

Název lekce: V JESKYNI V POHODĚ

Autor, škola: Kateřina Tlustá, Gymnázium Jana Palacha Mělník

Vyučovací předmět	Biologie, Geologie
Cíle lekce – tematické / obsahové	Žáci prozkoumají životní podmínky v jeskyni
Cíle lekce - badatelské	Žáci se seznámí s celým badatelským cyklem a vyzkouší jednotlivé kroky
Testováno na (třída)	Prima SŠ (6. ročník ZŠ)
Potřebný čas	180 minut
Potřebný prostor a pomůcky	V terénu na vhodném místě: Jeskyně/skalní příbytek/sklepení S sebou teploměr, pravítko, metr, motivační texty, pracovní listy, psací potřeby

Motivace

čas: 15 minut

Skalní otvory a jeskyně nás přitahují svojí tajemností.

Motivujte žáky, ať si prohlédnou jeskynní prostory a pokusí se najít zkameněliny, otisky, stopy či jiné důkazy přetvoření jeskyně člověkem. Mohou také spočítat různé barvy/odstíny na skále.

Premýšlení o tématu / získávání informací

čas: 30 minut

Žáci se seznámí s motivačními texty.

Žáci díky úvodní pozorovací aktivitě, motivačnímu textu a vzájemnému sdílení získají základní informace o tom, jak vypadají životní podmínky v jeskyni, čím je zajímavý pískovec a skalní útvary jím tvořené, jaká je skladba vegetace v daném místě, jak žijí organismy v jeskyni..

Kladení otázek

čas: 20 minut

Ukažte žákům pomůcky (teploměr, pravítko, metr), tím zaměříte pozornost žáků na teplotu v různých místech jeskyně, sluneční expozici a orientaci skalních stěn vůči světovým stranám a vyzvěte je ke kladení otázek.

Pomozte žákům s tvorbou otázek nabídkou tázacích zájmen:

CO, KDE, KDY, KAM, PROČ, (O) KOLIK, JAK (DLOUHO)...

Každá skupina by si měla vytvořit 3-5 otázek, otázky sdílejte mezi všemi skupinami a zapište.

Výběr výzkumné otázky

čas: 10 minut

Vyberte spolu s žáky výzkumné otázky. Zdůrazněte, že výzkumná otázka musí být taková, aby na ni byli schopni nalézt odpověď a tu dokázat během stanoveného času za využití právě dostupných pomůcek. Cílem je navést žáky na badatelské otázky typu: Proč se živočichové včetně člověka ukrývají do jeskyní, ale rostliny raději zůstanou venku? Jak to, že na silnici jsou po dešti kaluže a v písku ne? Jak rychle vlastně voda pískem protéká? Proč je ta skála na různých částech různě zbarvená? Žáci si zapiší výzkumné otázky do pracovního listu.

Formulace hypotézy

čas: 10 minut

Vysvětlete žákům, co je to hypotéza a jak ji správně zformulovat.

Hypotéza musí být jednoznačná (platí nebo neplatí, nic mezi), ověřitelná, zobecnitelná, specifická (dostatečně podrobná), začíná slovy: Myslím si, že...

Vyzvěte je, ať se ke své otázce pokusí vytvořit a zapsat hypotézu.

Formulaci společně doupřavte.

Plánování, příprava a provedení pokusu či měření

čas: 40 minut

Povídejte si s žáky o pravidlech chování a pohybu v přírodě. V rámci bezpečnosti jim připomeňte zákaz lezení na skály. Vyzvěte je k naplánování pozorování, průzkumu nebo pokusu. Poučte je, že svým pokusem musejí ověřit či vyvrátit svoji hypotézu.

Žáci promyslí plán ověřování:

- a) co budou sledovat
- b) které údaje budou získávat a jak je budou zaznamenávat
- c) jaké pomůcky pro získání potřebných údajů
- d) jak dlouho a jak často budou zaznamenávat (počet a interval měření)-upozorněte žáky, že je vhodné provést alespoň 3 měření a vypočítat průměrnou hodnotu
- e) s jakým množstvím zkoumaného materiálu budou pracovat
- f) jak získaná data využijí
- g) jak si práci zorganizují - rozdělí si role:
 - 1) kdo sbírá data - měří a diktuje
 - 2) kdo zapisuje data/naměřené hodnoty
 - 3) kdo statisticky zpracovává data - průměr, výpočty, graf
 - 4) kdo fotografuje
 - 5) kdo provádí pokus, sestavuje pomůcky
 - 6) kdo nosí pomůcky a zodpovídá za jejich kompletnost
 - 7) kdo prezentuje výsledky
 - 8) kdo zajistí uvedení stanoviště do původního stavu

Na pracovním postupu se tým musí dohodnout.

Mějte přehled o jejich záměru a o tom, kde se budou pohybovat. Poradte žákům, ať pořizují fotodokumentaci, kreslí a vše zapisují do pracovních listů, které jim rozdáte.

Vyhodnocení dat, formulace závěrů a návrat k hypotéze

čas: 20 minut

Badatelský cyklus se uzavírá. Žáci vyhodnocují data, formulují závěry a vracejí se ke stanovené hypotéze. Potvrdili ji nebo vyvrátili? Ať vymyslí, proč ano či ne.

Hledání souvislostí

čas: 10 minut

Před vlastní prezentací ještě navedte žáky na ostatní otázky, které si na začátku bádání zaznamenali do svých pracovních listů. Nepodařilo se jim nalézt odpověď i na některou další z nich?

Prezentace, kladení nových otázek

čas: 30 minut

Prezentace může probíhat v terénu, kde probíhalo bádání nebo následně ve třídě.

Akce

čas: později ve škole

Vytvořte se žáky interaktivní informační tabuli týkající se života na skále.

MOTIVAČNÍ TEXTY

Svým obyvatelům poskytují jeskyně poměrně stabilní prostředí, hlavně pokud jde o vlhkost a teplotu. Na druhou stranu zde panuje nedostatek nebo totální absence světla. Nabídka potravy je proto omezená. Asi nejrozšířenějšími „nájemníky“ jsou bakterie, vláknité houby, řasy a sinice. Poslední dvě skupiny se pod povrchem nemohou živit fotosyntézou, tedy využívat energii slunečního světla. V jeskyních žijí také živočichové. Kromě netopýrů a někde i obojživelníků či ryb jsou to především bezobratlí.

Lidský termoregulační systém se velmi obtížně vyrovnává s teplotně různorodým prostorem (studená okna naproti teplým vnitřním stěnám).

Pro tepelnou pohodu místnosti to znamená, že maximální přípustný rozdíl mezi teplotou vzduchu a stěn je 2 °C. Ochlazování nohou se nemá příliš lišit od ochlazování hlavy a proudění vzduchu by mělo být rovnoměrné, jinak vzniká průvan.

<https://www.prirodovedci.cz/magazin/malo-znami-obyvatele-jeskyni>,

<http://pfyziolmysl.upol.cz/?p=6542>, <https://www.wikiskripta.eu/w/Termoregulace>,

Bydlí ve skále a studnu má v kuchyni. Jiný dům ale nechce

V létě chládek, v zimě teplo, tak by se daly popsat největší výhody skalních domů v Brhlovcích na Slovensku. Jejich poslední stálou obyvatelkou je Helena Korineková. Ostatní majitelé využívají historické stavby už jen jako víkendové chalupy.

Čtyřiaosmdesátiletá Helena Korineková by však své kamenné obydlí za jiný dům neměnila. "Je tady poměrně stálá teplota a je třeba tu velmi málo topit," pochvaluje si čiperná důchodkyně.

Skalní příbytek vyhloubili v tufovém sopečném svahu její předci v první polovině minulého století. I když se místní rodačka během svého života několikrát stěhovala, nakonec se vrátila do domu svých rodičů.

V měkké sopečné hornině je vyhloubená kuchyně, obývací pokoj a sklep, menší část domu je postavena z tufové kvádrů. Podobně jako jiné skalní domy má přímo v kuchyni vyhloubenou téměř deset metrů hlubokou studnu.

V Brhlovcích v okrese Levice jsou asi dvě desítky podobných staveb. V některých jejich majitelé skladují víno, ovoce, část využívají jako hospodářské místnosti či garáže.

Většinu těchto staveb lidé ve skále vyhloubili v 19. a 20. století, nejstarší údajně pocházejí ze 16. až 17. století a podle některých pramenů měly sloužit jako úkryt před Turky. Zařízené skalní dutiny využívalo v minulosti údajně i nejchudší služebnictvo z místního kláštera.

Na Šturdě, jak místní kamennou ulici nazývají, ještě před několika lety trvale bydlelo pět lidí. Starší obyvatelé však postupně vymřeli a mladé podle starosty víc láká život ve městě než ve vsi s 300 obyvateli.

Zdroj: https://www.idnes.cz/bydleni/na-navsteve/bydli-ve-skale-a-studnu-ma-v-kuchyni-jiny-dum-ale-nechce.A090312_173705_dum_osobnosti_web

OCHRANA JESKYNÍ A KRASOVÝCH ÚTVARŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Termínem jeskyně jsou obecně označovány podzemní dutiny přírodního charakteru. Jejich rozměry nejsou v ČR závazně definovány, v praxi se evidují dutiny „do nichž se vejde jeskyňář“.

Krasové jeskyně vznikají rozpouštěním hornin, vznikají zejména ve vápencích a dolomitech, pseudokrasové jeskyně vznikají převážně zvětráváním, erozí, říčením, sesuvy apod.

Jeskyně ukrývají základní informace o vývoji krajiny, jejího klimatu a ekosystému. Není urážkou, nazývat proto jeskyně „přírodními konzervami“. Doklady v nich uchované byly na povrchu většinou již dávno zničeny nebo byly v procesu vývoje krajiny „přepsány“.

Ovzduší v podzemí má konstantní teplotu, vysokou relativní vlhkost, minimální obsah prachových částic, mírně zvýšený obsah oxidu uhličitého, zvýšený obsah iontů vápníku. I proto je ve vybraných jeskynních systémech úspěšně využíváno k pobytové léčbě nemocí dýchacích cest.

Ve výjimečných podmínkách jeskynního prostředí přežívají druhy, které se v dnešních povrchových ekosystémech dané oblasti již zpravidla nevyskytují. Jsou to relikty, které po změně životních podmínek na povrchu sestoupily do podzemí. Mnohé jeskyně se tak staly refugiem z hlediska biologického, geografického i geologického a pomáhají jak ke sledování vývoje organismů a jejich přizpůsobení zvláštním podmínkám, tak k rekonstrukci vývoje krajiny během geologické minulosti.

Rostliny jsou v jeskyních vzácné, z fotosyntetizujících rostlin se vyskytují v okolí reflektorů ve zpřístupněných jeskyních zejména mechorosty a kapradiny, které jsou však nežádoucí, protože poškozují krápníkové útvary.

Jeskynní mikroklima je spolu s vodou jednou ze základních podmínek pro zachování a další vývoj krápníkových útvarů a života v jeskyních.

Jaroslav Hromas

<http://rag.nature.cz/cz/sprava/pece-o-jeskyne/ochrana-jeskyni>

ZELENÁ SKÁLA

Rostliny jsou schopné růst na nejrůznějších stanovištích, dokáží se přizpůsobit různým a často stresujícím podmínkám, které závisí na typu horninového podloží. Pokud chceme rostlinná společenstva využívat, musíme porozumět tomu, jaký trik používají jednotlivé rostliny pro vyrovnání se s nepříznivými podmínkami.

Některé rostliny se rády „vyhřívají“ na skalách a jiné zase bujně rostou ve stínu na březích potoků.

O tom, jaké rostliny osídlí skály, rozhoduje také orientace skalních stěn vůči světovým stranám. Celoročně jsou nejteplejší jihovýchodní, jižní a jihozápadní svahy s úklonem 30°. Na jaře dopadá nejvíc slunečního záření na jižní svahy se sklony 50–60° a severní svahy zůstávají ve stínu.

Lišejníky a mechy jsou nenáročné na živiny, tolerují sucho, ale nesnáší zasypaní pískem, potřebují zpevněný povrch. I oranžově či žlutě zbarvené druhy lišejníků obsahují zelené barvivo, které využívají při fotosyntéze.

Suchozemské řasy jsou malé a hojněji se vyskytují ve vlhkých tropických oblastech. Některé řasy vyřešily problém vysychání symbiózou s houbou a tvoří součást lišejníků.

Jedinou suchozemskou řasou představovanou v našich úlohách je zrněnka. Na rozdíl od většiny ostatních řas je suchozemská, k životu jí stačí vlhké prostředí. Žije na skalách nebo borce stromů, kde vytváří zelené povlaky. Tyto povlaky můžeme pozorovat v každém ročním období. Najdeme ji v lese, na zahradách, ale i v městském prostředí. Jejímu drobnému tělu říkáme stélka. Někdy vytváří kolonie tvořené krátkým několikabuněčným vláknem. Je kosmopolitní. Pouhým okem nedokážeme tělo zrněnky rozlišit, musíme ho pozorovat pod mikroskopem.

Píščiny obývají různé samotářské včely, pískorypky, kutilky, hrabalky a mravenci. Trychtýřovité pasti si zde staví larvy mravkolvů.

http://www.geology.cz/svet-geologie/ucitele/VV_horniny_misto_pro_zivot_PRACOVNI_LISTY_web.pdf,
<https://is.muni.cz/do/ped/kat/biologie/pokusy/pages/zrnenka.html>, <https://mikrosvet.mimoni.cz/pdf/39-nizsi-rostliny-6-zelene-rasy-kolonialni-dalsi-skupiny>

Propustnost a absorpční schopnosti materiálů závisí na jejich struktuře, konzistenci, obsahu humusu. Důležitá je velikost půdních pórů, nasycenost vodou i druh půdy.

Rostliny písčin se musí přizpůsobit nedostatku vody a živin, neustálému pohybu písku a velkému rozdílu teplot mezi svrchními a spodními vrstvami půdy.

Přítomnost rostlin závisí na tom, zda na daném místě bude dostatek vody. A to nejen po dešti, ale jestli bude přítomná voda v půdě. Protože rostlina se nemůže pohnout z místa, musí se spolehnout, že její kořeny vždy k vodě dosáhnou. Zvětráváním hornin, které obsahují zrna křemene, vzniká písčité půda. Voda se na takových místech snadno vsakuje, takže povrch půdy velmi rychle vysychá. Rostliny na písčinatech musí mít proto vyvinuté kořeny dosahující hodně hluboko.

Co se stane s vodou, když ji nalijete do pískoviště? Zůstávají na písku kaluže? Pamatujete si pocity při běhu či chůzi naboso po rozpáleném písku?

Tak si představte, že jste rostlina, která se z přehřátého místa nemůže pohnout. Které vlastnosti rostlinám pomáhají vyrovnat se s podmínkami na písčinatech? Zkuste je dát dohromady. Pozor, jedna vlastnost může být přizpůsobením více různým podmínkám a naopak jednomu faktoru prostředí se lze přizpůsobit více různými způsoby.

přiraďte podmínkám prostředí potřebné vlastnosti rostlin:

1) vysoký výpar vody na přímém slunci a větru

2) pohyb písku

3) letní období s nedostatkem vody

4) voda pouze hluboko pod povrchem

a) dlouhé kořeny

b) síť dlouhých výběžků blízko
povrchu

c) krátce žijící jednoletky s velkým
množstvím semen

d) dužnaté listy a tělo pokryté
chlupy

(řešení: 1-d, 2-a,b,c, 3-a,c, 4-a)

http://www.geology.cz/svet-geologie/ucitele/VV_horniny_misto_pro_zivot_PR
ACOVNI_LISTY_web.pdf

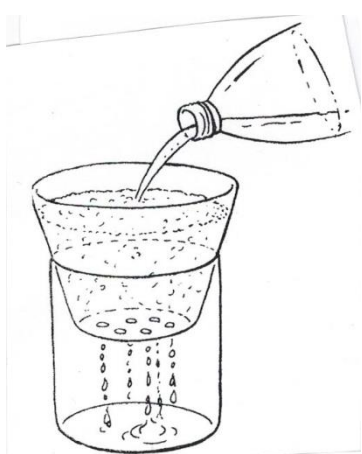
NÁVRH POKUSU:

Cíl: Žáci si uvědomí rozdílné schopnosti půdy zadržovat vodu a drobné částice v závislosti na složení a velikosti půdních částic.

Pomůcky: 2 velké sklenice, 2 květináče s malými dírkami, silonová punčocha, (kelímky), lopatka, nádoba s vodou, stopky, odměrný válec, 2 plátěné pytlíky, miska, váhy, lopatka na odběr vzorku půdy, pracovní list do skupiny, psací potřeby

Postup:

- 1) Stejná množství půdy z okolí a písku v plátěném pytlíku vykoupejte ve vodě a vyždímejte do sklenice, změřte objemy a zjistěte rozdíly v množství a čistotě vyždímané vody.
- 2) Klackem udělejte ve svahu rýhu v půdě, do jednoho místa dejte kámen jako překážku, nad překážku lijte vodu z PET lahve a pozorujte, co se bude dít s vytvořenou rýhou (korytem).
- 3) Každý květináč/kelímek naplníme jiným vzorkem půdy (1-písek, 2-půda z okolí-les, louka), zhutníme (udusáme) a květináče usadíme do sklenic. Nalijeme stejná množství vody a porovnáme rychlost protékání i množství proteklé vody. Porovnáme i čistotu proteklé vody.



vzorek/číslo měření	Objem nalité vody A	Objem proteklé vody B	Objem zadržené vody A-B	Množství zadržené vody v %	Rychlost B/t	čistota
1. písek						
2.						
3.						
průměr	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx				

5. půda						
6.						
7.						
průměr	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx				

Propustnost a absorpční schopnosti materiálů závisí na jejich struktuře, konzistenci, obsahu humusu. Důležitá je velikost půdních pórů, nasycenost vodou i druh půdy.

Téma: V JESKYNI V POHODĚ
geologie, botanika, zoologie, ekologie

Pracovní list

Otázky k tématu:

Výzkumná otázka:

Hypotéza:

Plán ověřování hypotézy:

- a) co budu sledovat

- b) které údaje budu získávat a jak je budu zaznamenávat

- c) kde přesně budu sbírat data

- d) jaké pomůcky použiji pro získání potřebných údajů

- e) jak dlouho a jak často budu zaznamenávat (počet a interval měření)

- f) s jakým množstvím zkoumaného materiálu budu pracovat

- g) jak získaná data využijeme

- h) jak si práci zorganizujeme - rozdělení rolí:

Pokus/ pozorování/měření:

Pomůcky:

Postup:

Pozorování:

číslo měření	MÍSTO A	B	C	D	E	F
1.						
2.						
3.						
4.						
PRŮMĚR						

Závěry:

Potvrdili jste hypotézu: