

3. Skleníkový efekt²

Cíl: Žáci ví, co je skleníkový efekt a co jsou skleníkové plyny. Poznají skleníkový efekt pomocí pohybu. Znají vývoj koncentrace CO₂ v čase.

Čas: 25 min.

Pomůcky:

Žluté karty – sluneční záření (krátkovlnné záření)

Červené karty – paprsky tepla (dlouhovlnné záření)

Hnědé karty – molekuly CO₂

Zelené karty – zelené rostliny, půda

Poznámka: Aktivita není tak složitá, jak na první pohled vypadá.

Postup:

2 žáci – zelená karta rostlin

3 žáci – hnědá karta CO₂

Ostatní žáci (min. 10) – žlutá karta

Na jednu stranu prostoru umístíme kartu Slunce, na protější stranu kartu Zemi. Žluté karty se šipkami, které umístíme ke Slunci, prezentují sluneční záření (krátkovlnné záření). Červené karty, které umístíme do krabice k Zemi, prezentují paprsky tepla. Do středu hracího prostoru umístíme hnědé karty s CO₂.

Tři žáci se postaví doprostřed k hnědým kartám CO₂ a každý si pověsí jednu kartu na krk, patří tak mezi CO₂ částice.

1. kolo

Všichni ostatní žáci jdou ke Slunci a berou si žluté karty, představují tedy sluneční paprsky. Na pokyn „**Slunce září, skleníkový efekt funguje**“ jdou (běží) sluneční paprsky směrem k Zemi, odloží u Země žluté karty do krabice, vezmou si červenou kartu, čímž se mění z krátkovlnného záření na dlouhovlnné záření – TEPLO a vracejí se do kosmu.

Teplu může zachytit v atmosféře částice CO₂. Pokud se tak stane, musí se vrátit k Zemi jako odražené záření a červenou kartu nechá přímo na Zemi. Žák se bez karty vrací opět ke Slunci. Ostatní žáci nesoucí červenou kartu pronikli do kosmu a zde kartu kamkoli odkládají.

Přichází na řadu hráči se zelenými kartami. Rostliny, dřeviny a zdravá půda umí do sebe zafixovat (vázat) CO₂.

Na pokyn „**Zelené rostliny rostou**“ se hráč vydává lapit žáka představující CO₂, ten mu svou hnědou kartu předává a zůstává na Zemi s oběma kartami – právě do sebe zabudoval částici CO₂. Žák může strom, rostlinu svým tělem ztvárnit. Žáci, kteří o kartu CO₂ přišli, v dalším kole nemůžou lapit žáky s červenou kartou.

2. kolo – doplněno o dýchání

Ostatní žáci, stejně jako na začátku, jdou ke Slunci a berou si opět žluté karty. Opakujeme celý proces znova:

Na pokyn „**Slunce září, skleníkový efekt funguje**“ jdou (běží) sluneční paprsky směrem k Zemi, odloží u Země žluté karty, vezmou si červenou kartu, čímž se mění z krátkovlnného záření na dlouhovlnné záření – TEPLO a vracejí se do kosmu.

Teplo může zachytit v atmosféře částice CO_2 . Pokud se tak stane, musí se vrátit k Zemi jako odražené záření a červenou kartu nechá přímo na Zemi.

Ostatní žáci nesoucí červenou kartu pronikli do kosmu a zde kartu kamkoli odkládají.

Na pokyn „**Dýchání**“ zelená rostlina stojící uprostřed Země s dvěma kartami z prvního kola předává kartu CO_2 opět do atmosféry k hráči, který mu ji odevzdal v minulém kole.

Může proběhnout i **3. a 4. kolo** ve stejném znění jako kolo 1. a 2. Ale není to nutné.

Po této fázi proběhne krátké shrnutí:

Teď jsme si představili, jak funguje skleníkový efekt. Slunce k Zemi vysílá sluneční záření, které se u Země mění v teplo, dlouhovlnné záření, které částečně pohltí Země a částečně se od Země odrazí. V atmosféře část tohoto tepelného záření projde do kosmu a část se kvůli skleníkovým plynům, jako je např. CO_2 , vrací zpět k Zemi.

Zatím nám skleníkový efekt fungoval skvěle, skvěle pro lidstvo. CO_2 v atmosféře přibývá a ubývá zhruba stejně, tudíž na Zemi proniká „tak akorát“ množství tepla vhodné pro život na Zemi. Otázka pro žáky: V jaké době, v jakém roce jsme se pohybovali? Před průmyslovou revolucí – cca rok 1800.

Nyní se posuňme do dnešní doby.

Co se stane? Co se nám tady změní? Žáci by mohli sami přijít na to, že přibude CO_2 do atmosféry.

A jak je možné, že přibude?

Můžeme si pouze příčiny zvyšování CO_2 vyjmenovat nebo je přímo napsat na nové hnědé karty CO_2 :

Spalování uhlí a ropy – teplárny, elektrárny
Nárůst automobilové dopravy
Nárůst spotřeby elektroniky, oblečení, hraček aj.
Převoz potravin a věcí na dálku
Konzumace masa každý den
Výroba oceli a cementu
Vytápění domů na 21°C a více

5. kolo – projev narušení rovnováhy, zvyšuje se CO₂ v atmosféře

Doprostřed hracího prostoru se postaví s kartami CO₂: 7–10 hráčů (počet zvolíme podle celkového počtu žáků ve třídě).

2 žáci jsou prozatím mimo hrací pole se zelenými kartami rostlin.

Ostatní hráči jsou u Slunce s kartami žlutými.

Na pokyn „**Slunce září, skleníkový efekt funguje**“ jdou (běží) sluneční paprsky směrem k Zemi, odloží u Země do krabice žluté karty, vezmou si červenou kartu, čímž se mění z krátkovlnného záření na dlouhovlnné záření – TEPLA a vracejí se do kosmu.

Teplota může zachytit v atmosféře částice CO₂. Pokud se tak stane, musí se vrátit k Zemi jako odražené záření a červenou kartu nechá přímo na Zemi. Žák se bez karty vrací opět ke Slunci. Ostatní žáci nesoucí červenou kartu pronikli do kosmu a zde kartu kamkoli odkládají.

Přichází na řadu hráči se zelenými kartami. Rostliny, dřeviny a zdravá půda umí do sebe zafixovat (vázat) CO₂.

Na pokyn „**Zelené rostliny rostou**“ se hráč vydává lapit žáka představujícího CO₂, ten mu svou hnědou kartu předává a zůstává na Zemi s oběma kartami – právě do sebe zabudoval částici CO₂. Žák může strom, rostlinu svým tělem ztvárnit. Žáci, kteří o kartu CO₂ přišli, v dalším kole nemůžou lapit žáky s červenou kartou.

Můžeme zahrát i 6. kolo, které bude svým průběhem kopírovat druhé kolo, ale není to nutné. Již teď je jasné, že na Zemi zůstává kvůli zvětšené koncentraci CO₂ (větší skleníkový efekt) více tepla a Země se zahřívá.

Opět se žáky reflektujeme, co se při pátém kole stalo.

Reflexe: Pedagog vysvětlí pojem skleníkový efekt a skleníkové plyny. Žáci popisují, co se při pátém kole stalo. Toto se skutečně v dnešní době děje. Jak z toho ven? Dá se s tím něco dělat?

1. Ano – změnit naše spotřební chování, spotřebovávat méně – viz další kapitoly
2. Ano – vázat CO₂ do „něčeho“ – do stromů, porostu, zdravé půdy. Nechat přírodě na Zemi dostatek prostoru.

Pozn. Výzkumníci se snaží vyvinout technologie, které by CO₂ vázaly z atmosféry do půdy.

<https://www.ziva-puda.cz/blog/Carbon-Farming-II-Jak-efektivne-dokazeme-uhlik-do>

Infotext⁶:

Skleníkové plyny jsou plyny v atmosféře, které zvyšují povrchovou teplotu planet, jako je Země. Od ostatních plynů se liší tím, že pohlcují vlnové délky záření, které planeta vyzařuje, což vede ke skleníkovému efektu. Země se ohřívá slunečním zářením, což způsobuje, že její povrch vyzařuje teplo, které je pak většinou pohlcováno vodní párou (H_2O), oxidem uhličitým (CO_2), metanem (CH_4), oxidem dusným (N_2O) a ozonem (O_3). Bez skleníkových plynů by průměrná teplota zemského povrchu byla přibližně $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, nikoliv současných průměrných $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Lidská činnost od počátku průmyslové revoluce (kolem roku 1750) zvýšila koncentraci methanu v atmosféře o více než 150 % a oxidu uhličitého o více než 50 %, až na úroveň, která nebyla zaznamenána více než 3 miliony let. Oxid uhličitý způsobuje asi tři čtvrtiny globálního oteplování a může trvat tisíce let, než bude plně absorbován koloběhem uhlíku. Methan způsobuje většinu zbývajícího oteplování a vydrží v atmosféře v průměru 12 let.

Převážná většina emisí oxidu uhličitého způsobených lidmi pochází ze spalování fosilních paliv, především uhlí, ropy a zemního plynu. Další příspěvky pocházejí z výroby cementu, hnojiv a změn ve využívání půdy, jako je odlesňování. Emise metanu pocházejí ze zemědělství, výroby fosilních paliv, odpadů a dalších zdrojů.

V důsledku emisí skleníkových plynů se průměrná globální povrchová teplota zvýšila do roku 2023 o $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

