

Mapa klimatických souvislostí

Čas: 90 minut

- Cíle:**
- Žák popíše, co je to systém.
 - Žák identifikuje základní souvislosti mezi příčinami a důsledky změny klimatu.
 - Žák diskutuje s ostatními, své názory podkládá argumenty a využívá při tom dosavadní znalosti o tématu klimatické změny.

Shrnutí: Lekce rozvíjí systémové myšlení. Žáci nejprve na příkladu kola zjišťují, co je to systém. Následně znalosti o systému využívají při hledání a pojmenovávání souvislostí mezi příčinami a důsledky změny klimatu a společně vytváří mapu souvislostí. Na závěr reflektují, co se dozvěděli nového. Skrytým AHA momentem této aktivity je mimo jiné nechat žáky přijít na zpětné vazby v klimatickém systému, tedy odhalit jevy, které jsou jak důsledkem klimatické změny, tak k ní dále přispívají.

Pomůcky: obrázek kola, dataprojektor, počítač, rozstříhané kartičky s pojmy do skupin (**Příloha**), papíry, tužky; volitelně: papírová páska, flipchart nebo velký papír, fixy, provázek

METODICKÉ DOPORUČENÍ: Aktivita, ve které žáci tvoří mapu klimatických souvislostí, je vhodná také k reflexi a ověření porozumění problému na závěr tematického bloku o klimatické změně. Dále je možné aktivitu použít jako evokační – ke zmapování toho, co třída ví / neví / chce se dozvědět o klimatické změně, a na základě toho můžete společně se žáky naplánovat, jakým tématům se budete dále věnovat. Neznámé pojmy, vazby, můžete se žáky prozkoumávat pomocí metody badatelství, práce s fakty, infografkami apod. S touto mapou lze také pracovat průběžně v různých aktivitách a postupně ji doplňovat o to, co jste zjistili.

Postup:

1. Promítněte žákům obrázek kola (najdete na internetu) a diskutujte následující otázky:

- Z jakých částí se skládá kolo?
- K čemu jednotlivé části kola slouží? (*např. řídítka určují směr, šroubky drží kolo pohromadě, sedátko umožňuje jezdcovi kolo používat...*)
- Která část kola je podle vás nejdůležitější? Proč?
- Připadá vám některá ze součástí nedůležitá, zbytečná? Jakou roli má, proč je součástí kola?
- Jaké existují vztahy mezi jednotlivými součástkami kola? Jak na sebe vzájemně působí? (*např. jak spolu souvisí brzda a kolo, jak se přenáší naše síla ze šlapky do kol, souvisí spolu nějak sedátko a řídítka atd.*)

Odpovědi zaznamenávejte na tabuli nebo přímo do promítaného obrázku – třeba tak, že jej vložíte do power pointu či některého z online nástrojů, jako je např. jamboard (k nalezení na google disku).

2. Vysvětlete žákům na příkladu kola, co je to systém, a popište jeho základní charakteristiky.

Systém je složitý celek, který se skládá z různých prvků, komponentů nebo procesů, které spolu vzájemně interagují a ovlivňují se, mnohdy za účelem dosažení nějakého cíle (např. jízda).

K podrobnějšímu vysvětlení vám mohou pomoci tyto charakteristiky systémů:

- **Každý systém se skládá z různých prvků, částí nebo procesů:** Kolo je také složeno z různých dílků a součástí, každá z nich má nějakou funkci a k něčemu slouží.
- **Části systému na sebe vzájemně působí nebo se ovlivňují, mají mezi sebou vazby či vztahy:** Například, když šlapeme do pedálů, přenáší se energie do řetězu, který pohání zadní kolo. Brzdy zase slouží k zastavení kola a řídítka umožňují měnit směr.
- **Jednotlivé části systému a jeho vnitřní vazby dohromady tvoří funkční celek:** Součástky na sebe vzájemně působí a zároveň drží kolo pohromadě. Tvoří funkční dopravní prostředek, díky kterému se jezdec může přesouvat z místa na místo.
- **Změna nějaké části systému či vazby vede i k proměně celku:** Když se nějaká součástka ztratí nebo rozbije, ovlivní to fungování celého kola. O to víc, pokud jde o nějakou zásadní součást, jako je třeba řetěz, pak je kolo nepojízdné.
- **Systémy bývají dynamické, tzn. proměňující se v čase:** I kolo je dynamické, např. když zdokonalíme nějaké jeho části (odpružená vidlice) anebo když se nabouráme. Dynamické jsou i další systémy, např. klimatický systém nebo systém našich vztahů ve třídě.

3. Zeptejte se žáků, jaké další příklady systémů znají, a jakých systémů jsou sami součástí.

Příklady různých systémů: systém školství, dopravní systém v naší obci, sousedství a místní vztahy, globální oděvní systém, ekonomický systém, systém služeb na mazání tabule, operační systém počítače, dýchací systém, ekosystém, klimatický systém.

Můžete se žáků zeptat na to, jakých systémů byli od rána doteď součástí. Ptejte se, jaké má ten systém části, jaké jsou mezi jeho částmi vazby a kde v tom systému jsme my.

Příklady:

- Ráno jsem měl chleba s máslem, díky tomu jsem byl jako konzument součástí systému výroby a distribuce potravin.
- Čistila jsem si zuby – umožnil mi to mimo jiné vodovodní systém, do kterého patří vodní kohoutek, umyvadlo, potrubí, vodárna, kanál, čistička, ale také vodohospodářská společnost, zdroj pitné vody atd.

4. Řekněte žákům, že se nyní budete zabývat klimatickým systémem a popište jim průběh aktivity.

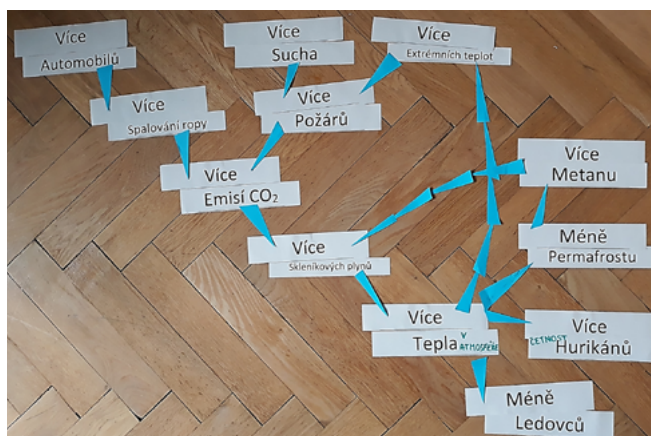
Úkolem žáků je vytvořit mapu souvislostí klimatické změny z pojmů, které dostanou (viz Příloha). Základní otázka aktivity zní: „Co se stane, když bude v atmosféře více skleníkových plynů?“. Centrálním souslovím mapy je tedy „VÍCE skleníkových plynů v atmosféře“.

Pojmy zastupují přímé i vzdálenější příčiny a důsledky klimatické změny. Žáci nejprve určí, zda jde o něco, co klimatickou změnu způsobuje (příčinu), anebo o její důsledek, a následně pojem umístí do mapy souvislostí. Vždy při tom odůvodní, proč svůj pojem umísťují právě sem a jak souvisí s dalšími jevy/pojmy. V umísťování karet se žáci střídají.

Při umísťování každého pojmu si žáci ještě přiberou buď kartičku VÍCE, nebo MÉNĚ, podle toho, jaký je vztah mezi jednotlivými pojmy/jevy. Např. „VÍCE skleníkových plynů v atmosféře“ vede k „VÍCE tepla v atmosféře“ (jinými slovy k ohřívání atmosféry), a to vede k „MÉNĚ ledovců“ (jinými slovy k tání ledovců, kterých pak ubývá).

Vztahy mezi pojmy pak mohou žáci znázorňovat pomocí šipek (od jevu který je příčinou směrem k jevu, který je pak důsledkem) či pomocí dalších symbolů. Mapu lze skládat buď na velkém papíře, na který budou přímo zakreslovat vztahy mezi pojmy, anebo lze vztahy znázorňovat například lepicí páskou (na kterou lze také psát) či provázkem. Je dobré kartičky s pojmy nepřilepovat, bývá potřeba s nimi v průběhu aktivity hýbat.

Foto: Příklad části mapy klimatických souvislostí, včetně viditelné zpětné vazby.



Je možné do mapy přidávat i další jevy, které nejsou v příloze, ale je to doporučeno až po umístění většiny z připravených pojmů.

Klíčové je v této aktivitě vedení diskuze a argumentace, proč a jak spolu dané pojmy/jevy souvisí, než dosažení jednoho správného či úplného řešení. Je důležité vytvořit prostor pro to, aby se žáci mohli skrze diskuzi učit od sebe navzájem. V případě, že v diskuzích zaznamenáte nějakou faktickou chybu nebo nesprávné porozumění jevům či vazbám, je na místě věc objasnit.

TIP: Hledejte co nejvíce propojení mezi pojmy/jevy, každé propojení je ale třeba odůvodnit. Řekněte žákům, že pokud si něčím nejsou jisti nebo se nemůžou shodnout, můžou si u pojmu/propojení udělat značku, abyste to v další hodině mohli prozkoumat více do hloubky nebo ověřit pomocí důvěryhodných zdrojů.

5. Rozdělte žáky do skupin (max. po 10 žácích), každé skupině dejte kartičky s pojmy a nechte je tvořit mapu souvislostí.

Centrální sousloví mapy „VÍCE skleníkových plynů v atmosféře“ umístěte doprostřed pracovní plochy, ostatní kartičky s pojmy (základní a rozšiřující a hromádky s VÍCE a MÉNĚ) rozložte přehledně vedle pracovní plochy.

Můžete nejprve použít jen základní pojmy, a až budou mít žáci hotovo, přidáte jim i rozšiřující. Také žákům dejte několik prázdných lístečků, aby na ně mohli přidat vlastní pojmy.

Zopakujte žákům instrukce, můžete je i promítnout:

- Základní otázka zní: „**Co se stane, když bude v atmosféře více skleníkových plynů?**“
- Vytvořte mapu souvislostí pro klimatickou změnu, máte na to **20 minut**.
- Postupujte od středového pojmu „**VÍCE** skleníkových plynů v atmosféře“.
- Připojujte další karty s pojmy, nezapomeňte přidávat slova **VÍCE** a **MÉNĚ**.
- Začněte nejprve se základními pojmy a pak přidávejte rozšiřující pojmy.
- Při umisťování pojmu vždy vysvětlíte, zda jde o příčinu, nebo důsledek klimatické změny, a zdůvodněte, proč jej dáváte právě sem – jak souvisí s dalšími pojmy.
- Ostatní vyjadřují s argumentací souhlas či nesouhlas nebo ji doplňují o další poznatky.
- Znázorňujte vztahy/souvislosti pomocí šipek, můžete dopisovat i komentáře či otázky.
- Střídejte se a dávejte prostor všem, aby se mohli zapojit.
- Důležitější je vedení diskuze a argumentace, proč a jak spolu dané pojmy souvisí, než dosažení jednoho jediného řešení či použití všech pojmů.
- Připravte se, že na závěr zástupce/i skupiny shrnou klíčové závěry, ke kterým jste došli.

6. Průběžně skupiny obcházejte, sledujte diskuzi, doptávejte se.

Zejména na začátku je dobré obejít všechny skupiny a ujistit se, že ví, co mají dělat.

Pokud nějaká skupina jen potichu skládá anebo slepě souhlasí s dominantním žákem, ptejte se jich, proč pojem umisťují zrovna sem, jak souvisí s ostatními jevy, a doptávejte se, zda všichni souhlasí či má někdo jiný pohled. Připomínejte jim, že hlavním cílem není poskládat celou mapu, ale diskutovat o jednotlivých souvislostech a vzájemně se doptávat, když si něčím nejsou jistí.

Pokud je nějaká skupina rychle hotová, ptejte se jich, zda v mapě dokážou nalézt ještě nějaké další souvislosti mezi pojmy, případně jim řekněte o zpětných vazbách klimatického systému (viz Infobox) a motivujte je k jejich nalezení.

INFOBOX:

Mapa klimatického systému nemá jediné správné řešení, jelikož zahrnuje nejen části samotného klimatického systému, ale také další související jevy (příčiny i důsledky) z dalších lidských či přírodních systémů. Jako základní vodítko vám však může posloužit Schematická mapa klimatické změny, kterou zpracoval tým Fakta o klimatu (<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/schema-klimaticke-zmeny>).

Některé jevy jsou zároveň důsledkem změny klimatu i její příčinou. Např. tání permafrostu je důsledkem, při kterém se uvolňuje metan – silný skleníkový plyn, který dále urychluje klimatickou změnu. Říká se tomu **zpětná vazba klimatického systému** a jde tedy o jevy, které zesilují (pozitivní zpětná vazba) nebo zeslabují (negativní zpětná vazba) efekt oteplení a zároveň jím byly způsobené.

Bod zlomu pak označuje nevratnou změnu klimatického systému. Můžeme jej přirovnat k člověku, který balancuje na zadních nohách židle. Do nějakého bodu je člověk a židle v rovnováze, ale když se příliš vychýlí dozadu, spadne. Po překročení takového bodu zlomu v klimatickém systému dojde k neočekávaným a nekontrolovatelným událostem, které již není možné nijak zvrátit. Časem je nastolen nový rovnovážný stav (např. v řádu stovek let), avšak vlastnosti systému jsou zcela jiné. Přesné úrovně změny klimatu potřebné k vyvolání bodů zlomu zůstávají nejisté, ale riziko spojené s překročením více bodů zlomu se zvyšuje s rostoucí globální teplotou. **Bodů zlomu se týkají např.:** tání Grónska či Antarktidy, kácení Amazonského pralesa, úbytku biodiverzity, změny oceánských proudů, tání permafrostu, absorpce oxidu uhličitého oceánem atd.

I kolo může mít zdánlivě nedůležité součástky, které ale mají naprosto zásadní roli, když se změní podmínky. Příkladem mohou být světla: přes den jde o zbytečnou věc, v noci naprosto nezbytnou. V klimatickém systému máme např. oceány, které jsou nyní významným úložištěm oxidu uhličitého z atmosféry (a vlastně tím pomáhají zpomalovat změnu klimatu). Když ale dojde ke změně podmínek (budou příliš teplé), nastane bod zlomu a začnou CO₂ uvolňovat.

7. Sdílejte výstupy z jednotlivých skupin.

Sdílení je dobré strukturovat a časově omezit. Na konci limitu pro vytváření mapy můžete skupinám představit následující otázky a dát jim 1-2 minuty na přípravu odpovědí, nebo se můžete ptát rovnou.

Otázky pro jednotlivé skupiny:

- Jaké klíčové vztahy/souvislosti jste objevili?
- Na co jste narazili, čím jste si nebyli jisti nebo jste se na tom nemohli shodnout?
- Je vaše mapa souvislostí kompletní, nebo byste sem ještě něco doplnili?
- Hodil se vám nějaký pojem/jev jak do příčin, tak do důsledků? Který a jak jste to vyřešili?
- Chtějí se žáci z dalších skupin na něco doptat?

8. V celé třídě diskutujte následující otázky, které ověřují porozumění klimatickému systému.

- Jaké faktory/jevy byste zařadili mezi ty, které narušují globální klimatický systém?
- K jakým důsledkům vede narušení globálního klimatického systému?
- Co popisuje zpětná vazba a přišli jste dnes na nějaký příklad?
- Jakou roli v ovlivňování klimatického systému hraje člověk?

9. Nechte žáky reflektovat písemnou formou, co se naučili.

Položte žákům následující otázky:

- Co jsem se dnes dozvěděl/a nového?
- Jaká informace či propojenost v klimatickém systému mě překvapila?
- O čem bych se chtěl/a dozvědět víc, čemu bych chtěl/a porozumět?

Pokud vám zbývá čas, nechte několik žáků – dobrovolníků sdílet, co napsali.

TIP: Alternativou v reflexi je použít metodu „rybí kostry“ – na jednotlivých kostech jsou navázány začátky otázek, které žáci rozvedou ve vztahu k vytvořené mapě. Inspirace např. zde: https://globe-czech.cz/_files/portfolio-files/5162607_rybi-kost.pdf

Zdroje:

Population Education: Counting on People: K-5 Activities for Global Citizenship (More or Less), 2016. Dostupné z: http://populationeducation.org/sites/default/files/more_or_less.pdf

Proč je oteplení o více než 1,5 °C problém? [1/3]. Fakta o klimatu [online]. Otevřená data o klimatu, z. ú., 2023 [cit. 2023-06-16]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/body-zlomu-1>

Příloha:

Gordon Johnson. Jízdní kolo. In: Pixabay.com [online]. 10. března 2020 [cit. 2023-06-18]. Dostupné z: <https://pixabay.com/cs/vectors/j%C3%ADzdn%C3%AD-kolo-kolo-silueta-cyklistika-4917180/>