

# Kameny ožívají

# stručná metodika

# 

# 

## Stručná metodika je popis realizace programu pro učitele.

## Průvodce programem (příloha 4. 1) stručně představuje obsah programu, upozorňuje na zajímavosti a formou fotografií z realizace ukazuje, jak program probíhá. Jednotlivé lekce je možné využít například jako materiál pro žáky, kteří se části programu nemohli účastnit.

## Průvodce programem a všechny další přílohy jsou ke stažení na webu:

<https://muzeumricany.cz/regionalni-ucebnice/programy-hands-on/kameny-ozivaji/>

## Cílová skupina: 3. - 5. třída

## Hodinová dotace 16 vyučovacích hodin.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Téma** | Časová dotace | Místo realizace | Obsah |
| Země ve vesmíru | 2 vyučovací hodiny | Škola | Úvodní hodina, zjišťování znalostí žáků, prezentace o Zemi ve vesmíru, ukázka telluria |
| Horniny a minerály | 3 vyučovací hodiny | Didaktické centrum geologie | Zkoumání základních typů hornin a minerálů, seznámení se vznikem hornin, realizace pokusů, které objasňují vznik hornin |
| Zkameněliny – stopy života | 3 vyučovací hodiny | Didaktické centrum geologie | Práce v paleontologickém nalezišti, ukázka profilu říčanského náměstí, dobývání vlastních paleontologických nálezů, vyplňování pracovních listů. |
| Opakování ve třídě | 1 vyučovací hodina | Škola | Opakování pomocí prezentace |
| Pěstování krystalů | 4 vyučovací hodiny | Škola | Formou badatelsky orientovaného vyučování založení pokusu pěstování krystalů, zkoumání krystalů a vyhodnocení |
| Výtvarné ztvárnění | 1 vyučovací hodina | Škola | Prezentace s fotografiemi dětí z průběhu programu ve třídě i v geoparku pro připomenutí, výtvarné zpracování tématu pro nadcházející závěrečnou prezentaci |
| Prezentace | 2 vyučovací hodiny | Škola | Prezentace výsledků práce žákům z jiných tříd |

## Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda) – 9 vyučovacích hodin

**Téma č. 1 (Země ve vesmíru) – 2 vyučovací hodiny**

**1. – 2. hodina**

Ve škole. Úvodní informace o projektu – téma a rozsah, spolupráce s muzeem. Zjišťujeme vstupní znalost dětí o vesmíru. Zaměřujeme pozornost na Sluneční soustavu a planetu Zemi.

Znalostní cíl

Žák popíše postavení Země ve Sluneční soustavě a vysvětlí, čím je naše planeta výjimečná.

Metody

* Individuální práce – myšlenková mapa
* Skupinová práce – myšlenková mapa
* Digitální pomůcky – interaktivní prezentace – děti se aktivně zapojují

Pomůcky

Interaktivní tabule nebo tablety pro individuální práci s interaktivními prvky, počítač, báseň Kámen v botě (příloha 4.17), pracovní list Myšlenková mapa Co vím o vesmíru (příloha 4.2), prezentace Země ve vesmíru (příloha 4.3), portfolia - desky, tellurium, prodlužovací kabel, 2 slepené flipchartové papíry, barevné fixy, hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod/motivace  15 min | 1) Úvodní slovo, jaký čeká žáky program  (16 hodin - práce ve třídě, návštěvy v DCG), na co se děti mohou těšit  Budeme si povídat o Zemi, vesmíru, minerálech a horninách, vyzkoušíme si práci paleontologů, budeme dělat různé pokusy.  2) Učitel děti ve třídě usadí do kruhu, vybídne je, aby si s sebou vzaly kameny, které si přinesly z domova  Učitel přečte motivační text - krátkou báseň Kámen v botě (příloha 4.17) - a poté vybídne žáky, aby postupně ukázali a představili svůj kámen + odkud ho mají. Je z vašeho okolí, nebo dovezený z ciziny? |
| Založení portfolia  10 min | Každý žák dostane papírové desky, které si podepíše a bude si do nich zakládat pracovní listy. |
| Myšlenková mapa Země ve vesmíru  20 min | 1) Učitel dětem rozdá PL s myšlenkovou mapou (příloha 4.2), děti zapisují obyčejnou tužkou, co je napadne, když se řekne Země ve vesmíru  2) Po vyplnění do PL proběhne krátká diskuse ve dvojicích  3) Společný zápis na tabuli/papír připevněný na tabuli  - při zápisu na tabuli žáci zároveň do svých PL vyplňují jinou barvou zajímavosti, které se dozvěděli od ostatních dětí |
| Přestávka | Učitel připraví prezentaci (příloha 4.3) na spuštění |
| Powerpointová prezentace  Země ve vesmíru  20 min | 1) Učitel pustí dětem prezentaci Země ve vesmíru (příloha 4.3):  – slide 3 – přečtení hlavního sdělení, diskuse nad sdělením  – slide 4 – učitel může rozvést teorie vzniku života na Zemi dle svého uvážení  – kvízové otázky slide 7, 10, 16, 20:  při přečtení otázky dojde k hlasování, učitel vždy nejdříve klikne na odpověď ANO – na dalším snímku se ukáže, jak by byl vývoj ovlivněn, kliknutím ZPĚT se dostane na původní slide, klik na odpověď NE – opět důsledek děje, co by se stalo v historii vývoje Země  – slide 13 Sluneční soustava – kamenné planety (Merkur, Venuše, Země, Mars)  – plynné planety (Jupiter, Saturn, Uran, Neptun)  – (učitel upozorní děti, že vzdálenosti planet od Slunce jsou na obrázku nesprávně, jde jen o ilustrační obrázek)  – Země se nachází v pořadí jako 3. planeta od Slunce, leží v obyvatelné zóně s příznivými podmínkami pro život  – odkaz na video s pohybem planet ve Sluneční soustavě  – slide 14 – na obrázku stromatolity – nejstarší zkameněliny bochníkovitého tvaru, jsou tvořeny povlaky kalu, který se dostal na povrch porostů sinic nebo bakterií v bezkyslíkatém prostředí v mělkých oblastech moří  – slide 18 – devonská nozdratá ryba Tiktaalik – spojovací článek mezi rybami a obratlovci, kteří obydleli souš  – slide 23 – otázka do diskuse |
| Ukázka telluria  15 min | 1) Učitel připraví na lavici model telluria a zapojí ho do elektřiny  2) Vyzve žáky, aby si stoupli do kruhu tak, aby všichni dobře viděli  3) Učitel předvede na modelu střídání dne a noci, vztahy Slunce, Země, Měsíc, střídání ročních období (je potřeba, aby si učitel předem model vyzkoušel a přečetl si návod) |
| Reflexe  10 min | 1) Učitel rozdá žákům listy s hodnocením (Příloha 4.15), žáci odpovídají na 2 otázky pod nadpisem Země ve vesmíru:  Co mě nejvíc zaujalo?  Co jsem se naučil nového?  Žáci si ve dvojicích sdílejí své odpovědi.  Učitel vyvolá několik dětí, aby řekly informace před celou třídou.  Učitel několika větami shrne probranou látku.  Řízená diskuse:  Proč je naše planeta vhodná pro život?  Jakým událostem vděčíme za to, že se můžeme procházet po zeměkouli? |

**Téma č. 2 (Horniny a minerály) – 3 vyučovací hodiny**

**1. – 3. hodina**

Žáci se v Didaktickém centru geologie zážitkovou formou setkají se základními typy hornin a minerálů z nich složených. Pomocí obrázků a textů prezentují ve skupinách vznik hornin. Děti prozkoumají okolí říčanského hradu. V laboratoři se seznámí s dalšími zajímavými minerály, drahokamy a s nářadím na broušení a leštění minerálů. Žáci si připraví pokusy s horninotvornými cykly, které následně představí ostatním.

Znalostní cíle

* Žák vysvětlí rozdíl mezi horninou a minerálem, definuje minerál jako základní stavební materiál hornin.
* Žák vyjmenuje základní horniny vyskytující se v místě, kde žije.
* Žák vyjmenuje 3 základní procesy vzniku hornin.

Dovednostní cíl

* Žák prakticky demonstruje alespoň 1 proces vzniku horniny.

Metody

* Individuální práce - samostatně vyplňují PL
* Skupinová práce – plnění zadaných témat v Didaktickém centru geologie
* Zážitková výuka – realizace praktických činností (příprava pokusů) a seznámení s reálnými přírodninami (horniny a minerály), rozvoj spolupráce, rozvoj praktických dovedností, řešení problému
* Místně ukotvené učení – návštěva říčanského hradu, regionální výskyt hornin (př. říčanská žula)
* Výuka venku – program probíhá v terénu v Didaktickém centru geologie

Pomůcky

Samolepicí etikety na jména, desky, fixa, zalaminované kartičky s planetami – Velikost planet kartičky (příloha 4.4), pravítka, balonky, provázky, nůžky, fotoaparáty, košík s horninami do skupin podle počtu žáků (25) – žula (5x), břidlice (5x), tuf (5x), křemenec (5x), pískovec (5x), zalaminované rozstříhané obrázky Příběhy hornin (příloha 4.5) – do každé skupiny jeden příběh, zalaminované doprovodné texty k příběhům – Příběhy hornin text (příloha 4.6), texty Návody na pokusy (příloha 4.8), krabičky s minerály podle počtu žáků (25x), pracovní listy O horninách (Příloha 4.7), pracovní list O horninách řešení (Příloha 5.1), pro 1 skupinu: modelína různých barev, pro 2 skupiny: plastový kelímek, 2 malé misky, písek, voda, sádra, nůžky, lžíce na míchání, sklenice, ocet, soda, hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod/motivace  10 min | 1) Lektor přivítá učitele a žáky v geoparku, sdělí pravidla (kde se děti mohou pohybovat, kam odložit batohy, kde jsou wc...). Lektor nechá děti geopark chvíli prozkoumat (pouze skupina, která je v DCG poprvé).  2) Lektor vyzve žáky, aby si stoupli do kruhu, a napíše jim na etikety jména. Zároveň se ptá žáka, kterému píše jmenovku, co zajímavého si zapamatoval z minulé hodiny, když se dozvídal o Zemi ve vesmíru (pro osvěžení se pracuje s myšlenkovou mapou, kterou učitel do geoparku donese z předešlé výuky – uprostřed kruhu).  3) Lektor vysvětlí žákům, co je v geoparku čeká – budeme si povídat o horninách a minerálech, jak horniny vznikly…  4) Pokud děti přinesou další minerály či horniny z domova na určování, nechat prostor na sdílení hned na začátku. |
| Tvorba sluneční soustavy  10 min | 1) Lektor rozdělí žáky na 8 skupin, každá skupinka si vytáhne 1 kartičku s názvem planety a její poměrné velikosti v mm (Příloha 4.4). Lektor vysvětlí, jak pracovat s pomůckami. Každá skupina má k dispozici pravítko, plynné planety – balonek, nůžky, provázek.  Žáci mají za úkol najít v geoparku:   * kamínek velikosti udané na papírku   (terestrické planety – Merkur, Venuše, Země, Mars)   * nafouknout balonek velikosti udané na papírku   (plynné planety – Jupiter, Saturn, Uran, Neptun)  Lektor mezitím v pískovišti udělá obrys Slunce v odpovídajícím měřítku. Po skončení hledání/nafukování postupně vyvolává jednotlivé planety pro umístění v pískovišti.  2) Lektor upozorní děti, že u modelu Sluneční soustavy nebere v potaz vzdálenosti mezi objekty, ale pouze velikosti planet.  3) Lektor přejde od tématu vesmíru k horninám a minerálům přes kamenné planety. |
| Příběhy hornin  25 min | 1) Lektor rozdělí děti do 5 skupin podle 5 různých hornin: děti si stoupnou do jedné řady a postupně si vytáhnou z košíku jeden kámen. Každá skupina je tvořená stejnou horninou. Lektor kontroluje a ve skupinách pojmenovává jednotlivé horniny. Pro kontrolu nakonec vyvolává názvy hornin, děti s odpovídající horninou zvednou ruku. Lektor se při té příležitosti ptá, k čemu se hornina využívá, případně doplňuje a specifikuje místa výskytu hornin v regionu.  Žula   * žulové sloupy, dlažební kostky, obložení školy u DCG * nachází se u Rokytky v Říčanech, u Mukařova (těží se na Žernovce), Březí, Louňovice, je zde mnoho lomů a krásné žulové krajiny   Břidlice   * stavební materiál (podezdívky, říčanský hrad) * nachází se přímo v Říčanech a okolí, u Rokytky, u říčanského hradu. Jedná se o velmi staré horniny, pocházejí z proterozoika – doby před trilobitř   Tuf   * dříve plnivo do betonu * nachází se v Tehově, v okolí Jažlovic, ve Voděrádkách   Pískovec   * stavebnictví, sochy * nejbližší výskyt je u Kolstelce nad Černými lesy   Křemenec   * výroba dlažebních kostek * nejbližší výskyt u Tehova a Všestar   2) Lektor rozdá každé skupině sadu odpovídajících obrázků Příběh horniny (Příloha 4.5) s krátkým textem (Příloha 4.6) popisujícím vznik dané horniny. Úkolem je seřadit s pomocí textu obrázky po sobě tak, jak hornina vznikala. Děti pak prezentují ostatním vznik pomocí textu a obrázků (použijí A4 obrázky, které se přidělají po skončení prezentace na zavěšenou šňůru nebo na tabuli).  Břidlice se prezentuje jako poslední, lektor děti po dokončení zavede k říčanskému hradu na krátký průzkum.  Př. Naše hornina se jmenuje břidlice, je to usazená hornina, která vznikla …..  3) Lektor zopakuje 3 základní genetické typy hornin:  Vyvřelé, usazené, přeměněné. |
| Přestávka  10 min |  |
| Minerály a horniny hra  20 min | Lektor před příchodem dětí do geoparku poschovává minerály v krabičkách v přední části geoparku (musí mít zjištěn počet dětí).  1) Lektor vysvětlí žákům hru na minerály:  Žáci mají za úkol ke své hornině najít minerály, ze kterých se jejich hornina skládá. Krabičky mají popsané víčko i dno krabičky – např. křemen, patřím žule. Děti vybíhají od laboratoře – všichni najednou. Každý přinese do své skupiny jednu krabičku, aby osobně mohl zažít vlastní úspěch. Pokud dítě najde krabičku, která patří jiné hornině, zavře ji a schová zpět na původní místo.  2) Lektor nechá žákům chvíli čas na vzájemné prohlédnutí svých minerálů ve skupině (může být ukázka i mezi skupinami, porovnání, kdo má krásnější minerál).  3) V kruhu pak každý ukáže svůj minerál a řekne, jak se jmenuje a k jaké hornině patří.  3) Žáci odnesou krabičky na jedno místo na hromádky podle názvů hornin, aby se při následném vyplňování PL mohli podívat, které minerály jsou obsažené v jejich hornině. |
| Laboratoř  5 min | 1) Lektor ukáže žákům vnitřek laboratoře, další minerály, drahokamy, řezy, nářadí na broušení a leštění. |
| Vyplnění PL  O horninách  15 min | 1) Lektor rozdá dětem podložky, tužky a PL O horninách (Příloha 4.7), zadá instrukce k vyplňování. Vyplňování probíhá v laboratoři (podle počtu žáků, při větším počtu se rozmístí děti i venku před laboratoří).  Žáci vyplňují první stránku PL bez příběhu hornin.  Společná kontrola PL, lektor má u sebe PL O horninách řešení (Příloha 5.1). |
| Přestávka  10 min |  |
| Vznik hornin  25 min | 1) Lektor rozdá skupinám text s návody na pokusy o vzniku hornin (Příloha 4.8) a instrukcemi, jak je předvést ostatním. Žáci mají určené stanoviště, kde budou pokus demonstrovat, půjčí si od lektora pomůcky a připraví si stanoviště na prezentaci. Každá skupina má k dispozici fotoaparát na zaznamenání průběhu pokusu. Pokud jsou žáci s přípravou hotovi, hledají v geoparku místa s horninami, které patří k jejich skupině (vyvřelá/usazená/přeměněná – najdou podle štítků u vystavených hornin).  Skupiny budou demonstrovat pokus podle své vylosované horniny:  pískovec, břidlice – demonstrace usazených hornin  křemenec – demonstrace přeměněných hornin  tuf, žula – demonstrace vyvřelých hornin  Po přípravě stanoviště a vyzkoušení funkčnosti žáci ostatním prezentují svůj horninotvorný proces (u 2 stejných skupin záleží na domluvě).  2) Lektor po programu stáhne pořízené fotografie pro pozdější využití v tematickém bloku č. 2, v tématu 3. |
| Reflexe  10 min | 1) Lektor několika větami shrne probranou látku. Má v košíku připraveno několik vzorků hornin a minerálů, náhodně nechá vylosovat a ptá se žáků: Je vzorek hornina, nebo minerál?  2) Lektor rozdá žákům listy s hodnocením (Příloha 4.15), žáci odpovídají na 2 otázky:  Co mě nejvíc zaujalo?  Co jsem se naučil nového?  3 otázky:   * Ze kterého kamene je hrad? * Ze kterého kamene je podezdívka školy? * Ze kterého kamene je dlažba kolem jezírka? * Jaký je rozdíl mezi horninou a minerálem? |

**Téma č. 3 (Zkameněliny – stopy života) – 3 vyučovací hodiny**

**1. – 3. hodina**

Žáci si vyzkoušejí práci paleontologů, v paleontologickém nalezišti nalézají zkameněliny z různých geologických období. Děti pracují i s reálnými zkamenělinami a s modelem kosti místního nálezu ze srstnatého nosorožce. Žáci se seznámí s půdním profilem říčanského náměstí. Každý žák si vypreparuje svou vlastní paleontologickou fosilii.

Znalostní cíle

* Žák vysvětlí, jak se zjišťuje výskyt živých organismů v dávné historii.
* Žák pojmenuje jednotlivá období vývoje života na Zemi a správně k nim přiřadí alespoň 1 rostlinu či živočicha.

Dovednostní cíle

* Žák používá vhodným způsobem pracovní nástroje při práci paleontologa.

Metody

* Individuální práce - samostatně vyplňují PL
* Skupinová práce – plnění zadaných témat v Didaktickém centru geologie
* Zážitková výuka – realizace praktických činností (např. preparování paleontologických fosilií, práce v paleontologickém nalezišti s lopatkami a štětci), seznámení s reálnými zkamenělinami (amoniti, trilobiti, orthoceři) a replikami (kost srstnatého nosorožce), rozvoj spolupráce, rozvoj praktických dovedností, manuální zručnosti, řešení problému
* Místně ukotvené učení – reálné nálezy z pravěku (replika kosti srstnatého nosorožce)
* Výuka venku – program probíhá v terénu v Didaktickém centru geologie

Pomůcky

Lopatky, štětce, zkameněliny (trilobiti, amoniti, orthocerové, přesličky, plavuně, pazourek, lidské kosti modely, uhlí, plastová lahev), model místního nálezu ze srstnatého nosorožce, půdní profil říčanského náměstí, zasádrované kosti a mušle pro každé dítě, ochranné brýle, kladiva, dlátka, pracovní listy O pravěku (Příloha 4.9), pracovní list O pravěku řešení (Příloha 5.2), tužky, desky, nůžky, pastelky, lepidla, tablety s virtuální realitou (15 ks), hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod/motivace  15 min | 1) Lektor přivítá učitele a žáky v geoparku, zopakuje pravidla (kde se děti mohou pohybovat, kam odložit batohy, kde jsou wc…).  2) Lektor u vchodové tabule připomene, co se dělo minulou návštěvu v DCG, a krátce zopakuje důležité události ve vývoji života na Zemi.  3) Děti mají za úkol najít ve skalce zkamenělinu – průzkum kamenů, připomenutí, kam můžou/nemůžou chodit. |
| Paleontologické naleziště  45 min  (30 min kopání + 15 min prezentace) | 1) Lektor dětem představí práci paleontologů a ukáže jim pomůcky. Názorně dětem předvede, jak se s nimi pracuje. Vysvětlí rozdíl mezi paleontologem a archeologem.  2) Instrukce k odkrývání – děti vytvoří 5 – 6 skupin, lektor každé skupině ukáže, na kterém území budou provádět svoji práci (trilobiti, orthoceři, přesličky a plavuně, amoniti, dinosauři, člověk). Po nálezu se zkamenělina štětcem dočistí, nezahrnuje se pískem pro pozdější prezentaci. Při práci s pískem děti berou ohledy na ostatní, aby se písek nedostal nikomu do očí.  Ve čtvrtohorách žáci najdou uhlí - energetické suroviny (vznik z přesliček, které odkryli v prvohorách, ropa, plyn atd.)  Ve špičce pískoviště najdou také lidské kosti, pazourek a plastovou lahev – viz hlavní sdělení.  3) Skupinky dostanou do ruky ke konci odkrývání na výběr ze skutečných zkamenělin, najdou si tu svou správnou, kterou ostatním budou při prezentování také ukazovat.  4) Žáci sklidí všechny štětce a lopatky zpět do přepravky.  5) Při prezentaci skupina sděluje, jakou zkamenělinu objevila, do jakého období patří, ukázka pravé zkameněliny. Prezentující stojí v pískovišti u nálezu, role prezentujících – jeden povídá, druhý ukazuje dětem obrázek, třetí obchází se zkamenělinou na „osahání“. Nejdříve mluvení, pak názorné ukázky. Ostatní děti v pískovišti nestojí, dívají se z cesty.  6) Lektor dětem ukáže a půjčí do ruky model místního nálezu ze srstnatého nosorožce z období čtvrtohor. Děti zároveň v prostoru vidí 3D model nosorožce.  7) Lektor zmíní i třetihory, vysvětlí dětem, proč se v geoparku nevyskytují. |
| Přestávka  10 min | Žáci se zbaví písku z nohou a dojdou si umýt před svačinou ruce. |
| Ukázka profilu říčanského náměstí  5 min | Podle času  Lektor u modelu dětem vysvětlí, že čím je vrstva níž, tím je starší. Pro lepší představu, jak by byly uložené vrstvy v paleontologickém nalezišti. Čím hlouběji paleontolog kope, tím víc se dostává do minulosti. |
| Dobývání vlastních paleontologických fosilií/ vyplňování PL  40 min | Lektor rozdělí žáky na dvě poloviny. Jedna skupina vyplní pracovní listy (Příloha 4.9), druhá polovina vyzkouší vypreparovat svoji zkamenělinu ze sádry pomocí nástrojů. Než se děti rozejdou, lektor vysvětlí obě aktivity. Učitel má na starosti skupinu vyplňující PL, lektor dozoruje preparování. Žáci si založí PL do portfolia.  Lektor na začátku aktivit zdůrazní, že se skupiny po dokončení jedné aktivity vymění.  1) Vyplňování PL – žáci se přemístí s učitelem do laboratoře, kde jsou připravené desky, PL, nůžky, tužky, pastelky. Žáci vystřihnou z papíru obrázky, vlepí je do PL a popíší je. Do levých okének popíší období a do pravých okének stav, jestli bylo naše území na souši, nebo pod vodou.  Rychlejší děti mohou začít vybarvovat prostředí.  Společná kontrola PL, učitel má u sebe PL O pravěku řešení (Příloha 5.2).  Žáci si založí vyplněný PL do portfolia.  2) Lektor názorně ukáže práci při preparaci, nasadí si ochranné brýle + ukazuje, jakým způsobem zacházet s kladivy. Před začátkem programu pomůcky zkontroluje (kladiva v pořádku …).  Lektor zvolí místo, kde je možná preparace, upozorní děti na jejich bezpečnost a bezpečnost jejich okolí. Upozorní na možnost poničení jejich fosilie během preparace, odkaz na práci paleontologů – opatrnost, zručnost, trpělivost.  Žáci, kteří dokončili, si mohou vyzkoušet tablet s virtuální realitou (virtuální laboratoře a rozšířená realita Czech Geology AR vytvořené ve spolupráci s Českou geologickou službou v rámci projektu Věda. |
| Přestávka  5 min | Přestávka proběhne mezi přemisťováním žáků (cca po 20 min) |
| Reflexe  5 min | Na konci obou aktivit kontrola správnosti PL + jak se dětem pracovalo, co jim šlo, co naopak nešlo. Co by příště zlepšily. |
| Reflexe  10 min | 1) Učitel rozdá žákům listy s hodnocením (Příloha 4.15), žáci odpovídají na 2 otázky:  Co mě nejvíc zaujalo?  Co jsem se naučil nového?  Řízená diskuse – otázky na zopakování:  V jakém období bylo na našem území moře?  V jakém období se u nás proháněli dinosauři?  Jaký je rozdíl mezi archeologem a paleontologem?  Co zachovalého najdou v budoucnosti vědci z lidského těla a co najdou po lidské činnosti?  Jak byste využili nástroje, se kterými jste dnes pracovali, při jiných aktivitách? |

**Téma č. 4 (Opakování ve třídě) – 1 vyučovací hodina**

**1 hodina**

Žáci ve třídě opakují pomocí prezentace vznik hornin. K dispozici jsou reálné horniny na ukázku. V průběhu hodiny zapisují žáci poznámky do sešitu.

Znalostní cíle k tématu č. 2

* + Žák vysvětlí rozdíl mezi horninou a minerálem, definuje minerál jako základní stavební materiál hornin. Žák rozpozná dle obrázků či reálných ukázek horninu a minerál.
  + Žák vyjmenuje základní horniny vyskytující se v místě, kde žije. Žák rozpozná dle obrázků či reálných ukázek alespoň 1 horninu.
  + Žák vysvětlí 3 základní procesy vzniku hornin a přiřadí je ke správným vzorkům hornin z místa, kde žije.

Znalostní cíle k tématu č. 3

* + Žák vysvětlí, jak se zjišťuje výskyt živých organismů v dávné historii.
  + Žák určí jednotlivá období vývoje života na zemi podle jednoznačné obrazové dokumentace.

Metody

* Digitální pomůcky - interaktivní prezentace, tablety
* Skupinová práce – práce s tablety
* Individuální práce - samostatně vyplňují PL

Pomůcky

Interaktivní tabule či tablety, počítač, prezentace Příběhy hornin (Příloha 4.10), portfolia, reálné horniny z DCG, pracovní list O horninách (Příloha 4.7), hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod  5 min | Následující hodina se bude zabývat opakováním.  Rozdají se portfolia a vyplněné PL (Příloha 4.7,4.9) z geoparku pro založení a další zpracování. |
| Prezentace  + vyplňování PL  20 min | Učitel má k dispozici reálné horniny na ukázku (žula, břidlice, křemenec, tuf, pískovec).  Ovládání prezentace:  – učitel spustí promítání prezentace (Příloha 4.10)  – slide 2: Co si pamatujete z návštěvy v Didaktickém centru geologie?  – slide 3: žáci přiřadí k horninám způsob jejich vzniku – po kliknutí na horninu se pojem zařadí  – slide 4 – 8: obrázky Příběhy hornin na zopakování, po kliknutí na obrázek se ukáže fotografie  žula – podezdívka u 1. ZŠ Říčany v Didaktickém centru geologie (DCG)  tuf – Milešovka – příklad vyhaslé sopky na území ČR  břidlice – říčanský hrad, zeď v DCG  pískovec – pískovcové skály v ČR (Broumovské stěny, Adršpach,  Prachovské skály aj.)  křemenec – obklady a dlažba  Po ukázce Příběhů hornin – (horniny usazené, vyvřelé, přeměněné) děti lepí do PL O horninách (Příloha 4.7) příběh své horniny + další 2 vybrané příběhy, maximálně mají v PL 3 procesy.  – slide 9: žáci určují, které horniny jsou regionální a které by v okolí Říčan nenašli  učitel kliká postupně na obrázky zleva doprava, horniny se odsouvají, pod nimi je správné řešení  – slide 10: hlavní sdělení 1. části prezentace  – slide 11: žáci roztřídí obrázky na 2 skupiny – slída, křemen, živec (minerál), žula, křemenec (hornina)  učitel kliká po domluvě se žáky na jednotlivé obrázky, které se následně přiřadí do správného sloupce  – slide 12: hlavní sdělení 2. části prezentace  – slide 13: odkrývačka – na obrázku pod dlaždicemi je schovaný zkamenělý trilobit  učitel postupně odkrývá kliknutím jednotlivá políčka, žáci hádají  – slide 14: virtuální laboratoře – žáci si pod vedením učitele mohou zopakovat prostředí z jednotlivých geologických období, ideální je mít k dispozici tablet do dvojice  – slide 15: hlavní sdělení 3. části prezentace |
| Opakování +  5 min | Opakování:  Kdo je to paleontolog?  Jaká zvířata žila v prvohorách – čtvrtohorách?  Kdy žili dinosauři?  Jak vzniklo černé uhlí?  Proč nemáme v DCG zahrnuté třetihory?  Jaký je rozdíl mezi minerálem a horninou?  Děti mohou jako nápovědu používat svá portfolia.  Učitel dětem do skupin půjčí tablety s nahranou virtuální realitou pro zopakování. |
| Zápis do sešitu  5 min | V průběhu hodiny děti zapisují s učitelem poznámky do sešitu. |
| Reflexe  10 min | 1) Učitel rozdá žákům listy s hodnocením (Příloha 4.15), žáci odpovídají na 2 otázky:  Co mě nejvíc zaujalo?  Co jsem se naučil nového?  Učitel shrne několika větami dosavadní probrané učivo ve třídě i v geoparku.  Hlasování:  Komu se líbilo pracovat jako paleontolog, zvedne ruku.  Komu se líbilo hledat v geoparku minerály, zvedne ruku.  Komu se líbilo preparovat zkamenělinu… atd. |

## 

## Tematický blok č. 2 (Bádáme s krystaly) – 4 vyučovací hodiny

**Téma č. 1 (Pěstování krystalů) – 4 vyučovací hodiny (2 + 2)**

**1. – 4. hodina**

Žáci pracují ve třídě formou badatelsky orientovaného vyučování. Ve skupinách si kladou výzkumné otázky, tvoří hypotézy a následně založí pokus pro pěstování krystalů. Po nárůstu krystalů provádějí jejich průzkum a vyhodnocení. Blok je rozdělen na 2 části, po prvních 2 hodinách následuje časová mezera pro nárůst krystalů (cca týden).

Znalostní cíle

* Žák popíše postup realizace experimentu tvorby krystalů.
* Žák popíše základní vlastnosti krystalů.

Dovednostní cíle

* Žák vytváří vlastní krystaly.
* Žák změří krystaly.

Metody

* Zážitková pedagogika – děti aktivně zkoumají, sdílejí zážitky, k dispozici jsou reálné minerály
* Badatelsky orientovaná výuka – výroba krystalů, žáci se učí pracovat vědeckou metodou od kladení otázky přes hypotézu, plánování pokusu a vyhodnocení výsledků
* Skupinová práce – založení pokusu
* Individuální práce - samostatně vyplňují PL

Pomůcky

* Ametyst, citrín, křemen, pro každé dítě: sklenice, pracovní listy (Příloha 4.11, 4.12), špejle, chlupatý drátek, nit, nůžky, kousek pemzy, pískovce nebo betonu, do skupin: voda, sůl, lžička, nůžky, lupa, pravítko, pytlíčky na krystaly, kartičky s textem o jeskyni v Mexiku + fotografie (Příloha 4.13), pásmo, kvíz (Příloha 4.14), kvíz řešení (Příloha 5.3), hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

**1. – 2. hodina**

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod  5 min | Lektor se s dětmi přivítá ve třídě. Vysvětlí, co děti v následujících hodinách čeká.  Žáci si vyzkoušejí práci přírodovědců, budou si klást výzkumné otázky, formovat své domněnky (hypotézy), založí pokus a na konci vyhodnotí výsledky.  V geoparku jste viděli mnoho různých minerálů a hornin. My se dnes zaměříme na nerosty (minerály). |
| Myšlenková mapa  10 min | Lektor rozdá dětem PL myšlenková mapa (Příloha 4.10). Ukáže dětem 3 různé minerály (ametyst, citrín, křemen). V přírodě vznikají různé krystaly. Co o nich víte? Děti vytvoří myšlenkovou mapu, lektor se ptá dětí a zapisuje poznámky na tabuli. |
| Bádání  60 min | Badatelsky orientovaná výuka (BOV) – motivace, výzkumná otázka, hypotéza  1)Lektor vysvětlí práci přírodovědců: kladení výzkumných otázek, vysvětlení pojmu hypotéza  2)Výzkumná otázka:  Mají všechny krystaly stejný tvar?  Budou narostlé krystaly stejně velké?  3) Lektor rozdá PL krystaly BOV (Příloha 4.11), do kterého si zapíší svoji otázku a hypotézu.  4) BOV – plánování pokusu  Lektor představí dětem pomůcky, se kterými budou pracovat, vysvětlí postup založení pokusu.  5) Rozdání pomůcek a realizace pokusu podle návodu v PL.  Pro každou skupinu:  voda, sůl, lžička, nůžky, lupa, pravítko  Každé dítě má k dispozici:  sklenice, špejle, chlupatý drátek, nit, kousek pemzy, pískovce nebo betonu  Připravenou podepsanou sklenici odnesou děti na parapet. |
| Přestávka  10 min | Dle uvážení lektora v průběhu bádání |
| Reflexe  5 min | Lektor vysvětlí dětem, že pokus bude trvat delší dobu, mohou sledovat, co se ve sklenicích děje. Vyhodnocení pokusu proběhne příští badatelskou hodinu.  Co vám dnes šlo?  Co by se dalo zlepšit? |

**Následuje časová mezera pro nárůst krystalů (cca týden).**

**3. – 4. hodina**

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod  5 min | Lektor dětem připomene bádání, zopakuje s dětmi, co je to hypotéza a co děti chtěly vyzkoumat. |
| Vyhodnocení pokusu  20 min | 1)Děti se opět rozdělí do skupin, ve kterých byly minulou hodinu (pokud si nepamatují, zjistí z podepsaného PL), přinesou si z parapetu svou sklenici s krystaly a vyhodnocují svůj pokus.  Lektor nechá čas na sdílení krystalů mezi dětmi ve skupině.  2)Lektor připomene výzkumnou otázku, vysvětlí, co mají děti proměřovat. Děti měří pouze jednotlivé krystaly, neměří celou narostlou drúzu (soubor krystalů).  3) Děti si zapisují do PL tabulky své výsledky.  4) Zapíší si, zda se jim hypotéza potvrdila, nebo vyvrátila.  Své krystaly si uklidí do pytlíku. |
| Reflexe  5 min | Jak se stane, že po rozpuštění soli ve vodě a ponecháním ve sklenici vznikne krystal? Vzniknul by i z něčeho jiného? Některé krystaly vzniknou hned, jiné za desítky let. Proč? Jak a z čeho vznikají krystaly v přírodě? |
| Čtení textu  20 min | Lektor do skupin rozdá rozstříhaný krátký text o jeskyni v Mexiku, pro každou skupinu jeden odstavec (Příloha 4.13). Čtení s porozuměním. Ukázka fotografie z jeskyně. Žáci podtrhnou slova, která neznají, na konci shrnou před ostatními, co se v textu dozvěděli.  Ukázka fotografie z jeskyně.  Lektor se ptá žáků, jestli by se krystal z jeskyně vešel do jejich třídy. Hlasování, kdo si myslí, že vejde, jde k tabuli, kdo si myslí, že nevejde, přemístí se ke dveřím. Lektor s pomocí jednoho žáka proměří třídu, proběhne společné vyhodnocení (měření na délku, od rohu k rohu úhlopříčně). |
| Kvíz  30 min | 1) Lektor rozdá každému žáku kvíz (Příloha 4.13). Lektor má u sebe správné řešení kvízu (Příloha 5.3).  Při vyplňování mohou žáci používat portfolio a poznámky ze sešitu. Pokud dítě správně vyluští tajenku, dostane za odměnu drahokam.  2) Lektor na lavici rozmístí jednotlivé drahokamy.  3) Lektor zkontroluje hotový kvíz, u předávání odměny se ptá dětí, jestli si berou horninu, nebo minerál - a jaký je mezi tím rozdíl.  4) Děti, které jsou hotové, mohou vymyslet svůj vlastní geologický kvíz. |
| Reflexe:  10 min | 1) Učitel rozdá žákům listy s hodnocením (Příloha 4.15), žáci odpovídají na 2 otázky:  Co mě nejvíc zaujalo?  Co jsem se naučil nového?  Lektor shrne badatelské hodiny.  Co je to hypotéza?  Je špatně, když se moje hypotéza nepotvrdí?  Kde můžu najít největší krystaly na světě? |

## Tematický blok č. 3 (Prezentujeme výsledky) – 3 vyučovací hodiny

**Téma č. 1 (Výtvarné ztvárnění) – 1 vyučovací hodina**

**1. hodina**

Žáci si prohlédnou ve škole na interaktivní tabuli pro inspiraci fotografie pořízené ze školy a z DCG během programu. Vyberou si, jakou výtvarnou technikou budou své téma zpracovávat. Svůj výtvor zároveň využijí pro závěrečnou prezentaci.

Dovednostní cíl

* Žák třídí získané znalosti a vybírá z nich podstatné sdělení, které výtvarně zpracuje.
* Žá

Metody

* Individuální práce - samostatně kreslí/malují, připravují podklady na závěrečnou prezentaci
* Práce s výtvarnými potřebami

Pomůcky

Interaktivní tabule, počítač, výběr fotografií od dětí, učitele a lektora. Pomůcky dle výtvarného zpracování, čtvrtky, pastelky, vodovky, tempery aj., hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

Podrobně rozpracovaný obsah

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod  5 min | Učitel na úvod pustí shrnující výběr fotek dětí z průběhu ve třídě i v geoparku. Fotky poslouží jako námět k výtvarnému ztvárnění. |
| Výtvarné zpracování  35 min | Žáci si sami vyberou téma pro VV a zároveň pro nadcházející závěrečnou prezentaci (planety, krystaly, trilobiti, dinosauři, přesličky, horniny, minerály, sopky…). Děti se na témata rozdělí do skupin a domluví se, co vytvoří pro závěrečnou prezentaci.  Učitel navrhne, jakými technikami mohou děti své téma zpracovat (pastelky, vodovky, tempery…). |
| Reflexe  5 min | Učitel se ptá, jak jsou děti spokojené se svým výsledkem.  S čím jsou spokojené? Co by udělaly jinak?  1) Učitel rozdá žákům listy s hodnocením (Příloha 4.15), žáci odpovídají na 2 otázky:  Co mě nejvíc zaujalo?  Co jsem se naučil nového? |

**Téma č. 2 (Prezentace) – 2 vyučovací hodiny**

**1. – 2. hodina**

Ve škole. Nácvik na prezentování + vlastní prezentace výstupů své práce jiným žákům. Ukázka výrobků, portfolií, kreseb aj.

Dovednostní cíl

Žák srozumitelně prezentuje získané znalosti a dovednosti.

Metody

Skupinová a individuální prezentace výstupů.

Pomůcky

Výstupy dětí - připravené obrázky, portfolia, krystaly, tellurium, hodnocení od žáků (Příloha 4.15)

|  |  |
| --- | --- |
| Úvod  5 min | Učitel připomene dětem, co je čeká.  Budete prezentovat dětem z jiné třídy, co jste se během projektového vyučování dozvěděli a naučili.  Umět prezentovat není jednoduchá dovednost, připravíme se nanečisto před naší třídou. |
| Nácvik na prezentaci ve třídě  30 min | Děti postupně prezentují před svojí třídou témata, která si vybraly pro zpracování.  Př. jak funguje tellurium, co dělaly v geoparku, rozdíly mezi horninami a minerály, jak vznikají krystaly, jeskyně Naica, sopky atd. |
| Přestávka  10 min |  |
| Přesun  10 min | Přesun do tělocvičny |
| Prezentace  40 min | Prezentování druhé třídě:  1) Každá demonstrující skupina má u sebe svá portfolia  2) K dispozici jsou vzorky hornin a minerálů, narostlé krystaly, model telluria, výsledky pokusů Vznik hornin  3) Žáci z nižších tříd si prohlížejí portfolia, berou do ruky vzorky, diskutují |
| Reflexe a závěr  5 min | Učitel s dětmi uzavře projektové vyučování.  Každé dítě řekne, co pro něj bylo nejzajímavější.  Učitel ocení práci dětí, vyzdvihne pozitiva, zhodnotí, co dětem šlo, na čem budou dále pracovat a co zlepšovat. |

**Pracovní listy a další materiály ke stažení**

Všechny materiály jsou ke stažení na odkazu:

<https://muzeumricany.cz/regionalni-ucebnice/programy-hands-on/kameny-ozivaji/>

**4.1** **Průvodce programem Kameny ožívají**

**4.2 Pracovní list\_Myšlenková mapa\_Co vím o vesmíru**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 1 (Země ve vesmíru)

**4.3 Prezentace\_Země ve vesmíru**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 1 (Země ve vesmíru)

**4.4 Velikost planet\_kartičky**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 2 (Horniny a minerály)

**4.5 Příběhy hornin\_obrázky**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 2 (Horniny a minerály)

**4.6 Příběhy hornin\_text**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 2 (Horniny a minerály)

**4.7 Pracovní list\_O horninách**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 2 (Horniny a minerály)

**4.8 Návody na pokusy**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 2 (Horniny a minerály)

**4.9 Pracovní list\_O pravěku**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 3 (Zkameněliny – stopy života)

**4.10 Prezentace\_Příběhy hornin**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 4 (Opakování ve třídě)

**4.11 Pracovní list\_Myšlenková mapa\_krystaly**

Tematický blok č. 2 (Bádáme s krystaly)

Téma č. 1 (Pěstování krystalů)

**4.12 Pracovní list\_Krystaly\_BOV**

Tematický blok č. 2 (Bádáme s krystaly)

Téma č. 1 (Pěstování krystalů)

**4.13 Jeskyně Naica**

Tematický blok č. 2 (Bádáme s krystaly)

Téma č. 1 (Pěstování krystalů)

**4.14 Kvíz**

Tematický blok č. 2 (Bádáme s krystaly)

Téma č. 1 (Pěstování krystalů)

**4.15 Hodnocení od žáků**

Všechna témata na konci.

**4.16 Prezentace programu Kameny ožívají**

Stručné představení programu formou prezentace.

**4. 17 Báseň Kámen v botě**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 1 (Země ve vesmíru)

**5.1 Pracovní list\_O horninách\_řešení**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 2 (Horniny a minerály)

**5.2 Pracovní list\_O pravěku\_řešení**

Tematický blok č. 1 (Planeta Země a neživá příroda)

Téma č. 3 (Zkameněliny – stopy života)

**5.3 Kvíz řešení**

Tematický blok č. 2 (Bádáme s krystaly)

Téma č. 1 (Pěstování krystalů)