

POZNÁVANIE HORNÍN A MINERÁLOV (pracovný list žiaka)

Príprava

Horniny tvoria najvrchnejšiu časť Zeme, zemskú kôru, ale aj najvrchnejšiu časť zemského plášťa, pričom obe tieto vrstvy vytvárajú litosféru (kamennú vrstvu).

Horniny vo svojej stavbe zachovávajú známky procesov, ktoré ich formovali, a tým umožňujú skúmať geologickú minulosť Zeme, ale aj iných planét. Sú to rôznorodé anorganické prírodniny zložené z jedného alebo viacerých minerálov.

Minerály sú prírodne sa vyskytujúce anorganické pevné látky s rovnorodým chemickým zložením a kryštalickou štruktúrou. I keď poznáme tisíce minerálov, ktoré sa vyskytujú na Zemi, iba asi 10 z nich tvorí prevažnú časť zemskej kôry: plagioklas (živec), kremeň, ortoklas (živec), amfibol, pyroxén, olivín, kalcit, biotit, granát a ílové minerály.

V bežnom živote sa stretávame s rôznymi horninami a minerálmi. Naším cieľom bude zisťovať, ktoré zo vzoriek sú minerálmi alebo horninami, akými vlastnosťami sa vyznačujú a ako ich možno čo najjasnejšie a najstručnejšie opísať.

Problém

Minerály sú prírodne sa vyskytujúce anorganické pevné látky s rovnorodým chemickým zložením a kryštalickou štruktúrou, horniny sa skladajú z minerálov, alebo z častí tvorených úlomkami hornín. Pomocou znakov, ktoré na vzorkách objavíš, určí, ktoré zo vzoriek sú minerály a ktoré horniny. Svoje pozorovania zapíš do Tabuľky č. 1. Pozoruj objekty, skúmaj, aké znaky ich najlepšie charakterizujú. Zo znakov vyber a navrhni kritériá na rozlíšenie vzoriek medzi sebou. Do Tabuľky č. 2 nakresli detail objektu s dôrazom na vybrané znaky.

Tabuľka č. 1

Kritérium	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Pomôcky

5 vzoriek minerálov a (alebo) hornín, preparačná ihla (špendlík), 5-centová minca, optické lupy, zriedená kyselina chlorovodíková (3 %), porcelánová dlaždica, podložné sklíčko, prípadne kahan, papier formátu A4, ceruzka, farbičky, papierové utierky

Postup A

1. Priprav si vzorky hornín a minerálov (objekty) na biely papier formátu A4. Označ si ich vlastným kódom, kód zapíš do hlavičky stĺpca v Tabuľke č. 1. rovnako aj do Tabuľky č. 2.
2. Vo vete: Minerály sú prírodne sa vyskytujúce anorganické pevné látky s rovnorodým chemickým zložením a kryštalickou štruktúrou vyznač znaky (kritériá), ktoré musí objekt spĺňať, aby si ho mohol zaradiť medzi minerály.
3. Kritériá zapíš do Tabuľky č. 2.

- ## Postup B

- ### Tabuľka č. 2

Znak	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt	Objekt
	Nákres	Nákres	Nákres	Nákres	Nákres

Zhrnutie

1. Ktoré zo sledovaných objektov môžeme nazvať minerálmi?

2. Porovnaj navzájom minerál a horninu.

3. Zdôvodni prečo a aké znaky si vybral pre charakteristiku objektov?

4. Ktorý z objektov má najvyššiu tvrdosť ?

5. Ktorý z objektov má vryp inej farby ako farbu celku?

6. Nachádza sa medzi objektami nejaký, ktorý je zložený z kúskov inej horniny?

7. Ktoré z objektov sú horniny? Svoje tvrdenie zdôvodni

8. Diskutuj so spolužiakmi v skupine, ktoré znaky najlepšie charakterizujú študované objekty. Ktoré znaky sa objavili vo všetkých pracovných skupinách? Aké problémy sa vyskytli pri riešení úloh?

Metodické poznámky k realizácii žiackej aktivity

POZNÁVANIE HORNÍN A MINERÁLOV

Kontext

Geologické miskoncepcie u žiakov môžu mať rôzne formy a zdroje, vznikajú z obmedzenej skúsenosti a zo sémantického rozdielu v termínoch používaných vo vede a v bežnom diskurze laikov, zo zamerania sa na nepodstatné vlastnosti vzoriek (hornín, minerálov, skamenelín) z pohľadu ich klasifikácie, z nedostupnosti pozorovania a uvedomenia si jestvovania cyklu hornín a z nedostatočného pochopenia dimenzie geologického času.

Minerály sú prírodne sa vyskytujúce anorganické, za normálnych podmienok pevné látky s rovnorodým chemickým zložením a kryštalickou štruktúrou. Horniny sa skladajú z minerálov, alebo z častí tvorených úlomkami iných hornín.

Rozdiel v používaní pojmov v geologických vedách a v bežnej reči sa prejavuje napríklad pri termínoch hornina, kameň, nerast a minerál. Za kameň obyčajne žiaci považujú konkrétny úlomok horniny, čiže klast. V geológii termínom minerál (nerast) označujeme rovnorodú, za normálnych podmienok kryštalickú prírodninu, horninou rozumieme nerovnorodú anorganickú prírodninu. Minerál a kryštál sa používajú aj v bežnej reči, s rôznou konotáciou. Slovom minerál sa označujú aj rôzne anorganické látky v podobe výživových doplnkov či farieb a pojem kryštál žiakom evokuje skôr niečo čisté, dokonalé. Pre nedokonalé kryštály preferujú žiaci označenie skála, kameň alebo hornina. Problém dynamiky procesov sa odráža v miskoncepciách o vzniku a vlastnostiach minerálov a hornín napríklad sa stretávame s tvrdeniami, že každý kryštál, ktorý rýpe sklo je diamant, horniny a minerály sú ťažké, horniny a minerály rastú, horniny sú stále na mieste, hrubozrnné horniny sú ostré (hrubé), jemnozrnné sú hladké a jemné. Zaujímavou miskoncepciou vo vzťahu k času je názor, že horniny, ktoré sú „drobivejšie“, sú staršie ako pevnejšie horniny. Žiaci často pri pozorovaní vzoriek hornín a minerálov sústreďujú svoju pozornosť na nepodstatné znaky ako veľkosť a tvar klastu. Pravdepodobne ich k tomu vedie zastúpenie výrazov kamienok, okruhliak, kameň, balvan v slovnej zásobe.

Ciele

- Žiak má identifikovať minerál na základe znakov, ktoré ho odlišujú od iných prírodnín.
- Žiak vie pozorovať objekty a na základe pozorovania vybrať najcharakteristickejšie znaky.
- Žiak vie porovnať objekty na základe hodnoty charakteristických znakov.
- Žiak vie vysvetliť, aký je rozdiel medzi horninou a minerálom.

Prerekvizity

Žiakom je známy obsah pojmov pevná látka, kryštál, chemický vzorec, vlastnosti, zmes látok. Vedia uviesť konkrétne príklady. V danej aktivite sa pojmy upevňujú, konkretizujú a následne sa aplikujú do praktickej podoby.

Miskoncepcie

- Minerály sú rôzne anorganické látky (napríklad výživové doplnky, hnojivá, farby).
- Pojem kryštál žiakom evokuje niečo čisté, dokonalé, pričom nedokonalé kryštály označujú ko skála, kameň alebo hornina.
- Každý kryštál, ktorý rýpe sklo je diamant.
- Horniny a minerály sú ťažké.
- Hrubozrnné horniny sú ostré (hrubé) jemnozrnné horniny sú hladké a jemné.
- Horniny, ktoré sú „drobivejšie“, sú staršie ako pevnejšie horniny.

Potrebný čas práce

2 vyučovacie hodiny (90 minút)

Organizácia triedy

2 – 4-členné skupiny

Materiál a pomôcky

5 vzoriek minerálov a (alebo) hornín, preparačná ihla (špendlík), 5 centová minca, optické lupy, zriedená kyselina chlorovodíková (3 %), porcelánová dlaždica, podložné sklíčko, prípadne kahan, papier formátu A4, ceruzka, farbičky, papierové utierky

Upozornenie na kritické miesta realizácie a bezpečnostné riziká

- Je dôležité vybrať vzorky minerálov a hornín, ktoré majú ľahko identifikovateľné znaky.
- Je potrebné dbať na bezpečnosť pri práci, horniny často zvädzajú k nevhodnému použitiu.
- Je potrebné dodržať zásady bezpečnej práce s chemikáliami pri testovaní prítomnosti kalcitu v horninách.

PRIEBEH REALIZÁCIE A METODICKÉ POZNÁMKY

Úvodná informácia

Pod vrstvou pôdy sa nachádza pevný materiál – hornina. Horniny sú zmesou anorganických látok. V závislosti od vzniku a chemického zloženia existuje veľké množstvo typov hornín. Minerály sú neživé prírodniny, ktoré majú rovnorodé látkové zloženie, a majú rovnaké fyzikálne aj chemické vlastnosti vo všetkých svojich častiach. Horniny aj minerály sú využívané človekom a mnohé sú ekonomicky a technologicky veľmi významné.

Daný text je súčasťou pracovného listu pod nadpisom „príprava“. Je potrebné upriamiť pozornosť žiakov na pojmy minerál a horniny a následne im pripomenúť obsah daných pojmov. Ak sa žiaci s danými pojmami ešte nestretli, je potrebné ich v krátkosti priblížiť.

Postup aktivity a metodické poznámky

Činnosť	Metodické poznámky
Žiaci na začiatku hodiny čítajú pracovný list, časť Príprava. Text im má pripomenúť, že existujú chemické zlúčeniny, minerály a horniny, ktoré majú rôzne fyzikálne a chemické vlastnosti. Cieľom je, aby sa zamysleli, či vedia pomenovať rozdiel medzi chemickou zlúčeninou, minerálom a horninou. Učiteľ vedie so žiakmi krátku diskusiu, aby zistil ich prekoncepty a miskoncepce (viď vyššie) a mohol následne s nimi pracovať. Následne žiaci „čítajú problém“ a ich úlohou je odhadnúť, ktorý z prítomných objektov (vzoriek hornín a minerálov) je minerál a ktoré hornina. Žiaci prečítajú zoznam pomôcok, ktoré budú potrebovať k danej aktivite. Učiteľ rozdá pomôcky. V prvom kroku žiaci postaví každú vzorku na biely papier a pridelia jej kód. Kód zapíšu do hlavičiek stĺpcov oboch tabuliek.	Učiteľ pripraví vzorky hornín pre každú skupinu. Vzorky nemusia byť v každej skupine totožné. Mali by byť dostatočne veľké a majú viditeľne obsahovať znaky, na ktoré chceme upriamiť pozornosť žiakov. Mali by byť vybrané tak, aby v každej z pracovných skupín boli zastúpené horniny aj minerály. Odporúčame vybrať z nasledujúcich: <i>kremeň, kalcit, síra, slúda, pyrit, mastenec, sadrovec, živec, rumelka, hematit, uhlie, grafit, struska, bazalt, ryolit, žula, migmatit, rula, pegmatit, vápenec, pieskovec, zlepenec.</i>

Žiaci vo vete: *Minerály sú prírodné sa vyskytujúce anorganické pevné látky s rovnorodým chemickým zložením a kryštalickou štruktúrou* vyznačia slová, ktoré zodpovedajú znakom (kritériám), ktoré musí objekt spĺňať, aby ho mohol zaradiť medzi minerály.

Nájdené kritériá zapíšu do Tabuľky č. 2.

Žiaci testujú vzorky podľa kritérií, do príslušného okienka Tabuľky č. 1 vpíšu áno, ak objekt spĺňa menované kritérium. Objekty, ktoré spĺňajú všetkých 5 kritérií označia ako minerál.

Žiaci majú opäť pozorovať objekty. Na papier napíšu najviditeľnejšie charakteristiky (znaky), alebo tie znaky, ktorých hodnota sa výrazne líši u všetkých vzoriek.

S použitím pomôcok môžu žiaci zisťovať, ako sa líšia objekty medzi sebou.

Žiaci zapíšu navrhnuté znaky, ktoré najlepšie charakterizujú objekt do prvého stĺpca Tabuľky č. 2 a rozhodnú o ich hodnote. Hodnoty zapíšu ku každému objektu do Tabuľky č. 2.

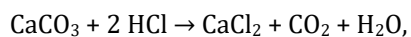
Do Tabuľky č. 2 nakreslia detail objektu s dôrazom na vybrané znaky. Pokúsia sa zachytiť farebnosť a štruktúru objektov farbičkami tak, aby boli viditeľné znaky a ich hodnoty tak, ako sú vpísané do tabuľky.

*Minerály sú **prírodné (1)** sa vyskytujúce **anorganické (2)** pevné (3) látky s rovnorodým chemickým zložením (4) a kryštalickou štruktúrou (5).*

Učiteľ pomáha hľadať výrazy, vysvetľujú si ich význam. Učiteľ uvádza príklady na jednotlivé znaky – navádza otázkami typu: (1) môže byť struska; uhlie (2); ortuť (3); ľad ... minerál?

Žiaci vymenujú kritériá, píšu ich na papier k príslušnému objektu. Učiteľ usmerňuje žiakov pri výbere relevantných kritérií. Upozorní na nepodstatné vlastnosti ako veľkosť vzorky, tvar celej vzorky (ak nejde o kryštál)...

Na testovanie prítomnosti vápnika v objekte použijeme zriedenú kyselinu chlorovodíkovú (3 %). Kvapkadlom opatrne kvapneme na plochu rovnorodého objektu, alebo ak je objekt nerovnorodý kvapneme na rôzne súčasti (klasty alebo zrná). Ak prebehne chemická reakcia:



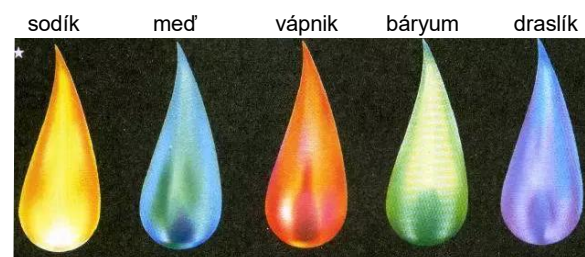
uvoľní sa plyn, ktorý uvidíme ako bublinky a budeme počuť šumenie. To znamená, že vzorka obsahuje vápenec (CaCO_3).

Do tabuľky zaznačíme priebeh reakcie – šumí, alebo nešumí.

Môžeme testovať tvrdosť objektu – pokúsime sa do objektu rýpať mincou, ihlou, sklom.

Môžeme testovať farbu vrypu na porcelánovej, alebo keramickej dlaždičke, o ktorú skúmaný objekt otierame. Výslednú farbu zaznačíme do tabuľky.

Môžeme použiť aj plameň a testovať ako minerál sfarbí plameň – napríklad síra horí modrým plameňom (plazma), ktorý je najlepšie viditeľný za tmy.



Žiaci majú skúsenosti s rôznymi typmi minerálov a hornín, po vypracovaní pracovného listu by mali ovládať základné charakteristiky hornín, kriticky vybrať znaky, ktoré objekt najpresnejšie opisujú. Po nakreslení objektu by mali iní žiaci poznať, ktorá vzorka je nakreslená.

	Zhrnutie Odpovede závisia od toho, aké objekty žiaci skúmali. 1. výsledok je v každej skupine iný. 2. hornina sa skladá z minerálov alebo kúskov horniny. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
--	--

Zhrnutie budovaných prírodovedných predstáv a pojmov

Úlohou žiakov je odlíšiť vzorky minerálov a hornín. Ujasniť si, ako identifikujeme **minerál** a ako **horninu**. Prostredníctvom praktických aktivít (pozorovanie hornín a minerálov, určovanie znakov, testovanie chemických a fyzikálnych vlastností hornín a minerálov) si žiaci uvedomia hlavné rozdiely a naučia sa vyjadrovať jasnejším spôsobom pri vytváraní opisov objektov. Žiaci zistia, že minerál je rovnorodá látka, ktorá sa vyskytuje v prírode a za normálnych podmienok má pevné skupenstvo. Uvedomia si, že za vlastností minerálov zodpovedá ich chemické zloženie a štruktúra usporiadania atómov. Žiaci zistia, že vlastností hornín určujú minerály, z ktorých sú horniny zložené a procesy, akými hornina vznikla. Realizácia vyššie uvedenej aktivity má za cieľ utvrdiť si základné pojmy: minerál a hornina.

Posilňovanie relevantných spôsobilostí vedeckej práce

Žiaci v danej aktivite rozvíjajú spôsobilosť **pozorovať, klasifikovať a merať**. Prostredníctvom pozorovania objektov (minerálov a hornín) a následnej, učiteľom moderovanej diskusie sa naučia kriticky myslieť a pri diskusii vhodne **argumentovať** pri „obhajobe“ zaradenia objektu. Žiaci v danom prípade uskutočnili výber znakov, hodnotenie znakov a na základe vykonaných zistení mohli objekty zaradiť.