

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 pomáhajte 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 zapiš ✓ (**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 nejtvrdší):

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			

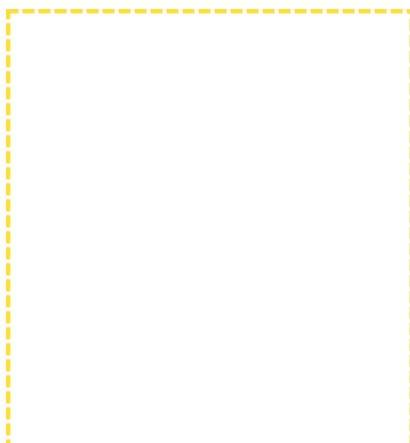


3. LESK Porovnej **lesk** minerálů (**kovový / skelný**) a jejich další typické znaky. Na základě jednoduchého rozhodovacího stromu urči název minerálu.

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:

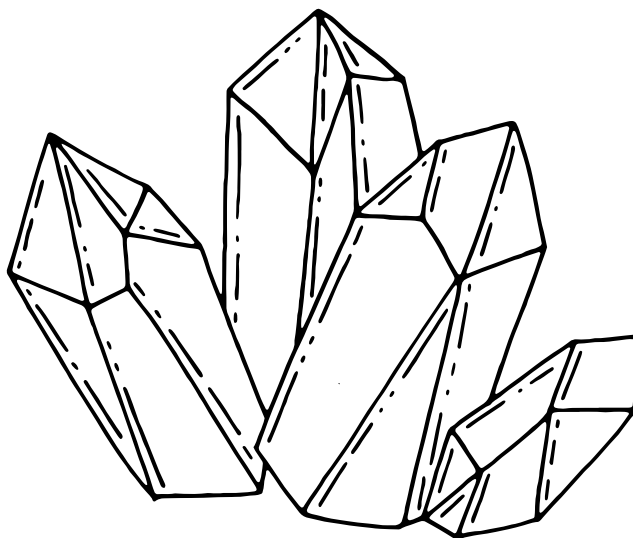
- Je tmavý, stříbřitý? → **GALENIT**
- Je zlatavý? → **PYRIT** → NE: Pokračuj k bodu 2

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

