

Vzdělávací obor:

Přírodopis

Očekávaný výsledek učení:

CAP-PRI-005-ZV9-018

Objasní události významné pro vznik a vývoj života v jednotlivých geologických érách (včetně vymírání v současnosti) s využitím časové osy a informačních zdrojů; vybrané události dokládá na příkladech hornin a zkamenělin z regionu.

Popis úrovně Splněno

- Porovnává informace o rychlosti, intenzitě a příčinách vymírání v geologické minulosti a v současnosti.

Velká vymírání

Autorka materiálu: Jitka Kopecká

Anotace

Tato výuková úloha propojuje práci s informacemi, časovou osou a vědeckými tvrzeními. Žáci analyzují šest historických i současných hromadných vymírání a pomocí informačních zdrojů zjišťují jejich geologické zařazení, příčiny, důsledky a intenzitu. Zároveň rozpoznávají typy vědeckých tvrzení v textu a učí se kriticky nahlížet na vědecký obsah – rozlišovat mezi popisem procesu, přírodním principem, tvrzením založeným na měření a vyjádřením přírodní zákonitosti. Úloha směřuje k hlubšímu porozumění příčinám a dopadům vymírání v různých obdobích a k diskusi o tom, zda dnešní úbytek druhů lze označit za šesté hromadné vymírání.

Zadání pro žáky

Budete pracovat ve dvojicích (případně trojicích). Máte před sebou šest kartiček s popisy různých událostí hromadného vymírání druhů v geologické minulosti Země. Vaším úkolem je:

1. Seřadit události popsané na jednotlivých kartičkách A až F od nejstaršího po nejmladší.
2. S pomocí učebnice a/nebo dalších informačních zdrojů přiřadíte konkrétní událost ke geologickému útvaru (periodě – např. perm, křída). Nyní zařadíte jednotlivé události také do stratigrafické tabulky (viz učebnice nebo školní geologická mapa ČR). Zjistěte, jak dlouhá časová vzdálenost jednotlivá vymírání od sebe dělila (zaokrouhlete na desítky milionů let).
3. Následuje práce s pracovním listem. Vyplňte tabulku, která vám pomůže analyzovat každou událost z hlediska geologického období, přibližného stáří, odhadovaného podílu vyhynulých druhů, hlavních příčin a důsledků vymírání pro biosféru. Pracujte s kartičkami a dalšími zdroji (např. učebnice, www zdroj viz pracovní list).
4. Na kartičkách, se kterými od začátku pracujete, obsahuje každý popis vymírání různá vědecká tvrzení. Pokuste se ve dvojici identifikovat, která tvrzení:
 - popisují přírodní proces/děj (např. *sopečná erupce, dopad asteroidu*),
 - vysvětlují přírodní princip/jev (např. *změna klimatu, okyselení oceánu*),
 - konstatují stav na základě měření (např. *% vyhynulých druhů, rychlost vymírání*).
5. Společně s vyučujícím a ostatními spolužáky diskutujte o tom, na základě jakých dat tato vědecká tvrzení

mohla vzniknout? (Např.: *Na základě čeho vědci usuzují, že se v geologické minulosti měnilo podnebí na Zemi? Jak jsme „změřili“ rychlost a intenzitu vymírání?*)

Materiály k práci

- Kartičky s podrobnými popisy šesti vymírání,
- Pracovní tabulka pro vyplnění,
- Text nebo učebnice k tématu (příp. zařízení s přístupem k internetu).

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
KK k občanství a udržitelnosti KOB-ZPS-000-ZV9-001	<i>Zohledňuje vzájemnou propojenost jevů, situací a výzev v okolním světě z hledisek sociálních, ekonomických, kulturních, politických a ekologických.</i>	podněcuje žáky ke kladení a zodpovídání otázek směřujících k hledání příčin a následků různých situací a procesů, doplňujícími otevřenými otázkami je vedu k hlubšímu promýšlení a prohloubení otázek a odpovědí
KK k řešení problémů KRP-VED-000-ZV9-001	<i>Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání.</i>	poskytuje žákům psané, mluvené či obrazové materiály, v nichž se nacházejí tvrzení (různých typů) s vědeckým obsahem, a společně s nimi vyzdvihují příznaky jeho vědeckého zázemí (konstatování stavu s využitím měření, vysvětlení přírodního principu, popis přírodního procesu, tvrzení o zákonitostech přírody, pravidelnostech v životě společností apod.)

Metodický komentář pro učitele

Ve dvou vyučovacích hodinách se zaměříme na běžné spotřebitelské chování a jeho důsledky v oblasti spotřeby surovinových zdrojů a environmentálních dopadů.

Úloha vede žáky k porozumění klíčovým událostem hromadného vymírání v dějinách Země a k uvědomění si rizik současného úbytku druhové rozmanitosti. Žáci se učí rozlišovat příčiny a důsledky těchto událostí, pracovat s vědeckými informacemi, rozpoznávat typy vědeckých tvrzení (např. měření, vysvětlení, přírodní zákonitosti) a diskutovat o důsledcích lidské činnosti pro biosféru.

Úvodní motivace

Výuku začněte diskusní otázkou, která žáky vtáhne do tématu: „*Věděli jste, že na Zemi v historii několikrát zcela zmizela většina druhů? Znáte nějaké příklady? Je možné, že se něco podobného děje i dnes?*“

Uvedte stručně, že vědci rozlišují pět velkých vymírání v geologické minulosti a diskutují o tom, zda dnes neprobíhá tzv. šesté. Následně žákům vysvětlíte, že budou pracovat s popisy těchto událostí, aby je mohli porovnat a lépe pochopit.

Žáky rozdělte do dvojic, případně trojic. Každá dvojice/trojice obdrží:

- Šest anonymních kartiček s popisem jednotlivých hromadných vymírání (kartičky viz dále),
- Pracovní list s tabulkou k doplnění,
- Stratigrafickou tabulku.

Žáci mají za úkol:

1. Kartičky nejprve časově seřadit tak, jak si myslí, že jednotlivé události mohly časově probíhat od nejstarší až po současnost.
2. S pomocí učebnice a dalších informačních zdrojů si svůj předpoklad ověřit (viz vypracování bod 1). Na základě studia informačních zdrojů jednotlivé události správně přiřadit ke geologickému útvaru (periodě) ve stratigrafické tabulce – ordovik, devon, perm, trias, křída, kvartér (současnost). Žákům je vhodné připravit také další informační zdroje, které odrážejí aktuální geologické poznání. Ne vždy jsou v tomto ohledu učebnice plnohodnotným zdrojem. Doporučit lze např. webové stránky Earth Learning Idea (<https://www.earthlearningidea.com/>; angl.), České geologické služby (<http://www.geology.cz/svet-geologie>), oba odkazy jsou zaměřené přímo na výuku geologie, a současně reflektují aktuální geologické poznání.
3. Vyplnit přehledovou tabulku (geologické období, stáří, příčiny, % vyhynulých druhů, důsledky).
4. Rozpoznat a vypsát vědecká tvrzení, která vyjadřují pozorování, měření, přírodní procesy nebo principy. Při práci s vědeckým obsahem vysvětlíte žákům, že vědecké texty často obsahují různé typy tvrzení. Pomozte jim rozlišit:
 - Popis stavu: „Zmizelo 90 % druhů.“
 - Přírodní proces: „Došlo k masivní sopečné činnosti.“
 - Vysvětlení principu: „Sopečné plyny jako oxid uhličitý či metan způsobily oteplení atmosféry.“
 - Zákonitost: „Když klesá biodiverzita, kolabují potravní řetězce.“

Žáci mají za úkol tato tvrzení nalézt v textech kartiček a zaznamenat si je.

Pomůcky a materiály

- Kartičky s texty (předem připravené, např. rozstříhané a zamíchané),
- Pracovní list/tabulka,
- Barevné fixy nebo zvýrazňovače (pro odlišení typů tvrzení),
- Případně učebnice nebo přístup k internetu pro ověření informací.

Reflexe a diskuse

Po skončení práce skupiny prezentují své výstupy. Diskusi lze řídit pomocí těchto otázek:

- Která vymírání měla podobné příčiny?
- Co bylo při rozlišování událostí nejsložitější?
- V čem je současné vymírání podobné a v čem jiné než minulé?
- Jaké přírodní principy nebo zákonitosti jsme v textech našli?

Hodnocení a rozvoj klíčových kompetencí

Při ověřování úlohy učitel sleduje následující dovednosti žáků:

Práce se zdroji

- Vyhledávají a porovnávají žáci informace o jednotlivých událostech hromadného vymírání z různých dostupných informačních zdrojů (učebnice, internet, texty na kartičkách)?

- Zařazují žáci správně události do geologické časové osy a propojují je s geologickými obdobími na základě zjištění z dostupných zdrojů?
- Analyzují různé informační zdroje pro vyhledávání relevantních informací o stáří, příčinách a intenzitě vymírání (např. věcné /textové/ sdělení, stratigrafická tabulka, schéma, obrázek)?
- Rozlišují a klasifikují typy vědeckých tvrzení v textu (popis jevu, princip, měření, zákonitost)?
- Dokáží tyto informace zaznamenat do tabulky a vhodně je shrnout pro sdílení s ostatními?

Záznam a prezentace výstupů

- Zaznamenávají žáci informace přehledně a systematicky do připraveného pracovního listu?
- Prezentují výsledky úkolu věcně a srozumitelně ostatním skupinám?

Diskuse a reflexe

- Jsou žáci schopni diskutovat o rozdílech a podobnostech mezi minulými a současným vymíráním?
- Dokážou porovnat různé příčiny a důsledky vymírání a identifikovat opakující se vzorce?
- Reflektují význam přírodních zákonitostí a vědeckého poznání pro porozumění současným problémům?

Učitel žáky vede k:

- rozvoji schopnosti pracovat s odbornými texty a rozpoznat vědecký způsob vyjadřování,
- porozumění vztahům mezi přírodními jevy a lidskou činností, zejména v kontextu biodiverzity a udržitelnosti,
- uvědomění si významu geovědního poznání pro pochopení vývoje života na Zemi.

Kartičky k přiřazení (v zamíchaném pořadí, označení A–F je pouze ilustrační. Aby nebylo návodné, je namísto toho dobré použít např. různou barvu kartiček). Učitel zdůrazní, že se jedná o výběr nejdůležitějších informací současného vědeckého poznání o geologické minulosti Země. Charakterizují vždy určité velké vymírání – úkolem žáků je zjistit, které:

Karta A

Toto vymírání postihlo především **ryby a mořské bezobratlé**. Vymřelo přibližně **75 % všech druhů**. Probíhalo postupně a opakovaně během několika milionů let. Vědci se domnívají, že příčinou mohlo být **snížení obsahu kyslíku v oceánech**, související s **šířením suchozemských rostlin**, které ovlivnily koloběh živin a způsobily eutrofizaci. Uvažuje se také o **sopečné činnosti** a změnách klimatu. Nejvíce byli postiženi obyvatelé mělkých moří.

Karta B

Šlo o **nejničivější vymírání v dějinách života na Zemi** – zmizelo přes **90 % mořských a 70 % suchozemských druhů**. Zasáhlo široké spektrum organismů včetně trilobitů, korálů, hmyzu i obratlovců. Vědci ho spojují s **masivní sopečnou činností** na území dnešní Sibíře, která uvolnila obrovské množství **oxidu uhličitého** a

metanu. Tyto plyny způsobily **prudké oteplení, okyselení oceánů** a kolaps mořské chemie.

Karta C

Tato událost ukončila éru dinosaurů. Vyhnulo zhruba **75 % všech druhů**, včetně většiny plazů, mnoha mořských druhů a některých rostlin. Nejčastěji zmiňovanou příčinou je **dopad velkého asteroidu** v oblasti dnešního Mexického zálivu (kráter Chicxulub). Následkem byla **globální tma způsobená prachem, pokles teploty, zánik rostlin** a zhroucení potravních řetězců. Někteří vědci zmiňují i **sopečnou činnost** jako možný přispívající faktor.

Karta D

Při této události vymřelo asi **80 % druhů**, včetně mnoha obojživelníků a mořských živočichů. Došlo k ní na přelomu dvou geologických období a otevřela cestu pro rozmach **dinosaurů**. Možnými příčinami byly **rozsáhlé vulkanické erupce** (tzv. střední atlantské trapy), **klimatické výkyvy**, ale také **změny mořské chemie**. Některé teorie zvažují i **dopad vesmírného tělesa**, ale důkazy nejsou jednoznačné.

Karta E

Vyhnulo až **85 % druhů**, především mořských živočichů, jako byli trilobiti, ramenonožci a koráli. K události došlo v období, kdy docházelo k **velkým výkyvům teploty** – ze skleníkového klimatu přešla Země do **zalednění**. Tím klesla **mořská hladina** a byla narušena mělkomořská společenstva. Za hlavní příčinu se považuje **ochlazení klimatu** spojené s pohybem superkontinentu Gondwana k jižnímu pólu.

Karta F

V současnosti vědci pozorují **rychlý úbytek druhové rozmanitosti**, který nemá v posledních milionech let obdoby. Rychlost vymírání je až **1000× vyšší** než přirozená míra. Mizí hmyz, obojživelníci, ptáci, savci i mořské druhy. Hlavními příčinami jsou **činnosti člověka: kácení lesů, znečištění, klimatická změna, nadměrný lov a šíření invazních druhů**. Některé vědecké zprávy mluví o **šestém hromadném vymírání**, které už **probíhá**.

Pracovní list: Porovnání velkých vymírání

Pracuj ve dvojici. Vaším úkolem je přiřadit ke každému popisu vymírání správný název, seřadit události chronologicky a vyplnit následující tabulku. Poté se pokuste najít vědecká tvrzení v jednotlivých popisech a určit, jaký mají charakter.

1) Tabulka pro porovnání vymírání

Nyní již víte, jaké události velkých vymírání druhů v minulosti proběhly. Nyní je na základě práce s kartičkami a dalšími informačními zdroji stručně charakterizujte pomocí následující tabulky:

(práce s kartičkami, učebnicí a dalšími zdroji – např.:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Hromadn%C3%A1_vym%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD)

Období vymírání	Časové vymezení (stáří – miliony let)	% vyhynulých druhů a relativní rychlost	Hlavní příčiny	Důsledky pro biosféru
Ordovik–silur				
Konec devonu				
Perm–trias				
Trias–jura				
Křída–paleogén				
Kvartér (současnost)				

2) Vědecká tvrzení v popisech – práce s kartičkami:

Najděte v každém popisu příklad tvrzení, které odpovídá alespoň jednomu z **následujících typů**:

- **popis přírodního procesu** (např. *výbuch sopky, dopad asteroidu*),
- **vysvětlení přírodního principu** (např. *jak CO₂ ovlivňuje teplotu*),
- **konstatování stavu na základě měření** (např. *procento vymřelých druhů*),
- **tvrzení o zákonitostech přírody** (např. *následky poklesu biodiverzity*).

Zapište příklady tvrzení do následující tabulky:

Označení kartičky	Typ tvrzení	Znění tvrzení	Období vymírání, které tvrzení charakterizuje