

Unit 1 Geology and Paleontology

Lesson 1.1: Earth's Building Materials

Ciele vzdelávania:

Žiak na konci hodiny vie/dokáže:

- Pochopiť základné zloženie zemskej kôry vrátane minerálov a hornín.
- Identifikovať a rozlišovať tri hlavné typy hornín: magmatické, sedimentárne a metamorfované.
- Pochopiť, ako tieto typy hornín vznikajú rôznymi procesmi v priebehu času.
- Oceniť význam horninového cyklu pri formovaní povrchu Zeme.

Content:

Zemská kôra je tvorená mnohými rôznymi materiálmi, najmä horninami a minerálmi. Minerály sú prirodzene sa vyskytujúce látky, ktoré tvoria základné stavebné prvky hornín. Každý minerál má jedinečné chemické zloženie, štruktúru a vlastnosti, ako napríklad tvrdosť, farbu alebo lesk. Keď sa minerály spájajú, vytvárajú rôzne typy hornín, ktoré sa kategorizujú na základe spôsobu ich vzniku.

Magmatické horniny (Igneous Rocks):

Magmatické horniny vznikajú ochladením a stuhnutím roztavenej horniny, teda magmy. Magma pochádza z hlbokých častí zemskej mantly a keď sa dostane na povrch v dôsledku vulkanickej činnosti, nazýva sa láva. Existujú dva typy magmatických hornín:

- **Intruzívne magmatické horniny:** Vznikajú pod povrchom Zeme, kde sa magma ochladzuje pomaly, čo umožňuje tvorbu veľkých kryštálov. Žula je známy príklad intruzívnej magmatickej horniny.
- **Extruzívne magmatické horniny:** Vznikajú, keď sa láva rýchlo ochladzuje na povrchu Zeme, čím vytvára jemnozrnné horniny ako čadič. Rýchle ochladzovanie spôsobuje, že extruzívne horniny majú malé alebo žiadne viditeľné kryštály.

Sedimentárne horniny (Sedimentary Rocks):

Sedimentárne horniny vznikajú usadzovaním a spevňovaním sedimentov, čo sú drobné častice hornín, minerálov a organického materiálu, ktoré vznikli zvetrávaním a eróziou. Sedimenty sa časom hromadia vo vrstvách a tlakom sa spájajú do sedimentárnych hornín. Bežné sedimentárne horniny zahŕňajú pieskovec, vápenec a ílovec.

Fosílie — zachované zvyšky dávnych organizmov — sa často nachádzajú v sedimentárnych horninách, pretože vznikajú v prostrediach, ako sú rieky, jazerá alebo oceány, kde žili rastliny a živočíchy a po smrti boli rýchlo zakryté.

Metamorfované horniny (Metamorphic Rocks):

Metamorfované horniny vznikajú, keď sú existujúce horniny vystavené vysokému tlaku a teplote, čo mení ich fyzikálne a chemické vlastnosti bez toho, aby sa roztavili. Tento proces, nazývaný metamorfóza, mení minerálne zloženie a štruktúru horniny, často vytvára vrstvy alebo pásy. Príklady metamorfovaných hornín zahŕňajú mramor (vzniknutý z vápenca) a bridlicu (vzniknutú z ílovca). Tieto horniny sú zvyčajne tvrdšie a odolnejšie voči zvetrávaniu než pôvodné horniny.

Horninový cyklus (The Rock Cycle):

Horniny sa neustále premieňajú v procese známom ako horninový cyklus. Magmatické horniny sa môžu zvetrávať na sedimenty, ktoré sa neskôr menia na sedimentárne horniny. Sedimentárne horniny sa pôsobením tlaku a tepla môžu zmeniť na metamorfované horniny. Ak sú metamorfované horniny vystavené extrémnym podmienkam, môžu sa roztaviť a vytvoriť magmu, ktorá po ochladení vytvorí nové magmatické horniny. Tento cyklus prebieha už miliardy rokov a formuje povrch Zeme.

Activities:

Aktivita: Identifikácia hornín (Rock Identification Activity):

Žiaci dostanú vzorky rôznych hornín a minerálov. Pomocou identifikačného kľúča budú skúmať každú vzorku, aby určili, či ide o magmatickú, sedimentárnu alebo metamorfovanú horninu. Horniny budú klasifikovať podľa pozorovateľných vlastností, ako sú veľkosť zŕn, farba, štruktúra či tvrdosť. Táto praktická aktivita pomôže žiakom lepšie pochopiť rozdiely medzi jednotlivými typmi hornín.

Model horninového cyklu (Rock Cycle Model):

Žiaci vytvoria fyzický model horninového cyklu pomocou materiálov, ako sú plastelína, papier a fixky. Navrhnu model tak, aby ukázal prepojenie magmatických, sedimentárnych a metamorfovaných hornín prostredníctvom procesov, ako sú tavenie, ochladzovanie, zvetrávanie a spevňovanie. Vizualizácia cyklu im pomôže pochopiť neustálu premenu materiálov v zemskej kôre.

Interaktívny kvíz z geológie (Interactive Geology Quiz):

Po hodine sa žiaci zúčastnia interaktívneho kvízu, ktorý preverí ich porozumenie typom hornín a horninovému cyklu. Kvíz bude obsahovať otázky s výberom odpovede a krátke odpovede, ktoré posilnia kľúčové pojmy. Príklady otázok:

- Aký je rozdiel medzi intruzívnymi a extruzívnymi magmatickými horninami?
- Ako vznikajú sedimentárne horniny?
- Opíš vznik metamorfovanej horniny.

Vytvor si vlastnú fosíliu (Create Your Own Fossil):

Keďže sedimentárne horniny často obsahujú fosílie, táto aktivita umožní žiakom vytvoriť si vlastnú „fosíliu“. Pomocou hliny otlacia predmety, ako sú listy, mušle alebo malé hračky, čím nasimulujú proces fosilizácie. Po vyschnutí hliny žiaci predmety odstránia, čím zostanú odtlačky podobné skutočným fosíliám. Aktivita pomáha ilustrovať proces zachovania organizmov v horninách.

Assessment:

Žiaci budú hodnotení na základe schopnosti identifikovať rôzne typy hornín a vysvetliť ich vznik. Hodnotiť sa bude aj presnosť a tvorivosť modelov horninového cyklu. Účasť v diskusiách a interaktívnom kvíze poskytne ďalšie informácie o úrovni porozumenia obsahu hodiny.

Lesson 1.2: Plate Tectonics and Mountain Building

Tektonika platní a vznik pohorí

Ciele vzdelávania:

Na konci hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť základné princípy tektoniky platní a to, ako je litosféra Zeme rozdelená na pohybujúce sa platne.
- Identifikovať rôzne typy hraníc medzi platňami: konvergentné, divergentné a transformné.
- Pochopiť procesy vedúce k vzniku a zániku pohorí, vrátane úlohy tektonických platní pri ich formovaní.
- Rozpoznať, ako tektonická aktivita prispieva k vzniku zemetrasení, sopiek a k modelovaniu zemského povrchu v priebehu miliónov rokov.
- Oceniť význam pohybu tektonických platní pre geologickú históriu Zeme a pre prebiehajúce zmeny povrchu planéty.

Content:

Teória tektoniky platní je kľúčová pre pochopenie toho, ako bol povrch Zeme formovaný a ako sa neustále mení. Litosféra (vonkajšia pevná vrstva Zeme) je rozdelená na niekoľko veľkých, tuhých častí nazývaných tektonické platne. Tieto platne „plávajú“ na polosplastickej astenosfére pod nimi a neustále sa pohybujú, hoci veľmi pomaly. Interakcie medzi platňami sa odohrávajú na hraniciach platní, kde dochádza k významným geologickým procesom, ako sú zemetrasenia, sopečné erupcie a vznik pohorí.

Typy hraníc tektonických platní:

Konvergentné hranice:

Na konvergentných hraniciach sa dve platne pohybujú proti sebe.

- Keď sa stretávajú dve pevninské platne, zrážka spôsobí ich vrásnenie a zdvíhanie, čo vedie k vzniku pohorí. Himaláje — najvyššie pohorie sveta — vznikli práve týmto procesom.
- Keď sa oceánska platňa stretne s pevninskou, hustejšia oceánska platňa sa podsúva pod pevninskú v procese nazývanom subdukcia, čo môže viesť k sopečnej aktivite.

Divergentné hranice:

Na divergentných hraniciach sa platne od seba vzdávajú.

To sa väčšinou deje pod oceánom, kde sa dno oceánu rozširuje a z magmy stúpajúcej z plášťa sa tvorí nová oceánska kôra. Tento proces, nazývaný šírenie oceánskeho dna, je zodpovedný za vznik stredooceánskych chrbtov, ako je napríklad Stredoaatlantický chrbát.

Transformné hranice:

Na transformných hraniciach sa platne posúvajú vedľa seba horizontálne.

Tieto pohyby môžu spôsobovať silné zemetrasenia, ako je to pozorované na zlome San Andreas v Kalifornii.

Vznik pohorí (orogenéza):

Pohoria zvyčajne vznikajú na konvergentných hraniciach, kde sa tektonické platne zrážajú. Tento proces, nazývaný orogenéza, prebieha, keď sa dve pevninské platne stretávajú, čím sa zemská kôra vrásni a zdvíha, až vznikajú horské pásma.

Proces trvá milióny rokov a počas neho sú nové pohoria neustále vystavené erózii vetrom, vodou či ľadom, ktoré ich postupne znehodnocujú a znižujú.

Tektonická aktivita a zemský povrch:

Pohyb tektonických platní nespôsobuje len vznik pohorí, ale aj ďalšie významné geologické javy, ako sú zemetrasenia či sopečné výbuchy.

- Zemetrasenia vznikajú, keď sa platne náhle posunú popri sebe na transformných hraniciach, čím uvoľnia nahromadenú energiu.
- Sopečné erupcie sú časté na konvergentných hraniciach, kde sa podsunutá oceánska platňa topí a vytvára magmu, ktorá následne stúpa k povrchu.

Interakcia medzi zemskými platňami je neustály proces, ktorý nepretržite preformováva povrch našej planéty.

Activities:

Model tektonických platní (Tectonic Plate Model):

V tejto praktickej aktivite žiaci vytvoria jednoduchý model znázorňujúci pohyb tektonických platní a jeho dôsledky. Pomocou kartónu alebo penových dosiek vytvoria znázornenie rôznych platní a nasimulujú ich interakcie na konvergentných, divergentných a transformných hraniciach.

Cieľ: Pomôcť žiakom vizualizovať pohyby tektonických platní a spôsob, akým vedú k geologickým javom, ako sú zemetrasenia či vznik pohorí.

Postup:

- Rozdeľte žiakov do skupín a dajte im materiály na výrobu modelov platní.
- Nech žiaci modelmi simulujú rôzne typy hraníc (napr. tlačenie dvoch platní k sebe ako ukážka konverencie a vzniku pohorí).
- Diskutujte o rozdieloch v správaní platní na jednotlivých hraniciach a o výsledných geologických formách a javoch.

Simulácia vzniku pohorí (Mountain Building Simulation):

V tejto aktivite žiaci simulujú vznik pohorí pomocou jednoduchých materiálov, ako je piesok alebo plastelína. Napodobnia proces, pri ktorom sa tektonické platne zrážajú a dvíhajú pevninu.

Cieľ: Ukázať, ako vznikajú pohoria na konvergentných hraniciach a ako ich erózia časom mení.

Postup:

- Na rovnú plochu položte vrstvu piesku alebo plastelíny.
- Nech žiaci tlačia dve časti materiálu proti sebe, aby napodobnili zrážku platní a vznik „vrásneného“ pohoria.
- Po vytvorení „hôr“ nasimulujte eróziu vodou alebo jemným fúkaním, aby žiaci videli postupné opotrebovanie.
- Diskutujte, ako podobné procesy prebiehajú v skutočnej prírode.

Interaktívna mapa tektoniky (Interactive Plate Tectonics Map):

Žiaci preskúmajú interaktívnu online mapu alebo fyzickú mapu tektonických platní Zeme. Identifikujú hlavné platne a typy hraníc medzi nimi. Na základe toho budú predpovedať geologické javy, ktoré sú v rôznych regiónoch pravdepodobné (zemetrasenia, sopky, pohoria).

Cieľ: Pomôcť žiakom pochopiť globálnu distribúciu tektonických platní a to, ako ich pohyby ovplyvňujú geologické procesy vo svete.

Postup:

- Poskytnite žiakom prázdnu mapu sveta alebo prístup k interaktívnej mape.
- Nech žiaci označia hlavné tektonické platne a typy hraníc.
- Diskutujte o tom, ako tektonická aktivita ovplyvňuje konkrétne regióny, napr. „Ohnivý kruh“ v Tichom oceáne, známy výskytom zemetrasení a sopiek.

Assessment:

Na overenie porozumenia tektonike platní a vzniku pohorí môžu učitelia použiť kombináciu týchto metód:

- Písomný kvíz alebo pracovný list, v ktorom žiaci vysvetlia rôzne typy hraníc platní a proces vzniku pohorí.
- Hodnotenie modelov tektonických platní a simulácií vzniku pohorí so zameraním na schopnosť žiakov vysvetliť demonštrované procesy.
- Skupinové diskusie, ktoré ukážu, ako žiaci vedia aplikovať poznatky o tektonike na reálne príklady.

Lesson 1.3: Volcanoes and Earthquakes

Sopky a zemetrasenia

Ciele vzdelávania:

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť, ako tektonická aktivita spôsobuje vznik sopiek a zemetrasení.
- Identifikovať rôzne typy sopiek a pochopiť, ako sa ich erupcie líšia intenzitou a formou.
- Vysvetliť príčiny zemetrasení a spôsob, akým sa energia uvoľňuje prostredníctvom seizmickej aktivity.
- Preskúmať vplyv sopiek a zemetrasení na ľudský život a životné prostredie.
- Rozpoznať súvislosť medzi hranicami tektonických platní a miestami výskytu sopiek a zemetrasení.

Content:

Zemská kôra je v neustálom pohybe v dôsledku pohybu tektonických platní. Tento pohyb vedie ku geologickým javom, ako sú sopečné erupcie a zemetrasenia, ktoré zohrávajú rozhodujúcu úlohu pri formovaní povrchu Zeme.

Sopky (Volcanoes):

Vznik a príčiny:

Sopka vzniká, keď magma pochádzajúca z vnútra Zeme vystúpi na povrch a spôsobí erupciu, čím sa postupne vytvára kužeľ z nahromadených vyvrhnutých materiálov. Existujú rôzne typy sopiek, ktoré sa odlišujú viacerými faktormi, ako sú miesto výskytu, zloženie magmy a dokonca počet erupcií.

Typy sopiek:

- **Submarínne sopky:** Vznikajú na dne oceánov a ich erupcie sú ovplyvnené kontaktom lávy s morskou vodou.
- **Terestrické alebo subaeriálne sopky:** Vznikajú na súši, či už na ostrovoch alebo kontinentoch, a typ erupcie závisí najmä od zloženia magmy.
- **Monogénne sopky (malé sopky):** Vznikajú v dôsledku jednej erupcie a bývajú zvyčajne menšie.
- **Polygénne sopky (veľké sopky):** Vznikajú sériou viacerých erupcií, ktoré tvoria veľký kužeľ, ktorému môžu byť priradené sekundárne kužele.
- **Efuzívne sopky:** Aktivita je pokojná a charakteristická pomalým výlevom lávy, ktorá môže vytvárať lávové rieky, jazerá alebo fontány.
- **Explozívne sopky:** Aktivita je prudká a násilná; vyvrhujú pyroklastický materiál rôznych veľkostí a tvarov, ako aj veľké množstvo plynov.

Typy erupcií:

Sopečné erupcie môžu prebiehať ako pomalé, mierne výlevy lávy alebo ako katastrofické explózie. Intenzita erupcie závisí od zloženia magmy, množstva plynov a stupňa nahromadeného tlaku. Pri explozívnych erupciách môžu popol, plyny a pyroklastické prúdy spôsobiť rozsiahle poškodenie životného prostredia a ľudských sídiel.

Zemetrasenia (Earthquakes):

Príčiny:

Zemetrasenia vznikajú, keď sa tektonické platne náhle posunú a uvoľnia nahromadené napätie pozdĺž zlomov (trhlín v zemskej kôre). Toto uvoľnenie energie vytvára seizmické vlny, ktoré sa šíria Zemou a spôsobujú trasenie pôdy. Najčastejšie miesta výskytu zemetrasení sú:

- transformné hranice, kde sa platne posúvajú vedľa seba,
- konvergentné hranice, kde prebieha subdukcia.

Seizmické vlny:

Uvoľnená energia sa šíri ako seizmické vlny. Existujú dva hlavné typy:

- **P-vlny (primárne):** Sú najrýchlejšie a môžu sa šíriť cez pevné aj kvapalné vrstvy Zeme.
- **S-vlny (sekundárne):** Sú pomalšie a môžu sa šíriť len cez pevné látky. Spôsobujú intenzívnejšie trasenie.

Meranie zemetrasení:

Sila zemetrasenia sa meria Richterovou stupnicou a momentovou magnitúdovou stupnicou (Mw).

- Richterova stupnica meria amplitúdu seizmických vln.
- Momentová magnitúda meria celkovú uvoľnenú energiu.

Zemetrasenia sa klasifikujú aj podľa hĺbky hypocentra:

- plytké,
- stredne hlboké,
- hlboké, pričom najväčšie škody spôsobujú plytké zemetrasenia.

Vplyv sopiek a zemetrasení:

Sopky:

Sopečné erupcie môžu zničiť ľudské osídlenia prostredníctvom lávových prúdov, popolových oblakov, pyroklastických prúdov a laharov (bahnotokov spôsobených sopečnou aktivitou). Napriek tomu sú sopečné pôdy veľmi úrodné, čo vysvetľuje, prečo mnohé komunity žijú v blízkosti sopiek.

Zemetrasenia:

Trasenie pôdy môže spôsobiť zrútenie budov, zosuvy pôdy, cunami a požiare. Oblasti náchylné na zemetrasenia často používajú techniky inžinierskeho zabezpečenia, ako sú výstužné prvky budov, aby sa minimalizovali škody.

Vzťah medzi tektonickými hranicami a geohrozbami:

Sopky aj zemetrasenia sú úzko spojené s pohybom tektonických platní.

- Väčšina sopiek sa nachádza v oblasti „**Ohnivého kruhu**“ (**Ring of Fire**), čo je podkovovitý pás v Tichom oceáne, kde sa stretáva mnoho tektonických platní.
- Podobne zemetrasenia často vznikajú pozdĺž zlomov, ako je **San Andreas Fault** v Kalifornii, kde sa stretávajú Pacifická a Severoamerická platňa.

Activities:

Model sopečnej erupcie (Volcano Model Eruption):

Cieľ: Pomôcť žiakom vizualizovať proces sopečnej erupcie a pochopiť úlohu tlaku pri vyvolaní erupcie.

Materiály: jedlá soda, ocot, plastelína/hlina, saponát, potravinárske farbivo (voliteľné).

Postup:

1. Žiaci vytvárajú z plastelíny sopku s dutým stredom.
2. Do dutiny nasypú jedlú sódu a pridajú pár kvapiek saponátu.
3. Nalejú ocot, aby nasimulovali erupciu, a pozorujú „lávu“ z reakcie sódy a octu.

Diskusia: Prečo sú niektoré erupcie mierne a iné explozívne? Ako súvisí zloženie magmy so štýlom erupcie?

Simulácia zemetrasenia (Earthquake Simulation):

Cieľ: Ukázať, ako zemetrasenia spôsobujú trasenie, a preskúmať návrhy konštrukcií odolných voči zemetraseniam.

Materiály: stavebné kocky, kartónová podložka, gumičky, pravítko.

Postup:

1. Žiaci postavia konštrukciu na kartónovej podložke.
2. Nasimulujú zemetrasenie jemným pretrepaním podložky a pozorujú reakcie stavby.
3. Žiaci upravia konštrukciu (napr. pomocou gumičiek), aby bola odolnejšia.

Diskusia: Ako inžinieri navrhujú budovy v seizmicky aktívnych oblastiach?

Mapovanie sopiek a zemetrasení (Volcano and Earthquake Mapping):

Cieľ: Prepojiť miesta výskytu sopiek a zemetrasení s hranicami tektonických platní.

Materiály: mapa sveta (digitálna alebo tlačенá), fixky, údaje o nedávnych erupciách a zemetraseniach.

Postup:

1. Žiaci identifikujú hlavné tektonické platne a ich hranice.
2. Označia miesta nedávnych sopiek a zemetrasení.
3. Diskutujú o vzorcoch výskytu — prečo sú niektoré oblasti rizikovejšie?

Assessment:

Hodnotenie bude zamerané na schopnosť žiakov:

- vysvetliť príčiny sopečných erupcií a zemetrasení,
- opísať typy sopiek a seizmických vln,
- prepojiť hranice platní s geologickými rizikami,
- aktívne sa zapojiť do aktivít a demonštrácií.

Kľúčové otázky môžu zahŕňať:

- Čo spôsobuje sopečnú erupciu?
- Ako sa líšia P-vlny a S-vlny?
- Prečo sa zemetrasenia a sopky často vyskytujú v blízkosti hraníc tektonických platní?

Lesson 1.4: Deep Time and Fossils

Geologický čas a fosílie

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť pojem geologický čas vrátane časovej škály 4,5-miliardovej histórie Zeme.
- Vysvetliť, ako vznikajú fosílie a čo prezrádzajú o živote v minulosti na Zemi.
- Pochopiť, ako vedci používajú fosílie na rekonštrukciu dávnych prostredí a na pochopenie evolúcie života.
- Rozpoznať význam fosílií ako dôkazu biologickej histórie Zeme a procesov, ktoré vedú k fosilizácii organizmov.
- Oceniť úlohu fosílií pri pochopení klimatických zmien a masových vymieraní v priebehu dejín Zeme.

Content

Zem má viac ako 4,5 miliardy rokov a jej história je rozdelená na geologické časové úseky, ktoré trvajú milióny až miliardy rokov. Toto obrovské časové rozpätie sa nazýva **hlboký čas (Deep Time)**. Pochopenie hlbokého času umožňuje vedcom skúmať, ako sa Zem a jej ekosystémy menili počas miliárd rokov. Jedným z najdôležitejších zdrojov informácií o minulosti Zeme sú **fosílie**, teda zachované zvyšky alebo stopy dávnych organizmov.

Geologický čas a hlboký čas

Geologická	časová	škála:
História Zeme je rozdelená na eóny, éry, periódy, epochy a veky , na základe významných geologických a biologických udalostí.		

- **Prekambrijský eón** (približne pred 4,5 miliardy až 540 miliónmi rokov) zahŕňa vznik Zeme a objavenie sa jednoduchých foriem života.
- **Fanerozoický eón** (od približne 540 miliónov rokov až po súčasnosť) je charakteristický rozmachom zložitého života, vrátane rastlín, živočíchov a nakoniec aj človeka.

Geologický výskum umožnil na základe fosílnych zvyškov v horninách rekonštruovať spoločenstvá organizmov, ktoré žili v jednotlivých časových intervaloch. Eóny sa delia na **éry** (paleozoikum, mezozoikum, neozoikum). Éry sa delia na **periódy**. Napríklad mezozoikum sa delí na trias, juru a kriedu. Periódy sa ďalej delia na kratšie časové úseky. **Rádiometrické datovanie** umožnilo určiť trvanie každého intervalu a jeho hraníc v miliónoch rokov. Tak bola vytvorená **geologická časová škála**.

V **prekambrijskom eóne** začína záznam života jednoduchými jednobunkovými organizmami (asi pred 3,7 miliardy rokov), prvými riasami schopnými fotosyntézy a uvoľňovania kyslíka (asi pred 3,5 miliardy rokov) a prvými mnohobunkovými organizmami (asi pred 600 miliónmi rokov).

Fanerozoický eón sa začína náhlým rozvojom veľkej rozmanitosti organizmov (kambrická explózia). Trilobity, ryby, hlavonožce, prvé štvornožce a rastliny sú charakteristické pre **paleozoickú éru**. Koniec paleozoika je označený veľkým masovým vymieraním, pri ktorom zmizlo takmer 95 % všetkých druhov.

Mezozoická éra je charakteristická prítomnosťou dinosaurov, amonitov, prvých cicavcov, prvých vtákov, prvých krytosemenných rastlín a následným rozvojom hmyzu. Hranica medzi mezozoickou a kenozoickou (neozoickou) érou je tiež sprevádzaná veľkým masovým vymieraním, pri ktorom vyhynulo približne 75 % všetkých druhov, vrátane dinosaurov a amonitov.

Kenozoická éra sa vyznačuje neustálym rozvojom cicavcov, rastlín, hmyzu a vznikom ľudského druhu.

Vek Zeme

Vedci používajú metódy ako **rádiometrické datovanie** na určenie veku hornín a fosílií. Táto technika meria rozpad rádioaktívnych prvkov v horninách, čo geológom umožňuje vypočítať, kedy hornina alebo fosília vznikla.

Fosílie a fosilizácia

Vznik fosílií

Fosílie vznikajú vtedy, keď sú organizmy po smrti rýchlo pochované, zvyčajne v prostrediach, kde sa zhromažďuje sediment – napríklad v riečnych korytách, jazerách alebo oceánoch. Postupom času minerály z okolia nahrádzajú organický materiál a menia ho na kameň. Najčastejšie typy fosílií zahŕňajú:

- **Telesné fosílie (Body Fossils):** zachované časti tela organizmov, napr. kosti, zuby, lastúry alebo časti rastlín.
- **Stopy po činnosti (Trace Fossils):** zahŕňajú odtlačky stôp, chodbičky, nory alebo iné stopy aktivity organizmov.

Čo nám fosílie prezrádzajú

Rekonštrukcia dávnych prostredí

Fosílie poskytujú kľúčové informácie o dávnych ekosystémoch a klimatických podmienkach. Napríklad fosílie tropických rastlín nájdené v súčasných chladných oblastiach naznačujú, že v minulosti tam panovalo oveľa teplejšie podnebie.

Evolučné dôkazy

Fosílie pomáhajú vedcom sledovať **evolúciu života**. Napríklad fosílie raných ľudských predkov ukazujú, ako sa náš druh vyvíjal milióny rokov. Štúdium fosílií tiež odhalilo významné **masové**

vymierania, ako napríklad vymretie dinosaurov na konci kriedy, ktoré bolo pravdepodobne spôsobené dopadom asteroidu.

Klimatické zmeny a vymierania

Fosílie prinášajú dôkazy o tom, ako minulé zmeny klímy ovplyvnili život na Zemi. Počas dôb ľadových sa napríklad veľké cicavce, ako mamuty srstnaté, prispôbili chladnému prostrediu, ale mnohé z nich vyhynuli, keď sa klíma oteplila.

Úloha paleontológov

Paleontológovia sú vedci, ktorí študujú fosílie, aby sa dozvedeli viac o živote v minulosti. Pracujú v teréne, kde hľadajú fosílie v horninových vrstvách, a v laboratóriách, kde analyzujú skamenené zvyšky na pochopenie dávnych ekosystémov. Štúdiom štruktúry skamenených kostí, lastúr alebo listov môžu robiť závery o správaní, potrave a prostredí vyhynutých druhov.

Activities

Vytvor si vlastnú fosíliu (Create Your Own Fossil)

Cieľ: Pomôcť žiakom pochopiť, ako vznikajú fosílie a aké sú typy fosilizácie.

Materiály: plastelína alebo modelovacia hmota, malé predmety (napr. lastúry, listy), sadra, vodové farby, štetce.

Postup:

1. Žiaci vtlačia predmety do plastelíny, čím vytvoria odtlačok (mold).
2. Do odtlačku nalejú sadru, čím vytvoria **odliatok fosílie (cast)**, podobne ako keď minerály vyplnia priestor po organizme.
3. Po zatvrdnutí môžu „fosílie“ vymaľovať alebo označiť.

Diskusia:

Po aktivite sa rozprávajte o podmienkach potrebných na vznik fosílií a o typoch prostredí, v ktorých je najpravdepodobnejšie, že fosílie vzniknú.

Geologická časová os (Geological Timeline)

Cieľ: Pomôcť žiakom pochopiť pojem hlbokého času a vizualizovať 4,5-miliardovú históriu Zeme.

Materiály: dlhý pás papiera, fixky, pravítka, obrázky fosílií alebo dávnych organizmov.

Postup:

1. Rozviňte dlhý pás papiera a vyznačte na ňom intervaly predstavujúce hlavné obdobia histórie Zeme (napr. prekambrij, paleozoikum, mezozoikum, kenozoikum).
2. Žiaci označia kľúčové udalosti, ako prvý výskyt mnohobunkového života, obdobie dinosaurov, prvých cicavcov a prvých ľudí.

3. Môžu doplniť ilustrácie alebo obrázky fosílií z jednotlivých období.

Diskusia:

Spoločne prejdite časovú os a rozprávajte sa o tom, ako sa život vyvíjal a ako krátko existuje človek v porovnaní s vekom Zeme.

Simulácia paleontologického výskumu (Fossil Dig Simulation)

Cieľ: Pomôcť žiakom pochopiť proces objavovania fosílií a to, ako paleontológovia rekonštruujú dávne organizmy.

Materiály: piesok alebo zemina, malé predmety predstavujúce fosílie (napr. plastové kosti alebo lastúry), malé štetce a nástroje na vykopávky.

Postup:

1. Zahrabte „fosílie“ do piesku alebo zeminy a rozdeľte „lokality“ medzi žiakov alebo skupiny.
2. Žiaci pomocou štetcov a drobných nástrojov opatrne odkrývajú „fosílie“, aby ich nepoškodili.
3. Po zhromaždení všetkých fosílií sa pokúsia zrekonštruovať organizmus a odhadnúť, čo to mohlo byť.

Diskusia:

Hovorte o tom, akým ťažkostiam čelia paleontológovia pri skladaní neúplných nálezov a ako používajú porovnanie s inými fosíliami na vytváranie odborných odhadov.

Assessment

Žiaci budú hodnotení podľa:

- pochopenia hlbokého geologického času,
- vysvetlenia procesu fosilizácie,
- porozumenia významu fosílií pri rekonštrukcii histórie Zeme.

Možné formy hodnotenia:

- Krátky kvíz o geologickej časovej škále a typoch fosílií.
- Hodnotenie modelov fosílií a časových osí z hľadiska presnosti a tvorivosti.
- Účasť na skupinových diskusiách a aktivitách so zameraním na schopnosť vysvetliť význam fosílií pri pochopení evolúcie a klimatických zmien.

Unit 2 Ecology and biodiversity

Lesson 2.1: Nature Journaling and Observation

Prírodný denník a pozorovanie

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Rozvíjať pozorovacie zručnosti prostredníctvom kontaktu s prírodným prostredím.
- Naučiť sa zaznamenávať zistenia do prírodného denníka kombináciou písaných záznamov, náčrtov a schém.
- Identifikovať kľúčové prvky miestnych ekosystémov vrátane rastlín, živočíchov a biotopov.
- Pochopiť hodnotu podrobného pozorovania pri štúdiu biodiverzity a ekosystémov.
- Vybudovať si hlbšie prepojenie s prírodou prostredníctvom všímavkej (mindful) observácie a reflexie.

Content

Prírodný denník je spôsob zaznamenávania pozorovaní o prírodnom svete štruktúrovaným a reflexívnym spôsobom. Zahŕňa kreslenie, písanie a anotovanie detailov o rastlinách, živočíchoch, krajine a počasí. Vedenie prírodného denníka pomáha žiakom spomaliť, sústrediť sa na svoje okolie a všimnúť si detaily, ktoré by inak prehliadli. Podporuje zvedavosť, všímavosť a úctu k životnému prostrediu a zároveň rozvíja dôležité zručnosti vedeckého pozorovania, kritického myslenia a kreativity.

Úvod do prírodného denníka

Čo je prírodný denník?

Vedenie prírodného denníka znamená zaznamenávať pozorovania o životnom prostredí, často kombináciou textu a kresby. Môže obsahovať opisy konkrétnych rastlín, živočíchov, poveternostných podmienok alebo všeobecnejšie pozorovania o ekosystéme.

Prečo je dôležitý?

Prírodný denník pomáha jednotlivcom nadviazať spojenie s ich prostredím a prehĺbiť porozumenie ekosystémom a biodiverzite. Dôkladným pozorovaním prírody si žiaci vytvárajú hlbší vzťah ku komplexnosti života okolo seba a učia sa identifikovať vzorce a vzťahy v rámci ekosystémov.

Pomôcky na vedenie prírodného denníka:

Základné pomôcky zahŕňajú zošit alebo denník, ceruzky alebo perá, farebné ceruzky na náčrty a prípadne lupu alebo pravítko na detailnejšie pozorovania. Denník môže mať čisté alebo linajkové strany podľa toho, či žiaci uprednostňujú kreslenie, písanie alebo kombináciu oboch.

Zložky prírodného denníka

- **Dátum, čas a miesto:** Každý záznam by mal začínať základnými údajmi o tom, kde a kedy sa pozorovanie uskutočňuje. Tieto informácie sú dôležité pre pochopenie kontextu, ako sú poveternostné podmienky, ročné obdobie a typ biotopu.
- **Počasie a podmienky:** Pozorovania o počasi, teplote, oblačnosti, sile vetra a zrážkach sú kľúčové, pretože tieto faktory ovplyvňujú, aké rastliny a živočíchy sú viditeľné a aktívne.
- **Pozorovania flóry a fauny:** Žiaci by mali opisovať rastliny, živočíchy, hmyz a iné organizmy, ktoré pozorujú. Dôležité sú detaily, ako farba, veľkosť, tvar a správanie. Žiaci sú povzbudzovaní, aby si svoje pozorovania kreslili, čím si rozvíjajú pozorovacie zručnosti.
- **Správanie a interakcie:** Pozorovanie, ako jednotlivé druhy interagujú medzi sebou a s prostredím, dodáva denníku hĺbku. Napríklad sledovanie včely pri opeľovaní kvetu alebo rozdielne správanie vtákov ráno a popoludní je veľmi cenné.
- **Reflexie:** Okrem zaznamenávania pozorovaní môžu žiaci reflektovať, čo videli a naučili sa. Môžu si klásť otázky (napr. Prečo niektoré rastliny rastú iba v tieni? Prečo sú niektoré živočíchy aktívne ráno a iné večer?) a navrhovať hypotézy alebo nápady na ďalší výskum.

Úloha pozorovania v ekológii

Pozorovanie prírody je kľúčové pre pochopenie ekosystémov a biodiverzity. Ekológovia a prírodovedci používajú pozorné pozorovanie na štúdium vzťahov medzi organizmami a ich prostredím. Prírodný denník pomáha žiakom lepšie pochopiť napríklad:

- **Zložky** **ekosystému:**
Žiaci sa učia o producentoch (rastliny), konzumentoch (živočíchy) a rozkladačoch (huby, baktérie) a ich úlohách v ekosystéme.
- **Biodiverzita:**
Zaznamenávanie rôznych druhov pomáha žiakom oceniť rozmanitosť života v konkrétnom biotope. Môžu pozorovať, ako rôzne druhy zaujímajú odlišné ekologické niky (úlohy) v prostredí
- **Sezónne** **zmeny:**
Dlhodobé vedenie denníka umožňuje sledovať, ako sa ekosystémy menia so zmenou ročných období – migrácia živočíchov, vývoj rastlín, zmeny počasia.

Rozvoj pozorovacích zručností

- **Dôraz** **na** **detail:**
Prírodný denník precvičuje schopnosť všímať si drobné detaily, ako je štruktúra lupeňa listu alebo vzor peria vtáka.
- **Otázky** **a** **zvedavosť:**
Povzbudzovanie k otázkam rozvíja kritické myslenie. Prečo sa určité rastliny vyskytujú len pri vode? Aké živočíchy priťahujú konkrétne kvety? Takéto otázky vedú k hlbšiemu skúmaniu a učeniu.

Activities

Prechádzka do prírody a denníkovanie (Nature Walk and Journaling)

Cieľ: Rozvíjať pozorovacie zručnosti a pochopiť význam podrobného zaznamenávania pri štúdiu ekosystémov.

Materiály: denníky alebo zošity, ceruzky, farebné ceruzky, lupy (voliteľné).

Postup:

1. Pred začiatkom vysvetlite, na čo sa zamerať: stopy po živočíchoch, rastliny, hmyz, vzory počasie a prvky krajiny. Žiaci si na začiatok záznamu uvedú dátum, čas a miesto.
2. Počas prechádzky nakreslia aspoň jednu rastlinu a jedného živočícha (alebo dôkaz o ňom – stopu, pierko a pod.) a doplnia písomný opis.
3. Zapišu aj správanie (napr. let vtáka, pristátie motýľa na kvete) a podmienky prostredia (svetlo, teplota, vietor).

Diskusia:

Po aktivite žiaci predstavia svoje záznamy, porovnávajú pozorovania a diskutujú o vzorcoch správania a rozdieloch medzi lokalitami.

Kreslenie a reflexívne písanie (Sketching and Reflective Writing)

Cieľ: Povzbudiť žiakov k hlbšiemu premýšľaniu o pozorovaniach a reflexii vlastnej skúsenosti v prírode.

Materiály: denníky alebo skicáre, farebné ceruzky alebo vodové farby (voliteľné), perá.

Postup:

1. Žiaci si vyberú jednu rastlinu alebo živočícha z prechádzky a vytvoria podrobnejší náčrt.
2. Napíšu krátku reflexiu (1–2 odseky) o tom, čo pozorovali, čo ich prekvapilo, čo ich zaujalo a aké nové otázky im napadli.

Diskusia:

Žiaci zdieľajú svoje reflexie a porovnávajú, ktoré prvky prírody si všimli najviac. Diskutujte o tom, ako všímavosť a pozornosť k detailom prehľbujú porozumenie prírode.

Sledovanie sezónnych zmien (Tracking Seasonal Changes)

Cieľ: Pomôcť žiakom pochopiť pojem sezónnych zmien a ich vplyv na ekosystémy.

Materiály: prírodné denníky, ceruzky, farebné ceruzky.

Postup:

1. Žiaci sa v pravidelných intervaloch (týždenne alebo raz za dva týždne) vracajú na tú istú lokalitu.
2. Zaznamenávajú zmeny v prostredí – výskyt nových rastlín, zmeny v správaní živočíchov, vývoj počasie.
3. Porovnávajú nové záznamy s predchádzajúcimi a identifikujú vzorce a zmeny.

Diskusia:

Na konci obdobia žiaci prezentujú svoje zistenia a diskutujú o tom, ako ročné obdobia ovplyvnili pozorovaný ekosystém.

Assessment

Žiaci budú hodnotení na základe:

- účasti na aktivitách prírodného denníkovania,
- úplnosti a podrobnosti záznamov,
- schopnosti reflektovať svoje pozorovania.

Možné formy hodnotenia:

- Kontrola denníkov z hľadiska presnosti, kreativity a dôkladnosti.
- Krátka reflexívna esej o skúsenosti s vedením prírodného denníka a o tom, čo sa naučili o miestnych ekosystémoch.
- Skupinové diskusie zamerané na schopnosť pomenovať pozorované javy a analyzovať vzorce v prírode.

Lesson 2.2: Investigating Soil and Water

Skúmanie pôdy a vody

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť význam pôdy a vody pri podpore ekosystémov a udržiavaní života.
- Opísať rôzne vlastnosti pôdy (textúra, štruktúra, obsah živín) a vysvetliť, ako ovplyvňujú rast rastlín.
- Pochopiť faktory ovplyvňujúce kvalitu vody, vrátane pH, čírosti a prítomnosti mikroorganizmov.
- Vykonať jednoduché experimenty na hodnotenie kvality pôdy a vody v miestnom prostredí.
- Oceníť úlohu zdravej pôdy a čistej vody pri udržiavaní biodiverzity a podpore ľudského života.

Content

Pôda a voda patria medzi základné zložky ekosystémov. Tvoria základ života, podporujú rast rastlín, ovplyvňujú klímu a zabezpečujú prežitie organizmov, ktoré od nich závisia. Pochopenie vlastností pôdy a vody a ich interakcie v ekosystémoch je kľúčové pre udržateľné hospodárenie s prírodnými zdrojmi.

Pôda

Čo je **pôda?**

Pôda je zmes minerálnych častíc, organickej hmoty, vzduchu a vody, ktorá podporuje rast rastlín. Vzniká počas tisícok rokov zvetrávaním hornín a rozkladom organického materiálu, ako sú listy a odumreté organizmy.

Zloženie **pôdy:**

Zdravá pôda obsahuje rovnováhu:

- minerálnych častíc (piesok, prach – silt, íl), organickej hmoty (rozložené rastliny a živočíchy),
- živých organizmov (baktérie, huby, dážďovky a pod.).

Tieto zložky spolupracujú pri zadržiavaní vody, poskytovaní živín rastlinám a podpore celého ekosystému.

Textúra **a** **štruktúra** **pôdy:**

Textúra pôdy je určená veľkosťou jej častíc:

- piesok má najväčšie častice,
- prach (silt) stredne veľké,
- íl najmenšie.

Štruktúra pôdy opisuje, ako sú tieto častice usporiadané, čo ovplyvňuje pohyb vody, rast koreňov a cirkuláciu vzduchu v pôde. Pôdy s dobrou štruktúrou (napr. hlinité pôdy) umožňujú rastlinám lepší prístup k vode a živinám než utužené alebo ťažké ílovité pôdy.

Živiny **v** **pôde:**

Rastliny potrebujú základné živiny, ako sú dusík (N), fosfor (P) a draslík (K). Tieto živiny pochádzajú z rozkladajúcej sa organickej hmoty a minerálov v pôde. Zdravá pôda je na ne bohatá, kým chudobná pôda môže vyžadovať hnojenie alebo prídanie organickej hmoty na zlepšenie úrodnosti.

Voda

Význam **vody** **v** **ekosystémoch:**

Voda je kľúčovou súčasťou všetkých ekosystémov. Zohráva zásadnú úlohu v kolobe živín, raste rastlín a regulácii teploty. Poskytuje prostredie pre vodné organizmy a je nevyhnutná na pitie, poľnohospodárstvo aj priemysel.

Kvalita **vody:**

Kvalita vody je určená viacerými faktormi, ako sú:

- **pH** (kyslosť alebo zásaditosť),
- **čírosť** alebo **zakalenie** vody,
- prítomnosť chemických látok či mikroorganizmov.

Čistá voda je nevyhnutná pre zdravie ekosystémov, rastlín, živočíchov aj ľudí.

Parametre testovania vody

- **pH:**
Stupnica pH sa pohybuje od 0 (silne kyslé) po 14 (silne zásadité), pričom pH 7 je neutrálne. Väčšina vodných organizmov prosperuje vo vode s pH medzi 6,5 a 8,5. Mimo tohto rozsahu môže byť voda pre rastliny a živočíchy škodlivá.
- **Turbidita** (zakalenie):
Turbidita vyjadruje, či je voda číra alebo zakalená. Čistá voda umožňuje prenikanie slnečného svetla k vodným rastlinám, čo podporuje fotosyntézu a tvorbu kyslíka. Vysoká turbidita, často spôsobená sedimentmi alebo znečistením, znižuje množstvo svetla a môže poškodzovať vodné ekosystémy.
- **Rozpustený** kyslík:
Vodné organizmy potrebujú rozpustený kyslík. Voda s vyšším obsahom kyslíka podporuje väčšiu biodiverzitu, zatiaľ čo nízke hodnoty (často spôsobené znečistením alebo vysokou teplotou) môžu viesť k úhynu rýb a iných organizmov.

Vzťah medzi pôdou a vodou

Pôda a voda sú v ekosystémoch neustále v interakcii. Zdravá pôda vodu absorbuje a zadržiava, znižuje eróziu a povrchový odtok a súčasne filtruje znečisťujúce látky. Nekvalitná alebo degradovaná pôda vedie k zvýšenému odtoku, ktorý môže unášať znečistenie do riek, jazier a oceánov, čo negatívne ovplyvňuje kvalitu vody a vodné ekosystémy.

Activities

Test textúry pôdy (Soil Texture Test)

Cieľ: Pochopiť textúru pôdy a jej význam pre zadržiavanie vody a rast rastlín.

Materiály: vzorky pôdy, sklenené alebo plastové nádoby (poháre), voda, odmerky, fixky, pravítka.

Postup:

1. Žiaci odoberú vzorky pôdy z rôznych lokalít (záhrada, park, les atď.).
2. Nádobu naplnia do polovice pôdou a potom doplnia vodou takmer po okraj.
3. Nádobu uzavrú a dôkladne pretrepú, aby sa pôda rozbila na jednotlivé častice.
4. Nádobu nechajú stáť 24 hodín, aby sa častice usadili do vrstiev (piesok dole, silt v strede, íl hore).
5. Zmerajú hrúbku jednotlivých vrstiev a vypočítajú percentuálne zastúpenie piesku, silu a ílu. Výsledky zapíšu a porovnajú so spolužiakmi, aby zistili rozdiely v textúre pôdy na rôznych miestach.

Diskusia:

Po experimente diskutujte, ako textúra pôdy ovplyvňuje zadržiavanie vody a rast rastlín. Ktoré typy pôdy sú vhodnejšie na pestovanie a prečo?

Testovanie kvality vody (Water Quality Testing)

Cieľ: Pochopiť, ako testovať a analyzovať kvalitu vody a prečo je dôležitá pre ekosystémy.

Materiály: testovacie sady na vodu (pH, zakalenie, rozpustený kyslík), vzorky vody, poháre, teplomery.

Postup:

1. Odoberte vzorky vody z rôznych zdrojov (jazierko, rieka, potok) a zaznamenajte miesto odberu.
2. Pomocou testovacej sady zmerajte pH každej vzorky a porovnajte, či sa nachádza v optimálnom rozsahu pre vodný život.
3. Zistite zakalenie vody vizuálne alebo pomocou tubusu na meranie turbidít. Zapište, ktorá voda je číra a ktorá zakalená.
4. Zmerajte hodnoty rozpusteného kyslíka (testovacia sada alebo kyslíkomer) a zaznamenajte, kde je kyslíka najviac.
5. Údaje zapište a porovnajte medzi jednotlivými lokalitami.

Diskusia:

Analyzujte výsledky. Diskutujte, prečo má niektorý zdroj vody lepšiu kvalitu než iný a ako znečistenie, erózia pôdy a iné faktory ovplyvňujú čírosť a obsah kyslíka.

Experiment interakcie pôdy a vody (Soil and Water Interaction Experiment)

Cieľ: Preskúmať, ako rôzne typy pôdy reagujú s vodou a akú úlohu zohrávajú pri zadržiavaní vody a prevencii erózie.

Materiály: vzorky pôdy (piesok, íl, hlina/hlinitá pôda), malé nádoby, voda, odmerky, stopky.

Postup:

1. Nádoby naplňte rôznymi typmi pôdy (piesok, ílovitá pôda, hlinitá pôda).
2. Do každej nádoby nalejte rovnaké množstvo vody a pozorujte, ako rýchlo sa voda vsakuje alebo odteká.
3. Po niekoľkých minútach zmerajte, koľko vody zostalo v pôde (zadržiavanie) a koľko odtieklo.
4. Výsledky zaznamenajte a porovnajte medzi typmi pôd.

Diskusia:

Porozprávajte sa o tom, ako kvalita pôdy ovplyvňuje zadržiavanie vody a čo to znamená pre poľnohospodárstvo, rast rastlín a povrchový odtok. Diskutujte o tom, ako zhoršená kvalita pôdy môže viesť k zvýšenej erózii, najmä po silných dažďoch, a ako možno pôdu zlepšiť (organická hmota, menej utužovania).

Assessment

Žiaci budú hodnotení podľa:

- účasti na experimentoch s pôdou a vodou,
- schopnosti presne zaznamenávať a analyzovať údaje, porozumenia významu kvality pôdy a vody pre ekosystémy.

Metódy hodnotenia môžu zahŕňať:

- **Správu z analýzy údajov:** žiaci zhrnú výsledky testov textúry pôdy a kvality vody a porovnajú ich so spolužiakmi.
- **Diskusiu v triede:** aktívna účasť na diskusii o význame zdravej pôdy a čistej vody pre biodiverzitu a ľudí.
- **Kvíz:** krátky test zameraný na zloženie pôdy, parametre kvality vody a ich vplyv na ekosystémy.

Lesson 2.3: Nature-Based Art and Creativity

Umenie inšpirované prírodou a kreativita

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť, ako môže príroda inšpirovať tvorivosť a umenie prostredníctvom prírodných materiálov, farieb, tvarov a vzorov.
- Rozvíjať zručnosti pri tvorbe umeleckých diel z prírody, vrátane sôch, malieb a land artu.
- Naučiť sa oceňovať krásu a rozmanitosť prírodného sveta prostredníctvom umeleckého vyjadrenia.
- Preskúmať vzťah medzi umením a prírodou a zamýšľať sa nad tým, ako ekosystémy, krajiny a voľne žijúce organizmy ovplyvňujú ľudskú kreativitu.
- Pestovať všímavosť a uvedomovanie si životného prostredia prostredníctvom praktických, na prírode založených umeleckých aktivít.

Content

Umenie bolo odjakživa inšpirované prírodou. V priebehu dejín čerpali umelci z prírodného sveta námety, materiály aj inšpiráciu. Od pravekých jaskynných malieb zvierat až po moderné krajinomaľby je vzťah medzi umením a prírodou veľmi hlboký. V tejto hodine budú žiaci skúmať, ako môžu vytvárať vlastné umelecké diela pomocou prírodných prvkov – či už priamo inšpirovaní prírodou, alebo použitím materiálov nájdených v prostredí, ako sú listy, kamene, konáriky a kvety.

Vzťah medzi umením a prírodou

Príroda ako **inšpirácia:**

Mnohí umelci, od dávnych čias až po súčasnosť, nachádzali inšpiráciu v prírode. Krajiny, voľne žijúce zvieratá, rastliny a poveternostné javy patria medzi obľúbené námety rôznych umeleckých smerov. Napríklad ikonické maľby Vincenta van Gogha často zobrazujú žiarivé slnečnice a hviezdne nebo, zatiaľ čo japonskí tvorcovia drevotlačí, ako Katsushika Hokusai, zobrazovali vlny, hory a sezónne zmeny.

Prírodné materiály v **umení:**

Príroda ponúka aj množstvo materiálov, ktoré je možné použiť v umení. Historicky mnohé kultúry vytvárali pigmenty z rozdrvených minerálov a rastlín. Hlina, kamene a vlákna sa používali na

tvorbu sôch, keramiky a textilu. Aj dnes umelci využívajú prírodné materiály na tvorbu ekologických alebo udržateľných umeleckých diel.

Všímavosť

a

kreativita:

Tvorivá práca v prírode podporuje všímavosť a hlbšie prepojenie s prostredím. Všímaním si farieb, textúr a vzorov v prírode si žiaci rozvíjajú pozorovacie schopnosti aj umelecké talenty. Tvorba umeleckých diel z prírody zároveň podporuje udržateľnosť a úctu k prírodným zdrojom planéty.

Umenie založené na prírode (Nature-Based Art Forms)

- **Land art (Earth art):**

Land art je forma environmentálneho umenia, ktorá vzniká priamo v krajine pomocou prírodných materiálov, ako sú pôda, kamene, konáre a listy. Umelci ako Andy Goldsworthy vytvárajú dočasné sochy v prírodnom prostredí, ktoré zdôrazňujú krásu organických tvarov a cykly zmeny, keď dielo postupne podlieha prírodným vplyvom.

- **Sochy z prírodných materiálov:**

Prírodné objekty, ako kamene, naplavené drevo či hlina, možno použiť na tvorbu sôch. Tieto sochy môžu byť abstraktné alebo realistické, inšpirované tvarmi a textúrami, ktoré sa v prírode vyskytujú.

- **Lisovanie listov a kvetov:**

Lisovanie listov a kvetov je spôsob, ako zachovať krásu rastlín a zakomponovať ju do umeleckých diel. Lisované rastliny možno použiť na výrobu pohľadníc, obrázkov v ráme alebo koláží.

- **Maľby a kresby prírody:**

Žiaci môžu kresliť alebo maľovať krajiny, živočíchy a rastliny, ktoré pozorujú v prírode. Môžu tiež experimentovať s prírodnými materiálmi na tvorbu vlastných pigmentov alebo nástrojov – napríklad použiť list ako štetec alebo vytvoriť farbivo z rastlín či húb.

Udržateľnosť a environmentálne povedomie v umení

Ekologické

umelecké

postupy:

Umenie založené na prírode zdôrazňuje význam udržateľnosti. Používaním prírodných, biologicky rozložiteľných materiálov sa žiaci učia znižovať odpad a environmentálnu stopu umenia. Môže ísť aj o opätovné použitie materiálov, ktoré by inak skončili ako odpad (napr. popadané konáre či listy).

Environmentálne

umenie

ako

forma

advokácie:

Niektorí umelci využívajú prírodu v umení na upozorňovanie na environmentálne problémy, ako sú znečistenie, odlesňovanie alebo klimatická zmena. Umenie môže byť silným nástrojom na podporu ochrany ekosystémov a povzbudzovanie divákov, aby si viac vážili prírodný svet.

Activities

Prírodné mandaly (Nature Mandalas – Land Art)

Cieľ: Rozvíjať umelecké zručnosti vytvorením dočasného land art diela z prírodných materiálov. Povzbudiť všímavosť a vnímanie krásy prírody.

Materiály: listy, kvety, kamene, konáriky, mušle, šišky a iné prírodné materiály; vonkajší priestor.

Postup:

1. Vezmite žiakov na prechádzku do prírody, aby nazbierali rôzne prírodné objekty, ktoré ich zaujmú. Povzbudte ich, aby vyhľadávali materiály rôznych tvarov, veľkostí a farieb.
2. Po návrate žiaci usporiadajú nazbierané materiály do kruhového vzoru na zemi, čím vytvoria mandalu. Môžu triediť predmety podľa farby, veľkosti alebo textúry, aby dosiahli harmonický a symetrický vzor.
3. Po dokončení mandál môžu žiaci svoje diela odfotografovať, aby ich zdokumentovali, než ich opäť „prevezme“ príroda.

Diskusia:

Diskutujte o tom, ako sa prírodné materiály časom rozkladajú a menia. Zamyslite sa nad tým, ako dočasnosť land artu odráža prirodzené cykly života a zmien v životnom prostredí.

Lisovanie listov a kvetov (Leaf and Flower Pressing)

Cieľ: Naučiť sa, ako lisovať listy a kvety, zachovať ich krásu a využiť ich pri tvorbe ekologického umenia.

Materiály: čerstvé listy a kvety, knihy alebo lis na rastliny, voskový papier, papier alebo plátno na umelecké projekty.

Postup:

1. Žiaci počas prechádzky v prírode nazbierajú rôzne listy a kvety.
2. Každý list alebo kvet vložia medzi dva kusy voskového papiera a umiestnia ho medzi strany ťažkej knihy alebo do lisu na rastliny. Rastliny nechajú lisovať aspoň jeden týždeň.
3. Po vysušení môžu lisované rastliny použiť na tvorbu umeleckých diel, napríklad koláží, obrázkov v ráme alebo pohľadníc.

Diskusia:

Diskutujte o procese zachovania rastlín a jeho vzťahu k ochrane prírody. Porozprávajte sa o tom, ako sa lisované kvety historicky používali v botanike aj v umení.

Kreslenie a maľovanie prírody (Nature Sketching and Painting)

Cieľ: Rozvíjať pozorovacie a výtvarné zručnosti zachytením krásy prírodných krajín, rastlín a živočíchov.

Materiály: skicáre alebo papier, ceruzky, farby, štetce, farebné ceruzky.

Postup:

1. Vezmite žiakov do prírodného prostredia (park, záhrada, les), kde môžu pozorovať a kresliť krajinu, stromy, rastliny alebo voľne žijúce živočíchy.

2. Povzbudte ich, aby sa zamerali na detaily, ako sú žilnatina listu, textúra kôry stromu alebo vzor lupeňov na kvete.
3. Ak je to možné, poskytnite prírodné pigmenty (napríklad uhlie, šťava z plodov) alebo dovoľte žiakom vytvoriť si vlastné nástroje – napríklad použiť list ako „štetec“.
4. Po dokončení kresieb alebo malieb môžu žiaci svoje práce vystaviť a vysvetliť, čo pozorovali a prečo sa rozhodli zobrazit prírodu práve takýmto spôsobom.

Diskusia:

Diskutujte o tom, ako príroda ovplyvnila známych umelcov a ako pozorné pozorovanie môže zlepšiť umeleckú techniku aj environmentálne povedomie. Povzbudte žiakov, aby sa zamysleli nad tým, ako im kreslenie alebo maľovanie prírody pomohlo prehĺbiť spojenie s okolím.

Assessment

Žiaci budú hodnotení na základe svojej účasti na umeleckých aktivitách v prírode a schopnosti tvorivo využívať prírodné materiály. Metódy hodnotenia môžu zahŕňať:

- **Umelecké** **portfólio:**
Žiaci zhromaždia svoje projekty (mandaly, lisované listy, skice a maľby) do portfólia, ktoré bude hodnotené z hľadiska kreativity, využitia materiálov a celkovej prezentácie.
- **Reflexívna** **esej:**
Žiaci napíšu krátku reflexiu o svojej skúsenosti s umením inšpirovaným prírodou, v ktorej zhodnotia, čo sa naučili o vzťahu medzi umením a prírodou a ako sa cítili pri tvorbe diel v prírodnom prostredí.
- **Diskusia** **triede:**
Účast' na skupinových diskusiách o úlohe prírody pri inšpirovaní kreativity a o tom, ako možno umenie využiť na zvyšovanie environmentálneho povedomia.

Lesson 2.4: Culinary Adventures with Backyard Bounty

Kulinárske dobrodružstvá s darmi záhrady

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť prepojenie medzi potravinami, zdravím a prírodou prostredníctvom učenia sa identifikovať jedlé rastliny a bylinky z miestneho prostredia.
- Oboznámiť sa s princípmi udržateľného pestovania a pochopiť ich význam pre potravinovú bezpečnosť a zdravé životné prostredie.
- Rozvíjať základné kulinárske zručnosti prípravou jednoduchých receptov z prírodných alebo v záhrade dopestovaných surovín.
- Preskúmať výživové prínosy prirodzených, lokálne pestovaných potravín a porozumieť ich úlohe v zdravom životnom štýle.

- Oceniť význam biodiverzity a úlohu rastlín pri poskytovaní potravy a zlepšovaní životného prostredia.

Content

V tejto hodine budú žiaci skúmať koncept využívania lokálne dostupných rastlín a bylín z ich svojich záhrad alebo školských záhonov na prípravu jednoduchých a výživných jedál. Hodina zdôrazňuje prepojenie medzi potravinami, prírodou a zdravím, pričom ukazuje, že jedlé rastliny zohrávajú zásadnú úlohu v ekosystémoch aj v ľudskej strave. Učením sa identifikovať a pripravovať prirodzene rastúce potraviny získajú žiaci lepšie pochopenie udržateľnosti, biodiverzity a spôsobov, ako môže zdravé stravovanie podporovať environmentálnu zodpovednosť.

Prepojenie medzi prírodou a potravinami

Jedlé rastliny a bylinky:

Mnohé jedlé rastliny a bylinky prirodzene rastú v záhradách, na dvoroch či v okolí domov. Patria medzi ne bežné záhradné rastliny ako paradajky, šalát, či bylinky ako bazalka, petržlen alebo mäta. Okrem toho sú jedlé aj niektoré „divoké“ rastliny, napríklad púpavy, žihľava či medvedí cesnak – všetky sú plné živín a môžu obohatiť jedálny lístok.

Výživové prínosy prirodzených potravín:

Potraviny vypestované doma alebo získané z blízkeho okolia sú často výživnejšie a čerstvejšie než tie z obchodu. Mnohé bylinky majú aj liečivé účinky – napríklad mäta podporuje trávenie a petržlen je bohatý na vitamíny A a C.

Kulinárske využitie jedlých rastlín:

Bylinky ako rozmarín, tymián alebo oregano sa bežne používajú na dochucovanie jedál, zatiaľ čo zelenina ako paradajky, mrkva či listová zelenina tvorí základ mnohých zdravých jedál. Naučiť sa používať tieto suroviny v kuchyni pomáha žiakom pochopiť hodnotu prírodných, celistvých potravín.

Potravinová bezpečnosť a udržateľné pestovanie:

Pestovanie potravín doma alebo v komunitných záhradách je výborný spôsob, ako zvýšiť potravinovú sebestačnosť, znížiť environmentálny dopad a podporiť biodiverzitu. Udržateľné pestovateľské postupy, ako kompostovanie či organické pestovanie, prispievajú k zdraviu pôdy, ekosystémov aj ľudí.

Identifikácia jedlých rastlín a bylín

Bežné jedlé rastliny:

Žiaci sa naučia identifikovať bežné jedlé rastliny a bylinky, napríklad bazalku, rozmarín, mäta, pažitku či paradajky. Každá rastlina má jedinečné vlastnosti – tvar listov, vôňu alebo kvety, podľa ktorých ju možno identifikovať.

Divoké jedlé rastliny:

Niektoré voľne rastúce rastliny sú tiež jedlé a môžu sa nachádzať na lúkach, v lesoch či dokonca v mestskom prostredí. Púpava je veľmi výživná a mnohostranne využiteľná – listy do šalátov, kvety na čaj či sirupy. Iné príklady sú medvedí cesnak, žihľava alebo ďatelina.

Bezpečnosť pri zbere (foraging):

Je dôležité, aby sa žiaci naučili, že nie všetky rastliny sú bezpečné na konzumáciu. Pred jedením voľne rastúcich rastlín je nutné byť si stopercentne istý ich identitou. Základné pravidlá:

- Nikdy nejeseť rastlinu, ktorú si žiak nie je schopný jednoznačne identifikovať.
- Vyhýbať sa oblastiam, kde môžu byť rastliny kontaminované (napr. pri cestách alebo v priemyselných oblastiach).
- Zisťovať informácie v odborných príručkách alebo sa poradiť s expertom.

Varenie s darmi záhrady

Jednoduché recepty zo záhradných surovín:

Varenie s domácimi alebo prírodnými surovinami umožňuje žiakom lepšie pochopiť, odkiaľ jedlo pochádza a ako sa pripravuje. Môžu si pripraviť napríklad:

- čerstvý bylinkový šalát,
- zeleninové soté,
- domáce pesto z bazalky, cesnaku a olivového oleja.

Objavovanie chutí a textúr:

Čerstvé suroviny poskytujú príležitosť objavovať rozmanité chute a textúry. Bylinky môžu obohatiť jedlá bez potreby nadmerného solenia či sladenia. Napríklad rozmarín a tymian dodávajú zemiakom alebo pečenej zelenine zemité tóny, zatiaľ čo mäta a petržlen prinášajú do šalátov sviežosť.

Zdravotné prínosy prirodzených potravín:

Čerstvé bylinky a zelenina sú bohaté na vitamíny, minerály a antioxidanty, ktoré sú nevyhnutné pre zdravie. Žiaci zistia, ako takéto potraviny prispievajú k vyváženej strave a ako môže zaradenie viac rastlinných jedál prospieť zdraviu aj životnému prostrediu.

Activities

Identifikácia bylín a ochutnávka (Herb Identification and Tasting)

Cieľ: Naučiť sa identifikovať a oceniť chute bežných jedlých bylín.

Materiály: čerstvé bylinky (bazalka, mäta, petržlen, rozmarín, tymian), malé misky, dosky na krájanie, nože.

Postup:

1. Pripravte stanovištia s rôznymi bylinkami. Žiaci budú bylinky skúmať – ovoniavať, dotýkať sa ich a ochutnať malé kúsky.
2. Diskutujte o vlastnostiach jednotlivých bylín – vzhľad, vôňa, chuť. Požiadajte žiakov, aby popísali chute (napr. mäta je chladivá a svieža, rozmarín je aromatický a borovicový).
3. Rozprávajte o tom, ako možno každú bylinku použiť v kuchyni – v šalátoch, omáčkach či čajoch.

Diskusia:

Po ochutnávke diskutujte o význame bylín pri varení a v zdraví. Opýtajte sa, ktorá bylinka žiakom chutila najviac a ako by ju použili v jedle.

Príprava jednoduchého záhradného receptu (Cooking a Simple Garden Recipe)

Cieľ: Rozvíjať základné kulinárske zručnosti s použitím čerstvých, lokálnych surovín.

Materiály: čerstvé bylinky, zelenina (paradajky, šalát, uhorky), dosky, nože, misky, olivový olej, citrónová šťava, soľ, korenie.

Postup:

1. Rozdeľte žiakov do skupín a každej priradte úlohu (krájanie zeleniny, príprava zálievky, aranžovanie jedla).
2. Spoločne pripravte jednoduchý šalát z čerstvej zeleniny a bylín – napr. šalát, paradajky, uhorky, bazalka a petržlen, s olivovým olejom a citrónovou šťavou.
3. Po dokončení si žiaci jedlo vychutnajú spolu a prediskutujú chute a to, ako k výslednej chuti prispeli čerstvé suroviny.

Diskusia:

Porozprávajte sa o výhodách konzumácie čerstvých, lokálne pestovaných potravín. Diskutujte o tom, ako môžu žiaci doma pestovať vlastné bylinky alebo zeleninu a prečo je udržateľné pestovanie pre životné prostredie prospešné.

Pestovanie malej bylinkovej záhrady (Planting a Small Herb Garden)

Cieľ: Naučiť sa pestovať a starať sa o malú bylinkovú záhradu pomocou udržateľných pestovateľských postupov.

Materiály: semenka alebo sadenice bylín (bazalka, petržlen, tymian), malé kvetináče, pôda, kanvy na polievanie, rukavice, menovky.

Postup:

1. Každý žiak dostane malý kvetináč a semenka alebo sadenice bylín. Do kvetináča nasype pôdu a zasadí bylinku do vhodnej hĺbky.
2. Kvetináč označí názvom rastliny. Vysvetlite, koľko vody a svetla každá bylina potrebuje.
3. V nasledujúcich týždňoch budú žiaci svoje rastliny pravidelne zalievať a starať sa o ne. Rast zaznamenajú do „záhradníckeho denníka“.

Diskusia:

Diskutujte o tom, ako pestovanie vlastných bylín môže prispieť k potravinovej bezpečnosti a udržateľnosti. Povzbudte žiakov, aby rozmyšľali o tom, ako svoje bylinky využijú v budúcich receptoch a ako sa ich rast počas času mení.

Assessment

Žiaci budú hodnotení na základe:

- účasti na kulinárskych a pestovateľských aktivitách,
- schopnosti identifikovať jedlé rastliny a bylinky,
- porozumenia prepojeniu medzi potravinami, zdravím a prírodou.

Metódy hodnotenia zahŕňajú:

- **Kulinársku** **prezentáciu:**
Žiaci predstavia svoj jedlom inšpirovaný pokrm, vysvetlia použité suroviny a postup jeho prípravy.
- **Záhradnícky** **denník:**
Žiaci budú dokumentovať rast svojej bylinkovej záhrady – záznamy môžu obsahovať náčrty, merania, pozorovania či popis problémov.
- **Diskusiu** **v** **triede:**
Aktívna účasť na diskusiách o význame lokálne pestovaných potravín, udržateľného poľnohospodárstva a zdravého životného štýlu.

Lesson 2.5: Learning about Sustainable Gardening Practices and Permaculture

Udržateľné pestovateľské postupy a permakultúra

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť princípy udržateľného záhradníctva a to, ako prispievajú k ochrane životného prostredia, potravinovej bezpečnosti a biodiverzite.
- Oboznámiť sa so základmi permakultúry – prístupu k záhradníčeniu a poľnohospodárstvu, ktorý spolupracuje s prírodou a vytvára udržateľné, sebestačné ekosystémy.
- Preskúmať praktické techniky tvorby udržateľnej záhrady, vrátane kompostovania, šetrenia vodou, sprievodnej výsadby (companion planting) a organickej ochrany pred škodcami.
- Rozpoznať význam biodiverzity v záhradách a pochopiť, ako permakultúra podporuje zdravé ekosystémy.
- Získať praktické skúsenosti uplatňovaním udržateľných záhradníckych postupov pri vytváraní a udržiavaní záhrady alebo permakultúrneho systému.

Content

Udržateľné záhradníctvo zahŕňa pestovanie potravín, rastlín a kvetov spôsobom, ktorý minimalizuje negatívny dopad na životné prostredie, šetrí zdroje a podporuje biodiverzitu. Na rozdiel od konvenčného záhradníctva, ktoré často využíva chemické hnojivá, pesticídy a veľké množstvo vody, udržateľné záhradníctvo kladie dôraz na spoluprácu s prírodnými procesmi a vytváranie zdravého, prosperujúceho ekosystému.

Permakultúra predstavuje dizajnovú filozofiu, ktorá napodobňuje prírodné ekosystémy a usiluje sa o vytváranie sebestačných systémov, poskytujúcich potraviny, vodu a úkryt pre ľudí a zároveň zlepšujúcich životné prostredie. Slovo „permakultúra“ vzniklo spojením slov *permanent* a *agriculture* (trvalé poľnohospodárstvo), čím sa zdôrazňuje dlhodobá udržateľnosť tohto prístupu.

Princípy udržateľného záhradníctva

Zdravie

pôdy:

Zdravá pôda je základom každej úspešnej záhrady. Udržiateľné postupy, ako kompostovanie, pomáhajú udržiavať a zlepšovať zdravie pôdy tým, že vracajú organickú hmotu späť do zeme. Kompostovanie zároveň znižuje množstvo odpadu recyklovaním kuchynských zvyškov a záhradného odpadu na výživný kompost, ktorý podporuje rast rastlín.

Šetrenie

vodou:

Udržiateľné záhradníctvo kladie dôraz na efektívne využívanie vody, aby sa predišlo plytvaniu. Techniky ako mulčovanie (zakrývanie pôdy organickým materiálom) a kvapková závlaha (pomalé zavlažovanie priamo ku koreňom rastlín) pomáhajú šetriť vodu znížením odparovania a povrchového odtoku.

Organická

ochrana

pred

škodcami:

Namiesto chemických pesticídov používajú udržiateľní záhradníci prírodné spôsoby ochrany rastlín, napríklad:

- podporu užitočného hmyzu (lienky, zlatoočky) na reguláciu škodcov,
- výsadbu rastlín odpudzujúcich škodcov (napr. aksamietnice – *marigolds*),
- fyzické bariéry, ako sú siete či krycie textílie.

Biodiverzita:

Udržiateľná záhrada podporuje širokú škálu rastlín, hmyzu a živočíchov. Výsadba rôznych druhov plodín a kvetín zlepšuje zdravie pôdy a vytvára vyvážený ekosystém, v ktorom prirodzené predátori udržiavajú škodcov pod kontrolou a opeľovače (včely, motýle) prosperujú.

Úvod do permakultúry

Čo

je

permakultúra?

Permakultúra je systém poľnohospodárskeho a sociálneho dizajnu, ktorý sa snaží **spolupracovať s prírodou**, nie proti nej. Cieľom je vytvárať sebestačné systémy, ktoré napodobňujú rozmanitosť, stabilitu a odolnosť prírodných ekosystémov. Permakultúrne záhrady sú navrhnuté tak, aby efektívne využívali prirodzené zdroje – slnečnú energiu, zrážkovú vodu a prirodzenú úrodnosť pôdy – a znižovali potrebu vonkajších vstupov, ako sú hnojivá či pesticídy.

Základné princípy permakultúry

- **Pozoruj a interaguj (Observe and Interact):**
Venuj čas pozorovaniu prírodného prostredia a uč sa z neho. Pochopenie miestnej klímy, pôdnych podmienok a prítomnej fauny a flóry je kľúčové pre navrhnutie úspešného permakultúrneho systému.
- **Zachytávaj a uchovávaj energiu (Catch and Store Energy):**
Permakultúra usiluje o zachytenie a uchovanie zdrojov, ako sú dažďová voda, slnečná energia a organická hmotu, pre neskoršie využitie. Nič by nemalo byť zbytočne premárnené.
- **Nevytváraj odpad (Produce No Waste):**
Odpad sa minimalizuje opätovným použitím a recykláciou všetkého – od organického odpadu (kompostovanie) až po dažďovú vodu (záchyt do nádrží).
- **Používaj a chráň rozmanitosť (Use and Value Diversity):**
Rozmanitosť rastlín, živočíchov a hmyzu vytvára vyvážený, odolný systém. Pestovanie rôznych

plodín pomáha predchádzať chorobám, zlepšuje kvalitu pôdy a priťahuje opelovače a užitočný hmyz.

- **Integruj, neoddeľuj (Integrate Rather Than Segregate):** V permakultúre rastliny, živočíchy a ľudia spolupracujú v obojstranne prospešných vzťahoch. Sprievodná výsadba (companion planting), teda výsadba druhov, ktoré si navzájom prospievajú, je typickým príkladom tohto princípu.

Permakultúrne techniky v záhradníctve

Sprievodná výsadba (Companion Planting):

V permakultúre sa rastliny pestujú v kombináciách, v ktorých si navzájom prospievajú. Napríklad:

- bôboviny (fazuľa) viažu dusík v pôde, čo podporuje rast kukurice,
- kukurica zároveň poskytuje oporu fazuli pri šplhaní.

Kľúčová dierka – keyhole gardens:

Ide o záhony navrhnuté pre úsporu vody a efektívne využitie priestoru. Majú kruhový tvar s centrálnym kompostovacím košom. Kuchynský bioodpad sa vkladá do stredu, kde sa rozkladá a zároveň s vodou zásobuje okolitú pôdu živinami. Tento dizajn šetrí vodu a zabezpečuje bohatú pôdu pre rastliny.

Zber dažďovej vody (Rainwater Harvesting):

Zber dažďovej vody zo striech a jej uchovávanie v sudoch alebo cisternách je bežnou praxou v permakultúre. Táto voda sa potom využíva na zavlažovanie záhonov, čím sa znižuje závislosť od vodovodných zdrojov.

Polykultúra:

Namiesto pestovania jednej plodiny (monokultúra) polykultúra využíva pestovanie viacerých druhov rastlín na rovnakom priestore. Tým sa napodobňujú prírodné ekosystémy a znižuje sa riziko šírenia škodcov a chorôb.

Activities

Kompostovanie a zdravie pôdy (Composting and Soil Health Experiment)

Cieľ: Naučiť sa, ako kompostovanie zlepšuje zdravie pôdy a znižuje množstvo odpadu.

Materiály: kompostér alebo vyhradené miesto vonku, organický materiál (šupy z ovocia, zeleninové zvyšky, listy, pokosená tráva), lopata, voda.

Postup:

1. Založte malý kompostér alebo označte vonkajšie miesto na kompostovanie.
2. Žiaci do kompostu pridávajú vrstvy „zeleného“ materiálu (ovocné a zeleninové zvyšky, tráva) a „hnedého“ materiálu (suché listy, papier, slama).
3. Kompost pravidelne premiešavajte, aby sa zabezpečilo prevzdušenie a rozklad. Udržiavajte ho vlhký, ale nie premočený.

4. Počas niekoľkých týždňov budú žiaci pozorovať, ako sa organický materiál rozkladá a mení na tmavý, výživný kompost.

Diskusia:

Po ukončení procesu diskutujte o tom, ako kompost zlepšuje kvalitu pôdy a ako ho možno použiť v záhrade. Nech žiaci premýšľajú, ako kompostovanie znižuje množstvo odpadu a prospieva životnému prostrediu.

Návrh permakultúrnej záhrady (Designing a Permaculture Garden)

Cieľ: Uplatniť princípy permakultúry pri navrhovaní udržateľnej záhrady.

Materiály: papier, ceruzky, záhradný priestor, semenka alebo sadenice (fazuľa, šalát, paradajky, aksamietnice), kompost alebo pôda, záhradné náradie.

Postup:

1. Začnite pozorovaním záhradného priestoru. Žiaci si všímajú: slnečné svetlo, zdroje vody, typ pôdy a možné kombinácie sprievodnej výsadby.
2. Na základe pozorovaní navrhnu žiaci plán záhrady, v ktorom uplatnia princípy permakultúry – sprievodnú výsadbu, použitie kompostu na zlepšenie pôdy a šetrenie vodou.
3. Po schválení plánu žiaci záhradu vysadia a budú sa o ňu starať pomocou udržateľných postupov. Budú sledovať rast rastlín, spotrebu vody a celkové zdravie ekosystému.

Diskusia:

Po vysadení diskutujte o tom, ako permakultúrna záhrada napodobňuje prírodné ekosystémy a znižuje potrebu chemických vstupov. Zamyslite sa nad významom rozmanitosti v záhrade a nad tým, ako si rastliny navzájom pomáhajú.

Tvorba systému na šetrenie vody (Creating a Water Conservation System)

Cieľ: Naučiť sa šetriť vodou zhromažďovaním dažďovej vody na zavlažovanie záhrady.

Materiály: sud na dažďovú vodu alebo veľká nádoba, odkvapový systém, zvod, krhly.

Postup:

1. Umiestnite sud pod zvod z odkvapu, aby zachytával dažďovú vodu zo strechy. Ak to nie je možné, použite veľkú nádobu na zber dažďovej vody z vyhradenej plochy.
2. Po zbere dažďovej vody ju žiaci použijú na zavlažovanie permakultúrnej záhrady alebo kvetináčov.
3. Žiaci sledujú, koľko vody sa zozbiera počas dažďa a koľko vody záhrada potrebuje denne.

Diskusia:

Rozprávajte sa o tom, prečo je šetrenie vodou kľúčovou súčasťou udržateľného záhradníctva. Diskutujte o tom, ako zber dažďovej vody znižuje závislosť od vodovodných zdrojov a pomáha chrániť tento vzácny zdroj.

Assessment

Žiaci budú hodnotení na základe účasti na aktivitách udržateľného záhradníctva a permakultúry, porozumenia kľúčovým pojmom a schopnosti uplatniť tieto princípy v praxi.

Metódy hodnotenia zahŕňajú:

- **Záhradnícky denník (Garden Journal):**
Žiaci budú zaznamenávať priebeh pestovania v permakultúrnej záhrade – pozorovania o raste rastlín, stave pôdy, využívaní vody. Zahrnú aj reflexie o tom, ako uplatnili princípy permakultúry v návrhu a starostlivosti o záhradu.
- **Prezentácia v triede (Class Presentation):**
Každá skupina predstaví svoj návrh permakultúrnej záhrady a vysvetlí, aké udržateľné praktiky použila a s akými výzvami sa stretla.
- **Kvíz:**
Krátky test overí porozumenie kľúčovým pojmom udržateľného záhradníctva, princípom permakultúry a výhodám kompostovania a šetrenia vodou.

Unit 3 Environmental Stewardship

Lesson 3.1: Memory of the Earth / Digne Declaration

Pamäť Zeme / Deklarácia z Digne

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť pojem geologické dedičstvo a to, ako je geologická história Zeme zachovaná v horninách, fosíliách a reliéfe krajiny.

- Oboznámiť sa s Deklaráciou z Digne (Digneskou deklaráciou), jej cieľmi a úlohou pri podpore ochrany geologického dedičstva ako súčasti svetového kultúrneho a prírodného dedičstva.
- Oceniť význam ochrany geologických lokalít pre vzdelávanie, vedu a turizmus, ako aj pre zachovanie „pamäti“ minulosti Zeme.
- Preskúmať, ako geologické lokality slúžia ako záznam vývoja Zeme a poskytujú cenné informácie o minulom podnebí, ekosystémoch a prírodných udalostiach.
- Uvedomiť si vlastnú zodpovednosť pri ochrane a podpore geologického dedičstva prostredníctvom udržateľných praktík a globálnej spolupráce.

Content

Geologická história Zeme trvá viac ako 4,5 miliardy rokov a krajina, horniny a fosílie predstavujú „živý záznam“ jej vývoja. Tieto geologické prvky pomáhajú vedcom pochopiť procesy, ktoré formovali planétu – tektonickú činnosť, sopečné erupcie, vznik pohorí a históriu života. Ochrana a podpora geologického dedičstva zabezpečuje, že aj budúce generácie sa budú môcť učiť z týchto záznamov minulosti Zeme.

Deklarácia z Digne, podpísaná v roku 1991, je kľúčovým dokumentom v oblasti ochrany geologického dedičstva. Bola vypracovaná na Prvom medzinárodnom sympóziu o ochrane geologického dedičstva v meste Digne-les-Bains vo Francúzsku. Deklarácia zdôrazňuje potrebu chrániť geologické dedičstvo ako súčasť širšieho úsilia o ochranu svetového prírodného a kultúrneho dedičstva. Uznáva, že geologické lokality, ako sú UNESCO Globálne geoparky, predstavujú dôležité vzdelávacie zdroje a pomáhajú zvyšovať povedomie o histórii Zeme a o vplyve ľudskej činnosti na planétu.

Geologické dedičstvo – Pamäť Zeme

Čo je geologické dedičstvo?

Geologické dedičstvo označuje prírodné lokality a prvky, ktoré majú vedeckú, vzdelávaciu, kultúrnu alebo estetickú hodnotu vďaka svojmu geologickému významu. Patria sem fosílné vrstvy, jedinečné skalné útvary, jaskyne, sopky a ďalšie formy reliéfu, ktoré poskytujú dôkazy o minulosti Zeme.

Prečo je geologické dedičstvo dôležité?

Geologické dedičstvo nám pomáha pochopiť procesy, ktoré formovali Zem a jej ekosystémy. Ponúka pohľad do minulého podnebia, evolúcie druhov a pohybov tektonických platní. Napríklad štúdium fosílnych nálezísk odhaľuje, aké rastliny a živočíchy žili pred miliónmi rokov, zatiaľ čo štruktúra hornín ukazuje, ako sa kontinenty v priebehu času posúvali a zrážali.

Geolokality a geoparky:

Dôležité geologické lokality na celom svete boli označené ako geolokality (geosites) alebo začlenené do siete UNESCO Globálnych geoparkov. Tieto územia majú nielen vedecký význam, ale zohrávajú aj dôležitú úlohu v turizme, vzdelávaní a rozvoji miestnych komunít.

Deklarácia z Digne

História a význam:

Deklaráciu z Digne podpísali geológovia, vedci a tvorcovia politík z rôznych krajín s cieľom zvýšiť

povedomie o potrebe chrániť geologické dedičstvo. Deklarácia zdôrazňuje, že geologické lokality sú súčasťou spoločného dedičstva ľudstva a ich ochrana je kľúčová pre vedecký výskum, vzdelávanie a udržiavanie biodiverzity.

Hlavné ciele Deklarácie z Digne:

- Podporovať ochranu významných geologických lokalít a krajín.
- Uznávať geologické dedičstvo ako neoddeliteľnú súčasť svetového prírodného a kultúrneho dedičstva.
- Podporovať medzinárodnú spoluprácu pri ochrane geologických lokalít.
- Využívať geologické dedičstvo ako nástroj na vzdelávanie a zvyšovanie povedomia o environmentálnych problémoch, vrátane klimatickej zmeny a straty biodiverzity.

Globálna

spolupráca:

Deklarácia z Digne vyzýva medzinárodné spoločenstvo na spoluprácu pri ochrane geologického dedičstva. To zahŕňa zdieľanie poznatkov, zdrojov a dobrých praktík pri ochrane geolokalít. Podporuje tiež označovanie geologicky významných území ako chránených oblastí a ich zapojenie do environmentálnych a kultúrnych ochranných programov.

Úloha UNESCO Globálnych geoparkov

Čo

sú

geoparky?

UNESCO Globálne geoparky sú územia s medzinárodne významným geologickým dedičstvom. Podporujú udržateľné využívanie prírodných zdrojov a ochranu geologických prvkov, pričom zároveň podporujú miestne komunity prostredníctvom turizmu a vzdelávania.

Geoparky

ako

vzdelávacie

zdroje:

Geoparky fungujú ako „učebne pod holým nebom“, kde sa žiaci a návštevníci môžu učiť o histórii Zeme, geológii a životnom prostredí. Ponúkajú sprievodné programy, exkurzie, interaktívne expozície a vzdelávacie podujatia, ktoré približujú geologické dedičstvo širokej verejnosti.

Udržateľný

rozvoj

a

ochrana:

Geoparky podporujú udržateľný turizmus, ktorý vyvažuje potrebu ochrany s ekonomickými prínosmi pre miestne komunity. Zapojujú obyvateľov do ochrany a správy geologických lokalít, čím posilňujú pocit hrdosti a zodpovednosti za vlastné prírodné dedičstvo.

Activities

Výskum a prezentácia o geoparku (Research and Presentation on a Geopark)

Cieľ: Pochopiť význam UNESCO Globálnych geoparkov a to, ako prispievajú k poznaniu histórie Zeme a k potrebe ochrany geologického dedičstva.

Materiály: počítače alebo tablety na výskum, prezentačný softvér (napr. PowerPoint), mapy, obrázky.

Postup:

1. Rozdeľte žiakov do skupín a vyberte pre každú skupinu jeden geopark na výskum.

2. Žiaci preskúmajú geologické prvky daného geoparku a zistia, čím je významný pre vedcov a návštevníkov.
3. Zistia, akým spôsobom je lokalita chránená a ako sa využíva na vzdelávacie a turistické účely.
4. Každá skupina vytvorí prezentáciu, ktorá bude obsahovať mapy, fotografie a stručné vysvetlenie geológie daného geoparku.

Diskusia:

Po prezentáciách diskutujte o rozdielnych geologických črtách jednotlivých geoparkov a o tom, ako prispievajú k nášmu poznaniu histórie Zeme. Zamyslite sa nad významom ochrany týchto lokalít pre budúce generácie.

Mapovanie geologického dedičstva (Mapping Geological Heritage)

Cieľ: Pochopiť globálne rozšírenie geologického dedičstva a úlohu medzinárodnej spolupráce pri jeho ochrane.

Materiály: veľká mapa sveta, fixky, menovky/štítky, materiály na výskum geolokalít a geoparkov.

Postup:

1. Poskytnite žiakom mapu sveta a rozdeľte ich do skupín, pričom každej skupine priradíte región alebo kontinent.
2. Žiaci identifikujú kľúčové geologické dedičstvo v danej oblasti (geolokality, geoparky) a zaznačia ich do mapy.
3. Každú lokalitu označia krátkym opisom jej geologického významu a dôvodom, prečo je dôležité ju chrániť.

Diskusia:

Po dokončení mapy diskutujte o globálnom charaktere geologického dedičstva a o tom, ako rôzne krajiny spolupracujú pri ochrane týchto lokalít. Reflektujte spoločnú zodpovednosť za zachovanie geologickej histórie Zeme.

Napíšte „deklaráciu“ pre vašu komunitu (Write a Declaration for Your Community)

Cieľ: Povzbudiť žiakov, aby zohrávali aktívnu úlohu v ochrane životného prostredia a podporovali povedomie o geologickom (alebo prírodnom) dedičstve vo vlastnej komunite.

Materiály: papier, perá, počítače na písanie.

Postup:

1. Žiaci najprv spoločne premýšľajú o miestnych prírodných lokalitách alebo prvkoch, ktoré sú pre komunitu dôležité – môžu to byť parky, rieky, lesy, skalné útvary a pod.
2. Každý žiak (alebo skupina) pripraví návrh „deklarácie“, ktorá vysvetlí, prečo by mali byť tieto miesta chránené. Deklarácia by mala zdôrazniť význam vzdelávania, ochrany a zapojenia komunity.
3. Po dokončení deklarácií ich žiaci predstavia triede a diskutujú o konkrétnych krokoch, ktoré by ich komunita mohla podniknúť na ochranu týchto lokalít.

Diskusia:

Diskutujte o tom, ako môžu žiaci podporovať povedomie o miestnom geologickom či prírodnom dedičstve prostredníctvom vzdelávania a advokácie. Poukážte na paralely medzi ich deklaráciami a Deklaráciou z Digne.

Assessment

Žiaci budú hodnotení na základe účasti na aktivitách a porozumenia pojmom geologické dedičstvo a Deklarácia z Digne.

Metódy hodnotenia zahŕňajú:

- **Výskumný** **projekt:**
Hodnoťte prezentácie o geolokalitách alebo geoparkoch – zamerajte sa na hĺbku výskumu, jasnosť prezentácie a pochopenie geologického významu.
- **Mapovacia** **aktivita:**
Posúďte príspevky žiakov k mape geologického dedičstva, vrátane presnosti označení a schopnosti vysvetliť význam jednotlivých lokalít.
- **Písanie** **deklarácie:**
Skontrolujte deklarácie, ktoré žiaci pripravili pre vlastnú komunitu, a zhodnoťte ich schopnosť vyjadriť význam ochrany a porozumenie konceptom rozoberaným v hodine.

Lesson 3.2: Geological Heritage – The Best Memories of the Earth / Management and Governance

Geologické dedičstvo – najlepšie spomienky Zeme / Riadenie a správa

Ciele vzdelávania

Na konci tejto hodiny žiak dokáže:

- Pochopiť pojem geologické dedičstvo a vysvetliť, prečo sa považuje za jedny z „najlepších spomienok“ Zeme.
- Preskúmať, ako sa geologické lokality identifikujú, chránia a spravujú na miestnej, národnej aj medzinárodnej úrovni.
- Pochopiť úlohu medzinárodných organizácií, ako je UNESCO, a národných vlád pri ochrane geologického dedičstva.
- Diskutovať o význame udržateľného riadenia a správy geologických lokalít tak, aby zostali zachované pre vedecký výskum, vzdelávanie a turizmus.
- Premýšľať o tom, ako miestne komunity, vlády a medzinárodné inštitúcie spolupracujú pri správe geologických lokalít a s akými výzvami sa stretávajú pri ochrane týchto prírodných zdrojov.

Content

Geologické dedičstvo označuje prírodné lokality alebo krajinné prvky, ktoré majú osobitný význam vďaka svojim geologickým črtám. Takéto miesta poskytujú náhľad do histórie Zeme a ukazujú milióny či miliardy rokov vývoja v podobe horninových vrstiev, fosílií a tvarov reliéfu. Tieto „spomienky Zeme“ pomáhajú vedcom pochopiť procesy, ktoré formovali našu planétu – sopečnú činnosť, pohyb tektonických platní, vznik pohorí a pod. Ochrana geologického dedičstva je nevyhnutná, aby sa tieto informácie zachovali pre budúce generácie.

Geologické dedičstvo

Prečo je geologické dedičstvo dôležité:

Geologické lokality slúžia ako záznam minulosti Zeme a prinášajú poznatky o jej vzniku, zmenách klímy a evolúcii života. Príkladmi významného geologického dedičstva sú fosílné náleziská, sopečné krajiny, kaňony či jaskyne. Tieto lokality sú cenné nielen pre vedecký výskum, ale aj pre vzdelávanie a turizmus.

Ako geologické dedičstvo prispieva vede a spoločnosti:

Geologické lokality sú kľúčové pre štúdium minulých prostredí, klímy a histórie života na Zemi. Zohrávajú tiež dôležitú úlohu pri vzdelávaní verejnosti o histórii Zeme a o význame ochrany životného prostredia. Okrem toho priťahujú návštevníkov, čím podporujú miestne ekonomiky a zvyšujú povedomie o potrebe ochrany prírodných zdrojov.

Riadenie a správa geologického dedičstva

Správa na miestnej, národnej a medzinárodnej úrovni:

Ochrana geologického dedičstva si vyžaduje spoluprácu viacerých úrovní riadenia:

- **Miestna úroveň:**
Miestne samosprávy a komunity často zohrávajú kľúčovú úlohu pri priamej správe geologických lokalít. Môžu prijímať miestne nariadenia na ochranu lokalít pred poškodením, poskytovať vzdelávacie programy pre návštevníkov a podporovať zodpovedný turizmus.
- **Národná úroveň:**
Národné vlády zriaďujú chránené územia (národné parky, prírodné rezervácie), v ktorých sa geologické dedičstvo zachováva. Môžu prijímať legislatívu na ochranu týchto oblastí pred ťažbou, znečistením alebo ničením.
- **Medzinárodná úroveň:**
Medzinárodné organizácie, ako UNESCO, spolupracujú s vládami pri označovaní a ochrane geologického dedičstva. Sieť UNESCO Globálnych geoparkov podporuje udržateľný rozvoj prostredníctvom ochrany geologického dedičstva a zapojenia miestnych komunít.

Kľúčové stratégie riadenia geologického dedičstva

- **Právna ochrana:**
Geologické lokality sú často vyhlásené za chránené územia podľa národných alebo medzinárodných zákonov. To pomáha zabrániť činnostiam, ako sú ťažba nerastov, výstavba či iné zásahy, ktoré by mohli lokalitu poškodiť.

- **Udržateľný** **turizmus:**
Mnohé geologické lokality sú obľúbenými turistickými cieľmi. Na vyváženie ochrany a turizmu zavádzajú správcovia opatrenia, ako sú obmedzenie počtu návštevníkov, organizované sprievodné prehliadky a prísne pravidlá ochrany životného prostredia.
- **Zapojenie** **komunity:**
Miestne komunity sú nevyhnutnou súčasťou správy a ochrany geologického dedičstva. Ak sú zapojené do rozhodovania a majú z turizmu či projektov priame ekonomické výhody, je pravdepodobnejšie, že budú ochranu lokalít podporovať.
- **Vzdelávanie** **a** **osveta:**
Propagácia geologického dedičstva prostredníctvom vzdelávacích programov, múzeí a návštevníckych centier je kľúčovou súčasťou riadenia týchto lokalít. Pomáha verejnosti pochopiť ich hodnotu a podporuje zodpovedné správanie návštevníkov.

Výzvy pri správe geologického dedičstva

Environmentálne **hrozby:**
Klimatická zmena, erózia a prírodné katastrofy predstavujú vážne hrozby pre geologické lokality. Stúpajúca hladina morí môže napríklad erodovať pobrežné geolokality a extrémne poveternostné javy môžu poškodiť krehké skalné útvary alebo fosílné vrstvy.

Vplyv **ľudskej** **činnosti:**
Masový turizmus, znečistenie a priemyselné aktivity, ako ťažba či lomová činnosť, môžu geologické lokality vážne poškodiť. Riadenie počtu návštevníkov a dôsledné uplatňovanie environmentálnych predpisov sú nevyhnutné na zmiernenie týchto vplyvov.

Vyvažovanie **ochrany** **a** **rozvoja:**
Vlády a komunity často stoja pred dilemou, ako vyvážiť ekonomický rozvoj a ochranu prírody. Geologické lokality sa neraz nachádzajú v oblastiach, kde sú dôležité priemyselné odvetvia, ako ťažba alebo turizmus. Udržateľné riadenie sa snaží tieto lokality chrániť a zároveň umožniť zodpovedné využívanie prírodných zdrojov.

Activities

Prípadová štúdia: Správa UNESCO Globálneho geoparku

(Case Study: Managing a UNESCO Global Geopark)

Cieľ: Pochopiť výzvy pri správe UNESCO Globálneho geoparku a preskúmať stratégie ochrany.

Materiály: počítače alebo tablety na výskum, prezentačný softvér, vytlačené mapy alebo obrázky geologických lokalít.

Postup:

1. Rozdeľte žiakov do skupín a nechajte každú skupinu zvoliť si jeden geopark.
2. Žiaci preskúmajú, ako je daná lokalita spravovaná, ako spolupracujú miestne komunity s manažmentom geoparku a aký vplyv má turizmus.

3. Každá skupina pripraví prezentáciu, v ktorej zdôrazní hlavné výzvy pri správe lokality a navrhne možné riešenia pre udržateľné riadenie.

Diskusia:

Po prezentáciách diskutujte, ako rôzne geoparky čelia podobným alebo jedinečným výzvam pri vyvažovaní ochrany a ľudskej činnosti.

Debata: Vyvažovanie rozvoja a ochrany

(Debate: Balancing Development and Conservation)

Cieľ: Pochopiť výzvy pri vyvažovaní ekonomického rozvoja a ochrany geologického dedičstva.

Materiály: podklady k debate, základné informácie o geologických lokalitách a ich ekonomickom význame.

Postup:

1. Rozdeľte triedu na tri skupiny:
 - skupina zastupujúca miestnu samosprávu a podnikateľov, ktorí presadzujú rozvoj (napr. turizmus alebo ťažbu),
 - skupina zastupujúca ochranárov,
 - skupina zastupujúca panel expertov (vedci, environmentalisti, miestni obyvatelia).
2. Predstavte scenár:
Bola objavená cenná geologická lokalita a vláda zvažuje, či povolí rozvoj turizmu alebo ťažby v danej oblasti. Obe možnosti môžu priniesť ekonomické výhody, ale zároveň môžu poškodiť prírodné dedičstvo lokality.
3. Skupiny si pripravlia argumenty **za** alebo **proti** rozvoju. Panel expertov bude klásť otázky, zvažovať dôkazy a nakoniec rozhodne, aký postup je najvhodnejší.

Diskusia:

Po debate sa spoločne zamyslite nad tým, aké náročné je prijímať rozhodnutia, ktoré musia vyvažovať ekonomické potreby a ochranu životného prostredia. Uvedte aj reálne príklady podobných situácií a diskutujte, ako boli riešené.

Návrh plánu správy geologickej lokality

(Design a Management Plan for a Geological Site)

Cieľ: Rozvíjať praktické pochopenie toho, ako udržateľne spravovať geologické dedičstvo.

Materiály: plagátové papiere, fixky, vytlačené obrázky, materiály na výskum.

Postup:

1. Každá skupina žiakov si zvolí (alebo dostane pridelenú) geologickú lokalitu. Ich úlohou bude vytvoriť **plán správy**, ktorý opisuje, ako by:
 - chránili lokalitu,
 - podporovali vzdelávanie a turizmus,
 - zapájali miestne komunity.

2. Plán správy by mal riešiť kľúčové oblasti:
 - právna ochrana,
 - riadenie návštevnosti a infraštruktúry,
 - zapojenie komunity a ekonomické prínosy,
 - monitorovanie stavu životného prostredia a prípadných rizík.
3. Žiaci predstavia svoj plán triede a vysvetlia, ako ich stratégie zabezpečia udržateľné využívanie lokality.

Diskusia:

Po prezentáciách diskutujte o rôznych prístupoch k správe geologického dedičstva. Reflektujte, ako žiaci vyvažovali priority – turizmus, ochranu, potreby miestnych komunít a ekonomický rozvoj.

Assessment

Žiaci budú hodnotení na základe účasti na aktivitách, porozumenia pojmu geologické dedičstvo a schopnosti navrhnúť praktické riešenia pre jeho ochranu a správu.

Metódy hodnotenia zahŕňajú:

- **Prezentácie** **prípadových štúdií:**
Hodnoťte hĺbku výskumu, zrozumiteľnosť prezentácie a schopnosť identifikovať a vysvetliť výzvy pri správe geologických lokalít.
- **Účasť** **v debate:**
Posúďte kritické myslenie, argumentačné schopnosti a schopnosť zohľadniť viaceré perspektívy pri diskusii o rozvoji a ochrane.
- **Plán** **správy lokality:**
Skontrolujte plány z hľadiska kreativity, uskutočniteľnosti a začlenenia udržateľných postupov. Hodnoťte, či žiaci pochopili zložitosť ochrany geologického dedičstva a potrebu vyvažovať rôzne záujmy.

Lesson 3.3: Geoparks – Unique Places of Earth’s and Human Memories to Be Discovered

Geoparky – jedinečné miesta Zeme a ľudských spomienok, ktoré treba objavovať

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiaci dokážu:

- Pochopiť, čo sú UNESCO Globálne geoparky a ako chránia geologické dedičstvo v prepojení s kultúrnym dedičstvom človeka.
- Preskúmať úlohu geoparkov pri zachovávaní prírodnej aj kultúrnej histórie a ich prepojenie medzi minulosťou a súčasnosťou.
- Pochopiť, ako geoparky podporujú udržateľný rozvoj, vzdelávanie a turistiku v prospech miestnych komunít.
- Objaviť príklady významných geoparkov z celého sveta a porovnať ich jedinečné geologické, historické a kultúrne aspekty.
- Zamyslieť sa nad významom prepojenia geologickej pamäte Zeme s ľudskými spomienkami pre komplexné poznanie životného prostredia a histórie.

Obsah

Čo je geopark?

UNESCO Globálny geopark je územie s geologickým dedičstvom medzinárodného významu, ktoré sa spravuje so zameraním na **ochranu, vzdelávanie a udržateľný rozvoj**. Na rozdiel od národných parkov, ktoré sú primárne zamerané na ochranu prírody, geoparky zdôrazňujú aj kultúrne, historické a sociálne väzby medzi človekom a krajinou.

Geoparky prezentujú holistický prístup:

- ukazujú, ako procesy Zeme formovali ľudské dejiny,
- a ako ľudské aktivity, tradície či spôsob života sú späté s krajinou, ktorá ich obklopuje.

Geoparky ako nositelia spomienok Zeme a človeka

Zemské

spomienky:

Geologické útvary, vrstvy hornín, minerály či fosílie v geoparkoch predstavujú kroniku dávnej minulosti Zeme. Návštevníci a vedci tu môžu študovať vznik kontinentov, dávne ekosystémy, vývoj života či dramatické prírodné udalosti, ako boli sopečné erupcie alebo zániky druhov.

Ľudské

spomienky:

Geoparky chránia aj stopy ľudskej prítomnosti – archeologické náleziská, tradičné stavby, folklór, staré poľnohospodárske postupy či remeslá. Tieto príbehy dokumentujú, ako sa ľudia prispôbili miestnej krajine a ako využívali jej zdroje udržateľným spôsobom.

Geoparky a udržateľný rozvoj

- **Ochrana** a **vzdelávanie:**
Geoparky fungujú ako „vonkajšie učebne“, kde sa návštevníci učia o geológii, biodiverzite, histórii a potrebe ochrany prírodných zdrojov.
- **Turizmus** a **miestne komunity:**
Geoturizmus vytvára príležitosti pre miestne podniky, podporuje tradičné remeslá a posilňuje regionálnu identitu. Turizmus je však riadený tak, aby neohrozoval prírodu ani kultúrne hodnoty.

Príklady jedinečných geoparkov

Azores UNESCO Global Geopark (Portugalsko):
Sopečný ostrovný región s aktívnymi sopkami, fumarolami, termálnymi prameňmi a lávovými tunelmi. Ukazuje dynamiku oceánskej kôry a bohaté kultúrne tradície obyvateľov ostrovov.

Burren and Cliffs of Moher Geopark (Írsko):
Krasový vápencový reliéf, starodávne megalitické stavby, unikátna flóra a tisícročná história osídlenia.

Huangshan Global Geopark (Čína):
Žulové štíty, hmlisté údolia, termálne pramene a kultúrna krajina, ktorá inšpirovala čínske maliarstvo a poéziu.

M'Goun Geopark (Maroko):
Atlasové pohorie s bohatými fosíliami a tradičnou berberskou kultúrou – príklad spojenia prírodného a kultúrneho dedičstva.

Aktivity

1. Vytvorenie Sprievodcu Geoparkom

Cieľ: Preskúmať geologické a kultúrne prvky vybraného geoparku a pochopiť prepojenie medzi krajinou a človekom.

Postup:

- Každá skupina si vyberie jeden UNESCO geopark.
- Preskúma jeho geológiu, kultúrnu históriu, turistické aktivity a udržateľné iniciatívy.
- Žiaci vytvoria sprievodcu (brožúru alebo prezentáciu) obsahujúceho:
 - mapu,
 - ilustrácie,
 - popisy významných geologických a kultúrnych lokalít,
 - zaujímavosti pre návštevníkov.
- Prezentácia pred triedou.

Diskusia:

Ako sa v rôznych geoparkoch prelína kultúra s geologickým dedičstvom? Ako tieto regióny chránia svoje prírodné hodnoty pri rozvíjaní turizmu?

2. Posterový projekt „Geopark v obrazoch“

Cieľ: Vizualizovať vzťah medzi geológiou, kultúrou a udržateľným rozvojom v konkrétnom geoparku.

Postup:

- Skupiny si zvolia geopark a zhromaždia obrázky, fakty a zaujímavosti.
- Vytvoria poster znázorňujúci:
 - významné geologické útvary,
 - kultúrne alebo historické objekty,
 - rastliny a živočíchy,

- formy geoturizmu a zapojenie lokálnej komunity.
- Poster vystavia v triede a prezentujú svoj projekt.

Diskusia:

Ako geoparky podporujú udržateľnosť? Ako môžu malé komunity profitovať z geoturizmu a zároveň chrániť svoje dedičstvo?

Hodnotenie (v slovenčine)

1. Prezentácia sprievodcu a posterového projektu:
Hodnotí sa:

- hĺbka výskumu,
- prepojenie geologických a kultúrnych prvkov,
- kreativita a vizuálne spracovanie,
- jasnosť a kvalita prezentácie,
- schopnosť vysvetliť význam geoparku pre vedu, kultúru a vzdelávanie.

2. Účasť na diskusiách:
Posudzuje sa:

- schopnosť zapájať sa do diskusie,
- pochopenie toho, ako geoparky podporujú udržateľný rozvoj,
- porozumenie tomu, prečo je dôležité spájať spomienky Zeme so spomienkami ľudí.

Lesson 3.4: Meet Your Geoparks – Examples of Geoparks from Romania, Portugal, Slovakia, and Croatia. The European Geoparks Family

Spoznaj svoje geoparky – príklady geoparkov z Rumunska, Portugalska, Slovenska a Chorvátska. Európska rodina geoparkov

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiaci dokážu:

- Oboznámiť sa s konkrétnymi UNESCO Globálnymi geoparkmi z Rumunska, Portugalska, Slovenska a Chorvátska, so zameraním na ich jedinečný geologický, ekologický a kultúrny význam.

- Pochopiť, že tieto geoparky sú súčasťou **Európskej siete geoparkov (European Geoparks Network – EGN)** a akú úlohu zohráva táto sieť pri ochrane geologického dedičstva a podpore udržateľného rozvoja v Európe.
- Preskúmať prínosy jednotlivých geoparkov v oblasti vzdelávania, turizmu a zapájania komúní a porozumieť, ako slúžia ako príklady úspešného udržateľného manažmentu.
- Oceniť význam medzinárodnej spolupráce pri ochrane geologického dedičstva a podpore environmentálnej ochrany prostredníctvom modelu geoparkov.
- Zamyslieť sa nad tým, ako miestne geologické prvky súvisia so širším globálnym úsilím o ochranu prírody a so spoločným dedičstvom európskych geoparkov.

Obsah

UNESCO Globálne geoparky sú územia, kde sa **geologické dedičstvo** oslavuje a chráni v spojení s **kultúrnymi a prírodnými zdrojmi**. Mnohé z nich sú súčasťou **Európskej siete geoparkov (EGN)**, ktorá dnes združuje viac ako 90 geoparkov v 27 európskych krajinách.

Európska sieť geoparkov podporuje:

- medzinárodnú spoluprácu,
- udržateľný rozvoj,
- ochranu bohatého geologického dedičstva Európy.

Každý geopark má vlastnú, jedinečnú krajinu, históriu a vlastný prínos k vzdelávaniu a udržateľnému turizmu. Vytvára most medzi ľuďmi a prostredím, v ktorom žijú.

Európska sieť geoparkov (European Geoparks Network – EGN)

Čo je Európska sieť geoparkov?

Európska sieť geoparkov vznikla v roku 2000 a je regionálnou súčasťou globálnej siete UNESCO Global Geoparks. EGN podporuje spoluprácu medzi geoparkmi naprieč Európou, umožňuje im:

- zdieľať poznatky,
- vymieňať si zdroje,
- prenášať dobrú prax v oblasti ochrany prírody, vzdelávania a udržateľného turizmu.

Ciele Európskej siete geoparkov:

- chrániť geologické dedičstvo Európy,
- podporovať udržateľný turizmus,
- zapájať miestne komunity do správy a propagácie prírodných a kultúrnych zdrojov,
- posilňovať povedomie o geologickom dedičstve a rozvíjať pocit európskej identity založenej aj na spoločnej prírodnej histórii.

Medzinárodná

spolupráca:

Geoparky v EGN spolupracujú na projektoch zameraných na:

- environmentálnu ochranu,
- geoturizmus,
- vzdelávanie,

- rozvoj komunit.

Takto sa podporuje výmena nápadov a skúseností a zlepšuje sa kvalita ochrany aj návštevných služieb v geoparkoch.

Príklady geoparkov z Rumunska, Portugalska, Slovenska a Chorvátska

1. Geopark Hațeg Country (Rumunsko)

Geologický význam:

- preslávený bohatými fosílnymi náleziskami z obdobia neskorej kriedy,
- unikátne fosílie tzv. „trpasličích dinosaurov“, ktoré sa vyvinuli v ostrovných podmienkach,
- prítomnosť vulkanických hornín, starovekých morských usadenín a jaskýň.

Kultúrne a historické dedičstvo:

- stredoveké hrady, kostoly, rímske pamiatky, tradičné dediny,
- bohaté folklórne tradície a vidiecke kultúrne dedičstvo úzko späté s krajinou.

Udržateľný rozvoj a vzdelávanie:

- interpretáčne centrá a tematické trasy,
- vzdelávacie programy pre školy,
- dobrovoľnícke programy pre mládež,
- komunitné a turistické podujatia, ktoré podporujú lokálnu identitu a udržateľný turizmus.

2. Naturtejo UNESCO Global Geopark (Portugalsko)

Geologický význam:

- pestrá krajina s žulovými inselbergmi (izolované skalné kopce), zlomami a fosílnymi vrstvami,
- niektoré z najstarších fosílií v Európe (viac ako 500 miliónov rokov),
- bohaté sedimentárne záznamy starých morí.

Kultúrne a historické dedičstvo:

- rímske banské aktivity,
- stredoveké pevnosti, historické mestečka a tradičné poľnohospodárstvo formované reliéfom,
- dedičstvo, v ktorom sa prelína geológia, história a spôsob života miestnych komunit.

Udržateľný rozvoj a vzdelávanie:

- ekoturistické aktivity: pešia turistika, pozorovanie vtáctva, geoturistické chodníky,
- environmentálna výchova v školách so zameraním na ochranu geologického dedičstva,
- spolupráca s miestnymi podnikmi na rozvoji šetrného turizmu.

3. Bojnice UNESCO Global Geopark (Slovensko)

Geologický význam:

- krasový reliéf, jaskyne a výver teplých prameňov,
- starobylé travertínové útvary vytvárané minerálnymi vodami tisícky rokov,
- geologicky veľmi cenné územie dokumentujúce vzťah medzi podzemnou vodou, horninami a reliéfom.

Kultúrne a historické dedičstvo:

- Bojnický zámok – jedna z najznámejších historických pamiatok Slovenska,
- dlhá tradícia kúpeľníctva a liečby termálnou vodou, siahajúca až do obdobia rímskej ríše,
- historické mestské a vidiecke prostredie úzko prepojené s prírodnými prameňmi a krajinou.

Udržiateľný rozvoj a vzdelávanie:

- wellness a kúpeľný turizmus postavený na prírodných zdrojoch,
- sprievodné programy zamerané na geológiu, ochranu vôd a krasu,
- osвета o environmentálnych prínosoch prírodných prameňov a potrebe ochrany vodných a krasových systémov.

4. Papuk UNESCO Global Geopark (Chorvátsko)

Geologický význam:

- hornatá krajina s pozostatkami dávnej vulkanickej činnosti,
- záznamy o prítomnosti tropických morí v geologickej minulosti,
- vysoká biodiverzita lesov, lúk a mokradí.

Kultúrne a historické dedičstvo:

- stredoveké ruiny, staré opevnenia, tradičné chorvátske dediny,
- ukážka toho, ako miestne komunity formoval terén, podnebie a prírodné zdroje.

Udržiateľný rozvoj a vzdelávanie:

- ekoturistické a geoturistické trasy,
- geologické expozície, návštevnícke centrá a outdoor vzdelávacie programy,
- aktívne zapojenie miestnych komunít do ochrany prírody a kultúrneho dedičstva.

Aktivity

1. Európsky geoparkový pas (European Geoparks Passport)

Cieľ: Spoznávať jedinečné črty každého geoparku a pochopiť ich prínos pre Európsku sieť geoparkov.

Materiály: papier, farebné ceruzky, vytlačené obrázky, materiály na výskum.

Postup:

1. Žiaci vytvoria malý „pas“ – zošit alebo brožúrku.

2. Každá strana bude venovaná jednému geoparku (Rumunsko, Portugalsko, Slovensko, Chorvátsko).
3. Na každej strane žiaci uvedú:
 - o základné fakty o geológii (fosílie, kras, sopky, travertín, atď.),
 - o kultúrne dedičstvo (hrady, tradičné dediny, historické pamiatky),
 - o príklady udržateľného turizmu a vzdelávacích aktivít.
4. Po dokončení pasov žiaci svoje „geoparkové pasy“ prezentujú triede.

Diskusia:

Ako každý geopark spája ochranu geologického aj kultúrneho dedičstva? Ako EGN podporuje spoločné európske hodnoty a identitu?

2. Turistický prospekt geoparku (Geopark Tourism Brochure)

Cieľ: Preskúmať, ako geopark láka návštevníkov prostredníctvom udržateľného turizmu a zároveň chráni prírodné a kultúrne hodnoty.

Materiály: šablóny letákov/prospektov, obrázky, mapy, fixky.

Postup:

1. Skupiny žiakov si vyberú jeden z geoparkov (Haĕteg, Naturtejo, Bojnice, Papuk).
2. Vytvoria turistický leták alebo prospekt, ktorý:
 - o predstaví hlavné geologické atrakcie (jaskyne, fosílné náleziská, sopky, travertíny, atď.),
 - o zdôrazní kultúrne a historické pamiatky (hrady, pevnosti, tradičné remeslá),
 - o vysvetlí, ako geopark podporuje udržateľný turizmus (eco-friendly ubytovanie, označené trasy, vedené exkurzie, zapojenie miestnych komunít).
3. Skupiny predstavia svoj prospekt triede.

Diskusia:

Akú úlohu zohráva turizmus pri zvyšovaní povedomia o geologickom a kultúrnom dedičstve? Ako zabezpečiť, aby návštevnosť nepoškodzovala prírodu?

3. Mapa Európskej siete geoparkov (European Geoparks Network Map)

Cieľ: Pochopiť geografické rozloženie UNESCO Globálnych geoparkov v Európe a ich príspevok k spoločnému prírodnému a kultúrnemu dedičstvu.

Materiály: veľká mapa Európy, fixky, vytlačené obrázky geoparkov, materiály na výskum.

Postup:

1. Žiaci pracujú v malých skupinách; každá skupina má na starosti jeden štát (Rumunsko, Portugalsko, Slovensko, Chorvátsko).
2. Vyhľadajú polohu geoparkov v daných krajinách a označia ich na mape.
3. K vybraným geoparkom doplnia krátky popis ich významu (geológia + kultúra).

4. Po dokončení mapu prezentují triede.

Diskusia:

Ako EGN podporuje medzinárodnú spoluprácu pri ochrane geologického dedičstva? Ako geoparky pomáhajú prepájať krajiny cez spoločnú prírodnú históriu a záväzok k udržateľnosti?

Hodnotenie (Assessment)

- **Prezentácia** **geoparkového** **pasu:**
Hodnotí sa úroveň výskumu, presnosť informácií, kreativita a schopnosť vysvetliť význam geologického a kultúrneho dedičstva každého geoparku.
- **Turistický** **prospekt:**
Posudzuje sa, ako žiaci dokázali skombinovať propagáciu turizmu s dôrazom na ochranu prírody a kultúrnych hodnôt, a či sú jasne zvýraznené jedinečné črty vybraného geoparku.
- **Diskusia** **a** **prezentácia** **mapy:**
Hodnotí sa aktívna účasť v diskusii, pochopenie globálneho významu Európskej siete geoparkov a schopnosť vysvetliť, ako geoparky podporujú ochranu geologického dedičstva a udržateľný rozvoj.

Unit 4 Local history and culture

Lesson 4.1: The Dialogue Between Man and Earth – Local Raw Materials and Resources

Dialóg medzi človekom a Zemou – miestne suroviny a prírodné zdroje

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiak dokáže:

- Pochopiť vzťah medzi človekom a Zemou, najmä to, ako spoločnosti závisia od miestnych surovín a prírodných zdrojov pre prežitie, rozvoj a kultúru.
- Rozlíšiť rôzne typy surovín (minerály, horniny, pôdy, rastliny, voda) a vysvetliť ich využitie v minulosti aj v súčasnosti.
- Preskúmať environmentálne dopady ťažby a využívania miestnych zdrojov a pochopiť význam udržateľného hospodárenia so zdrojmi.

- Uvedomiť si, ako miestne komunity rozvíjali priemysel a kultúrne tradície na základe dostupných prírodných zdrojov a aké hlboké prepojenie vzniká medzi krajinou a ľudskou činnosťou.
- Oceniť úlohu udržateľných praktík pri udržiavaní rovnováhy medzi využívaním zdrojov a ochranou životného prostredia.

Obsah

Už tisíce rokov vedú ľudia s „hlbokým hlasom“ Zeme nepretržitý dialóg – spoliehajú sa na jej zdroje pri získavaní potravy, stavbe obydlií, výrobe nástrojov a rozvoji kultúry. Táto lekcia skúma, ako miestne suroviny – minerály, kamene, rastliny, pôda a voda – formovali ľudské spoločnosti v minulosti a formujú ich aj dnes.

Od hliny používanej na keramiku až po kovy ťažené pre nástroje a stavby – suroviny tvoria základ ľudského rozvoja. Zároveň však spôsob, akým tieto zdroje získavame a používame, môže mať významné dôsledky pre životné prostredie. Preto je udržateľné hospodárenie so zdrojmi kľúčové pre budúcnosť.

Typy miestnych surovín a prírodných zdrojov

Minerály

a

horniny:

Mnohé civilizácie sa opierali o miestne horniny a minerály pri stavbe budov, výrobe nástrojov a rozvoji priemyslu.

- Vápence, mramor, žula – stavebný materiál, sochárstvo.
- Med, železo a ďalšie kovy – základ nástrojov, zbraní, strojov.
- Lomy – miesta, kde sa ťažia kamene; bane – miesta, kde sa získavajú rudy a minerály.

Pôda a hlina:

- Pôda je nevyhnutná pre poľnohospodárstvo, poskytuje živiny rastlinám.
- Hlina sa v mnohých regiónoch používa na výrobu keramiky, tehál a škridiel, čo ovplyvnilo miestnu architektúru aj umelecké tradície.

Vodné zdroje:

- Voda je kľúčová pre prežitie – pitie, zavlažovanie, výrobu energie, priemysel.
- Dostupnosť čerstvej vody vždy zohrávala rozhodujúcu úlohu pri vzniku miest, dedín a poľnohospodárskych oblastí.

Drevo a rastliny:

- Lesy poskytujú drevo na stavbu, palivo a nástroje.
- Rastliny sú zdrojom potravy, liečiv, textílií (ľan, konope, bavlna) aj remeselných výrobkov.
- Komunity v blízkosti lesov často rozvíjajú drevárske odvetvia a tradičné využívanie rastlín.

Obnoviteľné

zdroje:

Okrem neobnoviteľných zdrojov (minerály, fosílna palivá) ponúka prostredie aj obnoviteľné zdroje:

- vietor, slnečná energia,
- voda (vodná energia),
- geotermálna

energia.

Tieto zdroje sú čoraz dôležitejšie pri budovaní udržateľnej budúcnosti.

Historické využívanie miestnych zdrojov

Kultúrne

praktiky

formované

surovinami:

Dostupnosť surovín ovplyvnila nielen ekonomiku, ale aj kultúru regiónov:

- hrnčiarstvo, tkanie, kováčstvo, poľnohospodárstvo – všetko je spojené s tým, čo je v krajine dostupné,
- oblasti bohaté na hlinu sú známe keramikou,
- regióny s rúdami majú dlhú tradíciu kováčstva a spracovania kovov,
- bohaté pôdy podporujú intenzívne poľnohospodárstvo a tradičné plodiny.

Environmentálne dopady využívania zdrojov

Baníctvo a ťažba v lomoch:

- vedú k deštrukcii biotopov, erózii pôdy, znečisteniu vôd, strate biodiverzity,
- povrchová ťažba môže zmeniť celé územia na priemyselné krajiny,
- lomy narúšajú krajinu a môžu poškodiť ekosystémy.

Odlesňovanie a nadmerné využívanie vody:

- nadmerná ťažba dreva a rozširovanie poľnohospodárskej pôdy spôsobujú odlesňovanie,
- to vedie k strate druhej rozmanitosti, erózii pôdy a prispieva ku klimatickej zmene,
- nadmerné čerpanie vody môže znižovať zásoby podzemnej vody a poškodzovať vodné ekosystémy.

Udržateľné

využívanie

zdrojov:

Je dôležité hľadať rovnováhu medzi potrebou surovín a ochranou životného prostredia. Udržateľné hospodárenie zahŕňa:

- zalesňovanie a ochranu lesov,
- šetrenie vodou a jej čistotu,
- recykláciu a znižovanie odpadu,
- využívanie obnoviteľných zdrojov energie.

Dialóg medzi človekom a Zemou – vzájomný vzťah

Adaptácia

človeka

na

prostredie:

Ľudia sa vždy prispôbovali prírodným podmienkam a vytvárali technológie a kultúrne tradície, ktoré odrážajú miestne zdroje. Tento „dialóg“ medzi človekom a Zemou trvá aj dnes, keď komunity hľadajú nové, šetrnejšie spôsoby využívania surovín.

Udržateľné hospodárenie so zdrojmi:
Moderná spoločnosť musí riadiť využívanie zdrojov tak, aby ekosystémy zostali zdravé a produktívne:

- uprednostňovanie obnoviteľných zdrojov,
- minimalizácia odpadu,
- redukcia environmentálnych dopadov pri ťažbe a spracovaní surovín.

Aktivity

1. Objavovanie miestnych zdrojov (Local Resources Exploration)

Cieľ: Pomôcť žiakom identifikovať prírodné zdroje v ich okolí a pochopiť ich význam pre miestnu komunitu.

Materiály: zošity, perá, fotoaparáty/mobily (voliteľné), prístup do miestneho parku, pri rieku, na farmu alebo k historickým miestam.

Postup:

1. Exkurzia do blízkeho prírodného alebo komunitného priestoru, kde sú viditeľné miestne zdroje (lom, farma, nábrežie rieky, sad, les).
2. Žiaci pozorujú a zaznamenávajú:
 - typy surovín (kamene, hlina, pôda, voda, rastliny),
 - spôsoby ich využitia (stavebný materiál, poľnohospodárstvo, remeslá, rekreácia).
3. V triede žiaci pripravujú správu alebo prezentáciu o miestnych surovinách a ich úlohe v komunite.

Diskusia:

Ako miestne zdroje ovplyvnili rozvoj obce/mesta? Aké environmentálne dôsledky má ich využívanie? Ako by sa dali uplatniť udržateľné praktiky?

2. Diskusia / debata o udržateľnom využívaní zdrojov (Sustainable Resource Management Debate)

Cieľ: Rozvíjať kritické myslenie a preskúmať rovnováhu medzi ekonomickým rozvojom a ochranou životného prostredia.

Materiály: podklady k debate, materiály o ťažbe, lesnom hospodárstve, obnoviteľných zdrojoch a ochrane prírody.

Postup:

1. Rozdeľte žiakov na dve skupiny:
 - **Skupina A:** presadzuje ťažbu miestnych zdrojov na podporu ekonomického rozvoja (baníctvo, ťažba dreva, priemysel),
 - **Skupina B:** presadzuje ochranu a udržateľné využívanie zdrojov (obnoviteľná energia, zalesňovanie, šetrenie vodou).

2. Skupiny si pripraví argumenty – ekonomické prínosy, pracovné miesta, infraštruktúra vs. environmentálne dopady, strata biodiverzity, klimatická zmena.
3. Prebehne štruktúrovaná debata, po ktorej trieda hlasuje, ktorý prístup je dlhodobo prospešnejší.

Diskusia:

Prečo je ťažké nájsť rovnováhu medzi rozvojom a ochranou? Poznáme príklady komúní, ktorým sa podarilo hospodáriť so zdrojmi udržateľne?

3. „Od suroviny k výrobku“ – časová os (Resource to Product Timeline)

Cieľ: Pochopiť životný cyklus surovín a environmentálne dopady ich ťažby a spracovania.

Materiály: plagát, fixky, materiály na výskum o ťažbe a výrobe produktov.

Postup:

1. Žiaci si vyberú jednu surovinu (drevo, hlina, železná ruda, kameň atď.). Preskúmajú:
 - o ako sa surovina získava (ťažba, zber),
 - o ako sa spracuje (pálenie tehál, pílenie dreva, tavenie rudy),
 - o na aké výrobky sa mení (nábytok, tehly, nástroje, textílie),
 - o aké sú environmentálne dôsledky v jednotlivých fázach (znečistenie, odpad, spotreba energie).
2. Vytvoria časovú os alebo diagram – „od Zeme po hotový výrobok“ – a doplnia návrhy, ako spraviť každý krok udržateľnejším (recyklácia, šetrenie energiou, ekologické technológie).
3. Prezentujú výsledky triede.

Diskusia:

Ako závisíme od surovín v každodennom živote? Čo by sa stalo, keby sme ich začali využívať výrazne menej/udržateľnejšie? Ako môže recyklácia alebo používanie obnoviteľných zdrojov znížiť negatívne dopady?

Hodnotenie

- **Správa o miestnych zdrojoch:**
Hodnotí sa hĺbka pozorovaní, schopnosť popísať, ako miestne suroviny využíva komunita, a prvé úvahy o environmentálnych dôsledkoch.
- **Výkon v debate:**
Posudzuje sa úroveň prípravy, argumentačné schopnosti, schopnosť počúvať a reagovať na protiargumenty a kultivovaný prejav.
- **Prezentácia časovej osi:**
Hodnotí sa pochopenie jednotlivých fáz „od suroviny k výrobku“, identifikácia environmentálnych dopadov a konkrétne návrhy na udržateľnejšie postupy.

Lesson 4.2: Stone-Made Objects – Geological, Anthropological, and Socio-Economic Stories of Rocks and Minerals

Predmety z kameňa – geologické, antropologické a socio-ekonomické príbehy hornín a minerálov

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiak dokáže:

- Pochopiť, že väčšina predmetov okolo nás – vzácných aj každodenných – je vyrobená z hornín a minerálov a že tieto predmety nesú príbehy o prírode, človeku a hospodárskych dejinách.
- Vysvetliť geologické procesy, ktoré vedú k vzniku konkrétnych hornín a minerálov, a to, ako ich človek počas dejín pretváral na úžitkové a ozdobné predmety.
- Preskúmať antropologický význam predmetov z kameňa a pochopiť, ako odrážajú kultúru, identitu a históriu komunít, ktoré ich vytvárali.
- Analyzovať socio-ekonomický význam geologických zdrojov, so zameraním na to, ako miestne komunity využívali kameň pri rozvoji priemyslu – od stavebníctva až po remeslá, šperky a medzinárodný obchod.
- Zamyslieť sa nad environmentálnou a kultúrnou udržateľnosťou využívania geologických zdrojov a pochopiť, ako sa miestne praktiky prispôbujú moderným výzvam.

Obsah

Horniny a minerály tvoria základ mnohých predmetov v našom každodennom živote – od šperkov a nástrojov až po stavebné materiály. Každý takýto predmet nesie viacero „príbehov“:

- **Geologický príbeh** – ako vznikol kameň alebo minerál v prírode počas miliónov rokov.
- **Antropologický príbeh** – ako ho ľudia objavili, začali používať, ako formoval ich kultúru, zručnosti a identitu.
- **Socio-ekonomický príbeh** – ako ťažba a spracovanie týchto materiálov ovplyvnili hospodárstvo, obchod a rozvoj regiónov.

Geologický príbeh – vznik hornín a minerálov

Ako vznikajú horniny a minerály:

Horniny a minerály sa tvoria prostredníctvom rôznych geologických procesov – chladením magmy, usadzovaním (sedimentáciou) alebo premenou existujúcich hornín (metamorfózou). Rozlišujeme tri hlavné typy hornín:

- **Magmatické horniny** (napr. žula, čadič) – vznikajú tuhnutím magmy alebo lávy.
- **Usadené horniny** (napr. vápenec, pieskovec) – vznikajú ukladaním a spevňovaním sedimentov v priebehu času.
- **Premené horniny** (napr. mramor, bridlica) – vznikajú, keď sú existujúce horniny vystavené vysokému tlaku a teplote, bez úplného roztavenia.

Vznik

minerálov:

Minerály (kremeň, diamant, živec a ďalšie) vznikajú z určitých prvkov prítomných v zemskej kôre. Počas miliónov rokov kryštalizujú a koncentrujú sa v určitých oblastiach, kde ich môže človek ťažiť.

Geologický

čas:

Suroviny, z ktorých vyrábame predmety z kameňa, často vznikali pred miliónmi až miliardami rokov.

Príklad: mramor používaný na sochy sa začal formovať pred viac ako 200 miliónmi rokov, keď sa vápenec dostal do hĺbky Zeme a premenil sa tlakom a teplom.

Antropologický príbeh – kamenné predmety a kultúrna identita

Kultúrny

význam

kameňa:

Kameň bol od dávnych čias využívaný na praktické aj symbolické účely:

- stavba monumentov, hrobiek, náboženských stavieb, ktoré prežili stáročia (pyramídy, chrámy, megality),
- kamenné nástroje a zbrane v dobe kamennej,
- kamenisté svätyne či posvätné miesta spojené s mýtmi a náboženstvom.

Remeslo

a

ozdoby:

V mnohých kultúrach sa kamene a minerály používali na výrobu nástrojov, ozdôb a umeleckých diel:

- obsidián – vulkanické sklo – slúžil na výrobu ostrých čepelí a šípových hrotov,
- jadeit a tyrkys – vysoko cenené kamene v starovekej Číne a Mezoamerike,
- zlato, striebro, smaragdy, lapis lazuli – materiály pre šperky, koruny, rituálne predmety, ktoré symbolizovali moc, status alebo duchovný význam.

Pocit

miesta

a

identity:

Predmety z kameňa sú často typické pre konkrétne regióny – odrážajú dostupné miestne zdroje:

- **Carrarský mramor** v Taliansku – svetoznámy materiál na sochy a architektúru,
- regionálne stavebné kamene, ktoré dávajú mestám a dedinám ich typický „vzhľad“,
- rozvoj špecializovaných zručností – kamenárstvo, sochárstvo, šperkárstvo – ktoré sa stávajú súčasťou lokálnej identity a tradície.

Socio-ekonomický príbeh – miestny a globálny význam geologických zdrojov

Kameň

v

hospodárskom

rozvoji:

Horniny a minerály zohrávali kľúčovú úlohu v ekonomike:

- staroveké obchodné cesty prepravovali drahokamy, kovy a ozdobné kamene,
- moderný priemysel je závislý od ťažby – stavebný kameň, rudy kovov, priemyselné minerály.

Medzi dôležité odvetvia patria:

- **Lomy a bane:** regióny môžu byť ekonomicky naviazané na ťažbu žuly, mramoru, vápenca či rúd.
- **Remeslá a umenie:** miestne ekonomiky stoja na kamenárstve, rezbárstve, výrobe šperkov a dekorácií.

- **Architektúra:** tradičné stavby z miestneho kameňa (domy, kostoly, mosty) sú ekonomickou aj kultúrnou hodnotou.

Globálny obchod a priemysel:
Drahokamy a vzácne minerály stoja v centre globálneho obchodu:

- diamanty, rubíny, zafíry, smaragdy sú základom svetového šperkárskoho priemyslu,
- krajiny ako Južná Afrika (diamanty), Mjanmarsko/Burma (rubíny), Brazília (smaragdy) sú výrazne ovplyvnené ťažbou a exportom týchto surovín,
- moderný šperkársky priemysel je multimiliardové odvetvie závislé od geologických zdrojov.

Udržiateľnosť a predmety z kameňa

Environmentálne dopady ťažby:
Ťažba hornín a minerálov prináša vážne environmentálne problémy:

- ničenie biotopov, erózia pôdy, znečistenie vody,
- odlesňovanie pri ťažbe kovov a drahokamov,
- zásahy do krajiny – lomy, odkryté bane – zanechávajú dlhodobé stopy v krajine,
- emisie skleníkových plynov pri spracovaní a doprave surovín.

Kultúrna a environmentálna ochrana:
Moderné prístupy sa snažia vyvážiť ekonomický prínos ťažby s ochranou prírody a kultúrneho dedičstva:

- rozvoj **udržateľných ťažobných praktík** (reklamácia krajiny, ochrana vody, obmedzovanie chemikálií),
- **zodpovedné získavanie** surovín (napr. fair trade drahokamy, certifikované bane),
- ochrana a podpora tradičných remesiel a umenia spojeného s kameňom,
- zapájanie miestnych komunít do rozhodovania o využívaní prírodných zdrojov.

Aktivity

1. Príbeh kamenného predmetu (Stone Object Investigation)

Cieľ: Pochopiť geologický, kultúrny a socio-ekonomický príbeh vybraného predmetu z kameňa alebo minerálu.

Materiály: kamenné predmety (alebo fotografie), počítače/tablety na výskum, zošity.

Postup:

1. Každý žiak si vyberie alebo prinesie predmet vyrobený z kameňa alebo minerálu (šperk, dlaždica, soška, dekoračný kameň, nástroj a pod.).
2. Zistí:
 - aký typ horniny alebo minerálu bol použitý,
 - ako tento materiál vznikol geologicky,

- ako sa tradične využíval v regióne alebo kultúre, odkiaľ pochádza,
 - aký má predmet (alebo materiál) ekonomický význam (lokálne remeslá, obchod, turizmus).
3. Žiaci pripravia krátku písomnú správu alebo prezentáciu, v ktorej vysvetlia geologický, antropologický a socio-ekonomický význam svojho predmetu.

Diskusia:

Ako jednotlivé predmety odrážajú miestne geologické prostredie? Čo nám hovoria o kultúre a živote ľudí, ktorí ich vyrábali a používali?

2. Časová os kamenného predmetu (Timeline of a Stone-Made Object)

Cieľ: Sledovať „životný príbeh“ kameňa alebo minerálu – od geologického vzniku až po moderné použitie.

Materiály: plagáty, fixky, materiály na výskum.

Postup:

1. Žiaci si vyberú konkrétny kameň alebo minerál (napr. mramor, žula, obsidián, diamant, smaragd).
2. Preskúmajú:
 - v ktorom geologickom období a akým procesom vznikol,
 - ako ho používali staroveké alebo tradičné kultúry (stavby, šperky, nástroje),
 - ako sa využíva dnes (architektúra, priemysel, šperkárstvo, turizmus),
 - aký ekonomický význam má pre konkrétne regióny alebo štáty.
3. Vytvoria časovú os (timeline) zobrazujúcu:
 - geologický vznik,
 - historické využitie,
 - moderné priemyselné a kultúrne využitie.
4. Odprezentujú svoj plagát pred triedou.

Diskusia:

Ako sa menilo využívanie daného materiálu v čase? Aké environmentálne a kultúrne zmeny sprevádzali jeho ťažbu a používanie? Aké výzvy prináša udržateľné využívanie týchto zdrojov dnes?

3. Debata o udržateľnej ťažbe (Debate on Sustainable Resource Extraction)

Cieľ: Preskúmať rovnováhu medzi ekonomickým prínosom ťažby a potrebou chrániť prírodu a kultúrne dedičstvo.

Materiály: pravidlá debaty, materiály o ťažbe, lome, dopadoch na životné prostredie, príklady udržateľnej ťažby.

Postup:

1. Rozdeľte triedu na dve skupiny:

- **Skupina A – „Ekonomický prínos“:** zdôrazňuje význam ťažby hornín a minerálov pre pracovné miesta, priemysel a rozvoj.
 - **Skupina B – „Ochrana a udržateľnosť“:** zdôrazňuje potrebu chrániť životné prostredie, kultúrnu krajinu a hľadať alternatívne, udržateľné riešenia.
2. Skupiny si pripravujú argumenty o:
- výhodách a nevýhodách ťažby,
 - environmentálnych dopadoch,
 - vplyve na miestne komunity a kultúru,
 - možnostiach udržateľnej ťažby (reklamácia území, certifikovaná ťažba, recyklácia materiálov).
3. Prebehne debata, po ktorej trieda spoločne prediskutuje možné kompromisy a riešenia.

Diskusia:

Poznáme reálne príklady zodpovednej ťažby? Ako môžu z ťažby profitovať miestne komunity bez toho, aby bola zničená príroda a kultúrne dedičstvo?

Hodnotenie

- **Správa o kamennom predmete (Object Investigation Report):**
Hodnotí sa hĺbka výskumu, presná identifikácia materiálu a schopnosť vysvetliť jeho geologický pôvod, kultúrny význam a ekonomickú úlohu.
- **Prezentácia časovej osi (Timeline Presentation):**
Posudzuje sa pochopenie geologických procesov, prepojenie „hlbokej histórie“ Zeme s dejinami ľudskej spoločnosti a moderným priemyslom, ako aj kvalita vizuálneho spracovania.
- **Účast' v debate (Debate Participation):**
Hodnotí sa schopnosť formulovať jasné argumenty, kriticky myslieť, reagovať na protiargumenty a zvažovať rôzne perspektívy v diskusii o ťažbe a udržateľnosti.

Lesson 4.3: Local Mythology Related to Earth Processes

Lokálna mytológia a procesy Zeme

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiak dokáže:

- Pochopiť, že miestna mytológia a folklór sú často prepojené s prírodnými javmi a procesmi Zeme a ponúkajú kultúrne vysvetlenia geologických udalostí (zemetrasenia, vulkanizmus, povodne a pod.).
- Preskúmať príklady mýtov z rôznych kultúr sveta – najmä tých, ktoré sa viažu na geoparky v ich krajine – súvisiacich s procesmi Zeme (vznik pohorí, riek, krajiny, zvierat, ktoré kedysi žili na Zemi).

- Pochopiť, ako mýty odrážajú spôsoby, akými staré spoločnosti chápali a interpretovali svoje prostredie ešte pred rozvojom modernej vedy.
- Oceniť úlohu mytológie pri formovaní kultúrnej identity a prehľbovaní vzťahu medzi ľuďmi a ich prostredím.
- Zamyslieť sa nad tým, ako sa rozprávania príbehov dá využiť pri vysvetľovaní prírodných javov a ako sa tradičné poznanie môže dopĺňať s vedeckým chápaním.

Obsah

V priebehu dejín vznikali mýty a legendy, aby vysvetlili mocné a často tajomné sily prírody. Ešte pred nástupom modernej vedy používali ľudia mytologické príbehy na to, aby si vysvetlili geologické javy – zemetrasenia, sopečné erupcie, vznik pohorí, riek či jazier. Tieto príbehy odrážajú hlboké prepojenie medzi človekom a Zemou – prirodzené javy sú v nich zapletené do kultúrnych rozprávání, viery a rituálov.

Štúdiom mýtov môžeme lepšie pochopiť, ako rôzne kultúry vnímali prírodu a ako ich rozprávania prispievajú k spoločnému porozumeniu procesov Zeme.

Úloha mytológie pri vysvetľovaní procesov Zeme

Kultúrne	vysvetlenia	prírodných	javov:
Mnohé staroveké kultúry vytvárali príbehy a legendy, aby vysvetlili:			
• prečo sa zem trasie, • prečo sopky chrlia lávu, • odkiaľ sa vzali hory, rieky, zvláštne skaly či jaskyne, • prečo prišli veľké povodne alebo suchá.			

Prírodné sily bývali zosobnené ako bohovia, duchovia alebo mýtické bytosti.

- Dunenie Zeme pri zemetrasení mohlo byť vnímané ako:
 - pohyb obra,
 - hnev boha,
 - alebo prebúdžanie sa draka pod zemou.

Prepojenie	medzi	ľuďmi	a	prírodou:
Mytológia odráža, ako staré komunity vnímali svoj vzťah k krajine:				
• hory, rieky, jaskyne, zvláštne skaly boli považované za posvätné, • boli vnímané ako sídla bohov, duchov alebo prastarých tvorov, • mýty pomáhali vytvoriť pocit „domova“ a príslušnosti k určitému územiu.				

Mýty	ako	nástroj	učenia:
Mýty a legendy sa používali na odovzdávanie poznania z generácie na generáciu:			
• vysvetľovali, prečo sa dejú niektoré prírodné javy, • niesli morálne alebo duchovné ponaučenia (napr. pokora voči prírode, rešpekt k bohom),			

Diskusia:

- Ako sú tieto nové mýty podobné tradičným mýtom z rôznych kultúr?
- Aké prírodné javy sa v nich skrývajú?
- Ako môže rozprávanie príbehov pomôcť pochopiť a rešpektovať prírodu?

2. Porovnanie: mýtus a veda (Compare Mythology and Science)

Cieľ: Uvedomiť si, že mýty a veda predstavujú rôzne spôsoby vysvetľovania prírodných javov a môžu sa navzájom dopĺňať.

Materiály: počítače/tablety, veľké papiere alebo tabuľa, fixky.

Postup:

1. Každému žiakovi alebo skupine priradíte:
 - prírodný jav (napr. zemetrasenie, výbuch sopky, povodeň, vznik pohoria),
 - a zodpovedajúci mýtus z konkrétnej kultúry (ideálne z regiónu geoparku vo vašej krajine alebo z iného známeho geoparku).
2. Žiaci preskúmajú:
 - ako mýtus vysvetľuje daný jav,
 - aké postavy v ňom vystupujú (bohovia, duchovia, zvieratá),
 - aké posolstvo alebo ponaučenie mýtus nesie.
3. Následne preskúmajú **vedecké vysvetlenie** toho istého javu (tektonika, kolobeh vody, vulkanizmus, pod.).
4. Vytvoria **porovnávaciu tabuľku** alebo poster, v ktorom uvedú:
 - mýtické vysvetlenie,
 - vedecké vysvetlenie,
 - podobnosti (napr. uznanie sily prírody),
 - rozdiely (konkrétne mechanizmy, časové mierky a pod.).
5. Žiaci svoje porovnania prezentujú triede.

Diskusia:

- V čom sú nám mýty užitočné aj dnes?
- Ako môže veda obohatiť tradičné príbehy a naopak – ako môžu príbehy uľahčiť pochopenie vedy?
- Môžu mýty podporovať úctu k prírode a ovplyvniť, ako sa správame k životnému prostrediu?

3. Príbehové divadlo – mýtus o Zemi v pohybe (Storytelling Performance)

Cieľ: Pochopiť kultúrny význam mýtov prostredníctvom dramatizácie a zároveň si prehĺbiť poznanie o procesoch Zeme.

Materiály: jednoduché kostýmy, rekvizity, papier a fixky, prípadne digitálne nástroje (PowerPoint, video).

Postup:

1. Rozdeľte triedu do menších skupín a každej skupine priradte mýtus súvisiaci s procesom Zeme, napríklad:

- mýtus o vzniku sopky,
 - mýtus o veľkej povodni,
 - mýtus o zemetrasení,
 - mýtus o stuhnutom obrovi, z ktorého sa stali hory.
2. Skupiny:
- pripraví krátky scenár (3–5 minút),
 - rozdelia si roly (rozprávač, bohovia, duchovia, ľudia, zvieratá),
 - pripraví jednoduché rekvizity alebo digitálne pozadie (obrázky sopky, hôr, rieky, pod.).
3. Skupiny odohrajú mýtus pred triedou. Dôraz je na tom, aby bolo jasné, **aký prírodný jav** mýtus vysvetľuje.

Diskusia:

- Ako sa ľudia v minulosti prostredníctvom mýtov učili o prírode?
- Ako divadelná forma pomáha lepšie zapamätať obsah a ponaučenie príbehu?
- Aký význam má uchovávanie týchto príbehov pre kultúrnu identitu komunít (napr. v regiónoch geoparkov)?

Hodnotenie

- **Kreatívne písanie (vlastný mýtus):**
Hodnotí sa originalita, schopnosť prepojiť príbeh s konkrétnym prírodným javom a jasnosť rozprávania (dej, postavy, prípadné ponaučenie).
- **Porovnávacia tabuľka mýtus vs. veda:**
Posudzuje sa schopnosť vyhľadať a stručne zhrnúť mýtické a vedecké vysvetlenie, identifikovať podobnosti/rozdiele a jasne ich prezentovať.
- **Príbehové vystúpenie (storytelling performance):**
Hodnotí sa zapojenie všetkých členov skupiny, kreativita, zrozumiteľnosť príbehu a pochopenie toho, aký prírodný proces mýtus vysvetľuje.

Lesson 4.4: Stone-Made Objects in Local Archaeology and Architecture

Kamenné objekty v lokálnej archeológii a architektúre

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiaci budú vedieť:

- Pochopiť historický a kultúrny význam kamenných objektov v lokálnej archeológii a architektúre a preskúmať, ako sa kameň využíval pri stavbe monumentov, nástrojov a budov.

- Rozpoznať typy kamenných materiálov používaných v rôznych regiónoch a pochopiť, ako dostupnosť lokálneho kameňa ovplyvnila vývoj spoločností.
- Preskúmať archeologický význam kamenných artefaktov, ktoré odhaľujú každodenný život, vieru a technologické pokroky minulých civilizácií.
- Oceniť trvalú úlohu kameňa v architektúre od staroveku až po súčasné stavby a porozumieť jeho estetickým aj funkčným vlastnostiam.
- Zamyslieť sa nad udržateľnosťou využívania lokálneho kameňa v stavebníctve a nad tým, ako môžu staroveké postupy inšpirovať moderné ekologické techniky.

Obsah

Kameň zohral kľúčovú úlohu vo vývoji ľudských spoločností – bol základom pri výrobe nástrojov, zbraní, umeleckých diel aj architektúry. Od starovekých monumentov až po dnešné stavby zanechali kamenné objekty trvalú stopu v dejinách. Štúdiom lokálnej archeológie a architektúry môžeme lepšie porozumieť tomu, ako ľudia interagovali so svojím prostredím a ako využívali dostupné zdroje na tvorbu trvácných a ikonických objektov.

Kameň v archeológii – odhaľovanie minulosti

Kamenné nástroje a artefakty

Kameň bol jedným z úplne prvých materiálov, ktoré človek spracovával.

- V praveku ľudia vyrábali **kamenné sekery, škrabadlá, čepele či hroty oštepov**, ktoré sú kľúčom k pochopeniu najstarších fáz vývoja človeka.
- Tvrdé kamene ako **pazúrik, obsidián či rohovec** umožňovali výrobu ostrých nástrojov.
- Bazalt, žula a iné tvrdé horniny sa používali na **brúsenie, drvenie a tvarovanie**.

Tieto artefakty nám prezrádzajú technické zručnosti, mobilitu, spôsoby života a kultúrne zvyky dávnych komunit.

Kameň v architektúre – základ civilizácie

Kameň ako stavebný materiál

V rôznych regiónoch sa používali rôzne druhy kameňa podľa ich dostupnosti a vlastností:

- **Vápenec a pieskovec** – bežne používané na chrámy, paláce a verejné budovy. **Žula a mramor** – symbol luxusu, trvácnosti a krásy; používali sa na monumenty, sochy a významné stavby starých Grékov a Rimanov.
- **Vulkanické horniny** – v Mezoamerike sa z nich stavali pyramidálne chrámy a paláce (Teotihuacan).

Kameň v modernej architektúre

Kameň je stále vysoko cenený v modernom dizajne:

- používajú sa **kamenné fasády, obklady, dlažby, sochy**,
- jeho výhody: **dlhá životnosť, prirodzený vzhľad, recyklovateľnosť, ekologickosť**.

Udržateľnosť a používanie lokálneho kameňa

Ekologické výhody lokálneho kameňa

- znižuje sa uhlíková stopa (krátka preprava),
- podporuje sa lokálna ekonomika,
- prírodný kameň je **odolný, dlhotrvajúci, prirodzene recyklovateľný**.

Staroveké techniky – inšpirácia pre súčasnosť

- **suché kamenné múriky** (bez cementu) – ekologické, priepustné, stabilné, vhodné aj dnes,
- **tepelná masa kameňa** pomáha regulovať teplotu v budovách, čím znižuje spotrebu energie.

Aktivity

1. Výskum kamenného objektu (Stone-Made Object Investigation)

Cieľ:

Pochopiť historický, kultúrny a technologický význam kamenného objektu z miestnej archeológie alebo architektúry.

Materiály:

Počítače, prístup k múzeám alebo lokálnym pamiatkam (fyzicky alebo online).

Postup:

1. Každý žiak si vyberie kamenný objekt – nástroj, sochu, fragment budovy, náhrobok, dlaždicu, architektonický prvok.
2. Žiaci zistia:
 - aký kameň bol použitý,
 - odkiaľ pochádza,
 - ako bol opracovaný,
 - aký mal účel, význam alebo symboliku.
3. Vypracujú správu alebo prezentáciu.

Diskusia:

- Ako typy kameňa ovplyvnili miestnu kultúru?

- Aké technologické zručnosti boli potrebné na opracovanie kameňa?

2. Model kamennej stavby (Build a Stone Structure Model)

Cieľ:

Porozumieť starovekým stavebným technikám a úlohe kameňa v architektúre.

Materiály:

Drobné kamienky, hlina, lepidlo, kartón, fotografie/zdroje o stavbe.

Postup:

1. Žiaci pracujú v skupinách. Vyberú si **známu kamennú stavbu** z ich krajiny alebo z geoparku.
2. Preskúmajú:
 - kto ju postavil,
 - na čo slúžila,
 - aký kameň bol použitý,
 - aké stavebné techniky sa používali.
3. Postavia **model stavby**.
4. Predstavia svoju prácu.

Diskusia:

- Aké výzvy mali starovekí stavitelia?
- Prečo tieto stavby pretrvali tisíce rokov?

3. Simulované archeologické vykopávky (Archaeological Dig Simulation)

Cieľ:

Pochopiť proces archeologického výskumu a význam kamenných artefaktov.

Materiály:

Piesok/zemina, repliky kamenných nástrojov a fragmentov, štetce, vedrá, zápisníky.

Postup:

1. Učiteľ pripraví „vykopávku“ s ukrytými artefaktmi.
2. Žiaci pomocou štetcov opatrne odkrývajú artefakty a dokumentujú ich polohu.
3. Následne analyzujú:

- typ kameňa,
- možné použitie,
- kultúrny kontext.

4. Vytvorí **správu z vykopávky**.

Diskusia:

- Ako kamenné artefakty pomáhajú odhaľovať minulosť?
- Čo nám typ materiálu prezrádza o obchode a technológii dávnych ľudí?

Hodnotenie

1. Správa o kamennom objekte

Hodnotí sa:

- úroveň výskumu,
- schopnosť vysvetliť historický a kultúrny význam,
- prezentácia informácií.

2. Prezentácia modelu stavby

Hodnotí sa:

- pochopenie architektonických techník,
- kreativita modelu,
- presnosť informácií.

3. Správa z archeologického výskumu

Hodnotí sa:

- presnosť dokumentácie,
- kvalita interpretácie artefaktov,
- pochopenie historického kontextu.

UNIT 5 MAPPING AND SPATIAL SKILLS

Lesson 5.1: Local Geomorphology – Introducing Landforms and Landscapes

Lokálna geomorfológia – úvod do foriem reliéfu a krajiny

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiak dokáže:

- Pochopiť pojem **geomorfológia** – vedný odbor, ktorý skúma tvary zemského povrchu (formy reliéfu), procesy ich vzniku, vývoja a sily, ktoré tvarujú povrch Zeme.
- Rozlíšiť základné typy foriem reliéfu (napr. pohoria, doliny, roviny, rieky) a vysvetliť, ako vznikajú pôsobením prírodných procesov, ako sú erózia, tektonická činnosť, vulkanizmus a zaľadnenie.
- Preskúmať konkrétne **miestne formy reliéfu** v regióne, kde žijú, a pochopiť geologické procesy, ktoré ich vytvorili.

- Oceniť vzťah medzi formami reliéfu, ekosystémami a ľudskými aktivitami a rozpoznať, ako krajina ovplyvňuje poľnohospodárstvo, osídlenie a kultúru.
- Zamyslieť sa nad významom ochrany krajiny a nad tým, ako geomorfologické poznatky pomáhajú pri manažovaní prírodných rizík (napr. zosuvy pôdy, povodne, zemetrasenia) a pri udržateľnom využívaní prostredia.

Obsah

Geomorfológia je veda o zemskom povrchu a procesoch, ktoré ho formujú. Tvary reliéfu – pohoria, doliny, plošiny, roviny či rieky – vznikali milióny rokov pôsobením vetra, vody, ľadu a pohybov zemských dosiek. Tieto formy vytvárajú **krajinu**, ktorá ovplyvňuje klímu, rastlinstvo, živočíchy aj to, kde a ako žijú ľudia.

Štúdiom lokálnej geomorfológie lepšie pochopíme, ako sa krajina v našom okolí vytvorila, prečo vyzerá tak, ako vyzerá, a ako s ňou môžeme žiť udržateľným spôsobom.

Úvod do geomorfológie

Čo je geomorfológia?
Geomorfológia je vedecké štúdium:

- ako vznikajú a menia sa formy reliéfu,
- aké prírodné procesy na ne pôsobia (zvetrávanie, erózia, odnos a ukladanie materiálu, tektonické pohyby, ľadovce, rieky, vietor),
- ako sa vyvíjali v čase.

Prečo skúmať formy reliéfu a krajinu?
Štúdium reliéfu nám pomáha:

- pochopiť **históriu zemského povrchu**,
- zistiť, kde sú vhodné podmienky pre poľnohospodárstvo, osídlenie, dopravu,
- lepšie **hospodáriť s prírodnými zdrojmi**,
- plánovať **udržateľné využitie územia**,
- predchádzať a zmierňovať následky prírodných rizík (povodne, zosuvy, erózia).

Príklad:

- poznanie správania riek pomáha pri ochrane pred povodňami,
- pochopenie erózie v horách umožňuje lepšie plánovať lesné hospodárstvo a cesty.

Typy foriem reliéfu a ich vznik

Pohoria a kopce

- Pohoria vznikajú najmä **tektonickými procesmi**:
 - zrážkou litosférických dosiek (vrásové pohoria, napr. Himaláje),
 - alebo vulkanickou činnosťou (sopečné pohoria).
- Časom sú pohoria formované **zvetrávaním a eróziou**, čo vedie k znižovaniu výšky a vzniku menších kopcov a zaoblených tvarov.

Dutiny, doliny a kaňony

- Doliny sú **nížiny medzi kopcami alebo pohoriami**, často vytvorené riekou.
- Rieky svojou eróznou činnosťou pomaly **vyrezávajú doliny** a v niektorých prípadoch aj hlboké **kaňony**.

Roviny a plošiny

- **Roviny** sú ploché alebo mierne zvlnené územia, ktoré často vznikli ukladaním sedimentov (napr. riečnych alebo ľadovcových).
- **Plošiny** sú vyvýšené ploché územia, ktoré môžu vzniknúť:
 - tektonickým zdvihom väčšej časti zemskej kôry,
 - alebo lávovými príkrovmi po rozsiahlych sopečných výlevoch.Obe tieto formy sú dôležité pre poľnohospodárstvo, lebo často majú úrodné pôdy.

Rieky a delty

- Rieky svojou činnosťou **erodujú, transportujú a ukladajú** materiál.
- Vytvárajú:
 - riečne doliny,
 - nivy (záplavové územia),
 - **delty** – rozsiahle sedimentačné oblasti pri ústí riek do mora (napr. Dunajská delta).

Pobrežné formy reliéfu

- Pobrežia sa menia pôsobením morských vln, prílivu a odlivu a morských prúdov.
- Vznikajú pláže, útesy, morské jaskyne, oblúky a izolované skalné veže (morské „ihly“).

Lokálna geomorfológia – poznaj svoju krajinu

Prieskum miestnych foriem reliéfu
Každý región má svoj **špecifický geomorfologický „podpis“** – kombináciu pohorí, kopcov, riek, dolín, rovín či krasových útvarov.

Žiaci skúmajú:

- aké formy reliéfu sa nachádzajú v ich okolí (vrchy, doliny, rieky, jaskyne, roviny),
- ako a prečo vznikli,
- či sú tieto tvary stále v procese premien (napr. erózia svahov, zmeny riečnych korýt).

Geomorfologické procesy vo vašom regióne
V závislosti od polohy môžu dominovať rôzne procesy:

- v horských oblastiach – **tektonický zdvih, mrazové zvetrávanie, zosuvy, erózia riek**,
- v nížinách – **riečne záplavy, ukladanie sedimentov, veterná erózia**,
- pri mori – **vlnová erózia a akumulácia, tvorba pláží a útesov**.

Príklady:

- región s riekami → **úrodné nivy**, ale aj riziko povodní,
- oblasť pri tektonickom rozhraní → **pohoria, častejšie zemetrasenia**.

Vzťah človeka a foriem reliéfu

Osídlenie a **poľnohospodárstvo**
Formy reliéfu silno ovplyvňujú:

- kde vznikajú dediny a mestá,
- kde sa pestujú plodiny a chová dobytok,
- kadiaľ vedú cesty a železnice.

Roviny a riečne doliny sú často vhodné pre poľnohospodárstvo, hory môžu poskytovať **drevo, nerasty a vodné zdroje**, ale sú náročné na dopravu a obrábanie.

Riziká a **ich manažment**
Znalosť reliéfu pomáha chrániť ľudí pred prírodnými rizikami:

- v horských oblastiach je potrebné počítať so **zosuvmi pôdy, lavínami**,
- v riečnych údoliach s **povodňami**,
- v seizmicky aktívnych zónach so **zemetraseniami**.

Kultúrny a **estetický význam krajiny**
Krajina hrá dôležitú úlohu v kultúre:

- vystupuje v literatúre, umení, piesňach a miestnych legendách,
- hory, rieky, skaly môžu byť vnímané ako **posvätné, symbolické alebo identitotvorné miesta**.

Udržateľnosť a ochrana krajiny

Ochrana prírodných foriem reliéfu
Geomorfologické poznatky sú dôležité pri udržateľnom manažmente územia:

- Odlesňovanie, nevhodné hospodárenie či výstavba môžu urýchľovať eróziu, zosuvy a ničenie biotopov.
- Ochrana významných krajinných prvkov (skaly, tiesňavy, riečne nivy) pomáha chrániť biodiverzitu aj kultúrne dedičstvo.

Geomorfologické riziká
K prírodným rizikám spojeným s reliéfom patria:

- zemetrasenia,
- zosuvy pôdy,
- povodne,
- vulkanické erupcie (ak sú v regióne sopky).

Porozumením ich príčin a väzby na formy reliéfu vieme lepšie plánovať osídlenie, infraštruktúru a adaptačné opatrenia.

Aktivity

1. Mapovanie miestnych foriem reliévu (Local Landform Mapping)

Cieľ:

Pomôcť žiakom rozpoznať miestne formy reliévu a pochopiť prírodné procesy, ktoré ich vytvorili.

Materiály:

mapa regiónu (alebo možnosť nakresliť vlastnú), farebné ceruzky, zdroje o lokálnej geológii, zošity.

Postup:

1. Žiaci dostanú základnú mapu oblasti alebo ju nakreslia.
2. Na mapu zaznačia:
 - rieky, potoky,
 - pahorky, vrchy, pohoria,
 - doliny, roviny, prípadne jaskyne či iné zaujímavé tvary.
3. Pri každej forme reliéfu stručne napíšu:
 - aký proces ju vytvoril (erózia, sedimentácia, tektonika atď.),
 - či sa ešte dnes mení (napr. eróziou, zosuvmi, zmenami riečneho toku).

Diskusia:

Ako formy reliévu ovplyvňujú:

- poľnohospodárstvo,
- osídlenie,
- turizmus,
- dopravu?

2. Geomorfologické terénne pozorovanie (Geomorphological Investigation)

Cieľ:

Rozvíjať terénne pozorovanie a analytické zručnosti pri skúmaní konkrétnej formy reliéfu.

Materiály:

zošity, fotoaparáty/mobily, materiály o lokálnej geológii, prípadne meracie pomôcky.

Postup:

1. Žiaci navštívia vybranú formu reliéfu (kopec, dolinu, útes, riečne koryto) – v rámci exkurzie alebo individuálne.
2. V teréne si všimnú a zaznamenajú:
 - tvar, sklon, výšku/šírku,
 - typ podložia (horniny, pôda),
 - vegetáciu, stopy erózie či zosuvov,
 - stopy ľudskej činnosti (cesty, stavby, ťažba, terasy).

3. Urobia fotografie alebo náčrty.
4. Následne zistia, akými procesmi forma reliéfu vznikla (riečna erózia, ľadovcová činnosť, tektonika, zvetrávanie) a pripraví krátku správu alebo prezentáciu.

Diskusia:

- Ako daná forma reliéfu naďalej „žije“ a mení sa?
- Aký vplyv má na miestne prostredie a komunitu (voda, pôda, dostupnosť, riziká)?

3. Model landformu (Create a Landform Model)

Cieľ:

Podporiť zážitkové učenie o formách reliéfu a procesoch, ktoré ich formujú.

Materiály:

plastelína, papier-mâché, kartón, farby, pomocné obrázky a texty.

Postup:

1. Trieda sa rozdelí do skupín. Každá skupina dostane jeden typ formy reliéfu:
 - pohorie alebo sopečný kužeľ,
 - riečnu dolinu alebo kaňon,
 - riečnu deltu,
 - náhornú plošinu,
 - pobrežný útes.
2. Skupiny si naštudujú, ako ich landform vzniká a aké sú jeho typické črty.
3. Vytvorí 3D model, ktorý zvýrazní kľúčové prvky (svahy, riečne koryto, terasy, útesy, jazerá...).
4. Pri prezentácii vysvetlia:
 - ako forma vznikla,
 - ako sa mení v čase,
 - aké riziká a príležitosti (napr. pre poľnohospodárstvo, turizmus) prináša.

Diskusia:

- Aká je rozmanitosť foriem reliéfu na Zemi?
- Prečo je dôležité rozumieť týmto procesom pri ochrane životného prostredia a plánovaní života v krajine?

Hodnotenie

- **Projekt mapovania foriem reliéfu (Landform Mapping Project):**
Hodnotí sa presnosť a prehľadnosť mapy, správne označenie foriem reliéfu a schopnosť priradiť k nim geomorfologické procesy.
- **Správa z terénneho pozorovania (Field Investigation Report):**
Posudzuje sa kvalita terénnych pozorovaní, hĺbka výskumu, schopnosť vysvetliť vznik a vývoj vybranej formy reliéfu a prepojenie na miestne prostredie.

- **Prezentácia modelu landformu (Landform Model Presentation):**
Hodnotí sa kreativita a presnosť modelu, schopnosť vysvetliť pôvod a vývoj formy reliévu a uvedomenie si jej významu pre krajinu a ľudí.

Lesson 5.2: Mapping the 4D Environment – 2D, 3D, and 4D Representations of Landforms and Objects

Mapovanie 4D prostredia – 2D, 3D a 4D zobrazenia foriem reliéfu a objektov

Ciele vzdelávania

Na konci tejto lekcie žiak dokáže:

- Pochopiť princípy **2D mapovania** (topografické mapy), **3D modelovania** (priestorové zobrazenie) a **4D vizualizácie** (pridanie časového rozmeru) pri zobrazovaní krajiny, foriem reliéfu a geologických objektov.
- Naučiť sa interpretovať **topografické mapy** a používať ich na predstavu tvaru a nadmorskej výšky reliéfu a na pochopenie vzťahov medzi prvkami na zemskom povrchu.
- Preskúmať, ako **3D modelovanie** dokáže reprezentovať priestorovú štruktúru geologických objektov alebo foriem reliéfu a poskytnúť komplexnejšie pochopenie ich tvaru a veľkosti.
- Pochopiť pojem **4D mapovanie**, v ktorom sa k 3D priestoru pridáva čas, aby sa ukázal vývoj foriem reliéfu, krajín alebo geologických objektov v čase.
- Oceniť význam mapovania v geológii, geografii, environmentálnych vedách a územnom plánovaní a pochopiť, ako sa tieto techniky využívajú pri správe krajiny, predpovedaní prírodných rizík a ochrane životného prostredia.

Obsah

V tejto lekcii sa žiaci oboznámia s rôznymi spôsobmi, ako možno zobrazovať zemský povrch a jeho prvky – od **2D topografických máp** cez **3D priestorové modely** až po **4D mapy**, ktoré zobrazujú zmeny v čase.

Tieto techniky sú kľúčové pre pochopenie, ako vznikajú a vyvíjajú sa krajiny a geologické objekty. Mapovanie je nevyhnutné v geológii, geografii, klimatológii, urbanizme a environmentálnom manažmente – pomáha nám plánovať udržateľný rozvoj, chrániť prírodu a zmierňovať dôsledky prírodných rizík.

1. 2D mapovanie – topografické mapy

Čo je topografická mapa?
Topografická mapa je **dvojrozmerné (2D) zobrazenie** zemského povrchu, ktoré znázorňuje tvar

krajiny pomocou **vrstevníc** a ďalších symbolov.
Pomáha nám predstaviť si:

- výšku (nadmorskú výšku),
- sklon svahov,
- rozdiely v reliéfe.

Hlavné prvky topografických máp:

- **Vrstevnice** – čiary spájajúce miesta s rovnakou nadmorskou výškou.
 - husté vrstevnice = strmé svahy,
 - riedke vrstevnice = mierne svahy alebo roviny.
- **Symboly a značky** – znázorňujú:
 - prírodné prvky (rieky, lesy, vodné plochy),
 - človekom vytvorené objekty (cesty, budovy, mosty).
- **Mierka** – ukazuje pomer medzi vzdialenosťou na mape a skutočnou vzdialenosťou v teréne.
 - veľká mierka (napr. 1 : 10 000) = malá plocha, veľa detailov,
 - malá mierka (napr. 1 : 500 000) = veľká plocha, menej detailov.

Využitie

2D

mapovania:

Topografické mapy sú dôležité pre:

- geológov a geografov,
- turistiku a orientáciu v teréne,
- územné plánovanie a stavebníctvo,
- hospodárenie s pôdou a ochranou prírody.

2. 3D mapovanie – priestorové zobrazenie foriem reliéfu a objektov

Čo

je

3D

mapovanie?

3D mapa alebo **priestorový model** zobrazuje formy reliéfu a objekty v troch rozmeroch:

- dĺžka,
- šírka,
- výška (resp. hĺbka).

Na rozdiel od plochej 2D mapy vidíme skutočný **tvar, objem a priestorové vzťahy** medzi prvkami.

Techniky tvorby 3D máp:

- **Digitálne modely reliéfu (DEM – Digital Elevation Model):**
 - počítačové modely založené na výškových dátach (z družíc, leteckých snímok, lidarových meraní),
 - umožňujú vytvoriť 3D pohľad na krajinu.
- **3D tlač:**
 - dáta z DEM je možné previesť do fyzického 3D modelu pomocou 3D tlačiarne,
 - žiaci alebo odborníci si môžu „siahnúť“ na reliéf – hory, doliny, krátery.

Využitie 3D mapovania:

- geológia – štúdium štruktúr hornín, svahov, rizikových zosuvov,
- urbanizmus a architektúra – plánovanie budov a sídel v konkrétnom reliéfe,
- environmentálne vedy – sledovanie erózie, stabilitu svahov, vývoj riečnych koryt,
- predpovedanie prírodných rizík (napr. zosuvy pôdy, sopečné výbuchy).

3. 4D mapovanie – pridávame čas

Čo je 4D mapovanie = 3D priestor + čas. mapovanie?
 Neukazuje len, ako krajina vyzerá, ale aj ako sa menila v minulosti alebo sa môže meniť v budúcnosti.

Príklady 4D mapovania:

- **Ústup ľadovcov:**
 - sledovanie, ako sa ľadovce zmenšujú v dôsledku klimatickej zmeny,
 - porovnanie stavu pred 100 rokmi, dnes a odhadu do budúcnosti.
- **Erózia a sedimentácia:**
 - rieky menia korytá, vytvárajú meandre, delty,
 - pobrežie sa mení vplyvom vln, búrok, stúpania hladiny mora.
- **Urbanizácia:**
 - rast miest, výstavba ciest, sídlisk, priemyselných zón,
 - dopady na krajinu, zeleň, vodné toky.

Využitie 4D mapovania:

- geológia a geomorfológia – sledovanie vývoja reliéfu,
- klimatológia a environmentálne vedy – dopady klimatickej zmeny,
- územné plánovanie – dlhodobé plánovanie rozvoja sídiel a infraštruktúry,
- manažment prírodných rizík – predvídanie zosuvov, povodní, pobrežnej erózie.

Význam 4D mapovania pre ochranu životného prostredia:

- **Predpoveď prírodných hazardov:**
 - sledovanie zmien svahov, riečnych údolí, pobrežia → možnosť včas plánovať ochranné opatrenia.
- **Udržateľné využívanie krajiny:**
 - zohľadnenie dlhodobých následkov odlesňovania, výstavby, poľnohospodárstva,
 - hľadanie riešení, ktoré minimalizujú škody na prírode aj spoločnosti.

Aktivity

1. Vytvorenie 2D topografickej mapy školy alebo okolia

Cieľ:

Osvojiť si základy topografického mapovania a naučiť sa znázorniť nadmorskú výšku a prvky krajiny v 2D.

Materiály:

štvorčekový papier, ceruzky, pravítka, kompas, prípadne jednoduchá mapa okolia.

Postup:

1. Učiteľ vysvetlí princíp vrstevníc a ukáže príklady topografických máp.
2. Žiaci si vyberú **malú oblasť** – školský areál, časť parku alebo blízke okolie.
3. Odhadnú alebo zmerajú rozdiely vo výške (napr. pomocou jednoduchých pomôcok, prípadne využijú už existujúce údaje z mapy).
4. Na papier zakreslia pôdorys oblasti a pridajú **vrstevnice**, ktoré budú znázorňovať rozdiely vo výške.
5. Doplnia symboly pre budovy, cesty, stromy, ploty a iné objekty.

Diskusia:

- Čo nám vrstevnice hovoria o sklone terénu?
- Ktoré časti sú rovné, ktoré strmé
- Ako môže takáto mapa pomôcť pri plánovaní výstavby, trás alebo ihrísk?

2. 3D model miestnej formy reliéfu

Cieľ:

Rozvíjať priestorovú predstavivosť a porozumenie tvaru a štruktúry foriem reliéfu.

Materiály:

plastelína, kartón, papier-mâché, farby, fotografie alebo mapy zvolenej formy reliéfu.

Postup:

1. Trieda sa rozdelí do skupín. Každá skupina dostane za úlohu vytvoriť 3D model:
 - riečnej doliny,
 - kopca alebo pohoria,
 - náhornej plošiny,
 - inej typickej formy z miestneho regiónu.
2. Žiaci si naštudujú:
 - výšku, tvary svahov,
 - polohu rieky, ciest, osídlenia,
 - procesy, ktoré landform formovali (erózia, sedimentácia, tektonika).
3. Podľa týchto informácií vytvorí **3D model**.
4. Pri prezentácii vysvetlí, ako daná forma reliéfu vznikla a ako sa mení.

Diskusia:

- Ako nám 3D model pomáha lepšie pochopiť terén než plochá mapa?
- Ako by pomohol geológom, urbanistom alebo záchranným zložkám?

3. 4D mapa vývoja krajiny

Cieľ:

Pochopiť pojem 4D mapovanie a uvedomiť si, že krajina sa neustále mení v čase.

Materiály:

zdroje (knihy, články, internet), papier, farebné ceruzky alebo digitálne nástroje.

Postup:

1. Žiaci si vyberú **krajinu alebo formu reliéfu**, ktorá sa výrazne menila:
 - riečna delta,
 - ustupujúci ľadovec,
 - pobrežie postihnuté eróziou,
 - mesto, ktoré sa rýchlo rozrástlo.
2. Preskúmajú:
 - ako dané územie vyzeralo v minulosti (podľa máp, fotografií, textov),
 - ako vyzerá dnes,
 - aké prírodné a ľudské procesy spôsobili zmeny,
 - ako by mohlo vyzeráť v budúcnosti.
3. Vytvoria **sériu máp alebo obrázkov** (napr. „pred 100 rokmi – dnes – o 50 rokov“), ktoré ukážu vývoj v čase.
4. Svoje „4D mapy“ odprezentujú pred triedou.

Diskusia:

- Ako nám informácie o minulosti pomáhajú predvídať budúce zmeny?
- Ako môže takéto mapovanie pomôcť pri ochrane prírody a udržateľnom plánovaní?

Hodnotenie

- **Projekt** **topografickej** **mapy:**
Hodnotí sa presnosť, použitie vrstevníc, čitateľnosť symbolov a schopnosť vysvetliť, čo mapa ukazuje o teréne.
- **Prezentácia** **3D** **modelu:**
Posudzuje sa kreativita, súlad modelu s reálnym terénom a porozumenie priestorovým vzťahom a formujúcim procesom.
- **Prezentácia** **4D** **mapy** **vývoja** **krajiny:**
Hodnotí sa kvalita výskumu, jasnosť zobrazenia zmien v čase a schopnosť vysvetliť, ako prírodné procesy a ľudská činnosť menia krajinu a čo to znamená pre budúcnosť.