



Projektové vyučovanie *s Planétou vedomostí*

Komplexný elektronický vzdelávací systém
pre základné a stredné školy

Prípadová štúdia

Modelová vyučovacia hodina

Ing. Katarína Lišková
OA IK Bratislava

Bratislava marec 2010



OBSAH

PREDHOVOR	3
1. Situácia	4
2. Východisko	5
2.1. Hlavný cieľ	5
2.2. Možnosti využitia Planéty vedomostí na škole	5
3. Rozbor prípadovej štúdie	7
3.1. Úlohy	8
4. Procesuálna stránka prípadovej štúdie	10
4.1. Témy projektov s využitím Planéty vedomostí	11
5. Organizačné pokyny k realizácii prípadovej štúdie projektovou metódou	12
6. Pracovné listy pre žiakov	14
7. Ukážky žiackych projektov	20
7.1. Ukážka 1	20
7.2. Ukážka 2	21
8. Modelová vyučovacia hodina	25
8.1. Tematický list	26
8.2. Model vyučovacej hodiny	28
8.2.1. Postup a obsah vyučovania	29
ZÁVER	35



PREDHOVOR

Táto prípadová štúdia vznikla na podnet vyhlásenia súťaže o najlepšiu prípadovú štúdiu agentúrou Agemsoft. Avšak 1. cena – interaktívna tabuľa - nebola jediným dôvodom, pre ktorý som sa rozhodla do súťaže prihlásiť. 27. októbra 2009 som sa zúčastnila stretnutia moderných učiteľov MS roadshow v Bratislave, kde bol učiteľom predstavený digitálny obsah vzdelávania Planéta vedomostí a účasť v súťaži bola jedným zo spôsobov, ako získať prístupové kódy na pripojenie sa na portál. Využívajúc túto možnosť som celých 5 mesiacov používala na vyučovacích hodinách chémie Planétu vedomostí v maximálnej snahe umožniť svojim žiakom vzdelávanie prostredníctvom digitálneho obsahu, nakoľko takýto spôsob vzdelávania je zatiaľ na našej škole pilotný a žiaci ho považujú za atraktívny, nesmierne zaujímavý a názorný.

Pracujem na Obchodnej akadémii Imricha Karvaša, Hrobákova 11, v Bratislave. V rámci vzdelávacej oblasti Štátneho vzdelávacieho programu Človek a príroda sa na našej škole vyučujú predmety chémie, biológia, fyzika a ekológia.

Vzhľadom na odborné zameranie školy nie je možné vytvoriť podmienky pre vyučovanie prírodovedných predmetov v laboratóriách a dodržiavať zásadu názornosti je veľmi obtiažne.

Planétu vedomostí vítam so svojimi žiakmi s obrovským nadšením. Svojim digitálnym obsahom nám umožnila pozorovať často ťažko realizovateľné chemické pokusy, zaujímavu spracovanú lekciiu s video animáciami zo života a praxe a využívať interaktívne aplikačné cvičenia umožňujúce upevňovanie vedomostí zábavnou formou.

Touto cestou si preto dovoľujem poďakovať agentúre Agemsoft za pripravený digitálny obsah, vedeniu OA IK BA za vytvorenie podmienok pre realizáciu prípadovej štúdie a modelovej vyučovacej hodiny a v neposlednej miere svojim študentom, ktorých chuť, vôľa a elán na vyučovacích hodinách ma len utvrdili v tom, že potreba premeny tradičnej školy na školu modernú sa stáva nevyhnutnou a že moje rozhodnutie prihlásiť sa do súťaže bolo správne.



1. SITUÁCIA

Na školy sú kladené čoraz vyššie nároky na kvalitnú prípravu žiakov pre vstup do spoločenskej praxe. Dominantné postavenie v rozvoji vedy a techniky zaznamenala oblasť spracovania informácií a informačných technológií. Počítač sa stáva nástrojom vzdelávania a Planétu vedomostí považujem za priekopníka digitalizácie obsahu vzdelávania na školách v Slovenskej republike. Žiakmi je takýto spôsob osvojovania vedomostí vnímaný ako veľmi príťažlivý. Počítač zadáva úlohy, priebežne kontroluje a hodnotí výsledky práce žiakov. Učiteľ je však stále nevyhnutným činiteľom v procese vzdelávania.

Obchodná akadémia Imricha Karvaša Hrobáková 11, Bratislava je školou s dlhoročnou tradíciou. Reformné kroky v kontexte budovania znalostnej spoločnosti našli odozvu aj na našej škole. Mnoho učiteľov a pedagogických zamestnancov pochopilo nevyhnutnosť premeny tradičnej školy na modernú. Preto sme sa rozhodli aj pre realizáciu projektu Rozvojového programu OA IK BA v rámci Operačného programu - Vzdelávanie a Opatrenia - Premena tradičnej školy na školu modernú. Cieľom takejto modernizácie školy je príprava flexibilného absolventa pre potreby praxe a jeho uplatnenie sa na trhu práce, schopného sa ďalej vzdelávať pre svoj odborný rast.

Pretože žijeme v informačnej spoločnosti a je tu doba počítačov, informačno-komunikačné technológie sa stávajú nepostrádateľným nástrojom na spracovanie a prezentáciu informácií. V tejto oblasti máme na škole stále veľké rezervy. Na jednej strane máme problém so zabezpečením potrebných didaktických prostriedkov a didaktickej techniky, na druhej strane sme postrádali komplexne spracovaný digitálny obsah vzdelávania. Učitelia sami spracúvajú a inovujú obsah vzdelávania vo forme prezentačných materiálov, pracovných listov pre žiakov, či kontrolných a upevňovacích zadaní a cvičení. Preto som na pracovnom workshope na OA predstavila učiteľom matematiky, fyziky, biológie a ekológie Planétu vedomostí. Samotný ohlas z ich strany bol vysoko pozitívny a všetci bez výnimky vyjadrili ochotu používať Planétu vedomostí v rámci svojej aprobácie vo výchovno-vzdelávacom procese.

Vzájomným prepojením týchto predmetov, uvedomovaním si súvislostí, využívaním návykov, schopností a zručností a ich bezprostredným transferom z jedného vedného odboru do druhého, tak, ako to robí Planéta vedomostí,



nadobúda žiak ucelený systém poznatkov a vedomostí, pre neho potrebných či už ako spotrebiteľa, užívateľa alebo odborníka vo svojej profesii.

Považujem za potrebné nechať žiakom priestor pre získanie počítačovej gramotnosti, počítačových zručností a pre výber učiva. Ak ich vyzvem, aby sa zamysleli, v akom svete by sa im páčilo žiť, ich postoje, starosť a obavy o budúcnosť bývajú prekvapivé, ale od ich odpovedí by malo záležať, čo ich máme my – učitelia naučiť.

2. VÝCHODISKO

2.1 HLAVNÝ CIEĽ

Dominantným cieľom tejto prípadovej štúdie je návrh a samotná realizácia koncepcie **projektovej metódy s Planétou vedomostí** na tému:

„(Ne)malé problémy planéty Zem riešme s Planétou vedomostí“

Dôvody, ktoré ma viedli k takejto voľbe spočívajú predovšetkým v tom, že jej uplatňovaním sa rozvíja u žiakov samostatnosť, ale aj tvorivosť a pružnosť, schopnosť riešiť problémy a komunikovať s okolím, schopnosť čerpať a spracovávať informácie a aj potreba sebavzdelávania.

Planéta vedomostí im navyše poskytuje širokú škálu možností výberu informácií, vhodných animácií v danej téme a svojím digitálnym spracovaním vyvoláva ich nesmiernu zvedavosť a následne záujem nielen o tému, ktorú si v rámci projektového vyučovania zvolili, ale aj o ďalšie témy netýkajúce sa bezprostredne ich projektu.

Tým sa stáva učivo prostriedkom rozvoja žiaka, nie cieľom.

2.2 MOŽNOSTI VYUŽITIA PLANÉTY VEDOMOSTÍ NA ŠKOLE

Obchodná akadémia Imricha Karvaša, Hrobáková 11, Bratislava je ako jediná škola v Bratislave zameraná aj na päťročné bilingválne vyučovanie v nemeckom jazyku.



Do 1. ročníka bilingválneho štúdiu sú prijímaní okrem žiakov 9. ročníka Základných škôl súčasne žiaci 8. ročníka Základných škôl. Z uvedených dôvodov je vhodné využívať pri výučbe predmetov v 1. ročníku OA aj učivo 9. ročníka ZŠ, a teda aj kurzy pre ZŠ na Planéte vedomostí, napr. matematika I, II pre ZŠ, chémia ZŠ, fyzika ZŠ, prírodoveda ZŠ a tieto vhodne dopĺňať a kombinovať s náročnejšími kurzami určenými pre žiakov SŠ primerane veku, vedomostiam a zručnostiam žiakov s ohľadom na ich individuálne tempo osvojovania poznatkov.

V nasledujúcej tabuľke uvádzam možnosti využitia jednotlivých kurzov Planéty vedomostí na našej škole pri výučbe predmetov v jednotlivých triedach a s prepojením na medzipredmetové vzťahy.

Planéta vedomostí - KURZY	Využitie: ročníky OA IK BA - klasické triedy	Využitie: ročníky OA IK BA - bilingválne triedy	Prepojenie na ďalšie predmety
CHE ZŠ		1. ročník	ekológia, tovaroznalectvo
CHE SŠ	1. ročník	4. ročník	fyzika, matematika, tovaroznalectvo, ekológia
MAT I ZŠ		1. ročník	fyzika, chémia
MAT II ZŠ		1. ročník	fyzika, chémia
MAT I SŠ	1.- 4. ročník	2. – 5. ročník	fyzika, chémia
MAT II SŠ	1.- 4. ročník	2. – 5. ročník	fyzika, chémia, hospodárske výpočty a štatistika
PRÍRODOVEDA ZŠ			chémia, ekológia, biológia
BIOLÓGIA ZŠ	1. ročník		ekológia, chémia
BIOLÓGIA SŠ		2. ročník	ekológia, chémia
FYZ ZŠ		3. ročník	ekológia, chémia, matematika
FYZ SŠ		3. ročník	ekológia, chémia, matematika



3. ROZBOR PRÍPADOVEJ ŠTÚDIE

CIEĽ: Dosiagnuť samostatné tvorivé myslenie a uvažovanie žiakov

TÉMA: (Ne)malé problémy planéty Zem riešme s Planétou vedomostí...

VYUČOVACIA METÓDA: Projektová metóda

OPIS SITUÁCIE:

Hydrologický cyklus na všetkých kontinentoch vrátane strednej Európy v posledných rokoch zaznamenáva značné zmeny. Tieto zmeny sa prejavujú v dlhodobom poklese ročných zrážok a zmene rozdelenia sezónnych zrážok. (Turistami vyhľadávaná destinácia Kanárske ostrovy sa po prudkých búrkach a silných dažďoch ocitla pod vodou. Komunikácie sú buď zaplavené alebo s hrubou blatovou vrstvou. Školáci dostali mimoriadne voľno. Pod vodou sú celé štvrte, bez elektrickej energie zostalo asi 30 000 ľudí a cesty sú neprejazdné. Do vôd Atlantiku bolo strhnutých viacero áut.) Dochádza tiež k výkyvom počasia a náhlym prílevom mrazivých a naopak tropických frontálnych systémov. To spôsobuje živelné pohromy, víchrice, hurikány, prívaly dažďov, náhle topenie snehov, povodne i suchá v priebehu celého roka. Hurikány vznikajúce nad Atlantickým oceánom sa v poslednom období vyskytujú najčastejšie za posledných 1000 rokov.

Afriku a hlavne juh Afriky sužuje najničivejšie sucho za posledných desať rokov. V Etiópii, severnej Keni a Somálsku neprežijú bez humanitárnej pomoci – dodávok potravín, liekov, pitnej vody - milióny ľudí. Najzraniteľnejšie sú najmenšie deti do 5 rokov, ktorých je v oblasti 1,2 milióna. U detí narastá podvýživa a hrozia im epidémie.

Austráliu trápí najhoršie sucho za posledných 100 rokov. Horúčavy ničia úrodu pšenice. Úbytok objemu zrážkovej vody majú na svedomí predovšetkým emisie oxidu uhličitého. Tento plyn je podľa vedcov jedným z dôvodov globálneho otepľovania Zeme, skleníkového efektu a kyslých dažďov. Tieto vznikajú aj ako dôsledok intenzívneho spaľovania fosílnych palív bohatých na obsah síry a dusíka, najmä hnedého uhlia a ako následok rozvoja automobilovej dopravy.

Treba vziať na vedomie, že ani fosílna palivá tu nebudú naveky. Ich spotreba exponenciálne rastie. Už v roku 1973 zažil svet prvú ropnú krízu, následkom čoho sa dramaticky zdvihli ceny ropy. V oblasti Stredného Východu sa nachádza približne 60 % svetových rezerv ropy, pričom len Saudská Arábia vlastní asi 25 %. V Rusku sa nachádza približne 40 % svetových rezerv zemného plynu. Avšak tieto zásoby fosílnych palív sú ohraničené a jedného dňa sa vyčerpajú.

Civilizačné vplyvy ohrozujú ozónovú vrstvu Zeme nachádzajúcu sa na vrchole stratosféry v atmosfére našej planéty. Od 80. rokov 20. storočia vedci pozorujú každoročné zväčšovanie ozónovej diery nad Antarktídou.



Bolo odhadnuté, že úbytok ozónu o 1 % zvýši frekvenciu výskytu rakoviny kože o 3 %. Ak sa teda zníži obsah ozónu o 10 %, môže napr. v Spojených štátoch ochoriť na túto chorobu až 160 000 ľudí ročne.

ZAMYSLITE SA:

Uvedené príklady dokazujú, k akým dramatickým zmenám môže dôjsť na našej planéte v priebehu niekoľkých rokov, desaťročí, storočí. Ľudstvo by malo byť pripravené na tieto zmeny, alebo ich – ak sú skazonosné – zastaviť. To je jedna z najdôležitejších úloh nielen budúcich generácií, ale aj tej dnešnej.

Ak vás uvedený opis situácie zaujal, zvolte si tému svojho projektu podľa nasledovných úloh.

3.1 ÚLOHY:

1. Slovensko je pomerne bohatá krajina na vodu. Myslíte, že je voda dar?

- Zistite, v ktorej časti Slovenska sú najbohatšie zásoby podzemnej vody?
- Aký je význam vody pre človeka, rastliny a živočíchy? Odpovede hľadajte na Planéte vedomostí.
- Pokúste sa opísať charakteristické fyzikálno-chemické vlastnosti vody. Pomôže Vám planéta vedomostí.
- Vedeli by ste vysvetliť polaritu molekúl vody? Pokúste sa využiť Planétu vedomostí.
- Myslíte, že voda môže byť zdrojom energie?
- Vyhľadajte informácie, či všetky domácnosti na Slovensku sú zásobované vodou z verejných vodovodov.

2. Pokúste sa zistiť, ako vznikala naša atmosféra.

- Porovnajme chemické zloženie pôvodnej atmosféry s dnešnou. Na Planéte vedomostí to hravo nájdete.
- Vymenujte jednotlivé vrstvy zemskej atmosféry a opíšte ich. Opisuje ich aj Planéta vedomostí.
- Vysvetlite, aký význam má pre človeka, rastliny a živočíchy ozónová vrstva.
- Ako ovplyvnila výroba freónov stenčovanie ozónovej vrstvy? Napovie Vám Planéta vedomostí.
- Čo spôsobuje skleníkový efekt? Nechajte pracovať video Planéty vedomostí.
- Čo spôsobuje prítomnosť kyslých dažďov vo vyspelých priemyselných oblastiach a vo vode v blízkosti týchto miest? Odpoveď nájdete na Planéte vedomostí.
- Pokúste sa zhodnotiť dopady globálneho otepľovania na našej planéte?



- h) Zdôvodnite, prečo je potrebné vysádzať lesné porasty a zeleň.
- i) Myslíte, že zákaz vypaľovania skládok odpadov, suchej trávy a pod. je opodstatnený?
- j) Ktorými aktivitami môžete Vy prispieť ku znižovaniu koncentrácie skleníkových plynov?

3. Potraviny sú hlavným zdrojom energie človeka. Ktorým trendom dnes ľudia prispôbujú príjem potravy?

- a) Porovnajzte hlavné zložky potravín z chemického hľadiska. Množstvo informácií nájdete na Planéte vedomostí.
- b) Skúste zistiť, ako sa dá rozoznať glukóza od fruktózy. Prezrite si aj Planétu vedomostí.
- c) Vysvetlite význam racionálnej výživy z hľadiska ľudského zdravia.

4. Fosílna palivá patria medzi vyčerpatel'né neobnovitel'né zdroje. Zamyslite sa, čo čaká ľudstvo, keď sa ich zásoby úplne vyčerpajú.

- a) Vyhl'adajte na Planéte vedomostí informácie o vzniku ropy. Na základe nich odhadnite vek tejto suroviny.
- b) Porovnajzte fyzikálno-chemické vlastnosti ropy a zemného plynu. Využite interaktívne cvičenia Planéty vedomostí.
- c) Zamyslite sa, aké sú alternatívne zdroje energie a porovnajzte ich účinky na životné prostredie s primárnymi zdrojmi.

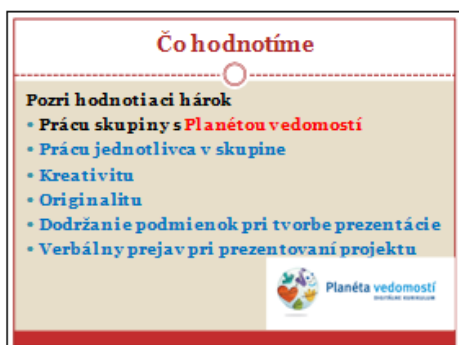
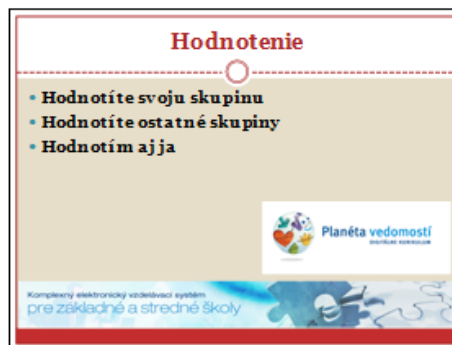
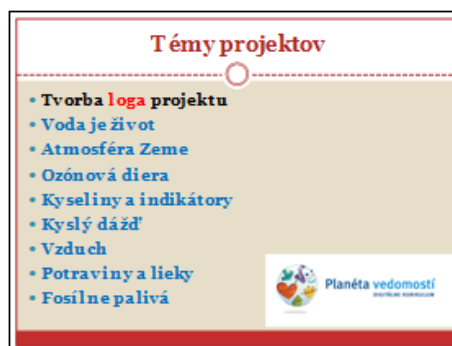
5. Pokúste sa vymyslieť a navrhnuť slogan a logo na propagáciu Vašich projektov.



4. PROCESUÁLNA STRÁNKA PRÍPADOVEJ ŠTÚDIE

Metódu projektového vyučovania som realizovala so žiakmi 1. ročníka 5-ročného bilingválneho študijného zamerania v časovej dotácii 8 vyučovacích hodín. Títo žiaci boli prijatí na OA IK BA po ukončení 8. ročníka, preto veľmi často používam na vyučovacích hodinách kurz Chémia ZŠ učiteľ, príp. žiak Planéty vedomostí.

V úvode som žiakov oboznámila s hlavnými zásadami projektového vyučovania prostredníctvom prezentácie v Power Pointe (viď DVD).





Pri výbere tém projektov boli žiaci inšpirovaní a vedení k využitiu digitálneho obsahu Planéty vedomostí v kurze CHÉMIA ZŠ, SŠ – učiteľ, žiak - týkajúceho sa predovšetkým problémov a života okolo nás. Žiaci už prostredie Planéty vedomostí poznali, nakoľko s týmto digitálnym obsahom pracujeme od okamihu pridelenia prístupových kódov (december 2009). Vedeli, ako sa na portáli Planéty vedomostí môžu pohybovať, hľadať dostupné informácie, vypracovať interaktívne cvičenia, dopisovať, prípadne dokresľovať potrebné údaje.

4.1 TÉMY PROJEKTOV S VYUŽITÍM PLANÉTY VEDOMOSTÍ

P.č.	Názov projektu	Medzipredmetové vzťahy
1.	<i>Tvorba sloganu a loga projektu</i>	podniková ekonomika, marketing, tovaroznalectvo, aplikovaná informatika
2.	<i>Voda je život</i>	chémia, biológia, ekológia, tovaroznalectvo, aplikovaná informatika
3.	<i>Atmosféra, vzduch a globálne problémy Zeme</i>	chémia, biológia, ekológia, aplikovaná informatika
4.	<i>Kyseliny a indikátory</i>	chémia, biológia, ekológia, aplikovaná informatika
5.	<i>Kyslé dažde</i>	chémia, biológia, ekológia, aplikovaná informatika
6.	<i>Potraviny a lieky</i>	chémia, biológia, ekológia, aplikovaná informatika
7.	<i>Fosílna palivá</i>	chémia, biológia, ekológia, hospodárska geografia, aplikovaná informatika



5. ORGANIZAČNÉ POKYNY K REALIZÁCI PRÍPADOVEJ ŠTÚDIE PROJEKTOVOU METÓDOU

1. Vytvoríme heterogénne skupiny 2 - 4 žiakov, pričom aspoň jeden z nich dosahuje v danom predmete veľmi dobré výsledky a preukazuje zručnosti pri práci s PC.
2. Oboznámime žiakov s obsahom prípadovej štúdie.
3. Ponecháme výber témy súvisiacej s prípadovou štúdiou na žiakov.
4. Oboznámime ich s názvom, cieľmi a podmienkami projektového vyučovania.
5. Oznámime žiakom kritériá hodnotenia projektov.
6. Určíme dátum ukončenia projektu.
7. Žiaci pracujú na projekte na vyučovacích hodinách.
8. Sledujeme prácu v skupine, výber vhodných informácií na portáli Planéta vedomostí a na internete, zapojenie jednotlivých členov do aktivít, vzájomné rešpektovanie rôznych názorov, správanie sa voči spolužiakom, originalitu nápadov, celkovú tímovú prácu.
9. Určíme dátum prezentácie výsledkov projektu.
10. Zrealizujeme prezentácie projektov.
11. Ohodnotíme jednotlivé projekty aj prácu členov v skupine podľa stanovených kritérií (vid' ukážka 1).
12. Najlepšie projekty sú zverejnené na stránke školy.
13. Dotazníkovou metódou zistíme názory a postoje žiakov k realizácii projektu.
14. Pre overenie vedomostí pripravíme žiakom pracovné listy využitím cvičení na Planéte vedomostí (vid' ukážka 2).



6.1 Pracovní list (ukážka 2)

Meno:

VODA JE ŽIVOT – vodíkové mostíky

Trieda:

Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich tvrdení je správne:

pravdivé	nepravdivé	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vo vode pôsobia elektrostatické príťažlivé sily medzi atómom vodíka jednej molekuly vody a atómom kyslíka druhej molekuly vody.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vodíkové mostíky sa vytvárajú medzi dvoma atómami vodíka, ktoré patria k dvom rôznym molekulám vody.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vodíkový mostík je druh medzimolekulovej väzby.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vodíkové mostíky môžu vznikáť medzi atómami vodíka a ďalšími druhmi atómov, napríklad dusíka.

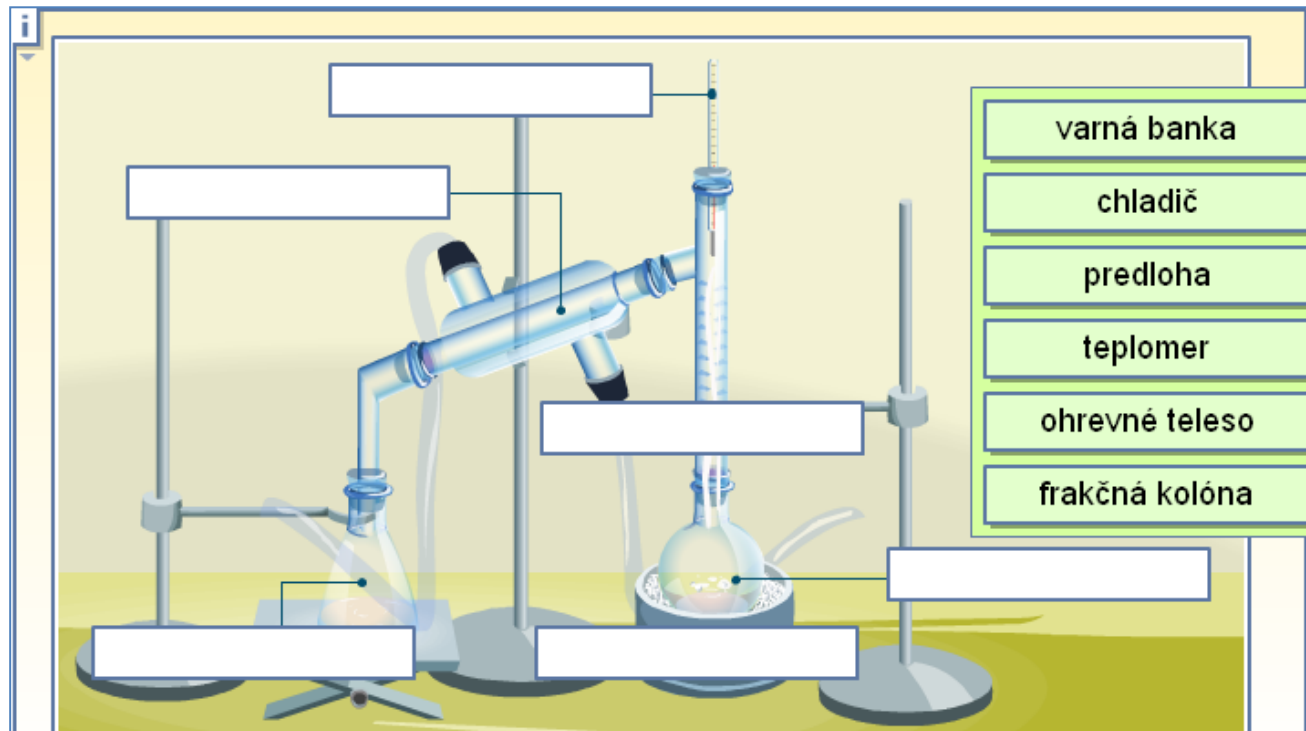
6.2 Pracovní list

Meno:

VODA JE ŽIVOT – destilovaná voda

Trieda:

Dopíšte jednotlivé časti destilačnej aparatúry na správne miesto.



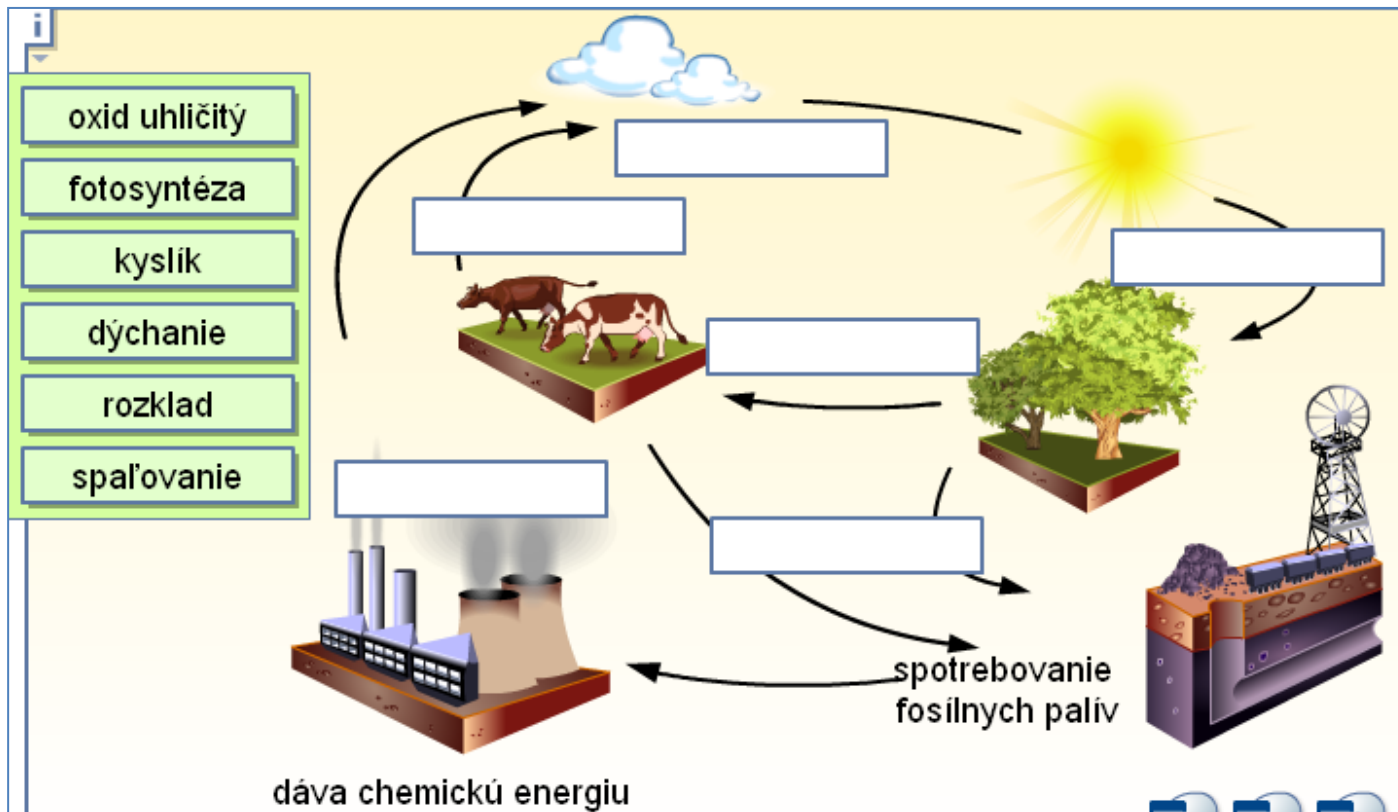
6.3 Pracovný list

Meno:

FOSÍLNE PALIVÁ 1 - energetický cyklus

Trieda:

Vyberte výraz a umiestnite na miesto v grafe, ktorý predstavuje energetický cyklus v prírode.





6.4 Pracovný list

Meno:

FOSÍLNE PALIVÁ 2

Trieda:

Označte krížikom charakteristické vlastnosti surovej ropy

- viskózna, žltá až čierna horľavá kvapalina;
- zmes až 20 000 samostatných organických zlúčenín;
- prevládajúcou zložkou sú uhľovodíky;
- bezfarebná, nehorľavá kvapalina;
- obsahuje uhľovodíky, ktoré sa líšia veľkosťou a tvarom svojich molekúl;
- zmes uhlíka a vodíka;

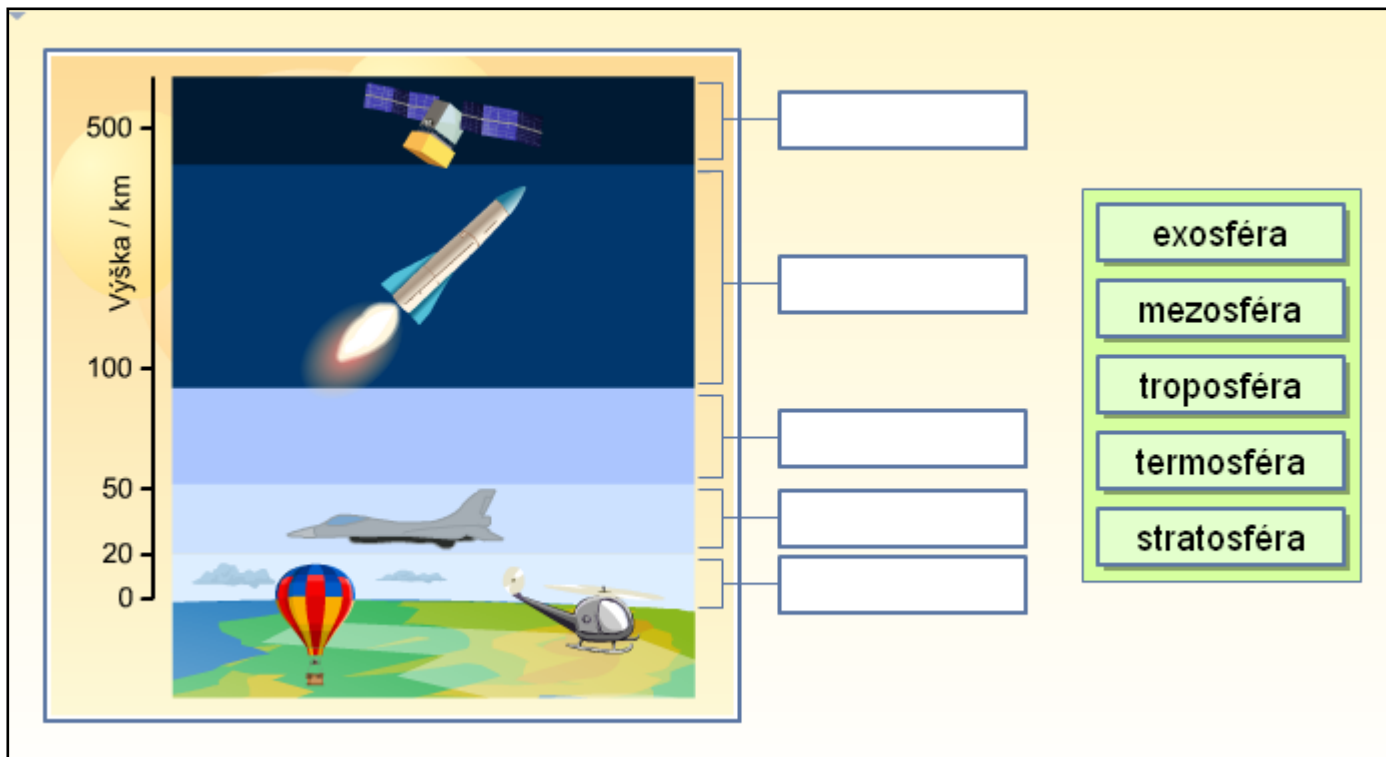
6.5 Pracovný list

Meno:

ATMOSFÉRA 1 - štruktúra

Trieda:

Doplňte názvy jednotlivých vrstiev atmosféry





6.6 Pracovný list

ATMOSFÉRA 2 – globálne otepľovanie

Meno:

Trieda:

Doplňte vhodné slová

Zelené rastliny pomáhajú udržiavať rovnováhu medzi jednotlivými plynmi v atmosfére

pohlcovaním

a produkovaním .

V dôsledku spaľovania palív sa ustavične zvyšuje

podiel v atmosfére.

To spôsobuje vznik javu, ktorý sa volá

.

Ak táto situácia bude pretrvávať, mohlo

by dôjsť ku ,

čo je vlastne

priemernej teploty na zemskom povrchu.

Ďalším skleníkovým plynom

je . Tento stav

by mohol viesť k .

skleníkový efekt

oxidu uhličitého

roztopeniu polárneho ľadu

oxidu uhličitého

globálnemu otepľovaniu

metán

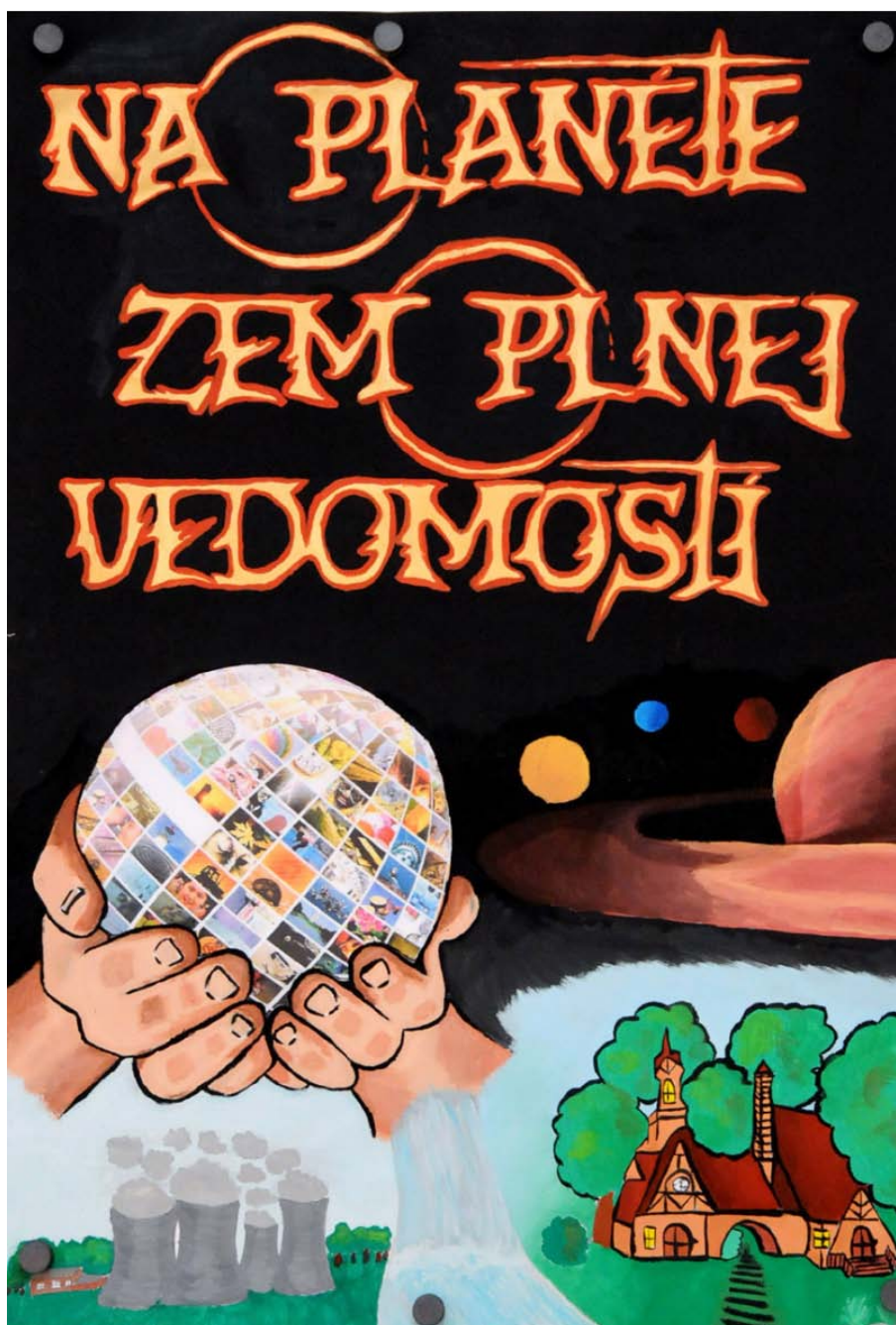
kyslíka

nárast



7.1 UKÁŽKY ŽIACKYCH PROJEKTOV

LOGO A SLOGAN PROJEKTOV





7.2 UKÁŽKY ŽIACKYCH PROJEKTOV **VODA JE ŽIVOT**



1 Prirodné vody 2/7

Prirodná voda

Keď sa pozrieme na Zem z vesmíru, môžeme povedať, že je to planéta zložená z vody.

Voda v prírode

Sladká voda

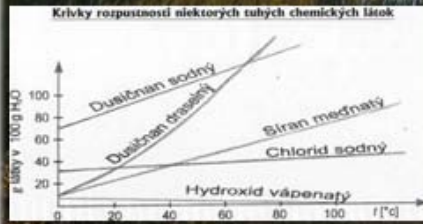
Morská voda

00:00 | 00:47



Význam a použitie

- základná podmienka života, vo vode vznikol život,
- najdôležitejšia surovina pre priemyselné odvetvie, pre výrobu elektrickej energie,



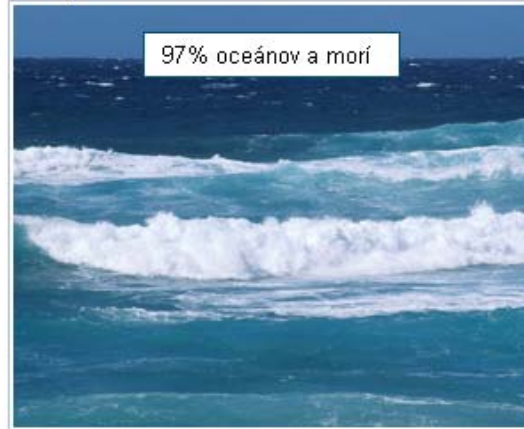
Znečisťovanie vody

Prirodná voda (1)

Voda je životne dôležitá pre udržanie života na Zemi. Približne 75 % zemského povrchu je pokrytých vodou.

Voda je život

97% oceánov a morí



00:00 | 00:01



Obsah kyslíka v prírodnej vode



00:00 | 00:01



nasledujúca stránka



Vlastnosti vody

2/8

Štruktúra molekuly vody

Voda je pri izbovej teplote bezfarebná kvapalina, avšak hrubšie vrstvy vody majú modrastý nádych.

Zostavte molekulu vody. Potom doplňte vety.

O H

Molekula vody polárna. Na atóme vodíka je čiastočný náboj. Na atóme kyslíka je čiastočný náboj.

Vlastnosti vody

3/8

Vodíkové mostíky

Vodíkový mostík je druh medzimolekulovej väzby, kde dochádza k elektrostatickej príťažlivosti medzi atómom vodíka, ktorý má čiastočne kladný náboj, a atómom iného prvku (napr. O, F alebo N) patriaceho inej molekule, ktorý má čiastočne záporný náboj.

Vplyvy polarity molekúl vody

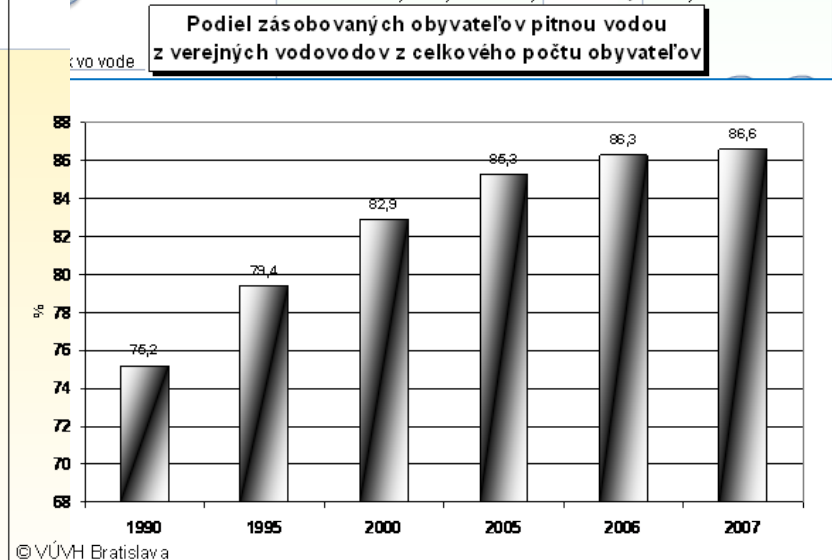


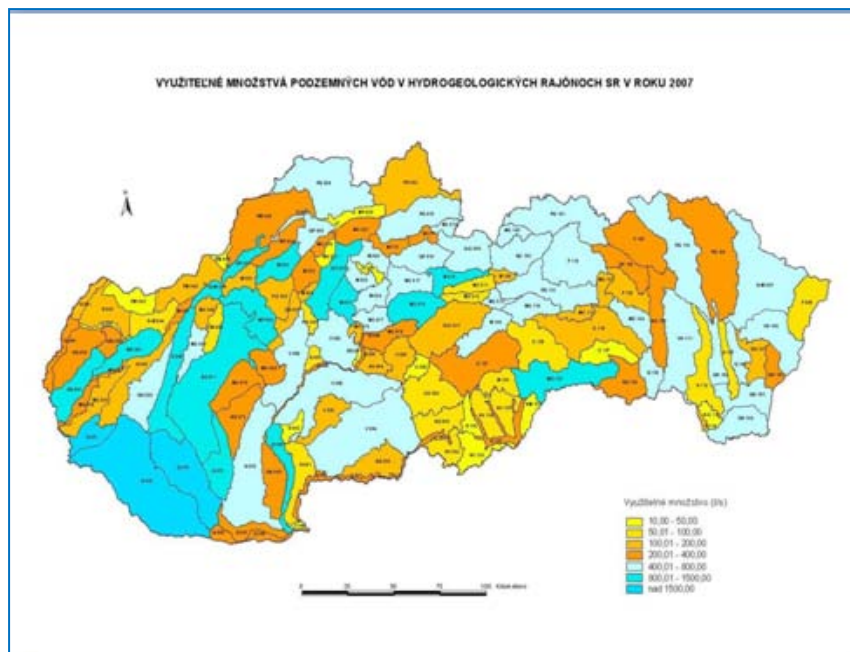
00:00 | 00:43

Netypické správanie vody počas zamrzania

Rozhodnite, ktoré z nasledovných tvrdení sú pravdivé a ktoré nie.

pravdivé	nepravdivé
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





Prezentácia projektu je súčasťou videozáznamu. Dievčatá sa venovali problematike vody, opísali jej fyzikálno-chemické vlastnosti, význam vody pre človeka, živočíchy a rastliny, podzemným vodám na Slovensku, pričom si do svojej prezentácie zaradili vstupy z Planéty vedomostí. Využili živé audio a video nahrávky lekcí a interaktívne cvičenia a simulácie, pričom spolupracovali s ostatnými spolužiakmi. Na záver svojej prezentácie ich spolužiaci ocenili potleskom.

Ďalšie prezentácie žiackych projektov sú súčasťou videozáznamu na DVD nosiči.