

Minerály ve výuce ^X

Metodický materiál pro základní školy



Minerály ve výuce

Metodický materiál pro základní školy

Autoři: Jakub Holec, Vojtěch Kuták

Explorika

2025

Úvodní slovo

Předkládáme vám metodický materiál obsahující pět lekcí pro výuku tématu minerálů a hornin na základní škole. Materiál pokrývá přibližně 8 vyučovacích hodin. Všechny aktivity byly ověřeny ve výuce v 6. a 9. ročníku.

Lekce na sebe tematicky navazují a rozvíjejí porozumění žáků praktickému významu minerálů. Důraz klademe na badatelské aktivity – žáci zkoumají vlastnosti minerálů, pracují s určovacími klíči a propojují poznatky s předměty denní potřeby.

K metodickému popisu jsou připraveny pracovní listy, informační karty a další materiály. Vše je okamžitě použitelné ve výuce a šetří čas s přípravou.

Přejeme vám inspirativní čtení a úspěšnou výuku!

Autoři

Obsah

1. Jsou kameny důležité?	1
2. Zkoumání a určování minerálů	10
3. Od minerálu k předmětu	18
4. Životopis drahokamu	25
5. Videoprojekt na minerály	31



1. Jsou kameny důležité?

✱ 45 minut

✱ Přírodopis

✱ 6–9. ročník ZŠ

Hodina zavádí žáky 6.–9. ročníku do tématu minerálů a hornin prostřednictvím aktivního propojení s běžným životem. Žáci nejprve vyjádří svůj postoj k významu minerálů pomocí názorové škály. Následně samostatně prozkoumávají 12–15 stanovišť s reálnými vzorky a předměty z nich vyrobenými (tužka, baterie, sklo, šperk aj.). Po sdílení svých zjištění opět zaujmou pozici na názorové škále, což umožňuje reflexi změny jejich vnímání tématu. Cílem je, aby žáci pochopili praktický význam neživé přírody v každodenním životě.

Cíle

Hlavní cíl

Žáci si uvědomí, že minerály a horniny jsou součástí jejich každodenního života a mají pro člověka zásadní význam. Změní svůj postoj k tématu neživé přírody z abstraktního na praktický a smysluplný.

Dílčí cíle

- ✱ Žáci vyjádří svůj názor a zdůvodní ho.
- ✱ Žáci pracují ve dvojicích a diskutují o pozorovaném.
- ✱ Žáci objasní, proč jsou minerály a horniny pro člověka důležité.
- ✱ Žáci propojí minerály s konkrétními předměty denní potřeby.
- ✱ Žáci reflektují změnu svého vnímání tématu.

Pomůcky

- ✱ vzorky minerálů a hornin
- ✱ předměty z minerálů (např. sklenička, šperk, pozinkovaná konvička, železo, cukr, školní křída, sádra, olovo)
- ✱ stanoviště: 12–15 stanovišť s informačními kartami a ukázkami
- ✱ propustky (prázdné papírky ve formátu A6)

Postup

Úvod - kruh s kameny 10 minut

1. Žáci stojí v kruhu.
2. Každý žák si z tácu vezme jeden kámen/minerál podle svého výběru.
3. Nechte žákům chvíli, aby si kámen prohlédli, ohmatali, zvažili.

Vyzvěte žáky, aby si ke svému kameni rozmysleli a poté řekli jednu větu o daném kameni – může to být pocit, konkrétní vzpomínka, představu či asociace (cokoliv, co je k danému kameni napadne).

Nechte se vyjádřit všechny žáky. Nenapravujte, nehodnoťte, jen naslouchejte. Tato aktivita slouží k aktivizaci a zjištění vstupních představ.

Náborová škála poprvé 5 minut

Vytvořte ve třídě nebo na chodbě před třídou náborovou škálu.

Jaký význam mají pro mě osobně minerály a horniny?

1. Žáci se postaví na místo na škále podle toho, jak vnímají důležitost minerálů a hornin pro svůj život (neptáme se "jak mě zajímají", ale "jaký mají pro mě význam").
2. Vyzvěte 3-5 žáků z různých míst škály, aby zdůvodnili svou pozici.

Stanoviště 15 minut

Položte otázku: *K čemu jsou nám minerály a horniny?*

Nechte žáky volně odpovídat (domy, sklo, šperky, technologie...). Odpovědi zaznamenejte.

Nechte žáky, aby si vytvořili skupiny po 2-3 žácích. Každá skupina obchází stanoviště s svým tempem – nemusí stihnou vše.

Úkolem pro skupiny je si pročitat texty k minerálům/horninám a tomu, co se z nich vyrábí. Zaměřte se hlavně na otázky:

1. *Co mě překvapilo?*
2. *Co jsem už věděl/a?*
3. *Co je pro mě důležité?*

Reflexe zjištění 5 minut

Reflektujte s žáky pomocí těchto otázek:

1. *Co vás nejvíce překvapilo?*
2. *Co jste už věděli?*
3. *Co je pro vás důležité?*

Společné shrnutí diskuze může být, že minerály a horniny jsou všude kolem nás. Bez nich bychom nemohli žít tak, jak žijeme dnes.



Názorová škála podruhé 5 minut

Opět položte žákům otázku: *Jaký význam mají pro mě osobně minerály a horniny?*

Žáci se postaví na místo názorové škály podle svého aktuálního vnímání. Vyzvěte žáky, aby zdůvodnili posun (či stagnaci) na názorové škále.

Toto je klíčový moment hodiny, ve kterém si mají žáci uvědomit změnu svého postoje. Pochvalte jejich otevřenost.

Propustka 5 minut

Než ukončíte hodinu, každý žák vlastními slovy odpoví na volný papírek na následující otázky:

1. *Která informace z dnešní hodiny tě nejvíce překvapila?*
2. *Jak se změnil tvůj pohled na minerály?*

Vyplněné propustky odevzdá při odchodu z hodiny.

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Připravte 12-15 stanovišť s informačními kartami a ukázkami předem.
- Zajistěte vzorky minerálů a hornin i konkrétní předměty z nich vyrobené.
- Připravte o něco více vzorků minerálů, než je počet žáků ve třídě.
- Vyznačte prostor pro názorovou škálu ve třídě nebo na chodbě.
- Připravte propustky (prázdné papírky ve formátu A6).

Realizace výuky

- Při úvodní aktivitě nenapravujte a nehodnoťte výpovědi žáků – jen naslouchejte.
- Žáci nemusí stihnout všechna stanoviště, ale je dobré dát nějaký minimální počet (např. 8).
- V této hodině není potřeba si informace ze stanovišť zapisovat – žáci si stanoviště pročítají a porovnávají si předložené informace s tím, co dosud znali.
- Druhá názorová škála je klíčová pro uvědomění si změny postojů – pochvalte otevřenost žáků a jejich schopnost změnit názor na základě nových informací.

Hodnocení

- ★ Schopnost vlastními slovy zdůvodnit svůj postoj na názorové škále.
- ★ Sdělení překvapivé informace z hodiny k tématu a vyjádření postoje ke kamenům.

Křemen SiO_2

Křemen je součástí stavebních hmot, v písku a šterku. Čistý křemenné písky se používají zejména ve sklářství, keramickém průmyslu a hutnictví. Vysoce čistý křemen je zdrojem křemíku pro výrobu polovodičů, které se využívají u elektronických součástek. Odrůdy křemene – křišťály, záhnědy, citríny a ametysty jsou šperkařské kameny.



Kalcit CaCO_3 (samostatně či jako součást horniny vápence)

Vápenec má široké použití v průmyslu. Přidává se do vysokých pecí při výrobě železa, využívá se při výrobě cukru, výrobě vápna a různých cementů.

Leštěný je stavebním materiálem na schodiště, obklady interiérů a exteriérů budov, v sochařství.



Sádrovec $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Význam sádrovce je velký. Vyrábí se z něj sádra, která se přidává do cementu, užívá se ve štukatérství a ve zdravotnictví k fixacím. Další využití sádrovce je při výrobě barviv, emailů a glazur. Z některých odrůd se dělají ozdobné předměty. Ze sádrovce je také školní křída.



Grafit (tuha) C

Vypálená směs grafitu se používá v tužkách. V jaderných elektrárnách je grafit pevnou a odolnou schránkou uranu a je moderátorem (reguluje rychlost neutronů). Odolává vysoké teplotě, proto se do grafitových kelímků odlévá horký kov. Grafit je součástí baterií.



Uhlí

Uhlí je usazená hornina vzniklá z rostlinného materiálu. Je surovinou pro výrobu elektřiny, k vytápění domácností nebo se dále zpracovává. Bez přístupu vzduchu tzv. karbonizací se vyrábí z uhlí koks, což je skoro čistý uhlík a je palivem do vysokých pecí při výrobě železa.

Chalkopyrit CuFeS_2

Chalkopyrit je měďnatou rudou. Měď je velmi dobrý vodič elektrického proudu. Z mědi se vyrábějí nádoby, v současné době ozdobné, dříve běžně používané v kuchyni. Měď nekoroduje, proto je využívána jako střešní krytina a na okapy.



Žula

Žula se používá na sokly pomníků, na náhrobky, slouží jako stavební kámen pro liniové stavby (žulové kostky cest, dláždění luxusních chodníků a vnitřních prostor staveb) a v některých regionech jako běžný stavební kámen. Rozpukané žuly se používají na šterk. Uplatnění nachází také jako materiál pro nosnou soustavu obráběcích strojů, kde je vysoce ceněná pro své materiálové vlastnosti.

Znělec

V Německu se již od konce 80.let 19. století používal k výrobě obalového skla. U nás je z mletého znělce vyrábí obalové sklo např. na pивní lahve. Jinak se znělec užívá jako šterkový kámen a na dlažební desky.



Galenit PbS

Galenit je hlavní rudou olova. Velmi často se společně s ním nachází také stříbro. Olovo je velmi významný kov s vysokou hustotou. Toho využívají rybáři na olůvka při lovení ryb. Olovo nepropouští UV záření, a proto se s ním setkáváme ve zdravotnictví na RTG. (Ochrání místa, kam nechceme záření pustit.) Olovnaté sklo (má nižší tvrdost a snáze se brousí) je surovinou pro výrobu skleněných broušených lustrů a dekorativních předmětů. Olovo je také důležitým materiálem pro výrobu střeliva.



Magnetit (magnetovec) Fe_3O_4

Magnetit je nejkvalitnější železnou rudou. Obsahuje více než 70% železa. Má schopnost přitahovat magnet. Čisté železo – litina je surovinou při výrobě kamen. Většina železa se zpracovává na ocel.



Sůl kamenná (halit) NaCl

Halit je důležitou chuťovou přísadou potravin. Více než polovina její světové produkce se uplatňuje v chemickém průmyslu k výrobě sody, hydroxidu sodného, kyseliny chlorovodíkové atd...



Síra S

Síra se využívá k výrobě kyseliny sírové, která je nezbytná pro výrobu hnojiv, plastů, léčiv, barviv, výbušnin, papíru a textilu. Další využití síry je k hubení škůdců, k výrobě černého střelného prachu, zápalek, k síření sudů ve vinicích. V lékařství se k léčbě kožních chorob používají sirné masti.



Čedič (bazalt)

Čedič se využívá jako stavební kámen ve formě štěrku. Je to nejvhodnější kámen do základů staveb. I domácnosti se s ním můžeme setkat. Z čediče jsou kvalitní kuchyňské desky, grilovací kameny. Na masáže je používán pod názvem lávové kameny. Z čedičových vláken se dělají tkaniny využívané na stavbách jako izolace, šňůry, nitě. Naši předkové ve středověku stavěli z čediče hrady.



Sfalerit ZnS

Sfalerit je důležitou zinečnatou rudou.

Od poloviny devatenáctého století stoupá spotřeba zinku, kterým se povlékají ocelové předměty na ochranu před korozi a vyrábějí se z něj barvy. Je také složkou cenných slitin, především mosazi, bílého kovu a hliníkového bronzu. Protože sfalerit jako všechny zinkové rudy obsahuje 0,1 až 0,3 % kadmia, je využíván také jako surovina k získávání tohoto prvku.



2. Zkoumání a určování minerálů

✳ 2 x 45 minut

✳ Přírodopis

✳ 6–9. ročník ZŠ

V rámci této aktivity žáci prakticky zkoumají základní fyzikální vlastnosti minerálů pomocí jednoduchých pomůcek. Prostřednictvím pozorování a praktických zkoušek se seznamují s tvrdostí, barvou, vrypem, leskem a krystalovými tvary vybraných minerálů. Na základě získaných informací pak minerály identifikují a své poznatky systematicky zaznamenávají do pracovního listu.

Cíle

Hlavní cíl

Žáci pomocí pozorování a praktických zkoušek určí základní fyzikální vlastnosti minerálů a využijí je k jejich identifikaci.

Dílčí cíle

- ✳ Žáci správně používají pomůcky k určování vlastností minerálů.
- ✳ Žáci systematicky zaznamenávají svá pozorování.
- ✳ Žáci pracují s určovacím klíčem a využívají ho k identifikaci minerálů.
- ✳ Žáci spolupracují ve skupině a rozdělí si role při práci.

Pomůcky

- ✳ vzorky minerálů (očíslované, nejlépe v krabičkách)
- ✳ pomůcky pro testování tvrdosti (měděné mince, hřebíky, sklo, jídelní nože nebo pilníky)
- ✳ porcelánové destičky / kusy dlaždic pro zkoušku vrypu
- ✳ lupy
- ✳ zředěná kyselina chlorovodíková
- ✳ kapátko
- ✳ papírové utěrky
- ✳ klíče k určování minerálů (www.explorika.cz), resp. základní verze určovacího klíče [zde](#)
- ✳ pracovní listy a popisy stanovišť (příloha)
- ✳ papír na záznam postupu určování s klíči

Postup

Blok 1: Vlastnosti minerálů

Úvod 10 minut

Začněte hodinu uvedením do problematiky vlastností minerálů. Vyzvěte žáky k rychlému brainstormingu na téma pozorovatelných vlastností minerálů. Z vlastností, které žáci uvedou, vyberte ty, které budou předmětem následující výuky.

Představte pracovní list a vysvětlete systém práce na jednotlivých stanovištích. Důkladně vysvětlete bezpečnostní pravidla při práci s pomůckami a správné zacházení se vzorky minerálů. Rozdělte žáky do pracovních skupin po 3–4 členech.

Práce na stanovištích 30 minut

Stanoviště 1: Tvrdost minerálů

Žáci systematicky testují tvrdost minerálů pomocí různých předmětů. Postupně zkouší škrábat každý minerál nehtem, měděnou mincí, hřebíkem a testují, zda minerál škrábe do skla. Výsledky zapisují do tabulky v pracovním listě a seřazují minerály podle rostoucí tvrdosti (princip Mohsovy stupnice).



Stanoviště 2: Barva a vryp

Žáci pracují s porcelánovou destičkou, na které zkoumají vryp minerálů. Pečlivě porovnávají přirozenou barvu minerálu s barvou jeho prášku (vrypu). Zdůrazněte, že barva minerálu není vždy spolehlivým určovacím znakem, zatímco barva vrypu je charakterističtější.

Stanoviště 4: Krystalové tvary

Žáci pozorují krystalové tvary pomocí lupy a zakreslují tvary tří vybraných minerálů – křemene, fluoritu a kalcitu. Učí se rozpoznávat základní geometrické tvary krystalů.

Stanoviště 3: Lesk

Žáci se učí rozlišovat různé typy lesku minerálů – kovový a skelný lesk. Využívají jednoduchý určovací klíč a identifikují jednotlivé minerály podle kombinace pozorovaných vlastností.

Reflexe 10 minut

Reflektujte práci jednotlivých skupin. Ptejte se žáků na jejich výsledky, co zvládali bez problémů a co jim dělalo potíže. Věnujte pozornost typickým problémům při testování tvrdosti. Nechte každého žáka individuálně zapsat tři nejzajímavější poznatky do pracovního listu.

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Připravte 30 minut na přípravu vzorků a pomůcek pro testování vlastností minerálů.
- Vytvořte "vzorkovník lesků" – připevněte vzorové minerály na karton s popisky (pro srovnání přidejte běžné předměty: alobal pro kovový lesk, sklo pro skelný lesk).
- Pro početnější třídy vytvořte dva okruhy stanovišť, abyste mohli vytvořit menší skupiny.

Realizace výuky

- Aktivita klade vyšší nároky na práci učitele, proto je vhodné pracovat v tandemu s asistentem pedagoga nebo s jiným učitelem.

Blok 2: Zkoumání a určování minerálů

Úvod 10 minut

Poskytněte žákům čas na samostatné pročtení určovacího klíče. Na připraveném příkladu předvedte princip dichotomického větvení. Stručně vysvětlíte vybrané pojmy. Vytvořte prostor pro kladení otázek k práci s klíčem. Zdůrazněte, že při určování se mohou vracet zpět a opravovat svá rozhodnutí.

Rozdějte žákům do skupin po 2–3 klíče k určování minerálů a společně projděte všechny připravené pomůcky. Věnujte pozornost vysvětlení bezpečnostních pravidel, zejména při práci se sklem. Zdůrazněte, že s kyselinou budete pracovat výhradně vy na vyžádání skupiny. Ujistěte se, že všichni žáci bezpečnostním pokynům rozumí.

Práce s klíčem 25 minut

Na stůl umístěte sadu očíslovaných vzorků a pomůcky k určování. Pro jednotlivé vzorky a pomůcky chodí vždy jeden žák z dané skupiny, po určení vrací vzorky zpět na původní místo.

Zdůrazněte význam zapisování postupu určování – žáci si zaznamenávají číslo vzorku a cestu určovacím klíčem až k určenému vzorku. Během práce obcházejte skupiny a pomáhejte jim zaměřit se na důležité znaky při pozorování minerálů.



Vyhodnocení a reflexe 10 minut

Vytvořte prostor pro sdílení výsledků určených minerálů. Vyzvěte mluvčí skupin k představení toho, co jim dělalo při určování potíže. Ptejte se, které znaky byly nejužitečnější a které matoucí. V závěrečném shrnutí zdůrazněte význam systematického pozorování a záznamu informací v přírodních vědách.

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Pokud nemáte Klíč k určování minerálů Explorika, můžete si zdarma stáhnout základní verzi určovacího klíče [zde](#).
- Připravte "testovací vzorek" pro společnou demonstraci práce s klíčem.
- Připravte vzorek minerálů, který na první pohled vypadá jako jiný minerál (např. sádrovec vs. kalcit).
- Připravte více vzorků než je počet skupin.

Realizace výuky

- Řekněte žákům orientační počet vzorků, které by měli určit během hodiny – spíše pro motivaci než pro hodnocení.
- Nabídněte žákům možnost vytvořit si vlastní systém značek pro zaznamenávání cesty klíčem (používejte různé barvy pro různé vzorky).
- Důraz kladte především na kvalitu práce než na množství určených minerálů.

Hodnocení

Kritéria hodnocení procesu

- ★ Průběžně sledujte práci ve skupinách a správnost použití určovacího klíče.
- ★ Poskytněte žákům zpětnou vazbu již v průběhu skupinové práce.
- ★ V závěrečné reflexi se zaměřte na pojmenování úspěchů i vzniklých potíží.

Kritéria hodnocení výsledku

- ★ Sledujte podobu záznamů žáků.
- ★ Počet určených minerálů nemá být kritériem pro hodnocení žáků.
- ★ Významnou součástí hodnocení by mělo být sebehodnocení žáků.





Vlastnosti minerálů



1. TVRDOST MINERÁLŮ Otestuj **tvrdost** minerálů pomocí různých předmětů.
Do tabulky запиš ✓ (**škrábe**) nebo ✗ (**neškrábe**).

vzorek č.	nehet	měděná mince	hřebík	sklo	určený minerál
1					
2					
3					
4					
5					

Seřaď vzorky podle rostoucí tvrdosti (od nejměkčího po nejtvrďší):

2. BARVA A VRYP Porovnej **barvu minerálů** s **barvou vrypu** (barvou stopy minerálu na porcelánové dlaždici)

vzorek č.	barva minerálů	barva vrypu	určený minerál
1			
2			
3			
4			
5			

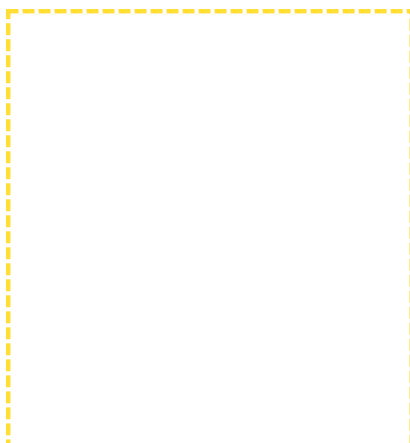


3. LESK Porovnej **lesk** minerálů (**kovový / skelný**) a jejich další typické znaky. Na základě jednoduchého rozhodovacího stromu urči název minerálu.

vzorek č.	pozorovaný lesk		další pozorované znaky	určený minerál
1				
2				
3				
4				
5				

4. KRYSTALOVÝ TVAR Pozoru pod lupou **tvár krystalů** minerálů a pozorovaný tvar zakresli tužkou.

vzorek 1 (křemen)



vzorek 2 (fluorit)



vzorek 3 (kalcit)



ZÁVĚREČNÉ SHRNU TÍ Napiš 3 nejzajímavější věci, které jsi se dnes dozvěděl/a:

1. _____
2. _____
3. _____



Stanoviště "Tvrdost"

mastek – snadno rýpnete nehtem

sádrovec – rýpnete nehtem

kalcit – rýpnete hřebíkem i měděnou mincí

fluorit – rýpnete hřebíkem, ale musíte pořádně zatlačit

křemen – rýpnete do skla

Stanoviště "Barva a vryp"

minerál	pyrit	hematit	sfalerit	galenit	sádrovec
barva	zlatavá	šedá až dočervena	hnědý až černý	tmavě šedá	bílá, žlutavá až šedavá
vryp	černý	červený	hnědý	tmavě šedá	bílý



Stanoviště "Lesk"

1. Má minerál **KOVOVÝ** lesk?

→ ANO:

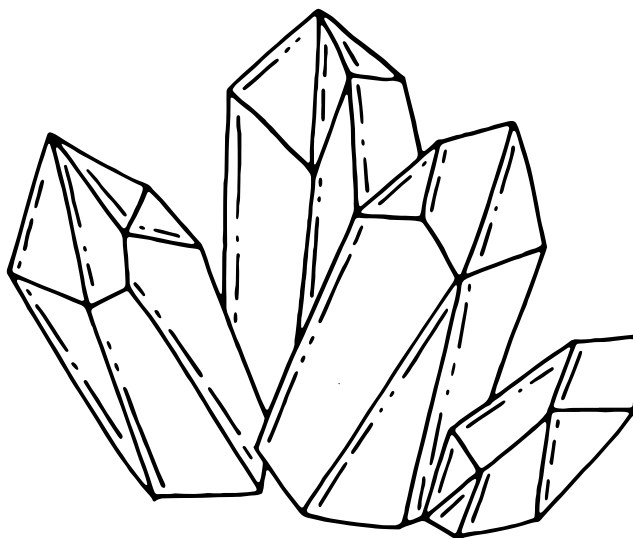
- Je tmavý, stříbřitý? → **GALENIT**
- Je zlatavý? → **PYRIT** → NE: Pokračuj k bodu 2

2. Má minerál **SKELNÝ** lesk?

→ ANO:

- Je čirý a průhledný? → **KŘEMEN - KŘIŠTÁL**
- Je zelený? → **OLIVÍN**
- Je bílý, šedý až dožluta? → **SÁDROVEC**

Stanoviště "Krystalový tvar"



kreslíme pozorovaný
krystalový tvar tužkou



3. Od minerálu k předmětu

- ✧ 45 minut
- ✧ Přírodopis
- ✧ 6–9. ročník ZŠ

Lekce umožňuje žákům prakticky prozkoumat, jak jsou minerály součástí běžných předmětů denní potřeby. Prostřednictvím manipulace s kartičkami ve skupinách žáci propojují konkrétní předměty s chemickými prvky a minerály, ze kterých jsou vyrobeny. Aktivita rozvíjí logické myšlení, schopnost pracovat se zdroji informací a uvědomění si ekonomického významu minerálů. Žáci si osvojují, že kovy se získávají z rud, a učí se přemýšlet systematicky od konečného produktu k jeho surovinám.

Cíle

Hlavní cíl

Žáci si uvědomí, že minerály jsou podstatou většiny věcí každodenní potřeby, a naučí se přiřazovat známé předměty k minerálům, z nichž jsou vyrobeny.

Dílčí cíle

- ✧ Žáci spolupracují v malých týmech a efektivně vyhledávají informace k minerálům.
- ✧ Žáci vlastními slovy objasní, že mnoho minerálů má významné ekonomické využití.
- ✧ Žáci pochopí, že kovy se získávají z rud a někdy se vyskytují jako ryzí prvky.
- ✧ Žáci zjistí chemické složení minerálů podle jejich chemického vzorce.

Pomůcky

- ✧ sady kartiček pro každý tým (3 x 12)
- ✧ záznamové listy pro každého žáka
- ✧ tužky/propisky
- ✧ učebnice přírodopisu
- ✧ přístup k internetu (volitelně)
- ✧ atlas minerálů (volitelně)
- ✧ reálné vzorky minerálů (volitelně)

Postup

Úvod 10 minut

Začněte motivační otázkou: "Kolik věcí ve třídě obsahuje minerály?"

Zapište nápady žáků na tabuli jako myšlenkovou mapu. Rozdělte společně předměty do kategorií podle jejich využití:

- nábytek (stoly, židle – železo, sklo)
- elektronika (počítače, mobily – křemík, měď, zlato)
- školní potřeby (tužky – grafit, sádra na zdi – sádrovec)
- stavební materiály (okna – křemen/sklo, zdi – vápenec)

Zdůrazněte žákům, že minerály mají konkrétní chemické složení a nejsou to jen "kameny", ale základní suroviny pro výrobu mnoha věcí, které běžně používáme.

Tvorba trojic karet 25 minut

Rozdělte žáky do skupin po 3-4 žácích. Následně rozdejte do každé skupiny karty obsahující sadu 3 x 12 karet tvořené:

- předměty (např. tužka)
- prvky nebo sloučeninami (např. uhlík)
- minerály (např. grafit)

Nechte žáky ve skupině nejprve skládat na základě vlastních znalostí a zkušeností. Následně je nechte si svůj předpoklad ověřit. Budou mít k tomu k dispozici internet v mobilním telefonu a atlas minerálů (tištění nebo v on-line verzi). V této aktivitě žáci nepoužívají AI!

Průběžně sledujte práci žáků ve skupině a jejich strategie při třídění karet do skupin. kde mají složeno, upozorněte na případné chyby, ale neprozrazujte hned správné řešení. Poté, co mají žáci správně složené trojice karet a potvrzené učitelem, dostávají všichni ve skupině záznamové listy. Do nich si zapiší správné trojice (minerál - prvek/sloučenina - předmět)



Reflexe 10 minut

Zaměřte se s žáky na následující otázky:

1. Co vás dnes nejvíce překvapilo? Který předmět jste nečekali, že obsahuje minerály?
2. Co vám při práci ve skupině fungovalo dobře?
3. Když se teď podíváte kolem sebe ve třídě, co dalšího obsahuje minerály?

V závěru hodiny nechte vybrané žáky vlastními slovy shrnout, v čem vnímají důležitost minerálů ve vztahu ke každodennímu životu.

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Vytiskněte kartičky a rozstříhejte je ještě před hodinou.
- Pro opakované použití doporučujeme kartičky zalaminovat.
- Nabídněte žákům zdroje (atlasy minerálů, webové stránky s on-line atlasem, učebnice).
- Vytvořte obálky/krabičky pro každý tým s kompletní sadou kartiček.
- Vytiskněte záznamové listy (jeden pro každého žáka).

Realizace výuky

- Ukažte žákům ukázkovou trojici před začátkem práce (např. tužka – uhlík – grafit).
- Důsledně sledujte čas – práce s kartičkami by neměla přesáhnout 25 minut.
- Připravte si správné odpovědi vytištěné nebo na prezentaci pro rychlou kontrolu.

Hodnocení

Kritéria hodnocení procesu

- ✱ Aktivní zapojení v rámci skupiny, spolupráci ve skupině na řešení dílčích úkolů.
- ✱ Práci se zdroji a efektivita vyhledávání informací z dostupných zdrojů.

Kritéria hodnocení výsledku

- ✱ Správně složené trojice karet a kompletní záznam informací v záznamovém listu.
- ✱ Sdílení poznatků v rámci závěrečné reflexe.



Od minerálu k předmětu



Úkol: Sestavte 12 správných trojic a запиšte je do tabulky níže.

Předmět	Prvek / chemická sloučenina	Minerál



Doplňující úkol (pro rychlejší týmy)

Vyberte si **4 minerály** z vaší tabulky a doplňte následující informace:

1. minerál:

chemický vzorec:

další využití:

3. minerál:

chemický vzorec:

další využití:

2. minerál:

chemický vzorec:

další využití:

4. minerál:

chemický vzorec:

další využití:

Reflexe práce v hodině:

1. Co se mi v práci nejvíce dařilo?

2. S čím jsem měl největší potíže?

3. Který výsledek mě nejvíce překvapil?

4. Hodnocení spolupráce v týmu (1-5 bodů): ___/5 bodů



Sady kartiček



displej mobilu



plechovka od nápoje



autobaterie



sádra



nůž z nerezové oceli



zubní pasta



tužka



zlatý prsten



měděná mince



konev z pozinkovaného plechu



vápno



kuchyňská sůl



KŘEMEN



BAUXIT



GALENIT



SÁDROVEC



HEMATIT



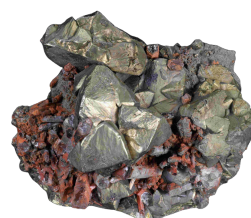
FLUORIT



GRAFIT



ZLATO



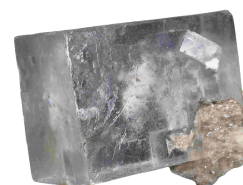
CHALKOPYRIT



SFALERIT



KALCIT



HALIT

KŘEMÍK

HLINÍK

OLOVO

SÍRAN VÁPENATÝ

ŽELEZO

**FLUORIDOVÉ
SLOUČENINY**

UHLÍK

ZLATO

MĚĎ

ZINEK

VÁPŇÍK

CHLORID SODNÝ

4. Životopis drahokamu

✳ 45-90 minut

✳ Přírodopis

✳ 6–9. ročník ZŠ

Lekce umožňuje žákům 6.–9. ročníku poznat rozmanitost drahokamů a jejich geologický původ prostřednictvím tvorby „životopisu“ vybraného drahokamu. Žáci pracují ve dvojicích s AI nástroji (Claude, ChatGPT), kterými vyhledávají informace o vzniku, vlastnostech, využití a ceně zadaného drahokamu (safír, rubín, diamant, jantar aj.). Získané poznatky přepisují vlastními slovy do strukturovaného pracovního listu a následně prezentují ostatním. Hodina rozvíjí nejen znalosti o minerálech, ale také dovednost efektivně pracovat s AI a kriticky ověřovat informace z digitálních zdrojů.

Cíle

Hlavní cíl

Žáci si uvědomí rozmanitost drahokamů, jejich geologický původ a praktické využití. Naučí se pracovat s AI nástroji pro vyhledávání a zpracování informací o minerálech.

Dílčí cíle

- ✳ Žáci pracují ve dvojicích a efektivně využívají AI nástroje pro sběr informací.
- ✳ Žáci rozlišují mezi různými typy drahokamů a jejich vlastnostmi.
- ✳ Žáci se seznámí s geologickými procesy vedoucími ke vzniku drahokamů.
- ✳ Žáci si uvědomí ekonomickou hodnotu a praktické využití drahokamů.
- ✳ Žáci rozvíjejí kritické myšlení při ověřování informací z AI.

Pomůcky

- ✳ pracovní listy "Životopis minerálu" (jeden pro každou dvojici)
- ✳ vytištěné fotografie drahokamů (safír, rubín, diamant, zlato, spinel, granát, jaspis, smaragd, onyx, karneol, obsidián, křišťál, tyrkys, jantar, opál, perla, vltavín)
- ✳ tablety/počítače s přístupem k AI nástroji (např. Claude, ChatGPT)
- ✳ tužky/propisky, barevné pastelky/fixy (volitelně)
- ✳ ukázky reálných drahokamů nebo minerálů (volitelně)
- ✳ dataprojektor pro prezentaci výsledků

Postup

Úvod 5 minut

Začněte motivační otázkou: "Co je drahokam a proč jsou některé kameny drahé a jiné ne?" Zapište nápady žáků na tabuli.

Vysvětlete rozdíl mezi:

- Drahokamy (vzácné, krásné, tvrdé minerály používané ve šperkařství)
- Ozdobnými kameny (méně vzácné, ale stále atraktivní)
- Organickými drahokamy (jantar, perly – nejsou minerály v pravém slova smyslu)

Ukažte žákům fotografie různých drahokamů a nechte je hádat, které znají. Zdůrazněte, že každý drahokam má svůj "životní příběh" – vznikl miliony let hluboko v Zemi nebo v moři.

Rozdělení materiálů a zadání 5 minut

Každá dvojice dostane:

- Pracovní list Životopis minerálu
- Libovolný obrázek drahokamu z vytištěných obrázků (safír, rubín, diamant, zlato, spinel, granát, jaspis, smaragd, onyx, karneol, obsidián, křišťál, tyrkys, jantar, opál, perla)

Řekněte žákům, že budou pro daný drahokam vytvářet životopis. K tvorbě životopisu mohou využít AI tak, aby drahokam vyprávěl svůj příběh.

Práce s AI a vyplňování životopisu

Fáze 1: Vyhledávání informací 15 minut

Vedte žáky k správnému pokládání otázek AI:

- Jak vznikl?
- Jaké má vlastnosti?
- K čemu se používá?
- Jaká je cena za karát?

Procházejte mezi dvojicemi a pomáhajte žákům:

- Formulovat správné prompty pro AI
- Ověřovat informace i z dalších zdrojů
- Vybírat jen podstatné informace do struktury životopisu

Fáze 2: Vyplňování pracovního listu 10 minut

Žáci přepisují získané informace do jednotlivých částí životopisu vlastními slovy:

1. Můj stručný popis: Jak vypadám? Jakou mám barvu? Jak jsem tvrdý?
 2. Čím jsem prošel, než jsem byl drahý: Jak jsem vznikl? Kde jsem rostl? Jak dlouho to trvalo?
 3. Co umím, co dokážu: K čemu sloužím? Proč si mě lidé cení?
- Cena za 1 karát: Kolik stojí? (U zlata upozornit na jinou jednotku)

Prezentace a sdílení 10 minut

Vyzvěte dobrovolníky, aby představily svůj drahokam. Ideálně by mělo jít o rozmanité drahokamy – např. diamant (drahý minerál), jaspis (ozdobný kámen), jantar (organický drahokam).

Během prezentací položte doplňující otázky:

- *"Překvapilo vás něco při hledání informací?"*
- *"Myslíte, že informace z AI byly přesné? Jak jste je ověřovali?"*
- *"Co bylo nejzajímavější na příběhu vašeho drahokamu?"*

Reflexe a shrnutí 10 minut

Pro závěrečnou diskuzi využijte tyto otázky:

1. *Který drahokam vás nejvíce zaujal a proč?*
2. *Co všechny drahokamy spojuje? (tvrdost, vzácnost, krása)*
3. *Která informace o drahokamech vás nejvíce překvapila?*
4. *Jak se vám pracovalo s AI? Co bylo užitečné, co obtížné?*

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Vytiskněte fotografie drahokamů na pevnější papír (ideálně zalaminované).
- Připravte ukázkové otázky pro AI na tabuli nebo prezentaci.
- Vyzkoušejte si předem AI nástroj – ověřte, že poskytuje správné informace o drahokamech.
- Připravte si referenční materiály pro kontrolu faktů (atlas minerálů, odborná literatura).

Realizace výuky (důraz na práci s AI)

- Zdůrazněte žákům, že AI je pomocník, ne náhrada vlastního myšlení.
- Naučte žáky porovnávat odpovědi z AI s učebnicemi a dalšími zdroji.
- Upozorněte na možné nepřesnosti (zejména u cen, které se mění).
- Vedte žáky k formulování vlastních vět, ne kopírování textu z AI.

Alternativy bez AI:

- Žáci mohou pracovat s učebnicemi, atlasy minerálů a internetovými zdroji.
- Připravte informační karty o jednotlivých drahokamech.

Hodnocení

Kritéria hodnocení procesu

- ★ Aktivní spolupráce ve dvojici (oba spolužáci se podílejí na práci).
- ★ Efektivní využívání AI (formulace vhodných otázek, ověřování informací).
- ★ Kreativita při zpracování životopisu.
- ★ Schopnost vybrat podstatné informace.

Kritéria hodnocení výsledku

- ★ Komplettnost vyplněného pracovního listu (všechny části vyplněny).
- ★ Správnost informací (geologický původ, vlastnosti, využití).
- ★ Srozumitelnost a přehlednost zpracování.

Ukázka žákovské práce



Smaragd

Jsem krystalově zelený

(podle kvality)
10 – 18000 USD za karat

• Pomáhám při problémech s řečí.
• Jsem skvělým kamenem pro partnerky.
• Vynikám svojí schopností aktivovat paměť a pozornost mysli.
• Jsem dokonalý při použití natamků prstenů a náhrdelníků.
• Jsem krásná ozdoba pro každou domácnost. (krystalový kámen)

• Smaragdy vznikají v hlubinách země v hydrotermálních žilách.
• Od vytežených surových kamenů se oddělují kusy s potenciálem stát se drahokameny.
• Tříhliny v surových smaragdech se napouštějí olejem.
• Poté se brousí pro nejlepší odstín zeleně, aby minimalizovaly vady a zachovaly se co nejvíce hmoty.
• Hodnocení:
• Barva • Cut
• Clarity • Carat



Životopis drahokamu



Foto

Moje jméno a stručný popis

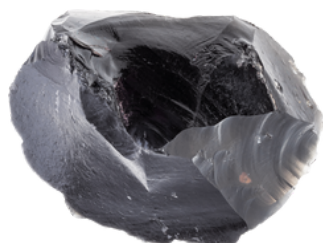
Co umím, co dokážu (a jiní třeba ne)

Čím jsem prošel, než jsem byl drahý

Cena za 1 karát (Zlato, pozor!)



Obrázky drahokamů



5. Videoprojekt na minerály

✳ 2 x 45 minut

✳ Přírodopis

✳ 6–9. ročník ZŠ

Žáci v rámci této lekce vytváří krátké video (20–30 sekund), ve kterém dokumentují minerály obsažené v běžných předmětech kolem nich. Pracují ve skupinách po 3–4 členech s jasně rozdělenými rolemi (scénárista, kulisák, kameraman). V první vyučovací hodině plánují scénář a vybírají předměty s příslušnými minerály, ve druhé hodině video natáčejí a upravují. Aktivita rozvíjí nejen znalosti o praktickém využití minerálů, ale také digitální kompetence, kreativitu a schopnost týmové spolupráce.

Cíle

Hlavní cíl

Žáci si uvědomí, že minerály jsou součástí většiny věcí, které je obklopují ve škole a doma. Vytvoří kreativní video dokumentující minerály v jejich okolí a rozvíjejí schopnost tvořit digitální obsah.

Dílčí cíle

- ✳ Žáci jsou schopni pracovat ve skupinách a efektivně si rozdělit role.
- ✳ Žáci dokáží identifikovat běžné předměty vyrobené z minerálů.
- ✳ Žáci plánují a vytváří strukturovaný video obsah podle zadaných kritérií.
- ✳ Žáci rozvíjejí digitální kompetence při tvorbě a střihu videa.
- ✳ Žáci prezentují své poznatky kreativní formou a hodnotí práci spolužáků.

Pomůcky

- ✳ pracovní listy "Videoprojekt na minerály" (jeden pro každou skupinu)
- ✳ tablety/mobily s aplikací pro tvorbu a střih videa (InShot, CapCut)
- ✳ přístup k internetu
- ✳ ukázková videa z minulých ročníků
- ✳ sdílený disk/složka pro nahrávání videí
- ✳ dataprojektor pro ukázky a projekci výsledků

Postup

Blok 1: Tvorba scénáře

Úvod a inspirace 10 minut

Začněte motivačním videem. Můžete využít například:

<https://youtu.be/qF8qrgXUuPc>

Po videu položte žákům tyto otázky:

- *Co vás ve videu zaujalo?*
- *Které minerály jste poznali?*
- *Co všechno v této třídě bylo vytvořeno díky minerálům?*

Rozdejte žáky do skupin po 3–4 členech a rozdejte do každé skupiny jeden pracovní list. Představte žákům úkol – tvorba krátkého videa (20–30 sekund), ve kterém ukáží alespoň tři běžné věci ve třídě a pojmenují minerály, ze kterých jsou vyrobeny.

Nechte žáky si přečíst zadání a kritéria tvorby videa z pracovního listu, dejte prostor na případné otázky..

Tvorba scénáře 25 minut

V rámci skupiny se žáci domluví na rozdělení rolí: scénárista, kulisák a kameraman.

V první řadě připraví stručný bodový scénář, ze kterého bude jasné patrné, jaké věci chtějí ve videu ukázat a jaké minerály jsou pro výrobu daných věcí potřeba. Kromě toho scénář nastíní podobu videa.

Role učitele je v tomto procházet jednotlivé skupiny a doptávat se k připravovaným scénářům na případné nejasnosti. Pokud bude potřeba, položte žákům otázky:

- *Jsou vybrané minerály správně přiřazené k předmětům?*
- *Je scénář srozumitelný a logický?*
- *Je plán realistický (zvládneme natočit během jedné hodiny)?*

Po schválení scénáře se mohou žáci pustit do natáčení videa.

Blok 2: Tvorba a sdílení videa

Tvorba videa 35 minut

Skupiny natáčejí videa podle jejich scénáře. Scenárista kontroluje soulad s plánem, kulisák připravuje scénu, kameraman natáčí a následně upravuje video.

Doporučené aplikace pro střih a úpravu videí: InShot, CapCut.

Skupiny nahrají hotové video do učitelem předem připravené složky na disku podle zadání v pracovním listu.

Prezentace a reflexe 10 minut

Na základě domluvy s autorskými týmy si společně prohlédněte několik videí podle zbývajících času.

Po každém videu vedte žáky k tomu, aby příspěvek v něčem ocenili a rovněž něco doporučili tvůrcům snímku. Vedte diskuzi v bezpečném duchu.

V rámci závěrečné diskuze se žáků zeptejte na otázky:

- *Co bylo při tvorbě videa nejtěžší?*
- *Co nového jste se o minerálech dozvěděli?*
- *Byl nějaký minerál, který vás překvapil tím, kde všude se používá?*

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Připravte ukázková videa z minulých ročníků nebo vlastní ukázkové video.
- Vytiskněte pracovní listy "Videoprojekt na minerály" (jeden pro každou skupinu).
- Zajistěte tablety/mobily, pokud nemají nainstalované potřebné aplikace pro střih videa (InShot, CapCut) vyzvěte již v přípravě scénáře kameramany.
- Připravte předem sdílený disk/složku pro nahrávání videí skupin žáků.
- Ověřte funkčnost internetového připojení v učebně.

Realizace výuky

- Zaměřte se při schvalování scénářů na otázky: Jsou vybrané minerály správně přiřazené k předmětům? Je scénář srozumitelný a logický? Je plán realistický?
- Pokud někdo video během druhé hodiny nestihne, nechte je ho dodělat dodatečně a dejte jim termín, do kdy mají video nahrát do připravené sdílené složky.

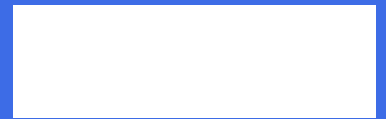
Hodnocení

Kritéria hodnocení procesu

- ★ Aktivní spolupráce všech členů skupiny v daných rolích, komunikaci a respekt ve skupině.
- ★ Dodržování schváleného scénáře při tvorbě videa.

Kritéria hodnocení výsledku

- ★ Komplettnost kritérií pro tvorbu videa.
- ★ Obsahová správnost informací (předmět/věc a minerál potřebný pro výrobu).
- ★ Kreativita zpracování videa.



Kritéria

- Délka 20-30 s
- Záznam alespoň **tří věcí** a **správná identifikace minerálu/minerálů potřebných k jejich výrobě** (infografikou nebo slovně)
- V bodech sepsaný srozumitelný scénář
- Včasné odevzdání videa
- Jména autorů v názvu videa
- Přítomnost alespoň jednoho speciálního efektu ve videu, který bude relevantní pro dané video (např. zvýraznění, přibližování, filtry)

Role v týmu

- *Scénárista* – připraví scénář a navrhne průběh videa
- *Kulisák* – připraví modely pro natáčení
- *Kameraman* – natočí a sestříhá

Doporučená aplikace: CapCut, InShot

Scénář





Explorika



www.explorika.cz