

1. Zkoumání a určování hornin

✱ 2 x 45 minut

✱ Přírodopis

✱ 6–9. ročník ZŠ

V rámci této lekce žáci prakticky zkoumají základní vlastnosti hornin pomocí jednoduchých pomůcek. Prostřednictvím pozorování a praktických zkoušek se seznamují s přítomností krystalů, texturou, barvou, zrnitostí a porézností vybraných hornin. Žáci pracují na šesti stanovištích, kde systematicky zkoumají dané vlastnosti hornin. Na základě získaných informací pak horniny identifikují pomocí klíče k určování hornin a své poznatky systematicky zaznamenávají do pracovního listu.

Cíle

Hlavní cíl

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

Dílčí cíle

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

Pomůcky

- ✱ vzorky hornin pro zkoumání a následné určování (výběr hornin z určovacího klíče)
- ✱ lupy
- ✱ hřebíky pro testování tvrdosti
- ✱ sklo na zkoušení tvrdosti
- ✱ zředěná kyselina chlorovodíková, kapátko a papírové utěrky na otírání vzorků
- ✱ klíče k určování hornin (www.explorika.cz/klic-horniny), resp. základní verze ke stažení [zde](#).
- ✱ pracovní listy *Vlastnosti hornin*, popisy stanovišť (viz příloha) a prázdný papír na záznam

Postup

Blok 1: Vlastnosti hornin

Úvod 5 minut

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

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

Práce na stanovištích 30 minut

Stanoviště 1: Přítomnost krystalů v hornině

Stanoviště 1: Přítomnost krystalů v hornině

Žáci pomocí lupy pozorují, zda hornina obsahuje viditelné krystaly. Učí se rozlišovat krystaly (pravidelný tvar, lesklé plochy, vznikly krystalizací) od zaoblených zrn. Výsledky zapisují do pracovního listu.

Vzorky: žula, gabro, čedič (nebo jiné horniny s různorodou velikostí a přítomností krystalů)

Stanoviště 2: Textura horniny

Žáci pozorují uspořádání minerálů a krystalů v hornině. Rozlišují mezi vrstevnatou texturou (krystaly uspořádány do vrstev či proužků) a nahodilou texturou (krystaly rozmístěny bez určitého systému). Učí se identifikovat typické textury různých skupin hornin.

Vzorky: žula, svor, rula (nebo jiné horniny s různorodou texturou)

Stanoviště 3: Barva horniny

Žáci porovnávají barvu hornin a zapisují si pozorování. Učí se, že některé horniny jsou jednobarevné (např. čedič – tmavě šedá), zatímco jiné jsou vícebarevné (např. žula – bílá, šedá a růžová). Zdůrazněte, že barva je důležitý, ale ne vždy spolehlivý rozpoznávací znak.

Vzorky: čedič, žula, mramor (nebo jiné horniny s různorodou barvou)

Stanoviště 4: Zrnitost horniny

Žáci pomocí lupy pozorují velikost zrn v hornině a určují, zda je hornina hrubozrnná (zrna větší než 5 mm), středně zrnitá (zrna 1–5 mm) nebo jemnozrnná (zrna viditelná jen lupou nebo vůbec).

Vzorky: žula, břidlice, slepenec/brekcie (nebo jiné horniny s různorodou zrnitostí)



Stanoviště 5: Poréznost – přítomnost dutin a pórů

Žáci pomocí lupy zkoumají, zda hornina obsahuje dutiny nebo póry. Porovnávají porézní horniny (obsahují viditelné dutiny, jsou lehčí, připomínají houbu) s kompaktními horninami (pevné, bez viditelných dutin).

Vzorky: sopečný tuf, slepenec/brekcie, žula (nebo jiné porézní a neporézní horniny)

Stanoviště 6: Tři skupiny hornin

Žáci pozorují tři vzorky hornin, z nichž každý reprezentuje jednu ze tří skupin hornin podle způsobu vzniku. Na základě pozorování textury a uspořádání krystalů zkusí třídit předložené vzorky na vyvřelé, usazené a přeměněné horniny.

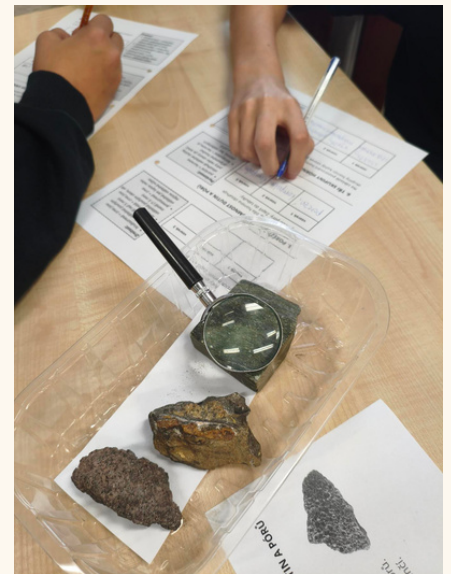
Vzorky: žula nebo gabro (vyvřelé), vápenec nebo břidlice (usazené), svor nebo rula (přeměněné) (nebo jiné vzorky ze tří skupin hornin)

Reflexe a shrnutí 10 minut

Reflektujte práci jednotlivých skupin a vedte žáky k pojmenování svých zkušeností ze stanovišť.

Otázky k reflexi:

- *Které stanoviště bylo pro vaši skupinu nejsnazší? Co vám tam šlo dobře?*
- *Jak jste poznávali, zda hornina obsahuje krystaly, nebo jen zrna?*
- *Která vlastnost vám přišla nejužitečnější pro rozlišování hornin – barva, krystaly, textura, poréznost?*
- *Všimli jste si nějakých pravidel? Například – mají všechny vyvřelé horniny něco společného?*



Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Připravte 30–45 minut na přípravu vzorků a pomůcek pro testování vlastností hornin
- 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
- Průběžně sledujte práci ve skupinách a poskytněte žákům zpětnou vazbu již v průběhu skupinové práce
- V závěrečné reflexi se zaměřte na pojmenování úspěchů i vzniklých potíží
- Podporujte žáky v používání odborné terminologie (krystal, textura, zrnitost, poréznost)

Blok 2: Zkoumání a určování hornin

Úvod 10 minut

Poskytněte žákům čas na samostatné pročtení určovacího klíče. Na příkladu horniny ukažte způsob práce s dichotomickým klíčem. Stručně zopakujte důležité pojmy z předchozí hodiny (vrstevnatost, krystalická textura, pórovitost).

Rozdejte žákům do skupin po 2–3 klíče k určování hornin a společně projděte všechny připravené pomůcky. Věnujte pozornost vysvětlení bezpečnostních pravidel, zejména při práci se sklem a kyselinou. Zdůrazněte, že s kyselinou budete pracovat výhradně vy na vyžádání skupiny.

Práce s určovacím klíčem 25 minut

Na stůl umístěte sadu očíslovaných horninových vzorků a pomůcky k určování. Můžete využít vzorky z předchozí hodiny. 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. Nabídněte žákům možnost vytvořit si vlastní systém pro zaznamenávání cesty klíčem (je důležité, aby se v zápisu dobře orientovali).



Během práce obcházejte skupiny a pomáhejte jim zaměřit se na důležité znaky při pozorování hornin. Průběžně sledujte práci ve skupinách a správnost použití určovacího klíče.

Vyhodnocení a reflexe 10 minut

Vytvořte prostor pro sdílení výsledků určených hornin. 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
- propojení vlastností hornin s jejich vznikem (magmatity × sedimenty × metamorfity)
- praktické využití znalosti hornin v běžném životě

Praktická doporučení

Příprava před výukou

- Připravte "testovací vzorek" pro společnou ukázkou práce s klíčem
- Připravte dostatek očíslovaných vzorků, ze kterých si mohou žáci vybrat, aby nikdo nečekal, než vrátí jiná skupina

Realizace výuky

- Řekněte žákům orientační počet vzorků, které by měli určit během hodiny – spíše pro motivaci než pro hodnocení (doporučujeme 5–6 vzorků)
- Důraz kladte především na kvalitu práce než na množství určených hornin
- Vedte žáky k přehlednému záznamu např. s využitím různých barev pro různé horniny.
- Průběžně dohlédněte, zda žáci správně interpretují vlastnosti hornin podle klíče

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 hornin nemá být kritériem pro hodnocení žáků
- ★ Významnou součástí hodnocení by mělo být sebehodnocení žáků





Vlastnosti hornin



1. PŘÍTOMNOST KRYSTALŮ V HORNINĚ

Pomocí lupy pozoruj jednotlivé vzorky hornin.

Zapiš do tabulky:

✓ (obsahuje krystaly)

✗ (neobsahuje krystaly).

vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3

Krystal:

- má pravidelný tvar
- má plochy odrážejí světlo (lesnou se)
- vznikl krystalizací (ne ohlazením při transportu)

2. TEXTURA HORNINY

Pozoruj, jak jsou minerály a krystaly v hornině uspořádány. Zapiš do tabulky:

vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3

Textura:

- vrstevnatá = krystaly jsou uspořádány do vrstev či proužků
- nahodilá = krystaly jsou rozmístěny bez určitého systému

3. BARVA HORNINY

Porovnej barvu hornin. Zapiš do tabulky:

vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3

Barva:

- hornina tmavá, jednobarevná, tmavě šedá (např. čedič)
- hornina světlá, více barev - bílá, šedá a růžová (např. žula)



4. ZRNITOST

Pomocí lupy pozoruj velikost zrn v jednotlivých vzorcích hornin. Zapiš do tabulky:

vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3

Zrnitost:

- hrubozrnná = zrna jsou dobře viditelná pouhým okem (větší než 5 mm)
- středně zrnitá = zrna jsou viditelná pouhým okem, ale menší (1-5 mm)
- jemnozrnná = zrna viditelná jen lupou nebo nejsou viditelná vůbec

5. PORÉZNOST – PŘÍTOMNOST DUTIN A PÓRŮ

Pomocí lupy pozoruj, zda hornina obsahuje dutiny nebo póry. Zapiš do tabulky:

vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3

Poréznost:

- porézní = hornina obsahuje viditelné dutiny, póry nebo otvory (je lehčí, připomíná houbu)
- kompaktní = hornina je pevná, bez viditelných dutin a pórů

6. TŘI SKUPINY HORNIN

Na základě pozorování hornin urči, do které skupiny hornin každý vzorek patří.

vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3

Tři skupiny hornin:

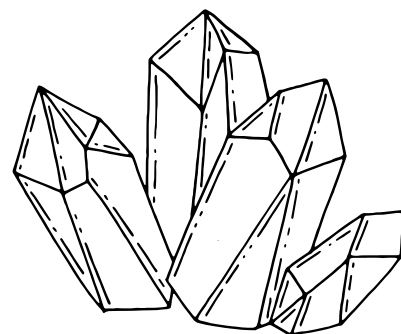
- Vyvřelé (magmatické) = vznikly ztuhnutím magmatu, často obsahují krystaly, bývají tvrdé
- Usazené (sedimentární) = vznikly usazováním částic, často vrstevnaté, mohou být porézní
- Přeměněné (metamorfované) = vznikly přeměnou jiných hornin, často mají vrstvení nebo lesk



STANOVIŠTĚ 1: PŘÍTOMNOST KRYSTALŮ

Co budete dělat?

Budete pozorovat, zda horniny obsahují viditelné krystaly. Krystaly jsou malé, lesklé kousky minerálů, které mají pravidelný geometrický tvar. Pomocí lupy se podíváte na tvar jednotlivých krystalů.



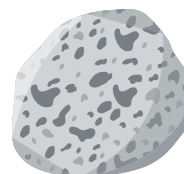
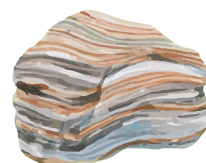
Pomůcky na tomto stanovišti:

- 3 vzorky hornin
- lupa

STANOVIŠTĚ 2: TEXTURA

Co budete dělat?

Budete pozorovat, jak jsou krystaly a minerály v hornině uspořádány. Někdy tvoří tenké vrstvy, někdy jsou rozmístěny chaoticky, někdy se objevují v tenkých listech jako kniha.



Pomůcky na tomto stanovišti:

- 3 vzorky hornin

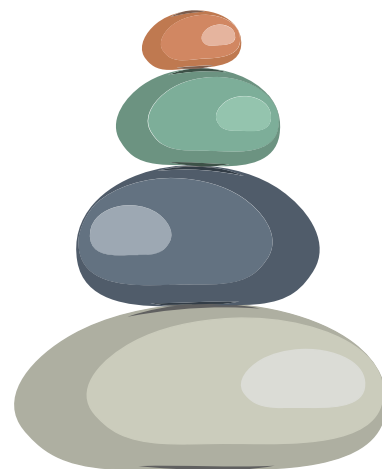
STANOVIŠTĚ 3: BARVA

Co budete dělat?

Budete porovnávat barvu hornin. Některé horniny jsou jednobarevné (např. čedič), jiné jsou vícebarevné (např. žula). Barva patří mezi důležité rozpoznávací znaky hornin.

Pomůcky na tomto stanovišti:

- 3 vzorky hornin



STANOVIŠTĚ 4: ZRNITOST HORNINY

Co budete dělat?

Budete pozorovat, jak velká jsou jednotlivá zrna nebo částice v hornině. Některé horniny mají velká zrna, která vidíte snadno. Jiné mají zrna tak malá, že je vidíte jen lupou. A některé horniny vůbec žádná viditelná zrna nemají – jsou zcela jednotné.

Pomůcky na tomto stanovišti:

- 3 vzorky hornin
- lupa



STANOVIŠTĚ 5: PORÉZNOST – PŘÍTOMNOST DUTIN A PÓRŮ

Co budete dělat?

Budete pozorovat, zda hornina obsahuje malé otvory nebo dutiny. Některé horniny jsou jako houba – plné malých pórů. Jiné horniny jsou pevné a kompaktní bez pórů.



Pomůcky na tomto stanovišti:

- 3 vzorky hornin
- lupa

STANOVIŠTĚ 6: TŘI SKUPINY HORNIN

Co budete dělat?

Budete pozorovat tři různé horniny, které patří do tří skupin hornin podle způsobu vzniku.

- horniny vyvřelé (magmatické)
- horniny usazené (sedimentární)
- horniny přeměněné (metamorfované)



Pomůcky na tomto stanovišti:

- 3 vzorky hornin (každý je z jiné skupiny)
- lupa

