

Vzdělávací obor:

Přírodopis

Očekávaný výsledek učení:

CAP-PRI-002-ZV9-007

Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu.

Popis úrovně Splněno

- Objasní roli činnosti člověka (včetně zemědělství, odlesňování, intenzivního rybolovu) v emisích skleníkových plynů ze souše a oceánu.
- S použitím různých informačních zdrojů popíše současný stav vybraných ekosystémů a možné změny za různých scénářů (teplota, srážky); rozlišuje přitom scénáře, argumenty a závěry postavené na vědeckých důkazech od názorů a zavádějících tvrzení.
- Uvede příklady adaptací a na základě důkazů argumentuje o tom, které druhy nebo skupiny se budou schopné v blízké budoucnosti změnám klimatu přizpůsobit a které nikoli, naslouchá přitom ostatním a vyjadřuje své emoce týkající se dopadu změn klimatu.
- Na základě informačních zdrojů identifikuje dopad změny klimatu na lidské zdraví (přehřívání organismu při vlnách veder, riziko infarktu) a na vybrané druhy organismů nebo hospodářsky významné plodiny.

Polarizující medvědi a klima

Autorka ilustrace: Mgr. Kateřina Čiháková, PhD.

Anotace

Lekce se zaměřuje na rozšířené mýty o vlivu změny klimatu na populace zvířat a na zemědělskou produkci. Žáci pracují s mediálními výroky, u kterých dohledávají autora a jeho možnou motivaci, identifikují rozšířené argumentační fauly a hledají důvěryhodné zdroje informací, které poskytují celkový kontext. Žáci reflektují vlastní tendenci vyhledávat informace potvrzující jejich původní názor.

Popis realizace

S využitím schématu [skleníkového efektu](#) a [koloběhu uhlíku](#) zopakujeme s žáky mechanismus působení zesíleného skleníkového efektu a příčiny zvyšování emisí skleníkových plynů (zejm. porovnání vlivu lidí a sopek). Vyzveme žáky, aby si zapsali, jaké dopady na živou přírodu a zdraví lidí podle jejich dosavadních znalostí již pozorujeme. Zapsané příklady sdílí ve dvojici.

Zeptáme se žáků, zda se setkali při diskusi s jinými lidmi nebo v mediálním prostoru (např. na sociálních sítích) s výroky, které zpochybňují dopady změn klimatu. Zapišeme na tabuli tyto příklady. Pak se zeptáme, jakou motivaci podle žáků mohou mít lidé nebo organizace, které vnášejí do veřejné diskuse tyto pochybnosti.

Pokud od žáků nezazní žádný příklad s oxidem uhličitým a rostlinami (zemědělskými plodinami a stromy), nabídneme jako příklad „fakt č. 8“ z webu CO₂ Coalition: [Více CO₂ znamená vyšší růst rostlin](#).

Ujistíme se, že žáci chápou souvislost mezi koncentrací CO₂ a růstem rostlin: Většina rostlin mírného pásu (včetně zemědělských plodin) patří mezi C₃ rostliny, které využívají oxid uhličitý. Ten fixují při fotosyntéze (přes trojuhlíkatou sloučeninu) jako zdroj organických látek (cukrů). Daří se jim v místech se středními teplotami, kde je ve vzduchu přes 200 ppm oxidu uhličitého a hodně dostupné vody. Zvýšení koncentrace CO₂ (na více než 400 ppm) jim přináší jen malou výhodu. Zvýšení teploty obvykle vede ke stresu ze sucha. Původně tropické plodiny (např. kukuřice), využívají při fotosyntéze čtyřuhlíkaté sloučeniny (tzv. C₄ rostliny) a dokážou vyrábět cukry i při nižších koncentracích CO₂.

Jako evokaci využijeme krátké video o ledních medvědech: [Remember This Starving Polar Bear?](#)

Žáci pracují ve dvojicích. Vyberou si z Obrazové přílohy příklady výroků nebo článků. Hledají v textech části, které jsou v rozporu s tím, co sami vědí. Označí si je vykřičníkem.

Opíší výrok do pracovního listu a vyplňují dále tabulku: Zdroj/autor; Motivace, zájem autora sdělení; Citované vědecké zdroje; Argumentační fauly; Argumenty potvrzující nebo vyvracející výrok (s uvedením zdroje), vysvětlení kontextu.

Zdroje: Zeptáme se, kde by si ověřili informace o stavu klimatu (koncentracích skleníkových plynů, ploše ledovců), o dopadu klimatu na zemědělství a o populacích ohrožených druhů. Důvěryhodné zdroje promítneme – pro klima <https://science.nasa.gov/climate-change/>; <https://climate.copernicus.eu/>, [Our World in Data](#) a [Fakta o klimatu](#) a pro přírodu: [WWF](#) a [IUCN](#).

Nejprve společně zapíšeme na tabuli, jak poznat vědecky podložené informace (např. pochází od vědce publikujícího v daném oboru, citovaná práce je publikována ve vědeckém časopise, kde prošla komplexním připomínkováním od jiných vědců). Totéž hledáme i u popularizačního článku nebo videa – tedy, zda cituje relevantní vědecké studie. Na příkladu vědeckého textu poukážeme na přesnost vyjadřování, neosobnost, vymezení podmínek platnosti a uvedení kontextu.

Diskutujeme o významu slova „skeptický“ a ukážeme si užití slova ve smyslu „skeptický vědec“ a „klimaskeptik“.

Ukážeme si weby zaměřující se na vyvracení mýtů a dezinformací o změně klimatu: <https://science.feedback.org> a <https://skepticalscience.com> (včetně českého překladu).

Motivace autora: Upozorníme žáky na to, že při vyhledávání pravděpodobně narazí na obsah, který může být zavádějící. Zeptáme se, jak by postupovali, když by měli podezření, že kniha, video nebo celý web vznikly proto, aby manipulovaly veřejným míněním (např. vyhledání kritik, recenzí, vlastnické struktury apod.)

Ukážeme příklady autorů, kteří nemají znalosti o daném oboru, přesto se k otázkám změny klimatu veřejně vyjadřovali nebo vyjadřují – tzv. falešní experti (fake experts) – př. anglista a historik [Vítězslav Kremlík](#), statistik [Bjørn Lomborg](#) nebo bioložka [Susan J. Crockford](#) zaměřená na výzkum domestikace psů. U poslední jmenované autorky lze přímo poukázat na aktivity (blog polarbearsience.com) placené think tankem [The Heartland Institute](#) s finančními vazbami na firmy podnikající v oblasti fosilních paliv (př. ExxonMobil). Tato vlivová organizace byla založena tabákovou firmou Philip Morris za účelem popírání negativních vlivů kouření na zdraví a přeorientovala se později právě na popírání změny klimatu.

Dáme žákům k dispozici přílohu *Autoři a jejich záměry*, v nichž mohou najít konkrétního autora, nebo vlivovou organizaci spolu s popisem jejího financování (vytiskneme a položíme na lavici ve třídě).

Argumentační fauly:

Krátkce seznámíme žáky s typy argumentačních faulů např. s využitím <https://bezfaulu.net/argumentacni-fauly/>. Jako příklad argumentačního faulu využijeme „vybírání rozinek“, tedy jednotlivých tvrzení (cherry-picking) podporujících předem vytvořený názor a záměnu korelace a kauzality (příloha Korelace a kauzalita).

Nabídneme žákům, aby se pokusili nejprve vyhledat relevantní informace na internetu sami. Pak jim dáme k dispozici odkazy na texty a grafy. Nakonec jim poskytneme odkaz na weby zaměřující se na vyvracení dezinformací o klimatu. Články jsou většinou anglicky, takže si je mohou nechat přeložit přímo na webu nebo prostřednictvím překladače.

Pokud usoudíme, že pro naše žáky by byla práce s anglicky psanými texty příliš náročná, můžeme jim rovnou poskytnout překlad vysvětlení z důvěryhodných zdrojů (příloha Vysvětlení) pro téma ledních medvědů, vztahu oxidu uhličitého a zemědělské produkce. Pro téma korálových útesů využijí <https://faktaoklimatu.cz/explainery/vymirani-koralovych-utesu#pro%C4%8D-jsou-kor%C3%A1li-v-ohro%C5%BEen%C3%AD>

Sdílení:

Dvojice žáků si navzájem mezi sebou představí, co zjistili v rámci jednoho tématu (lední medvědi, rostliny, koráli). Hledají shody u motivace a záměrů autora (např. financování, napojení na vlivové organizace).

Sdílení můžeme organizovat také tak, že dáme dohromady dvě skupiny, které identifikovaly stejný typ argumentačního faulu (falešný expert, vybírání rozinek nebo korelace/kauzalita).

Pro tři témata (lední medvědi, zemědělská produkce a korálové útesy) vyzveme dvojice k prezentaci nalezených argumentů potvrzujících/vyvracejících výroky.

Reflexe: Vrátime se s žáky k tomu, co na začátku uvedli mezi známými dopady změn klimatu. Zeptáme se jich, zda si jsou jistí, že nepodlehli podobnému klamu, který u textů nacházeli (například vybírání rozinek – zda si nevybíráme podvědomě tvrzení, která odpovídají našemu původnímu názoru bez ohledu na objektivní fakta)?

Žáci zapíší, co podle nich vedlo/nevedlo k zpřesnění jejich názoru.

Můžeme jim pomoci návodnými otázkami:

1. Pomohlo vám ověřování z více zdrojů?
2. Rozpoznali jste důvěryhodné zdroje od záměrně zkreslujících?
3. Co jste zjistili nového o tom, jak vy sami pracujete s informacemi – jak je přijímáte, hodnotíte, ověřujete, sdílíte?

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
KK k řešení problémů Práce s informacemi a kritické myšlení KRP-KRP-000-ZV9-001	Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů.	- poskytují informační materiály k jednomu tématu z různých zdrojů - umožňují využívat nejrůznější prostředky k vyhledávání a ověřování zdrojů - organizují diskuse a debaty o hodnotách a zájmech jednotlivých informačních zdrojů
KK k řešení problémů Kritické hodnocení a využití vědeckého poznání KRP-VED-000-ZV9-001	Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání	- dávám žákům podněty k rozlišování mezi tím, co je faktické tvrzení, tvrzení hypotetické (hypotéza) a prostý názor, a to ve složitějších textech (vědecký popularizační text apod.), v mluveném projevu i audiovizuálním obsahu s vědeckým obsahem - poskytují žákům psané, mluvené či obrazové materiály, v nichž se nacházejí tvrzení vědeckých odborníků, a vyzdvihují jejich příznaky (vědecké autorství, přesnost vyjádření, potlačení subjektivity / neosobnost, vymezení podmínek platnosti, kontext apod.) - s oporou v konkrétních příkladech se žáky diskutují o společenských dopadech mylných či záměrně manipulativních tvrzení, která se nacházela v konfliktu s dostupným vědeckým poznáním (např. v případě tabákového průmyslu) - navádím žáky k uplatňování systematické pozornosti k autorství tvrzení s vědeckým obsahem a k zohledňování povahy zdroje, z něhož je dané tvrzení čerpáno, při posuzování jeho relevance - předkládám žákům tvrzení s vědeckým obsahem získaná v různých zdrojích (odborných i neodborných) a provázím je při porovnávání jejich obsahu

		- vedu žáky k odlišování zdrojů (zejm. webové stránky), které jsou dílem jednoho autora (např. blog) nebo skupiny autorů sdružené společným zájmem (např. koalice, think tanky) zaměřené na politický lobbying od důvěryhodných mezinárodních, vládních či nevládních projektů univerzit, akademických ústavů nebo vědeckých konsorcií (Our World in Data; IUCN, WWF, NASA, IPCC) - vyzdvihují možné důsledky zaujatosti a předsudků (cizích i vlastních) pro formulaci tvrzení s vědeckým obsahem i pro jeho interpretaci - předkládám žákům konkrétní příklady pokřivení objektivitu vědeckého sdělení v důsledku zaujatosti či předsudků - podporuji žáky v posuzování kvality prezentovaných tvrzení s vědeckým obsahem podle předem diskutovaných kritérií (neselektivnost, zohlednění míry nejistoty, míra shody relevantních aktérů na správnosti informace, vsazení tvrzení do příslušného kontextu apod.) - nacvičuji se žáky rozpoznání typických chyb a manipulací v argumentaci s vědeckým obsahem (např. argumentace příkladem proti pravděpodobnostnímu tvrzení, útoky ad hominem, nepodložená zobecnění) - zaměřuji se na to, aby žáci reflektovali postavení nově získané vědecké informace z hlediska její shody či konfliktu s jejich očekáváními, preferencemi, názory
--	--	--

Metodický komentář pro učitele

Ověřené a relevantní informace a výukové materiály jsou pro učitele připravovány na webu ucimoklimatu.cz. Čerpají z dostupných dat zveřejňovaných např. na [Our World in Data](http://OurWorldinData.org) a [Fakta o klimatu](http://FaktaOklimate.cz).

Můžeme žákům poskytnout dále také výčet argumentačních faulů z [přílohy z ucimoklimatu.cz](http://přílohy.zucimoklimatu.cz), kde však cherry-picking ani záměnu korelace a kauzality nenajdou.

Pro orientaci v producentech klimaskeptických dezinformací a jejich motivacích mohou učitelé využít útlou knihu Vojtěcha Pecky *Továrna na lži*. Z větších organizací působících v USA má dosah do Evropy např. Heartland Institute nebo The Breakthrough (založený novinářem M Shellenbergerem). [The Heartland Institute](http://TheHeartlandInstitute.org), provázaný s administrativou D. Trumpa, se v současné době zaměřuje na ovlivňování polských, maďarských a rakouských členů Evropského parlamentu tíhnoucích ke krajní pravici. Je známý také tím, že odeslal v roce 2017 na 200 000 adres učitelů v USA výukové materiály popírající změnu klimatu. Financoval také aktivity německé influencerky [Naomi Seibt](http://NaomiSeibt.com), která se profiluje jako anti-Greta a klimatická realista, popírá změnu klimatu a účinnost testování a vakcín proti covidu-19 a je napojená na krajně pravicovou stranu AfD a americké konspirační hnutí QAnon. V roce 2024 její post využil také Elon Musk k ovlivňování voleb v Německu na síti X.

V ČR je poměrně velká základna popíračů změny klimatu (včetně v Praze žijícího dánského statistika B. Lomborga). V roce 2024 byla pořádána v prostorách Parlamentu ČR „vědecká konference Clintelu“ s názvem *Climate change, facts and myths in the light of science*. Mezi spolupořadatelé byl také autor učebnice přírodopisu pro základní školy didaktik geologie D. Matějka. Organizace [Clintel](http://Clintel.org) (Climate Intelligence Foundation) je společenství popíračů změny klimatu založené penzionovaným nizozemským geofyzikem G. Berkhoutem (bývalým zaměstnancem firmy Shell) a novinářem M. Crokem. Clintel dlouhodobě kritizuje zprávy IPCC (Mezinárodního panelu pro klimatickou změnu). Organizace spojuje vědce a inženýry napojené na firmy těžící fosilní paliva a získala si mediální pozornost peticí nazvanou European (později World) Climate Declaration, kterou podepsalo již přes 1 000 lidí, zejména geologů a lobbistů za těžbu fosilních paliv a také dvou nobelistů za fyziku. Ze signatářů se pouze 10 lidí prohlašuje za odborníky na klima.

U reflexe zdůrazníme, že pokud pracujeme s klimaskeptickými weby a videi, nepomůže nám ani ověřování informací z více zdrojů. Musíme se zaměřit na primární zdroje – vědecké publikace, protože např. u tématu

ledních medvědů se 80 % zpráv na těchto webech odkazuje k jedinému blogu.

Popis ověřování

Učitel sleduje, jak žáci...

- reflektují, jak se jim dařilo pracovat s vědeckými texty;
- postupují při ověřování důvěryhodnosti zdroje;
- popisují argumentační fauly, zdůvodní, v čem je to fault;
- reflektují, jak se jim dařilo přijímat novou informaci, když byla v souladu s tím, co již vědí, a když byla spíše v rozporu;
- reflektují, jak oni sami běžně pracují se zdroji informací, zda mají strategie pro ověřování jejich důvěryhodnosti a zda tyto strategie fungují.

Zdroje

Příloha Argumentační fauly: https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/klimaskepticke-argumentacni-fauly/priloha_2_argumentacni_fauly/

<https://ucimoklimatu.cz/vyukove-materialy/fakta-a-myty-o-zmene-klimatu-90-min/>

<https://www.youtube.com/@SeibtNaomi>

„Vědecká konference“ CLINTEL v Parlamentu ČR (12.–13. 11. 2024) placená Severočeskými doly:

<https://www.voxpot.cz/cez-pres-svou-firmu-plati-dezinformatory-vyrazili-jsme-na-jejich-setkani/>

<https://medium.seznam.cz/clanek/vaclav-prochazka-ne-popiraci-klimatickych-zmen-ale-vedci-usporadali-uspesnou-konferenci-102407>

<https://www.2024.konference-evvo.cz/videogalerie/>