátraly po příčinách a zejména, aby kladly otázky. Protože teprve ve chvíli, kdy se člověk ptá, se mu otvírá prostor přírodovědného bádání a, obecně vzato, prostor lidského poznání vůbec.

Nejsem profesí učitel a nemohu tedy vycházet ze svých reálných zkušeností se studenty, vycházím však z toho, co jsem měla možnost si ověřit a vyzkoušet při své krátké pedagogické praxi a při své dlouhé praxi rodičovské.

2. CÍLE, PROSTŘEDKY A METODY

Při přípravě práce jsem vycházela ze zkušenosti, kterou jsem udělala, když jsem studentům 8. a 9. ročníku základní školy předložila jednoduché pracovní listy, týkající se vody. Ukázalo se nejen to, že studentům je cizí řada pojmů s prostředím vody jednoznačně svázaných, ale také to, že je často zaskočí i zdánlivě banální otázka. Uvádím zde několik příkladů:

„Co je to pevninský ledovec?“

„Jaký bod varu má voda? Platí to všude na Zemi?“

„Jaká je hustota ledu oproti vodě?“

„Co je to destilace? Proč se používá?“

„Nevím.“

„100°C. Ano.“

„100°C. Ne. Slaná voda má jiný bod varu.“

„Hustota ledu je větší.“

„Převaří se voda a pak se ochladí. Pálení slivovice.“

Cílem této práce proto je podívat se na vodu z pohledu různých přírodovědných oborů, umožnit žákům a studentům využít vědomosti a zkušenosti, které už mají, tyto vědomosti utřídit a doplnit a zároveň vzbudit zájem o hledání jejich zdůvodnění. Zvolenou formou práce je PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ.

2.1 PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ

Z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání přímo vyplývá požadavek naučit a rozvíjet v žácích dovednosti, nazývané zde klíčovými kompetencemi. Jedná se především o:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence občanské
- kompetence pracovní (k podnikavosti) ¹⁾

Toho je třeba docílovat prostřednictvím vhodných metod, aby vědomosti, dovednosti a návyky žáci získávali v souvislostech, tj. interdisciplinárně, popřípadě v průřezových tématech, která lze zařadit do ŠVP v rámci ostatních předmětů. Vhodný prostor pro takové metody nabízejí projektové dny.

Projektové vyučování pak je metoda, která umožňuje využít různé typy činností žáků, umožňuje propojení více předmětů v těchto činnostech a rozvíjí právě výše zmíněné dovednosti.

Geoffrey Petty v knize Moderní vyučování o něm píše toto:

„Projekty a samostatné práce představují v učitelově arzenálu zbraně velké palebné síly.“

Zároveň ale varuje: „Málokterá vyučovací metoda umožňuje učiteli rozvíjet tak širokou škálu dovedností – a málokterá mu dává větší příležitost promarnit množství času špatně řízenými činnostmi.“

„Co přesně projektem či samostatnou prací míníme? Je to úkol anebo série úkolů, které mají žáci plnit – většinou individuálně, ale někdy i ve skupinách. Žáci se mohou často více méně sami rozhodovat, jak, kde, kdy a v jakém sledu budou úkoly provádět. Projekty mívají zpravidla otevřenější konec než samostatné práce.“ 2)

Tým RNDr. Renaty Šulcové projektové vyučování formuluje jako:

„vyučovací proces založený na řešení komplexních teoretických a praktických problémů na základě aktivní činnosti studentů, ve kterém zúčastnění pracují na zadaném problému obsáhlejšího charakteru nebo na skupině 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, diskutují o nich a obhajují je a prezentují týmu. Projekt sám pak je realizací řešení problémů za využití souboru aktivních metod a činností všech zúčastněných.“ 3)

Od dobře připraveného a správně vedeného projektu se tedy očekává ne předávání informací žákům, ale především to, že se naučí, jak informace hledat, jak s nimi pracovat, ať sami nebo ve skupině, jak při týmové práci komunikovat s ostatními, jak postupovat při řešení problému, odborného – studijního, ale i sociálního – tedy interpersonálního. Zároveň je učí, jak zdůvodnit a obhájit své výsledky a učí je interpretovat tyto výsledky před třídou nebo před větším společenstvím.

Předmětem mé práce je návrh Projektů na téma VODA. Cílovou skupinou jsou studenti a žáci vyšších ročníků základní školy a nižších ročníků víceletých gymnázií. Z důvodů, které jsem uvedla na začátku, se mi však zdá zbytečně omezující vázat jeho realizaci jen na ty ročníky, které téma Voda právě probírají v hodinách chemie. V podstatě lze říci, že je to téma do té míry známé

a zároveň závažné, že zabývat se jím na různých úrovních obtížnosti je možné prakticky v celém průběhu školní docházky (základní i střední) a při vhodně zvoleném postupu může zaujmout a vtáhnout i věkové kategorie z jinak velmi vzdálených stran žakovského spektra. Zároveň je, myslím, zjevné, že je zajímavější, sdělnější i zábavnější řešit podobný projekt s co nejširší účastí, tedy se všemi třídami v ročníku, případně skutečně i za kooperace ostatních ročníků formou různých doprovodných akcí, například výtvarných, fotografických a jiných.

2.2 POSTUP ČINNOSTI

- motivace – uvedení do tématu projektu
- vytvoření skupin studentů
- rozdělení témat
- vysvětlení pracovního postupu
- časový plán
- ujasnění výstupů a termínů

Motivace

Dobrý pedagog ví, že podstatou úspěšnosti jakékoli práce se studenty je **zajmout je**. A to jednak vhodným nastíněním tématu projektu, besedou, hrou, jednak tím, že jim umožní hned zapojit jejich tvůrčí potenciál. V tomto případě například tak, že ke každému tématu budou moci hned vymyslet a vytvořit vlastní logo pro svou skupinu.

Vytvoření skupin

Rozdělení témat

Rozdělíme třídu do skupin po 3 – 4 studentech. To lze učinit různými způsoby. Buď losem, tedy zcela nahodile, nebo lze podle zveřejněných témat vybrat ke každému tématu vůdčí osobnost s tím, že tyto „vedoucí skupin“ si k sobě zvolí další členy (1 – 2) a zbytek se rozlosuje. Je na učiteli a jeho znalosti a odhadu třídy, který postup zvolí. Pedagog by měl rozhodně dohlédnout na vyváženost skupin.

Každá skupina dostane svoje téma. Témata lze rozdělit opět buď po výše uvedené vzájemné domluvě, pokud je domluva komplikovaná, rozlosovát.

Vysvětlení pracovního postupu

Samotná práce každé skupiny se bude skládat ze dvou částí. Samostatné a společné. Pracovní postup bude následující:

Každá skupina má své téma. Toto téma obsahuje soubor více úkolů.

V první části studenti uvnitř jedné skupiny zpracují **každý sám nebo ve dvojicích** vymezenou část označenou jako **samostatná práce**. V praxi to znamená, že si vyberou každý své podtéma, na kterém budou pracovat. Například u tématu Voda a klima mohou vybírat z podtémat *Koloběh vody, Typy mraků, Bouřka, Klimatický vliv oceánu,..*

Vyučující se studenty v jednotlivých skupinách probere možný záběr zpracovávaného materiálu. V tomto okamžiku mohou studenti uvnitř skupiny vstupovat s vlastními návrhy a doplněními. Zavazující je jedině výsledný rozměr zpracování. Udělají to formou posteru velikosti A 3 nebo 2x A 4. Může se stát, že jednotlivé samostatné práce na sebe budou tematicky navazovat, pak je možné domluvit se v rámci skupiny na souborném velkém posteru. Termín bude domluven dopředu. K práci na posteru budou mít studenti k dispozici (po předchozí přípravě) jednu vyučovací hodinu. K dispozici budou mít literaturu, internet, školní kopírku, tiskárnu. Navíc mohou své referáty v rámci skupiny shromáždit v elektronické podobě, opatřit obrázky a vytisknout ve formě společné zprávy. Každý poster bude označen hlavičkou s názvem tématu, logem a jménem (jmény) řešitele.

Druhá část bude dílem celé skupiny a bude představovat **společné řešení jednoho problému**, který si studenti vyberou z předložené nabídky otázek. Tyto otázky se budou vztahovat k tématu dané skupiny. Tuto část budou řešit společně za pomoci odborné literatury, internetu, konzultací. Budou na to mít k dispozici jednu školní vyučovací hodinu, kterou využijí k výběru otázky, poradě o postupu při jejím řešení (hledání doma, v knihovnách, konzultace). Domluví se o způsobu ústní prezentace získaných výsledků před třídou. Výsledkem bude buď power pointová prezentace nebo přednáška doplněná obrázky nebo nákresy. Prezentace by neměla přesáhnout 5 minut, měla by být srozumitelná a zajímavá. Na přípravu prezentace dostanou studenti opět jednu vyučovací hodinu. (+ přístup do počítačové učebny, pokud to potřebují)

Tento postup (tedy napřed individuální práce a potom řešení společného problému) se mi jeví účelný ze dvou důvodů. Za prvé se studenti napřed podrobně seznámí s dostupnými informacemi k tématu a jsou lépe vybaveni k tomu řešit nějaký specifický problém. Za druhé mám pocit, že obvyklým předmětem samostatných prací ve školní výuce (ať jakkoli zajímavých) je pouze vyhledávání informací a že teprve jejich použití při pokládání otázek a hledání odpovědí je tím vyústěním, které je podstatné a žádoucí.

V takto koncipovaném projektu tedy jde o shromáždění dostupných informací k danému tématu (v domluvených rozumných mezích), a následně o předestření problémové otázky, která zpracovatele zaujala a která zapojí i členy ostatních skupin.

Časový plán

Projekt je rozvržen přibližně na 6-7 vyučovacích hodin během 6 týdnů.

Počet hodin – týden	Představa o průběhu hodiny
1 VH (20 min) 1.týden	úvodní beseda, seznámení s projektem, motivace
1 VH (20 min) 1.týden	rozdělení do skupin, dělení témat, logo – návrhy
1 VH 2.týden	konzultace s učitelem, návrhy řešení a výroba posterů
1 VH 3.týden	dokončení a odevzdání posterů
1 VH 4.týden	porada nad druhou částí práce, domluvy konzultací s ostatními pedagogy, přístup do počítačové učebny
1 VH 5.týden	příprava prezentace, počítačová učebna
2 VH 6.týden	prezentace jednotlivých skupin, celoškolní výstava posterů (v rámci projektového dne lze uspořádat jako konferenci pro celou školu)

Výstupy

Každá skupina bude prezentovat před ostatními obě části své práce. **Postery**, případně společné zprávy **formou výstavy a vybraným krátkým referátem** (s obrázky nebo nákresy) **o jednom až dvou z nich**, společnou druhou část formou **prezentace řešení zvolené otázky**, jíž se jako přednášející zúčastní celá skupina (jeden moderátor, ostatní jako doplňující, případně odpovídající na dotazy). Bude-li projekt řešen pouze v rámci jedné třídy, měla by být prezentace každé skupiny ohodnocena zbytkem třídy.

Výstupem se tak stane (v případě řešení všech šesti témat) šestice jakýchsi „seminárních“ prací studentských skupin, výstava posterů (nejlépe ve veřejných prostorách školy) a v závěru malá Studentská konference sestavená z příspěvků jednotlivých skupin. Při účasti více tříd a při domluvě jednotlivých pedagogů přírodovědných předmětů by se mohlo jednat o mezipředmětovou konferenci časově dotovanou všemi zúčastněnými předměty. Dobrou možností je využít pro takovou konferenci (s výstavou) školní **projektové dny**, kdy se do tématu mohou zapojit i další nezúčastněné ročníky, a to jednak jako diváci, jednak aktivně, například výtvarnými projekty nebo hrami. Dalším logickým výstupem by měl být sborník příspěvků v tištěné nebo elektronické podobě.

Takto koncipovaný projekt zabere studentům určitý objem času a představuje značné množství práce. Musí být tedy dopředu řečeno, jakou váhu bude mít výsledné hodnocení práce na projektu (např. váha kompoziční známky). Interdisciplinarita projektu by měla být ohodnocena známkami do všech zúčastněných předmětů (Bi, F, Ch, Ze, Dě).

Zcela na závěr, po prezentacích jednotlivých skupin, lze celý projekt uzavřít řešením pracovních listů s osmisměrkou. Tyto listy, jakkoli představují hru, do značné míry prokáží, jaké informace ke studentům nakonec docestovaly, a to nejen prostřednictvím jejich vlastního, ale zejména prostřednictvím ostatních témat.

3. TÉMATA K PROJEKTU VODA

V následujícím textu nabízím jednak výběr témat k zadávání jednotlivým skupinám a dále ke každému tématu soubor souvisejících otázek a problémů, jejichž řešení bude předmětem druhé části práce.

Při optimálním způsobu komunikace ve škole by mělo být možné zpracovávat jednotlivá témata za pomoci dostupných pedagogů přírodovědných a dalších předmětů. Tedy nikoli pouze vyučujícího chemie. Je však nezbytné předem se domluvit na spoluúčasti a dostupnosti ostatních vyučujících.

VODA z pohledu biologického

VODA z pohledu fyzikálního

VODA z pohledu chemického

VODA z pohledu geologicko - geografického

VODA z pohledu klimatologického

VODA z pohledu historicko - společenského

3.1 VODA z pohledu biologického

voda jako prostředí pro život

rostliny ve vodě a blízko vody – mokřady, rašeliniště

živočichové ve vodě, mikroskopické, makroskopické prostředí

(ptáci, savci, hmyz, ryby) – mořské, sladkovodní prostředí

živočichové kolem vody

voda jako součást organismu a co s tím souvisí

+ co dalšího studenty napadne

foto – kormoráni? cokoli, kytky

VOLITELNÉ OTÁZKY NEBO PROBLÉMY:

- Proč si střeoevropští vodní ptáci, živící se podobnou potravou, potravně nekonkurují?
- Jak probíhá dýchání pod vodou u vyšších vodních živočichů?
- Co znamená pojem predátor? Příklady ve vodě a kolem vody?
- Jakým způsobem se pohybuje po hladině vodní hmyz?
- Jak funguje rybí propuť na jezu?
- Víme, že i vysoké stromy odpařují vodu z povrchu listů. Jak to, že voda v rostlinách cestuje nahoru proti gravitaci?
- malý experiment : pozorování klíčení a růstu rostlin vlhčených sladkou, slanou a zvolenou minerální vodou (cca týdenní pozorování s popisem, fotografiemi. Řeřicha, čočka, mungo,..)

3.2 VODA z pohledu fyzikálního

vlastnosti vody, hustota
teplota varu, tuhnutí
anomálie vody
povrchové napětí
princip vztlaku - lodě
energie vody
+ co dalšího studenty napadne

foto : [pračka Rumunsko, Výběr řeky](#)

VOLITELNÉ OTÁZKY NEBO PROBLÉMY:

- Proč ledové kry plavou? Co je to „špička ledovce“?
- Proč se voda vaří při různé teplotě v různých nadmořských výškách?
- Jak funguje zdymadlo?
- Jak funguje mlýn na spodní a horní vodu?
- Kdy může voda téct nahoru?
- Proč se i těžké lodě nepotopí?
- Kde se lze setkat s vodou ve vesmíru?
- Jak funguje přečerpávací elektrárna a kde v České republice se nachází?

3.3 VODA z pohledu chemického

molekula vody, struktura, model, H - můstky
struktura ledu, vlastnosti
voda jako rozpouštědlo
tvrdost vody
+ co dalšího studenty napadne

foto – [vločky, ledová kra](#)

VOLITELNÉ OTÁZKY NEBO PROBLÉMY:

- Jak funguje mýdlo?
- Co je to kyselý déšť?
- Proč ledové kry plavou? Co je to „špička ledovce“?
- Jak vypadají sněhové vločky? A víte, proč?
- Proč se pitná voda upravuje? Jaký je rozdíl mezi destilovanou a užitkovou vodou?
- Co je to vodní kámen?
- Co je to koroze? Malý experiment s korozí železa ve sladké, slané, zvolené minerální vodě a působením vzdušné vlhkosti (cca týdenní pozorování s popisem, fotografiemi.)
- Proč mořská voda nadnáší?

3.4 VODA z pohledu geologického a geografického

vodní eroze, modelování krajiny
řeky, pojmy jako meandr, slepé rameno
ledovce, pojmy jako moréna, bludný balvan
krasová voda a co s ní souvisí
+ co dalšího studenty napadne

foto [varhany Wikipedia](#) u mne, [najít fotku finských jezer](#)

VOLITELNÉ OTÁZKY NEBO PROBLÉMY:

- Co je to povodí, rozvodí? Příklady?
- Jak probíhá vodní eroze?
- Jak probíhá vysoušení polderů v Holandsku?
- Co je to glaciální relikť? Příklady?
- Proč je regulace všech toků ekologicky nevhodná? Příklady?
- Co je to artéská studna?
- Uměli byste popsat, jak vznikají krasové jeskyně? Dovedete vysvětlit, co je stalagmit, brčko, ponorná řeka?
- Jak souvisí minerální vody s krasovými oblastmi? Příklady?

3.5 VODA z pohledu klimatologického

koloběh vody

typy oblaků

bouřka

tepelná setrvačnost vody – (specifická tepelná kapacita), oceán a jeho klimatologický význam

+ co dalšího studenty napadne

foto – Mraky **Jeseníky srpen 2007, nějaká pěkná bouřka**

VOLITELNÉ OTÁZKY NEBO PROBLÉMY:

- Co je to inverze?
- Jak vzniká bouřka?
- V čem spočívá problém oteplování klimatu ve vztahu k ledovcům?
- Proč je v zimě u moře tepleji než ve vnitrozemí a naopak?
- Jak vznikají mořské proudy? Někaké příklady?
- Co je to El Niño?
- Jak vzniká rosa?
- Co je to duha?

3.6 VODA z pohledu historicko - společenského

první doložené civilizace

řeka jako cesta, lodě, moře

válečné lodě

největší námořní bitvy

objevitelské cesty

+ co dalšího studenty napadne

foto: **nějaké lodě, nějaké přímořské město?**

VOLITELNÉ OTÁZKY NEBO PROBLÉMY:

- Proč vznikaly první civilizace právě tam, kde vznikaly?
- Znáte jméno nejdůležitější nautické civilizace ve Středomoří? Na čem zejména tato civilizace zbohatla?

- Víte, co je to hamr neboli kobyla? Dokázali byste vysvětlit nebo nakreslit, na jakém principu fungoval?
- Dokážete vysvětlit etymologii názvů českých řek Vltava, Otava, Labe, ...
- Proč Praha stojí tam, kde stojí, a proč se jmenuje tak, jak se jmenuje?
- Dokážete vyjmenovat alespoň tři umělé vodní kanály, které usnadňují lodní dopravu? Kdy vznikly?
- Jmenujte nejvýznamnější po vodě převážené komodity minulosti a současnosti. V čem spočívala a spočívá zranitelnost takového transportu?

Poznámka 1 :

Jako součást výstavy posterů bych ve škole zveřejnila i výše uvedené volitelné otázky. Lze je použít například pro celoškolskou anketu s jednoduchým zadáním :
DO KTERÉHO OBORU PODLE VÁS PATŘÍ TENTO DOTAZ?
 (F, CH, Bi, G, Ze, Klima, Dě) Výsledky by byly velmi zajímavé pro diskusi o mezipředmětových vazbách při výuce přírodních věd...

Poznámka 2 :

Jak variabilní a pružné je téma Voda a jaký prostor otvírá pro pedagogy nejrůznějších zaměření, o tom svědčí další možné náměty z oblasti společenských věd, lingvistiky, etiky, apod.:

- voda jako očištný symbol v různých částech světa, náboženství, rituální koupele, posvátné léčivé prameny
- vodní božstva
- extrémní a způsoby, jak je zvládat: příliš mnoho vody nebo její nedostatek, příklady z různých částí světa
- voda jako medium pro fyzickou a psychickou stránku člověka, relaxace, strach z vody
- voda jako nástroj násilí nebo destrukce, zbraně, mučení vodou, voda jako strategický nástroj při obraně i dobývání
- voda a umění, ukázky z výtvarné, hudební oblasti
- voda a rekreace, přímořské a vnitrozemské oblasti, zima – léto, sporty
- voda a jazyk – lingvistické odkazy typu *být na dně, spláchnout ze sebe, ponořit se,...*

4. Závěr

Dnešní škola by měla naučit děti ne pouze informacím, ale schopnosti poradit si s problémem, sám i v týmu, a schopnosti zaujmout stanovisko. Je zjevné, že tento přístup, do značné míry zmenšující bariéru mezi vyučujícím a žákem, zvyšuje rizika problémů s pozorností a kázní a na vyučujícího klade nároky podstatně vyšší než při klasické frontální výuce.

Projektové vyučování nabízí cestu, která není snadná, ale představuje v tomto smyslu obrovský potenciál. Nápaditost studentů, kteří dostanou volnou ruku při zpracování nějakého úkolu, mne vícekrát překvapila. Je evidentní, že vyjma odborných schopností tak rozvíjí také svoje dovednosti komunikační a psychosociální, učí se spolupracovat, což pro ně není vždycky jednoduché nebo příjemné. Zároveň je zjevné a ověřené, že následnou prezentací a obhajobou výsledků své práce se studenti učí pocitu odpovědnosti a hrdosti za to, co vytvořili.

Pro pedagogy představuje projektové vyučování možnost, jak se bránit stereotypu, svou výuku rozšiřovat o nové pohledy a přes svou náročnost znamená i pro ně nečekané obohacení o zkušenosti ze všech oblastí života, a to odborných i lidských.

Literatura:

- 1) Kasíková H., Vališová A. a kol.: *Pedagogika pro učitele*, Praha, Grada 2007
- 2) Petty G.: *Moderní vyučování*, Praha, Portál 1996.
- 3) Šulcová R. a kol.: *Aktivizace v chemickém vzdělávání – pomůcky a hry, školní projekty, netradiční experimenty*. Praha, PČF UK 2007.
- 4) Kolková J.: *Interdisciplinární projekt v chemii a biologii na gymnáziu*, Diplomová práce, Praha, PČF UK 2002.

Přílohy :

OSMISMĚRKA - TÉMA VODA

POSTUP ŘEŠENÍ :

Postupně vyškrtávej slova umístěná ve čtverci ve všech osmi směrech. Zároveň si je označ dole v seznamu. Lze použít jen slova nabídnutá v tomto seznamu. Písmena, která zůstanou neškrtnutá, čtena po řádcích odshora dolů, tvoří tajenku.

S	U	B	L	I	M	A	C	E	E
D	T	E	V	H	M	Y	Z	S	C
P	T	A	K	O	P	Y	S	K	A
A	T	N	L	Í	D	R	I	L	Z
B	A	É	O	A	L	O	O	C	N
Y	O	R	S	H	G	U	U	U	E
R	R	O	O	I	E	M	T	CH	D
L	E	M	S	L	Ů	S	I	S	N
E	L	T	S	O	D	R	V	T	O
V	O	D	Í	K	Í	L	S	Y	K

KOLIHA	PROUD	SŮL
KYSLÍK	PTAKOPYSK	TVRDOST
LOSOS	● STALAGMIT	VELRYBA
● MORÉNA	● STULÍK	VODÍK
● OREL	● SUBLIMACE	VODOUCH

1. Roztříd' pojmy barevně na :
(třeba puntíkem)
ROSTLINY
ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.
3. Najdi tajenku a napiš ji :
4. Odpověz na otázku :

PŘÍKLADY OTÁZEK :

- **CO JE TO GLACIÁLNÍ RELIKT? ZNÁŠ NĚJAKÝ PŘÍKLAD ?**
-
- **JAK BYS CHARAKTERIZOVAL POJEM ČAS ?**
- **CO TO JE PEVNINSKÝ LEDOVEC ? PROČ SE POHYBUJE ?**
- **JAKÁ JE HUSTOTA LEDU OPROTI VODĚ ? CO Z TOHO VYPLÝVÁ ?**
- **CO JE PŘÍČINOU A PODSTATOU VZNIKU KRASOVÝCH JEVŮ ?**
- **CO JE TO DESTILACE ? PROČ SE POUŽÍVÁ PŘI DĚLENÍ SMĚSÍ ?**
- **JAKÝ BOD VARU MÁ VODA ? PLATÍ TO VŠUDE NA ZEMI ? A PROČ ?**
- **JE VODA ROZPOUŠTĚDLO ? JAKÉ LÁTKY ROZPOUŠTÍ ? JAKÉ NE ? A PROČ ?**
- **CO SPOJUJE POJMY JESKYNĚ, ZÁVRT, PONOR, PROPAST ? VÍŠ, JAKÁ VODA TAKOVOU OBLASTÍ PROTÉKÁ ?**

VODA č. 1

A	K	R	Í	Č	I	D	A	L	CH
V	O	D	A	E	G	U	L	A	M
K	Y	S	E	L	O	S	T	E	CH
K	C	N	U	O	K	O	A	I	U
Í	Á	L	N	M	Í	N	R	K	O
N	R	I	F	O	D	K	A	R	D
P	P	S	T	R	U	H	E	A	O
Á	H	L	I	É	A	R	D	Y	V
R	A	M	E	N	O	Ř	E	K	Y
K	Í	L	S	Y	K	A	R	K	T

ČAS
ČELO MORÉNY
ČÍRKA
FIRN
CHLADIČ

KAHAN
KAR
KRA
KRÁPNÍK
KYSELOST

KYSLÍK
MEANDR
OKOUN
pH
PSTRUH
RAK

RAMENO ŘEKY
SUD
VODA
VODOUCH
VYDRA

- 1. Roztříd' pojmy barevně na :** ROSTLINY
(třeba puntíkem) ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
- 2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.**
- 3. Najdi tajenku a napiš ji :**
- 4. Odpověz na otázku :**

**CO JE TO GLACIÁLNÍ
RELIKT? ZNÁŠ NĚJAKÝ
PŘÍKLAD ?**

VODA č. 2

T	C	E	V	O	D	E	L	A	R
K	E	P	O	R	K	A	K	N	A
N	Í	N	K	E	L	Č	O	É	K
J	E	S	K	Y	N	Ě	M	R	Y
K	L	E	T	O	K	A	Á	O	S
R	S	P	L	A	Z	P	R	M	L
A	R	T	A	D	N	O	S	A	Í
S	T	Á	N	Í	R	Y	B	Á	K
B	R	Č	K	O	S	U	M	E	C
K	Í	D	O	V	Ť	D	E	L	C

BRČKO
JESKYNĚ
KAR
KEPORKAK
KOMÁR
KOTEL

KRÁPNÍK
KRAS
KYSLÍK
LABUŤ
LED

LEDOVEC
LEKNÍN
MORÉNA
ONDATRA
RYBÁK

SPLAZ
SUMEC
TÁNÍ
TENKOZOBEC
VODÍK

1. Roztříd' pojmy barevně na :
(třeba puntíkem)
ROSTLINY
ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.
3. Najdi tajenku a napiš ji :
4. Odpověz na otázku :

**JAK BYS CHARAKTERIZOVAL
POJEM ČAS ?**

VODA č. 3

V	P	A	T	I	R	A	L	O	P
V	O	D	O	P	Á	D	T	E	A
A	V	D	K	O	M	Á	R	N	L
R	I	N	N	K	N	J	E	Ů	I
K	Y	S	L	Í	K	E	S	S	S
O	K	Ý	N	D	K	Ř	K	L	I
T	E	K	E	O	D	Á	A	R	P
E	E	L	O	V	V	B	M	E	A
L	E	C	A	L	I	T	S	E	D
A	L	U	K	E	L	O	M	C	N

DESTILACE
JEŘÁB
KOMÁR
KOTEL
KRA

KYSLÍK
LED
LEKNÍN
MOLEKULA
PISILA

POLARITA
SŮL
TÁNÍ
TRESKA
VAR

VODÍK
VODNÍ KÁMEN
VODOPÁD

1. Roztříd' pojmy barevně na :
(třeba puntíkem)
ROSTLINY
ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.
3. Najdi tajenku a napiš ji :
4. Odpověz na otázku :

**CO TO JE PEVNINSKÝ
LEDOVEC ?
PROČ SE POHYBUJE ?**

VODA č. 4

L	T	E	P	L	O	T	A	H	C
L	E	D	Č	E	J	K	A	E	N
H	U	D	S	T	N	O	V	O	O
U	V	T	Ň	Ě	U	O	L	V	T
R	A	S	N	Á	L	E	T	O	K
T	R	M	A	R	Č	Á	P	D	N
S	O	S	O	L	A	E	L	O	A
P	L	E	J	T	V	Á	K	U	L
K	A	R	P	A	K	I	T	Š	P
E	K	R	A	D	Í	N	Á	T	U

ČÁP
ČEJKA
ČELO
ČLUN
HUSA
KAPR

KAR
KOTEL
KRA
LED
LEDŇÁČEK

LOSOS
ORLOVEC
PLANKTON
PLEJTVÁK
POMNĚNKA

PSTRUH
ŠTIKA
TÁNÍ
TEPLOTA
VAR
VODOUŠ

1. Roztříd' pojmy barevně na :
(třeba puntíkem)
ROSTLINY
ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.
3. Najdi tajenku a napiš ji :
4. Odpověz na otázku :

**JAKÁ JE HUSTOTA LEDU
OPROTI VODĚ ?
CO Z TOHO VYPLÝVÁ ?**

VODA

č. 5

K	A	R	P	A	K	S	E	R	T
M	O	Ř	E	K	Í	L	U	T	S
M	I	N	E	R	Á	L	Ů	S	O
C	V	K	D	R	K	R	A	S	L
E	K	Á	Ň	E	M	A	L	P	E
V	V	A	Ž	Ť	N	S	O	L	S
O	O	V	U	K	É	Z	Í	A	Y
D	D	B	J	E	A	N	A	Z	K
E	A	T	R	V	Á	Z	V	C	Y
L	D	E	S	T	I	L	A	C	E

DESTILACE
KAPR
KAR
KONDENZACE
KRAS

KYSELOST
LABUŤ
LEDOVEC
MINERÁL
MOŘE

OVÁD
PLAMENÁK
SPLAZ
STULÍK
SŮL

TÁNÍ
TRESKA
VÁŽKA
VODA
ZÁVRT

- 1. Roztříd' pojmy barevně na :** ROSTLINY
(třeba puntíkem) ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
- 2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.**
- 3. Najdi tajenku a napiš ji :**
- 4. Odpověz na otázku :**

**CO JE PŘÍČINOU
A PODSTATOU VZNIKU
KRASOVÝCH JEVŮ ?**

VODA č. 6

S	U	B	L	I	M	A	C	E	E
D	T	E	V	H	M	Y	Z	S	C
P	T	A	K	O	P	Y	S	K	A
A	T	N	L	Í	D	R	I	L	Z
B	A	É	O	A	L	O	O	C	N
Y	O	R	S	H	G	U	U	U	E
R	R	O	O	I	E	M	T	CH	D
L	E	M	S	L	Ů	S	I	S	N
E	L	T	S	O	D	R	V	T	O
V	O	D	Í	K	Í	L	S	Y	K

HMYZ	OREL	SŮL
KOLIHA	PROUD	TVRDOST
KONDENZACE	PTAKOPYSK	VELRYBA
KYSLÍK	STALAGMIT	VODÍK
LOSOS	STULÍK	VODOUCH
MORÉNA	SUBLIMACE	

- 1. Roztříd' pojmy barevně na :** ROSTLINY
(třeba puntíkem) ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
- 2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.**
- 3. Najdi tajenku a napiš ji :**
- 4. Odpověz na otázku :**

**CO JE TO DESTILACE ?
PROČ SE POUŽÍVÁ
PŘI DĚLENÍ SMĚSÍ ?**

VODA č. 7

E	C	A	L	I	T	S	E	D	B
M	R	A	K	Í	T	S	O	R	CH
M	O	L	E	K	U	L	A	K	O
O	S	R	O	D	L	R	V	E	K
L	A	E	É	E	A	P	B	L	Č
A	R	P	D	N	O	N	Á	O	R
R	A	V	S	T	A	V	A	Č	B
I	K	A	R	H	U	S	A	E	U
T	L	R	A	N	Í	V	A	L	P
A	A	K	R	Ě	M	O	D	O	V

ALKA
BOBR
BRČKO
ČÁP
ČELO
ČOLEK

DESTILACE
DNO
HUSA
CHROSTÍK
KAHAN
KAR

LED
MOLARITA
MOLEKULA
MORÉNA
MRAK
PERLA

PLAVÍN
ROSA
VAR
VODOMĚRKA
VSTAVAČ

- 1. Roztříd' pojmy barevně na :** ROSTLINY
(třeba puntíkem) ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
- 2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.**
- 3. Najdi tajenku a napiš ji :**
- 4. Odpověz na otázku :**

**JAKÝ BOD VARU MÁ VODA ?
PLATÍ TO VŠUDE NA ZEMI ?
A PROČ ?**

VODA č. 8

S	M	A	T	I	R	A	L	O	P
T	R	E	S	K	A	H	L	M	R
A	O	R	A	V	I	L	O	S	Z
L	P	L	A	N	K	T	O	N	P
A	R	D	Y	V	D	V	R	Í	A
G	O	O	U	E	K	R	E	H	H
N	S	Š	L	T	A	D	L	U	U
Á	A	F	V	A	R	O	Ě	S	L
T	Í	C	E	M	U	S	D	A	A
N	L	O	B	L	A	T	O	U	CH

BLATOUCH
DELFIN
HUSA
CHALUHA
MEANDR
MLHA
OREL

PLANKTON
POLARITA
RAK
ROSA
SNÍH
SOLIVAR

STALAGNÁT
SUMEC
TRESKA
TVRDOST
VAR
VYDRA

- 1. Roztříd' pojmy barevně na :** ROSTLINY
(třeba puntíkem) ŽIVOČICHY
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
- 2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.**
- 3. Najdi tajenku a napiš ji :**
- 4. Odpověz na otázku :**

**JE VODA ROZPOUŠTĚDLO ?
JAKÉ LÁTKY ROZPOUŠTÍ ?
JAKÉ NE ? A PROČ ?**

VODA č. 9

K	Á	V	T	J	E	L	P	P	M
L	A	V	I	N	A	N	R	I	F
E	L	T	O	H	N	O	N	R	N
P	Á	Á	A	P	L	E	S	O	Ř
E	R	M	H	M	R	A	K	B	E
T	O	O	U	Á	A	K	O	A	L
O	K	L	L	E	A	R	K	Ž	O
R	R	O	Ě	L	L	A	A	I	CH
E	A	K	B	A	K	B	N	N	A
L	S	O	R	T	A	B	L	A	P

ALBATROS
ALKA
BAŽINA
BĚLUHA
FIRN
KATAMARAN

KLEPETO
KORÁL
KRAB
KRAS
LAVINA

MINERÁL
MOLO
OBLAK
OMAHA
OREL

PACHOLE
PLEJTVÁK
PLESO
RAK
SKOKAN

1. Roztříd' pojmy barevně na : **ROSTLINY**
(třeba puntíkem) **ŽIVOČICHY**
CHEMICKÉ NEBO FYZIKÁLNÍ POJMY
GEOLOGICKÉ POJMY
2. Šipkou vyznač pojmy, které neznáš.
3. Najdi tajenku a napiš ji :
4. Otevři obálku s otázkou a odpověz na ni :

**CO SPOJUJE POJMY JESKYNĚ,
ZÁVRT, PONOR, POLJE ?
VÍŠ, JAKÁ VODA TAKOVOU
OBLASTÍ PROTÉKÁ ?**

TAJENKY :

1. **GLACIÁLNÍ RELIKT** (např. myšivka horská, bříza zakrslá)
2. **ČAS**
3. **PEVNINSKÝ LEDOVEC**
4. **HUSTOTA LEDU**
5. **KRASOVÉ JEVY**
6. **DESTILACE**
7. **BOD VARU**
8. **ROZPOUŠTĚDLO**
9. **PONORNÁ ŘEKA**

NEZNÁMÉ POJMY ?

KAR, KOTEL - LEDOVCOVÝ KOTEL, OKROUHLÁ DEPRESE HORSKÝCH SVAHŮ VYTVOŘENÁ LEDOVCEM, PLOCHÉ DNO, STRMÉ SVAHY, OBČAS VYPLNĚNÝ JEZEREM

MORÉNA - HORNINOVÝ MATERIÁL VYHRNUTÝ LEDOVCEM
ODTUD - ČELO MORÉNY, BOČNÍ MORÉNA

SPLAZ - AŽ NĚKOLIK KILOMETRŮ DLOUHÝ HORSKÝ LEDOVEC

FIRN – VÍCELETÝ SNÍH, KTERÝ SE OPAKOVANÝM TÁNÍM A MRZNUTÍM MĚNÍ VE FIRNOVÝ A POSLÉZE LEDOVCOVÝ LED

TVRDOST VODY – PŘÍTOMNOST ROZPUŠTĚNÝCH SOLÍ VE VODĚ, ZEJMÉNA HYDROGENUHLIČITANU VÁPENATÉHO A HOŘEČNATÉHO

ZÁVRT – NÁLEVKOVITÁ PROHLUBEŇ NA ZEMSKÉM POVRCHU, VZNIKLÁ PROLOMENÍM DUTINY UVNITŘ SNADNO ROZPUSTNÉ HORNINY (SÁDROVEC, KAMENNÉ SOLI)

STALAGMIT

STALAGNÁT

MEANDR – ŘÍČNÍ ZÁKRUT VYTVOŘENÝ BOČNOU EROZÍ ŘEKY

VODOUŠ, ORLOVEC, JEŘÁB, PISILA, RYBÁK, TENKOZOBEC, ČÍRKA,

KOLIHA, ALKA, CHALUHA – PTÁCI

VODOUCH – PAVOUK ŽIJÍCÍ A LOVÍCÍ POD VODOU

CHROSTÍK, VODOMĚRKA – VODNÍ HMYZ

KEPORKAK, BĚLUHA – VODNÍ SAVCI

STULÍK, PLAVÍN, VSTAVAČ- ROSTLINY

PACHOLE – (VĚTŠINOU) KAMENNÝ PŘÍSTAVNÍ ÚCHYT K UVAZOVÁNÍ LODÍ

OMAHA – JEDNA Z PLÁŽÍ V NORMANDII, KDE SE V R. 1944 VYLODILI SPOJENCI