

STROM PŘÍČIN A DŮSLEDKŮ

Krátká anotace:

Některé signály klimatické změny vidíme okolo sebe, o jiných slyšíme stále častěji z médií. V této lekci poskládáme jednotlivé střípky dohromady a ukážeme si, jak spolu jednotlivé jevy souvisejí. Získané informace žáci využijí při sestavení schématu, v němž popíší příčiny a důsledky nárůstu CO₂ v atmosféře.

Délka: 45 min

Úroveň: 8.–9. ročník, střední škola, VŠ a dospělí

Typ: lekce

Předměty: zeměpis, přírodopis, dějepis

Klíčová témata: Příčiny a dopad, Krajina a ekosystémy, Základní pojmy a data

Datum vytvoření/aktualizace: listopad 2021

Autor(ka) lekce: Lipka – školské zařízení pro environmentální vzdělávání, Hana Mikulicová

Vzdělávací cíl:

Žák:

- sestaví schéma ukazující souvislosti mezi příčinami a důsledky nárůstu koncentrace CO₂ v atmosféře a vztahy popíše.

Pomůcky:

- na místě: jeden papír velikosti A3 do skupiny (2-4 žáci ve skupině), fixy, kartičky s popisem příčin a důsledků (1 sada do skupiny), tabule/flipchart, dataprojektor, plátno a PC
- předem vytisknout: kartičky s popisem příčin a důsledků (1 sada do skupiny)

POSTUP:

1. Zarámování problematiky (10 min)

- Klimatická změna a vliv člověka na ni – téma, které celou řádku let štěpilo společnost nejen v ČR, ale všude ve světě. Mnoho věcí je stále zpochybňováno, nárůst teploty v ČR nebo celosvětově či vzestup koncentrace CO₂ v atmosféře jsou fakta, která zpochybnit nelze.
- Promítáme z webu faktaoklimatu.cz tzv. [Keelingovu křivku](#). Představuje nejdelší souvislý záznam vývoje koncentrací CO₂ v atmosféře, měřený od roku 1958 až po současnost na Havaji, tedy daleko od velkých měst i kontinentů s

lesními porosty. Od 90. let, kdy se podařilo přesně změřit koncentraci O₂, je tento údaj do křivky doplněný a ukazuje tak, že nárůst CO₂ je způsobený spalováním, tj. slučováním uhlíku s atmosférickým kyslíkem (O₂).

- Klimatická změna je souhrnný pojem pro řadu vzájemně provázaných jevů, které souvisí s nárůstem koncentrace CO₂, ale i dalších skleníkových plynů v atmosféře. Změna jednoho faktoru vyvolává dlouhý řetězec příčin a následků, z nichž mnohé již dnes pozorujeme.
- Pojmenujte, že cílem této hodiny je, aby každý z žáků byl schopen sestavit schéma vyjadřující příčiny a důsledky nárůstu koncentrace skleníkových plynů a vzájemné příčinné vztahy popsat. Tento jev, zvyšující se koncentrace skleníkových plynů v atmosféře (hl.CO₂), napište doprostřed tabule.

2. Kde vidíme příčiny a důsledky (20 min)

- Nechte zaznít alespoň 3 příčiny, které žáky napadnou a 3 důsledky a napište je na tabuli - příčiny dolů jako kořeny a důsledky nahoru jako korunu stromu. Můžete naznačit větve a větvičky se kořeny - některý z příčin je kořenem jiného jevu a stejně tak některý z důsledků je důsledkem jiného jevu.
- Rozdělte žáky do skupin po 2-4, každé skupině dejte prázdný papír A3 a sadu kartiček s popisy příčin a důsledků. Nechejte jim čas alespoň 10 min, aby na papír kartičky rozmístili do podoby stromu tak, jak souvislosti vidí - opět příčiny dolů do kořenů a důsledky do koruny, včetně vzájemných vztahů. Je vhodnější kartičky do prostoru kořenů a koruny jen pokládat, aby s nimi žáci později mohli dále pracovat a jejich polohu případně upravit.
- Během skupinové práce podněcujte diskuzi skupin. Tedy neříkejte žákům, které řešení je správné, ale spíše podporujte jejich argumentaci - např. otázkami typu *“Proč si myslíš, že toto je příčinou/důsledkem tohoto?”* *“O co opíráš svoje tvrzení, že...”*

3. Diskuze vztahů a reflexe (15 min)

- Ukončete skupinovou práci a diskutujte odpovědi jednotlivých skupin. Měly by se vyjasnit minimálně tyto vztahy:
 - *Jaké jsou hlavní příčiny zvyšující se koncentrace skleníkových plynů v atmosféře?* (spalování fosilních paliv; odlesňování; chov dobytka a průmyslová hnojiva; některé průmyslové procesy)
 - *K čemu zvyšující se koncentrace skleníkových plynů v atmosféře vede?* (skrze zvýšený skleníkový efekt k nárůstu teploty vzduchu a nárůstu teploty vody v oceánech, zvýšeným rozpouštěním CO₂ v oceánech k jejich okyselování).
 - *Čím jsou způsobeny častější extrémní počasí (vlny veder, dlouhá období sucha, déletrvající deště)?* (nárůstem teploty vzduchu).
- Vyjasněte žákům tři barvy kartiček: zelená barva označuje ZMĚNY V GLOBÁLNÍCH SYSTÉMECH, modrá LIDSKOU ČINNOST a šedá DŮSLEDKY PRO SPOLEČNOST.

- Promítněte [autorské řešení z webu faktaoklimatu.cz](#). Příčiny a důsledky nejsou vyznačeny jako strom shora dolů, ale zleva doprava, pojmenované jevy jsou ale stejné. Nechejte žáky, aby si svoje řešení opravili, případně diskutujte jiná řešení. Můžete si také zaparkovat na papír otázky “*Co nám vrtá hlavou, co nám není jasné*”.
- Dejte žákům prostor pro závěrečné dovysvětlení souvislostí ve skupině. Jednoduchou zpětnou vazbou si ověřte, že cíl hodiny zvládli (např. formou propustky, kam schéma zakreslí), případně nechte žáky naplnění cíle odhadnout (např. formou stupnice palec nahoru dolů jako odpověď na otázku *Nakolik jsem schopen schéma sestavit a vysvětlit?*)

Tipy pro další práci:

- V dalších hodinách je vhodné zaměřit se na průzkum možných řešení. Doporučujeme využít schéma k vyjasnění pojmů mitigace (předcházení změně klimatu, tedy odstranění příčin, které snižují nárůst koncentrace skleníkových plynů, zde tedy leží v oblasti LIDSKÉ ČINNOSTI) a adaptace (vyrovnání se s dopady změny klimatu, tedy reakce na důsledky, zde leží v oblasti DŮSLEDKY PRO SPOLEČNOST).

Infobox:

- Pro průběh lekce je vhodné prostudovat si informace vysvětlující vybrané infografiky a širší kontext, viz přehled zdrojů.

Metodická podpora pro učitele:

- Se staršími žáky můžete v úvodu hodiny diskutovat “zubatý” charakter Keelingovy křivky (ten je dán celoročním koloběhem uhlíků, tedy přirozenou výměnou mezi vegetací a atmosférou; na jaře a v létě převažuje fotosyntéza, tedy ukládání uhlíku do vegetace, a na podzim a v zimě rozklad a uvolňování; tento nárůst a úbytek kopíruje cyklus na severní polokouli, kde je většina světových lesů).
- Méně pokročilé skupiny je možné počet kartiček snížit vynecháním souvislostí s okyselením oceánů a nárůstem teploty vody v oceánech. Naopak velmi pokročilou skupinu můžeme nechat, aby si schéma nejprve sestavila zcela bez podpurných kartiček a až poté je doplnila.

Zdroje:

- Infografika [Schematická mapa klimatické změny](#) od autora [Fakta o klimatu](#), licencováno pod [CC BY 4.0](#).
- Infografika [Cykly koncentrace CO₂ a O₂ v atmosféře](#) od autora [Fakta o klimatu](#), licencováno pod [CC BY 4.0](#).