



KRAJINA BESKYD V ÉŘE KLIMATICKÉ ZMĚNY

VÝUKOVÝ PROGRAM PRO ŽÁKY 7.- 8. ROČNÍKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL



Nezisková organizace infinity-progress z.s.

KRAJINA BESKYD V ÉŘE KLIMATICKÉ ZMĚNY



VÝUKOVÝ PROGRAM PRO ŽÁKY 7.- 8. ROČNÍKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL

Autoři výukového programu: Jitka Szkanderová, Jana Karpecká

Odborná spolupráce: Petr Pyszko, Kateřina Ševčíková, Daniel Křenek, Vladimíra Majnušová, Ondřej Karpecki, Daniel Tichý

Metodická podpora: Jana Karpecká

Jazyková korektura: Petra Martynková

Grafická úprava: Miroslava Kretková, Lenka Hauke, Petra Sikorová, Jitka Szkanderová, Ondřej Karpecki

Výukový program byl vytvořen v projektu "Klíč k zelené budoucnosti", reg. č.5230200090.
Projekt je financován Evropskou unií v rámci národního plánu obnovy.

METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO VYUČUJÍCÍ

Výukový program pro žáky 7. – 8. ročníků základních škol

SLOVO ÚVODEM

Klimatická změna patří mezi klíčová témata současnosti. Projevuje se oteplováním planety, častějšími extrémními jevy, jako jsou sucha, požáry, silné bouře nebo povodně, i proměnami krajiny, půdy, vodních zdrojů a biodiverzity.

Příčinou klimatické změny je především růst koncentrace skleníkových plynů v atmosféře vyvolaný dopady lidské činnosti – zejména spalováním fosilních paliv při výrobě energie, spalováním pohonných hmot v dopravě, emisemi z průmyslové výroby, intenzivním zemědělstvím, odlesňováním a změnami ve využívání krajiny.

Dopady se promítají i do života v České republice: ovlivňují dostupnost vody, stabilitu lesů, zemědělskou produkci, rovnováhu ekosystémů a druhovou pestrost rostlin i živočichů, a tím i zdraví lidí. Změna klimatu zároveň zesiluje extrémní projevy počasí, vlny veder, sucha, přívalové srážky, povodně, lesní požáry.

Významnou roli hraje také stav krajiny – úbytek mokřadů, remízků, mezí a dalších krajinných prvků snižuje schopnost krajiny zadržovat vodu, ochlazovat prostředí a tlumit dopady extrémů. Obnova přírodě blízkých opatření a šetrné hospodaření v krajině jsou proto klíčové pro adaptaci na probíhající klimatickou změnu.

Součástí řešení je nejen snižování emisí, ale také přizpůsobení se novým podmínkám (adaptace), například hospodařením s vodou, ochranou půdy, podporou zeleně a biodiverzity a zaváděním praktických opatření v krajině a ve městech.

Tato metodika představuje dlouhodobý výukový program, který propojuje teoretické poznání s praktickými činnostmi, jako je pozorování přírodních jevů, experimentování, terénní výuka, badatelsky orientované aktivity, práce s daty, skupinová spolupráce, diskuse a tvořivé úkoly. Program zároveň reflektuje současné vzdělávací přístupy a klade důraz na místně zakotvené učení v regionu pohoří Beskyd, na rozvoj environmentálních kompetencí a na využití metody STEAM.

Výukový program je určen pro žáky 7. – 8. ročníků základních škol a je rozdělen do tří modulů.

infinity-progress z.s.

CHARAKTERISTIKA VÝUKOVÉHO PROGRAMU

Program pracuje s principy environmentálního vzdělávání a badatelsky orientované výuky. V jednotlivých modulech žáci:

- získávají základní teoretický rámec prostřednictvím prezentací, studijních terénních exkurzí, řízené diskuse a práce s odbornými pojmy,
- mapují své vstupní představy a postoje (pretest, aktivizační aktivity) a porovnávají je s novými poznatky získanými během výuky,
- provádějí pozorování, experimentování a měření v terénu (odpařování vody, propustnost podloží, teplota a biodiverzita, teplota a voda, druhová rozmanitost řek a tůní, druhová rozmanitost luk, lesa a pasek).
- analyzují příčiny a důsledky klimatických jevů a učí se chápat vztahy mezi změnou klimatu, krajinou a lidskou činností,
- pracují s praktickými modely, experimenty a simulacemi, které názorně propojují abstraktní procesy s reálnými projevy v prostředí,
- rozvíjejí schopnost kritického myšlení při ověřování informací, rozlišování faktů a mýtů,
- hledají a diskutují možná adaptační a preventivní opatření pro krajinu, obce i každodenní život (zadržování vody, zeleň, udržitelné hospodaření),
- spolupracují ve skupinách, sdílejí výsledky své práce a prezentují závěry formou diskuse, projektových výstupů či tvořivých aktivit,
- reflektují získané poznatky a formulují vlastní postoj k odpovědnosti člověka za stav klimatu a budoucnost krajiny.

CÍLE VÝUKOVÉHO PROGRAMU

OVĚŘIT A PROHLouBIT PORozUMĚNÍ

Výukový program seznamuje žáky se základními dopady klimatické změny na vodní cyklus, krajinu a živé organismy. Žáci rozlišují sucho od běžných výkyvů počasí, zkoumají vliv teploty na výpar vody a mikroklima a poznávají význam vody a vegetace pro přírodu i člověka. Porovnávají různá stanoviště a chápou souvislosti mezi biodiverzitou, vodní bilancí a adaptací ekosystémů na změny klimatu.

PROPOJIT TEORII S PRAXÍ A ZKUŠENOSTÍ

Žáci si prostřednictvím praktických úloh, experimentů a terénního pozorování ověřují poznatky o klimatu, vodě a živých organismech. Měří teplotu a vlhkost, vyhodnocují data a pozorují výskyt různých druhů suchozemského i vodního hmyzu. Poznávají, jak voda a vegetace ovlivňují mikroklima a jak se organismy přizpůsobují změnám prostředí.

Program je postaven na aktivním zapojení žáků, kteří porovnávají vlastní zkušenosti s vědeckými poznatky a diskutují o tom, jakými způsoby lze krajinu a přírodu chránit. Výuka podporuje samostatné myšlení, týmovou spolupráci i schopnost hledat řešení.

ROZVÍJET KRITICKÉ MYŠLENÍ

Součástí výukového programu je práce s tvrzeními typu pravda/nepravda, ověřování informací a rozlišování mezi vědeckými fakty a rozšířenými mýty o klimatické změně. Žáci jsou vedeni k analytickému uvažování, argumentaci a diskusi nad příčinami a důsledky klimatických jevů.

ROZVÍJET POSTOJE A ODPOVĚDNOST

Výukový program vede žáky k uvědomění, že lidské chování a rozhodování má konkrétní dopady na klima, krajinu a kvalitu života. Žáci hledají realistická a proveditelná opatření pro školu, domácnost, obec i region, diskutují o odpovědnosti jednotlivce i společnosti a rozvíjejí environmentálně odpovědné postoje. Důraz je kladen na motivaci k aktivnímu přístupu a schopnost přemýšlet o budoucnosti udržitelným způsobem.

PŘINÁŠET ZÁJEM A RADOST Z POZNÁVÁNÍ

Program využívá pestré a aktivizující metody výuky, hry, týmová spolupráce, experimenty, terénní badatelské aktivity, tvořivé úkoly, diskuse a projektové výstupy. Téma klimatické změny je podáváno srozumitelně, názorně a v přímé vazbě na reálné prostředí i zkušenosti žáků. Výuka podporuje pozitivní vztah ke krajině a motivuje žáky k dalšímu zájmu o přírodu a udržitelný životní styl.

STRUKTURA A NÁVAZNOST MODULŮ

Výukový program je koncipován pro věkovou kategorii: žáci 4. – 5. ročníků základních škol.

Výukový program v rozsahu 22 vyučovacích hodin zahrnuje tři moduly:

MODUL 1 GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

zaměření na příčiny a globálního oteplování, skleníkové plyny, skleníkový efekt, základní dopady a možná řešení.

MODUL 2 VODNÍ BILANCE, SUCHO A POVODNĚ

zaměření na vodní bilanci, sucho a povodně, jak teplota ovlivňuje biodiverzitu, opatření proti suchu.

MODUL 3 KDYŽ VODA MIZÍ: PŘÍBĚH KRAJINY A ŽIVOTA V NÍ

zaměření na vodu v krajině a ve městech, typy vod, jak změna klimatu ovlivňuje populaci obojživelníků a vodního hmyzu, vliv teploty na vypařování vody.

PEDAGOGICKÝ PŘÍNOS A PRIORITY PROGRAMU

TEORETICKÝ ZÁKLAD

Výuka vychází z vědeckých poznatků o klimatu a z principů environmentálního vzdělávání.

BADATELSKÝ PŘÍSTUP

Žáci pracují s jednoduchými daty, měřením a pozorováním. Učí se klást otázky, hledat souvislosti a interpretovat výsledky.

PROŽITKOVÉ A MÍSTNĚ ZAKOTVENÉ UČENÍ

Výukový program pracuje s reálným prostředím školy a okolní krajiny. Lokální příklady pomáhají pochopit globální jevy.

SYSTÉMOVÉ MYŠLENÍ

Důraz je kladen na pochopení provázanosti: klima – vzduch – voda – půda – vegetace – biodiverzita – člověk.

REGIONÁLNÍ KONTEXT

Výuka umožňuje pracovat s příklady z České republiky a krajiny Beskyd, kde jsou projevy změny klimatu snadno pozorovatelné.



VÝUKOVÝ MODUL 1

GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

„Příroda je základem lidského života.“

PROBLEMATIKA VÝUKOVÉHO MODELU

Co žáci vědí a co si myslí o globálním oteplování

- zjištění předchozích znalostí žáků

Hlavní příčiny globálního oteplování

- skleníkové plyny, vliv lidské činnosti

Dopady globálního oteplování na planetu, přírodu i člověka

- tání ledovců, extrémní počasí, sucho, požáry

Skleníkový efekt a jeho role pro život na Zemi

- denní a noční teploty, udržení tepla na Zemi, stabilní podmínky pro život

Uhlíková stopa člověka a možnosti jejího snižování

- dopady každodenní lidské činnosti, emise uhlíku

Význam nakupování lokálních potravin

- snižování emisí z dopravy

Důsledky absence skleníkového efektu

- planeta bez života, zamrzlá planeta

Biodiverzita a ohrožení druhové rozmanitosti

- úbytek živočišných a rostlinných druhů, narušení ekosystémů

CÍL

Tento tematický modul seznamuje žáky se základními principy globálního oteplování a změny klimatu. Žáci porozumí tomu, jak lidská činnost ovlivňuje množství skleníkových plynů v atmosféře, jak funguje skleníkový efekt a jaké dopady má oteplování na přírodu, krajinu i život člověka. Prostřednictvím aktivit, experimentů, diskusí a pracovních listů se žáci učí rozpoznávat příčiny globálního oteplování, jeho důsledky a způsoby ovlivňování uhlíkové stopy. Modul podporuje porozumění významu biodiverzity, roli zemědělství a důležitosti nakupování lokálních potravin. Žáci získají představu o tom, jak se jednotlivci mohou podílet na zmírňování dopadů klimatické změny a proč péče o planetu představuje nezbytný předpoklad udržitelného života pro budoucnost.

DÉLKA VÝUKOVÉHO MODELU

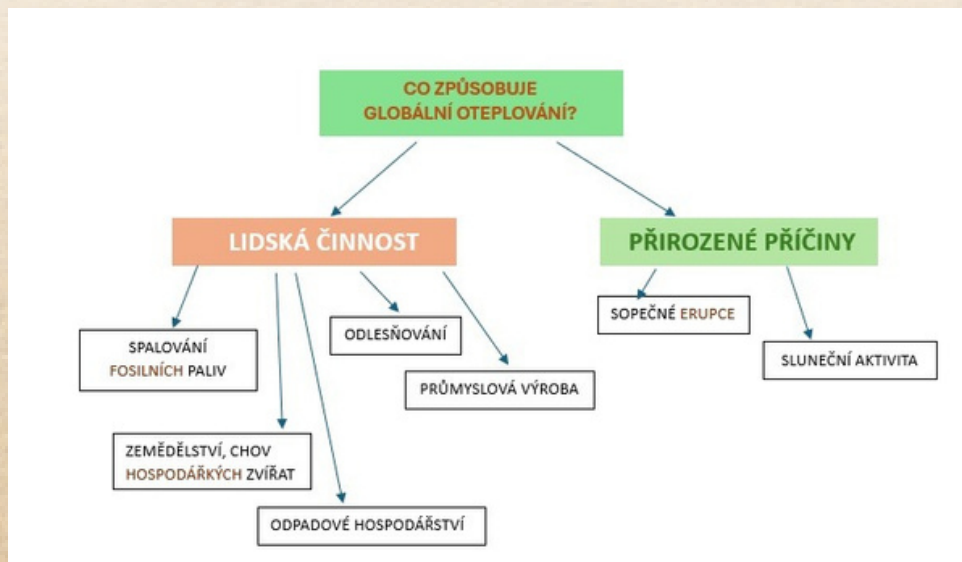
225 minut

6 vyučovacích hodin à 45 minut

4,5 vyučovací hodiny à 60 minut

CO ZPŮSOBUJE GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ?

Ilustrační objasnění pro vyučujícího



KLÍČOVÉ TERMÍNY

GLOBÁLNÍ

Slovo globální označuje jevy a procesy, které se odehrávají v celém světě nebo ovlivňují planetu jako celek.

Týká se souvislostí, které přesahují hranice jednotlivých zemí – mohou ovlivnit životy lidí napříč státy i kontinenty.

Globální mohou být například klimatické změny, ekonomika, způsoby komunikace nebo ochrana životního prostředí.

GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

Globální oteplování je proces postupného zvyšování průměrné teploty na Zemi v důsledku rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, zejména oxidu uhličitého (CO_2), metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O). Tyto plyny zachycují teplo, které by jinak uniklo do vesmíru, což vede k narušení klimatických systémů, tání ledovců, zvyšování hladiny moří a oceánů a častějším výskytům extrémních projevů počasí. Hlavními příčinami jsou lidské aktivity, jako je spalování fosilních paliv, odlesňování a intenzivní zemědělství.

Globální oteplování začalo především během průmyslové revoluce, která odstartovala v polovině 18. století. Toto období je klíčové, protože došlo k dramatickému nárůstu emisí skleníkových plynů v důsledku lidské činnosti.

PRINCIP GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ

Země přijímá energii ze Slunce a část této energie po ohřátí povrchu vyzařuje zpět do vesmíru. Skleníkové plyny v atmosféře ale část tohoto tepla zadržují, takže atmosféra funguje jako „pokrývka“. Když je těchto plynů v atmosféře příliš mnoho, zadržuje se více tepla, než je přirozené. Dochází k narušení tepelné rovnováhy a planeta se otepluje rychleji. Tato změna se projevuje zvýšením světové teploty, častějšími extrémními jevy, táním ledovců a změnami v ekosystémech.

SKLENÍKOVÝ EFEKT

Skleníkový efekt je přirozený fyzikální jev, který zajišťuje udržení teploty na Zemi v rozmezí vhodném pro život. Sluneční záření dopadá na povrch Země, který se zahřívá a následně vyzařuje teplo zpět do atmosféry. Atmosféra část tohoto tepla zachycuje a vrací k povrchu Země, zatímco zbytek tepla uniká do vesmíru. Tento proces udržuje dlouhodobou teplotní rovnováhu planety.

Zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře vede k zesílení tohoto jevu. Větší množství tepla zůstává v atmosféře, průměrná teplota Země roste a dochází ke změnám klimatických podmínek.

SKLENÍKOVÉ PLYNY

Skleníkové plyny jsou látky v atmosféře, které mají schopnost zadržovat teplo. Patří mezi ně vodní pára, oxid uhličitý, metan, oxid dusný a některé uměle vyrobené plyny. Problém začíná ve chvíli, kdy je těchto plynů v atmosféře příliš mnoho. Jejich nadbytek zesiluje skleníkový efekt a způsobuje, že atmosféra udržuje více tepla, než je pro planetu zdravé. Výsledkem jsou klimatické změny, přehřívání planety a extrémní výkyvy počasí.

OXID UHLIČITÝ (CO₂)

Oxid uhličitý je plyn, který vzniká přirozeně, například při dýchání živých organismů nebo při rozkladu organické hmoty. V současnosti se však jeho množství v atmosféře výrazně zvyšuje v důsledku lidské činnosti. Největší podíl CO₂ pochází ze spalování uhlí, ropy a zemního plynu, které se využívají k výrobě elektřiny a tepla, v dopravě i v průmyslu. Tento plyn v atmosféře přetrvává desítky až stovky let a významně přispívá ke globálnímu oteplování.

METAN (CH₄)

Metan patří mezi velmi silné skleníkové plyny. Do atmosféry se uvolňuje při chovu skotu, na skládkách odpadu, při rozkladu organických látek a během těžby zemního plynu. Jeho oteplovací účinek je výrazně vyšší než u oxidu uhličitého, přestože v atmosféře přetrvává kratší dobu. Nárůst koncentrace metanu souvisí s rozvojem intenzivního zemědělství a se způsobem nakládání s odpady. Metan se významně podílí na současném zvyšování globální teploty.

OXID DUSNÝ (N₂O)

Oxid dusný vzniká hlavně při používání dusíkatých hnojiv v zemědělství, při spalování paliv a při některých průmyslových procesech, například při výrobě kyseliny dusičné nebo při zpracování plastů a chemikálií. Ve vzduchu zůstává dlouhou dobu a má silný oteplovací účinek. Ačkoli se vyskytuje ve vzduchu v menším množství než CO₂, jeho dopad na klima je velmi významný.

FOSILNÍ PALIVA

Fosilní paliva (uhlí, ropa a zemní plyn) jsou zdroje energie, které vznikaly miliony let přeměnou zbytků rostlin a živočichů. Lidé je těží a spalují, aby získali energii. Spalování fosilních paliv však produkuje obrovské množství oxidu uhličitého, který se hromadí v atmosféře a způsobuje globální oteplování. Proto se dnes hledají alternativní obnovitelné zdroje energie, jako je solární, větrná nebo vodní energie.

ZEMĚDĚLSTVÍ

Zemědělství přispívá k emisím skleníkových plynů především uvolňováním metanu a oxidu dusného.

Hlavním zdrojem metanu v zemědělství je chov přežvýkavců, zejména skotu. Metan vzniká jako vedlejší produkt při jejich trávení. Další emise pocházejí z hnojišť, rozkladu organického materiálu a nevhodného hospodaření s půdou. Používání dusíkatých hnojiv zvyšuje množství oxidu dusného v ovzduší. Zemědělství má proto významný vliv na rychlost klimatických změn.

PRŮMYSLOVÁ ČINNOST

Průmysl uvolňuje skleníkové plyny během výroby energie, spalování paliv a chemických procesů. Při výrobě materiálů, jako je cement, plasty nebo chemické látky, vzniká velké množství CO₂ i dalších škodlivých plynů. Továrny a průmyslové provozy mají významný podíl na celosvětových emisích, které mění klima.

ODLESŇOVÁNÍ

Odlesňování znamená odstraňování lesů, které jsou důležité pro zachycování CO₂. Stromy vážou uhlík a udržují rovnováhu v přírodě. Pokud se kácí, uvolňuje se uložený uhlík zpět do atmosféry. Úbytek stromů zhoršuje kvalitu půdy, ohrožuje rostliny i živočichy a snižuje schopnost krajiny vyrovnávat dopady klimatických změn.

EXTRÉMNÍ JEVY

Extrémní jevy zahrnují vlny veder, dlouhá sucha, přívalové deště, silné bouře, požáry nebo orkány. Globální oteplování zvyšuje frekvenci i sílu těchto událostí. Tyto jevy způsobují škody na krajině, majetku i zdraví lidí a mění podmínky, ve kterých žijí rostliny a živočichové.

BIODIVERZITA

Biodiverzita znamená druhovou rozmanitost života na Zemi. Zahrnuje všechny rostliny, živočichy a mikroorganismy i vztahy mezi nimi. Klimatické změny ohrožují mnoho druhů, protože mění jejich přirozené prostředí. Některé druhy se dokážou přizpůsobit, jiné však mizí. Úbytek biodiverzity narušuje stabilitu ekosystémů, které poskytují lidem potravu, vodu i čistý vzduch.

UHLÍKOVÁ STOPA

Uhlíková stopa představuje součet všech skleníkových plynů, které se uvolňují do atmosféry v důsledku lidského chování. Ovlivňuje ji způsob cestování, stravování, nakupování, spotřeba energie i množství odpadu. Uhlíková stopa se snižuje prostřednictvím malých každodenních změn, například úsporou energie, omezením odpadu nebo šetrnější dopravou.

ROPA

Ropa je fosilní palivo vzniklé z odumřelých mořských organismů, které se miliony let přeměňovaly pod tlakem a bez přístupu vzduchu. Těží se z podzemí a z mořského dna. Využívá se především k výrobě pohonných hmot (benzín, nafta), plastů, maziv a dalších výrobků. Při spalování ropy vzniká velké množství oxidu uhličitého, který přispívá ke globálnímu oteplování.

UHLÍ

Uhlí je fosilní palivo vzniklé z pravěkých rostlin, které byly dlouhodobě uloženy v bažinách a přeměněny tlakem a teplem. Těží se v dolech a používá se hlavně k výrobě elektřiny a tepla. Spalování uhlí patří mezi největší zdroje emisí oxidu uhličitého a výrazně zatěžuje ovzduší.

ZEMNÍ PLYN

Zemní plyn je fosilní palivo tvořené převážně metanem. Vzniká spolu s ropou hluboko v zemské kůře. Využívá se k vaření, vytápění a výrobě elektřiny. Při spalování vzniká méně oxidu uhličitého než u uhlí, přesto přispívá ke globálnímu oteplování, zejména při úniku metanu do ovzduší.

SPALOVÁNÍ

Spalování je proces, při němž se palivo slučuje s kyslíkem a uvolňuje se energie ve formě tepla. Probíhá například v elektrárnách při výrobě energie, v automobilech při spalování pohonných hmot nebo při vytápění domácností. Při spalování fosilních paliv vznikají skleníkové plyny, zejména oxid uhličitý, který se hromadí v atmosféře.

ATMOSFÉRA

Atmosféra je plynný obal Země, který ji obklopuje. Obsahuje kyslík, dusík, oxid uhličitý, vodní páru a další plyny. Atmosféra chrání Zemi před extrémními teplotami a umožňuje život. Změny ve složení atmosféry, zejména nárůst skleníkových plynů, vedou k oteplování planety.

PŮVODNÍ DRUH

Původní druh je rostlina nebo živočich, který se v dané oblasti vyskytuje přirozeně po dlouhou dobu. Je součástí místního ekosystému a má zde své přirozené místo i vztahy s ostatními organismy.

INVAZNÍ DRUH

Invazní druh je nepůvodní druh rostliny nebo živočicha, který se do nového prostředí dostal činností člověka nebo migrací. V nových podmínkách se rychle šíří, nemá přirozené nepřátele a vytlačuje původní druhy. Tím narušuje rovnováhu ekosystémů.

LOKÁLNÍ

Pojem lokální označuje něco, co pochází z blízkého okolí nebo regionu. Lokální potraviny se pěstují nebo vyrábějí poblíž místa spotřeby, takže necestují na dlouhé vzdálenosti. To snižuje emise z dopravy a uhlíkovou stopu.

ENVIRONMENTÁLNÍ KOMPETENCE

- Rozumí tomu, že různé lidské aktivity (např. doprava, výroba energie, průmysl či odlesňování) zvyšují množství skleníkových plynů v atmosféře a tím přispívají k oteplování Země.
- Uvědomuje si, jak klimatická změna ovlivňuje přírodu i člověka – vede k suchu, extrémním jevům, úbytku ledu, ohrožení rostlin a živočichů.
- Přemýšlí nad možnostmi, jak může každý člověk změnu klimatu zpomalovat – například úsporou energie, omezením odpadu, šetrnější dopravou nebo péčí o zeleň.
- Formuje si ohleduplný vztah k přírodě a uvědomuje si, že jeho vlastní chování má vliv na okolní prostředí i budoucnost planety.

KOMPETENCE K UČENÍ

- Osvojuje si poznatky o klimatu, skleníkovém efektu a globálním oteplování a dokáže je propojit s pozorováními z běžného života.
- Umí srozumitelně vysvětlit základní příčiny změn klimatu a jejich dopady na přírodu i člověka.
- Reflektuje své původní názory a porovnává je s novými informacemi získanými během výuky.

KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Dokáže identifikovat environmentální problém a navrhnout jednoduchá opatření, která vedou ke zlepšení situace.
- Uvažuje v logických souvislostech mezi příčinami, důsledky a možnostmi řešení.
- Spolupracuje ve skupině při hledání praktických řešení využitelných ve škole i domácím prostředí.

KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

- Popisuje obrazy, schémata a další vizuální materiály znázorňující klimatické procesy a jejich dopady.
- Sdílí své zkušenosti a postřehy týkající se změn počasí a přírodního prostředí.
- Dokáže jasně vysvětlit, jak lidská činnost ovlivňuje klima a jak lze negativní vlivy omezovat.

KOMPETENCE DIGITÁLNÍ

- Zdokonaluje se při práci s online nástroji a vizualizacemi dat o klimatu (např. web Fakta o klimatu).
- Umí interpretovat ilustrace, videoukázky, infografiky a chápe jejich přínos pro porozumění tématu.

KOMPETENCE OBČANSKÁ A SOCIÁLNÍ

- Aktivně se zapojuje do týmové práce při společných úkolech a diskusích.
- Respektuje různé názory a podílí se na společném hledání způsobů ochrany klimatu a přírody.
- Rozvíjí schopnost vcítění a chápe, že klimatická změna má dopady na živé organismy i lidské komunity po celém světě.
- Uvědomuje si význam osobní odpovědnosti a malých každodenních kroků v ochraně klimatu.
- Rozpoznává hodnotu přírodních zdrojů, především vody a lesů, a chápe jejich zranitelnost.

KOMPETENCE K PRACOVNÍ ČINNOSTI / PODNIKAVOSTI

- Řídí se stanovenými postupy při praktických činnostech a jednoduchých experimentech zaměřených na klima.
- Dokáže využívat pomůcky, pracovní listy a obrazový materiál při práci s tematickými úlohami.
- Pozorně sleduje probíhající změny a zaznamenává výsledky pozorování.

PIKTOGRAMY



ČAS



POMŮCKY



FORMA PRÁCE



POSTUP PRÁCE



SLIDE PREZENTACE



CÍL AKTIVITY



POJEM K OBJASNĚNÍ



OBJASNĚNÍ ŽÁKŮM



REFLEXE



PRAVIDLA HRY

VZDĚLÁVACÍ CÍLE TÉMATU: GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

- **Porozumět tomu, odkud pochází největší množství skleníkových plynů** a jak tyto emise přispívají ke změně klimatu.
- **Pochopit, jak různé lidské činnosti souvisejí se vznikem emisí** – výroba energie, doprava, provoz budov a nakládání s odpady.
- **Vnímat důležitost snižování emisí jako součást modernizace společnosti** a přechodu k šetrnějším způsobům života a výroby.
- **Uvědomit si vlastní odpovědnost a možnosti aktivně přispívat ke zmírnění klimatické změny** prostřednictvím každodenních rozhodnutí i podporou udržitelných postupů.
- **Umět diskutovat o opatřeních pro snižování emisí**, argumentovat jejich výhodami či omezeními a posoudit, která řešení jsou v praxi uskutečnitelná.
- **Uvést konkrétní způsoby, jak může jednotlivec přispět k ochraně klimatu** a uvědomovat si, že i malé kroky mnoha lidí mají velký význam.

POMŮCKY PRO VYUČJÍCÍHO

V případě špatného počasí pomůcky k realizaci ve vnitřních prostorách: dataprojektor, počítač, připojení k internetu, přílohy tematického bloku, tablet, mobilní telefon, pc/notebook.

MATERIÁL PRO VYUČJÍCÍHO

Příloha 1 Pretest/Posttest (Aktivita 1, aktivita 7)

Příloha 2 Prezentace *Globální oteplování* (Aktivita 2)

Příloha 3 Metodický list *Klimatická skládačka* (Aktivita 3.1.)

Příloha 4 Pohybová hra *Důsledky a řešení* – výukové karty (Aktivita 3.2.)

Příloha 5 Metodický list *Globální oteplování* (Aktivita 3.3.)

Příloha 6 Metodický list *Skleníkový efekt* (Aktivita 4)

Příloha 7 Didaktický materiál *Srovnání skleníkového efektu* - výukové karty (Aktivita 4)

Příloha 8 Didaktický materiál *Skleníkový efekt* - výukové karty (Aktivita 4)

Příloha 9 Karetní hra Metodický list - *Klimatická bitva* (Aktivita 5)

Příloha 10 Karetní hra *Klimatická bitva* – obrazový materiál (Aktivita 5)

Příloha 11 Metodický list – Kahoot *Globální oteplování* (Aktivita 6)

MATERIÁL PRO ÚČASTNÍKY

Pretest/Posttest

Pracovní list 1 Globální oteplování

Tablet, mobilní telefon, PC/notebook

DOPORUČENÍ

Vyučující si s předstihem připraví pomůcky a materiály potřebné k realizaci her, outdoorových aktivit a digitální hry Kahoot.

FORMA PRÁCE

- individuální
- skupinová (2–4 žáci)
- frontální (učitel vede, žáci reagují)
- práce ve dvojicích
- samostatná práce
- společná diskuse

AKTIVITA 1

PRE TEST



5 minut



Příloha 1/ Pretest



Zjistit počáteční úroveň znalostí žáků o tématu (PRETEST).



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



V úvodní části výukového programu účastník vyplní krátký test (PRETEST), který slouží k ověření vstupních znalostí k danému tematickému bloku. Po ukončení výuky účastník vyplní stejný test znovu, čímž získá možnost porovnat své počáteční znalosti s úrovní porozumění dosaženou po absolvování programu.

AKTIVITA 2

MOZKOVÁ BOUŘE



5 minut



Zapojit žáky do tématu a motivovat je k přemýšlení o počasí a globálním oteplování.



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Vyučující klade žákům navádějící otázky (max. 3–5 otázek), např.:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co je to globální oteplování?

Dlouhodobé zvyšování průměrné teploty na Zemi.

Cílem je, aby si žáci uvědomili, že globální oteplování představuje dlouhodobé zvyšování průměrné teploty Země a že jde o celoplanetární jev související s lidskou činností.

Co jsou to skleníkové plyny?

Plyny, které zachycují teplo v atmosféře a způsobují oteplování planety.

Cílem je, aby žáci pochopili, že skleníkové plyny zadržují teplo v atmosféře a ovlivňují teplotu planety.

Jaký skleníkový plyn nejvíce přispívá ke globálnímu oteplování?

Oxid uhličitý (CO₂).

Cílem je seznámit žáky s významem oxidu uhličitého a jeho hlavními zdroji v lidské činnosti.

Co způsobuje zvyšování hladiny moří?

Tání ledovců kvůli globálnímu oteplování.

Cílem je, aby si žáci uvědomili, že ke zvyšování hladiny moří dochází především v důsledku tání ledovců a polárních oblastí v souvislosti s globálním oteplováním a zvyšováním teploty planety.

Co je to „uhlíková stopa“?

Množství CO₂, které člověk nebo výrobek vyprodukuje.

Cílem je, aby žáci pochopili pojem uhlíkové stopy a dokázali si jej spojit s každodenními činnostmi člověka.

Jaké jsou příklady obnovitelných zdrojů energie?

Slunce, vítr, voda, biomasa.

Cílem je seznámit žáky s alternativními zdroji energie a jejich významem pro snižování emisí skleníkových plynů.

Jaký význam mají lesy?

Protože pohlcují CO₂ a pomáhají udržovat rovnováhu klimatu.

Cílem je, aby si žáci uvědomili roli lesů při pohlcování oxidu uhličitého, ochlazování krajiny a ochraně biodiverzity.

Proč je plastový odpad škodlivý pro přírodu a člověka?

Plastový odpad se v přírodě téměř nerozkládá, proto znečišťuje oceány i půdu a postupně se hromadí v ekosystémech.

Cílem je upozornit žáky na negativní dopady plastového odpadu na ekosystémy a živočichy

Jaké každodenní činnosti přispívají k ochraně přírody?

Třídění odpadu, šetření vodou a elektřinou, omezení dopravy autem.

Cílem je vést žáky k uvědomění, že každý jednotlivec přispívá k ochraně přírody například tříděním odpadu, šetřením vodou a elektřinou a omezením dopravy autem.



180 minut

Aktivita 3 obsahuje slidy 1–36 a Aktivitu 3.1, 3.2, 3.3



Příloha 2/Prezentace Globální oteplování, odkaz zde: [Globální oteplování](#).

Vyučující má rovněž v prezentaci k dispozici relevantní informace u slidů v sekci Poznámky.



- Seznámit žáky se základními pojmy souvisejícími s globálním oteplováním a změnou klimatu.
- Vést žáky k pochopení příčin, důsledků i možností zmírňování klimatických změn pomocí názorných ukázek, otázek a her.
- Podporovat schopnost propojovat získané poznatky s reálnými situacemi a vlastními zkušenostmi z pozorování okolního prostředí.



SLIDE 1 ÚVOD



1 minuta

Vyučující v úvodu objasní téma a cíl tematického bloku.



SLIDE 2 CO JE TO GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ?



5 minut



Krátká diskuse s žáky o tom, co globální oteplování znamená. Žáci sdílejí své představy a vyučující vysvětlí základní princip: celkové zvyšování průměrné teploty Země.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

Co je to globální oteplování?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Globální oteplování je dlouhodobé zvyšování průměrné teploty na Zemi způsobené nárůstem skleníkových plynů v atmosféře.

Jaké jsou příčiny globálního oteplování?

Hlavními příčinami jsou spalování fosilních paliv, doprava, průmysl, intenzivní zemědělství a odlesňování, které zvyšují množství skleníkových plynů.

Co se děje ve světě vlivem globálního oteplování?

Roste průměrná teplota planety, tají ledovce, zvyšuje se hladina moří, častěji se objevují extrémní projevy počasí a mění se podmínky pro život lidí, rostlin i živočichů.

Co každý z nás dělá pro to, aby se planeta měla lépe?

Šetříme energii a vodou, omezujeme odpad, třídíme, využíváme šetrnější dopravu, podporujeme zeleň a chováme se ohleduplně k přírodě.



SLIDE 3 HLAVNÍ SKLENÍKOVÉ PLYNY



3 minuty

Vyučující pomocí otázek objasňuje význam slova „globální“.



- Vyučující seznámí žáky se základními skleníkovými plyny a stručně objasní, při jakých činnostech vznikají. *Oxid uhličitý vzniká především při spalování fosilních paliv a při odlesňování. Metan se uvolňuje při chovu hospodářských zvířat, na skládkách odpadu, během těžby uhlí a zemního plynu a při tání permafrostu. Oxid dusný pochází zejména ze zemědělství, především z používání hnojiv, a z některých průmyslových procesů. Fluorované plyny vznikají při průmyslové výrobě a využívají se například v chladicích zařízeních; i v malém množství mají výrazný skleníkový účinek.*



CO₂, CH₄, N₂O, fluorované plyny, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 4 ILUSTRACE SKLENÍKOVÉHO EFEKTU



2 minuty

Vyučující stručně objasní ilustrační obrázek.

Jaké jsou příčiny globálního oteplování?

Co se děje ve světě vlivem globálního oteplování?

Co každý z nás dělá pro to, aby se planeta měla lépe?

Hlavními příčinami jsou spalování fosilních paliv, doprava, průmysl, intenzivní zemědělství a odlesňování, které zvyšují množství skleníkových plynů.

Roste průměrná teplota planety, tají ledovce, zvyšuje se hladina moří, častěji se objevují extrémní projevy počasí a mění se podmínky pro život lidí, rostlin i živočichů.

Šetříme energii a vodou, omezujeme odpad, třídíme, využíváme šetrnější dopravu, podporujeme zeleň a chováme se ohleduplně k přírodě.



SLIDE 3 HLAVNÍ SKLENÍKOVÉ PLYNY



3 minuty

Vyučující pomocí otázek objasňuje význam slova „globální“.



- Vyučující seznámí žáky se základními skleníkovými plyny a stručně objasní, při jakých činnostech vznikají. *Oxid uhličitý vzniká především při spalování fosilních paliv a při odlesňování. Metan se uvolňuje při chovu hospodářských zvířat, na skládkách odpadu, během těžby uhlí a zemního plynu a při tání permafrostu. Oxid dusný pochází zejména ze zemědělství, především z používání hnojiv, a z některých průmyslových procesů. Fluorované plyny vznikají při průmyslové výrobě a využívají se například v chladicích zařízeních; i v malém množství mají výrazný skleníkový účinek.*



CO_2 , CH_4 , N_2O , fluorované plyny, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 4 ILUSTRACE SKLENÍKOVÉHO EFEKTU



2 minuty

Vyučující stručně objasní ilustrační obrázek.



SLIDE 5 FOSILNÍ PALIVA - VIDEO



2 minuty

Vyučující pokládá navádějící otázky.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co je to fosilní palivo?	Je to palivo vzniklé z pravěkých rostlin a živočichů, kteří se rozkládali pod zemí miliony let.
Jaká známe fosilní paliva?	Uhlí, ropa a zemní plyn.
Z čeho je ropa?	Z odumřelých mořských živočichů a rostlin, které se po miliony let měnily pod vysokým tlakem a teplotou.
K čemu se používá ropa?	Na výrobu benzínu a nafty, plastů, maziv, chemikálií a mnoha dalších výrobků.
Z čeho je uhlí?	Ze starých rostlin a stromů, které se kdysi hromadily v bažinách.
Jsou fosilní paliva obnovitelná?	Ne, fosilní paliva nejsou obnovitelná. Vznikají miliony let.



- Vyučující objasní vznik a využití fosilních paliv. *Uhlí vzniklo z pravěkých rostlin a stromů uložených v bažinatém prostředí a v současnosti se využívá především k výrobě elektrické energie v elektrárnách. Ropa vznikla z odumřelých mořských organismů a slouží jako surovina pro výrobu paliv, plastů, maziv a dalších produktů. Zemní plyn se využívá zejména k vaření, vytápění a k výrobě elektrické energie.*



Fosilní paliva, ropa, uhlí, zemní plyn, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 6

FOSILNÍ PALIVA - VIDEO TĚŽBY ROPY



2 minuty



- Vyučující vysvětlí problematiku obsahu videa. *Objasní, že těžba ropy probíhá pomocí hlubokých vrtů, které sahají daleko pod povrch Země. Tento způsob získávání suroviny představuje výrazný zásah do krajiny a vyžaduje rozsáhlé technické vybavení. Těžba ropy je spojena s rizikem znečištění půdy a vody a ovlivňuje prostředí v okolí těžebních oblastí.*



SLIDE 7

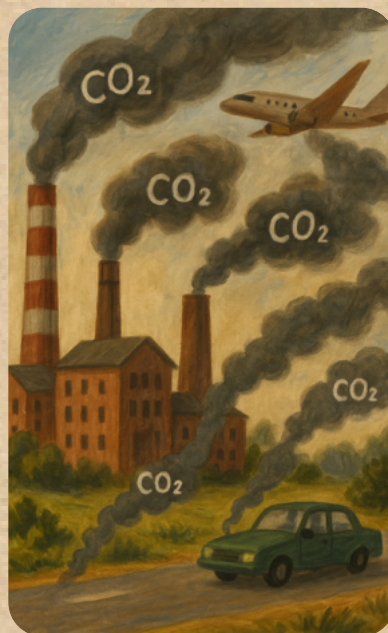
FOSILNÍ PALIVA - VIDEO TĚŽBY ROPY



2 minuty



- Vyučující objasní problematiku obsahu videa. *Vysvětlí, že ropa se rovněž těží z mořského dna pomocí těžebních plošin umístěných na hladině moře. Tyto plošiny vrtají hluboko pod mořské dno a fungují často nepřetržitě. Vytěžená ropa se následně přepravuje potrubím nebo tankery. Těžba ropy na moři představuje riziko znečištění mořského prostředí, protože při haváriích dochází k úniku ropy do vody a dochází ke znečištění moří*





SLIDE 8

PŘÍČINY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ



2 minuty

Vyučující zahajuje výklad kladením navádějících otázek.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak souvisí odlesňování se zemědělstvím?	Lesy se kácí, aby vznikl prostor pro pastviny nebo pěstování plodin, jako je sója či palmový olej.
Jak by se dala snížit produkce metanu v zemědělství?	Produkci metanu lze snížit lepším nakládáním s hnojem, například jeho zakrýváním, aby plyn neunikal do ovzduší.
Jak lze omezit kácení lesů?	Kupovat jídlo z našeho okolí a jíst méně masa, aby se nemuselo kácet tolik lesů.



- Vyučující představí souvislost zemědělství s globálním oteplováním. *V zemědělství dochází k uvolňování metanu především při chovu přežvýkavců, jako jsou krávy, ovce nebo kozy, kdy při jejich trávení vzniká tento silný skleníkový plyn. Dalším zdrojem metanu je hnůj a kejda, při jejichž rozkladu bez přístupu kyslíku dochází k uvolňování CH₄. Vyučující dále objasní souvislost mezi zemědělstvím a odlesňováním, ke kterému dochází zejména v tropických oblastech kvůli zakládání pastvin a pěstování plodin, například sóji nebo palmy olejně, ale také v dalších částech světa při rozšiřování zemědělské půdy. Úbytek lesů omezuje schopnost krajiny pohlcovat oxid uhličitý a při rozkladu nebo spalování biomasy se do ovzduší uvolňuje uhlík.*



Methan (CH₄), viz. klíčové pojmy.



Ovčí vlna, ušní známka od skotu



SLIDE 9

PŘÍČINY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ - ZEMĚDĚLSTVÍ



3 minuty



- Vyučující vysvětlí proces rozkladu odpadu na skládkách bez přístupu kyslíku, při kterém vzniká metan. *Metan patří mezi silné skleníkové plyny a významně přispívá ke globálnímu oteplování. Skládky představují důležitý zdroj metanu hned vedle zemědělské činnosti. Vyučující zároveň upozorní na zdravotní rizika spojená se skládkami, protože při rozkladu odpadu dochází k uvolňování škodlivých látek znečišťujících vzduch, vodu i půdu a negativně ovlivňujících zdraví lidí a stav životního prostředí.*



Skládka, methan, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 10

PŘÍČINY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ - PRŮMYSLOVÁ ČINNOST



5 minut



- Vyučující vysvětlí souvislost průmyslové činnosti s globálním oteplováním – se zaměřením na oxid dusný (N_2O). *Tento plyn vzniká při výrobě dusíkatých hnojiv a při jejich používání v zemědělství, kdy se část látek v půdě přeměňuje na oxid dusný. K jeho uvolňování dochází také při spalování uhlí, ropy, zemního plynu, odpadu nebo dřeva v elektrárnách, továrnách a dopravě. Oxid dusný vzniká rovněž při průmyslové výrobě různých produktů, například chemikálií, barev nebo gumy. Vyučující doplní, že průmysl zatěžuje také vodní prostředí vypouštěním škodlivých látek do řek a jezer. Oxid dusný patří mezi velmi silné skleníkové plyny, jeho oteplovací účinek je přibližně třistakrát vyšší než u oxidu uhličitého a v atmosféře přetrvává více než sto let.*



Oxid dusný, spalování, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 11

PŘÍČINY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ - ODLESŇOVÁNÍ



3 minuty

- Vyučující vysvětlí souvislost odlesňování s globálním oteplováním. *Lesy hrají důležitou roli v regulaci klimatu, protože stromy pohlcují oxid uhličitý a ukládají uhlík ve své biomase. Při kácení lesů dochází k uvolňování uloženého uhlíku zpět do atmosféry a zároveň se snižuje schopnost krajiny oxid uhličitý pohlcovat. Listnaté stromy pohltnou přibližně 15–22 kg oxidu uhličitého ročně, jehličnaté zhruba 10–18 kg ročně. Úbytek stromů vede k vyššímu množství oxidu uhličitého v ovzduší a podporuje další zvyšování průměrné teploty planety.*



Odlesňování, atmosféra, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 12

CO JE TO SKLENÍKOVÝ EFEKT?



2 minuty

Vyučující stručně objasní ilustrační obrázek.

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co vidíte na ilustracích a co se v nich děje?

Na první ilustraci je vidět Slunce, Země a atmosféra. Sluneční paprsky dopadají na povrch Země a část tepla zůstává v atmosféře a Země se roztéká. Druhá ilustrace znázorňuje skleník.

Jaký rozdíl je mezi teplotou uvnitř skleníku a venku?

Uvnitř skleníku je tepleji než venku, protože teplo zůstává uvnitř a neuniká pryč.

Proč se ve skleníku drží teplo a neuniká tak rychle ven?

Sklo propouští sluneční světlo dovnitř, ale zadržuje teplo.

Kdo má doma nebo na zahradě skleník a proč se v něm rostlinám daří lépe?

Ve skleníku mají rostliny vyšší teplotu a lepší podmínky pro růst.



- Vyučující vysvětlí pojem skleníkového efektu pomocí přirovnání ke skleníku. *Ve skleníku propouští sklo sluneční světlo dovnitř, ale zadržuje teplo, takže je uvnitř vyšší teplota než venku. Podobný proces probíhá v atmosféře Země, kde skleníkové plyny, například oxid uhličitý, metan a oxid dusný, propouštějí sluneční záření k povrchu planety a část tepla udržují v atmosféře. Tento přirozený proces udržuje na Zemi teplotní podmínky vhodné pro existenci vody, rostlin, živočichů i lidí.*



Skleníkový efekt, viz klíčové pojmy.



SLIDE 13 CO JE TO SKLENÍKOVÝ EFEKT?

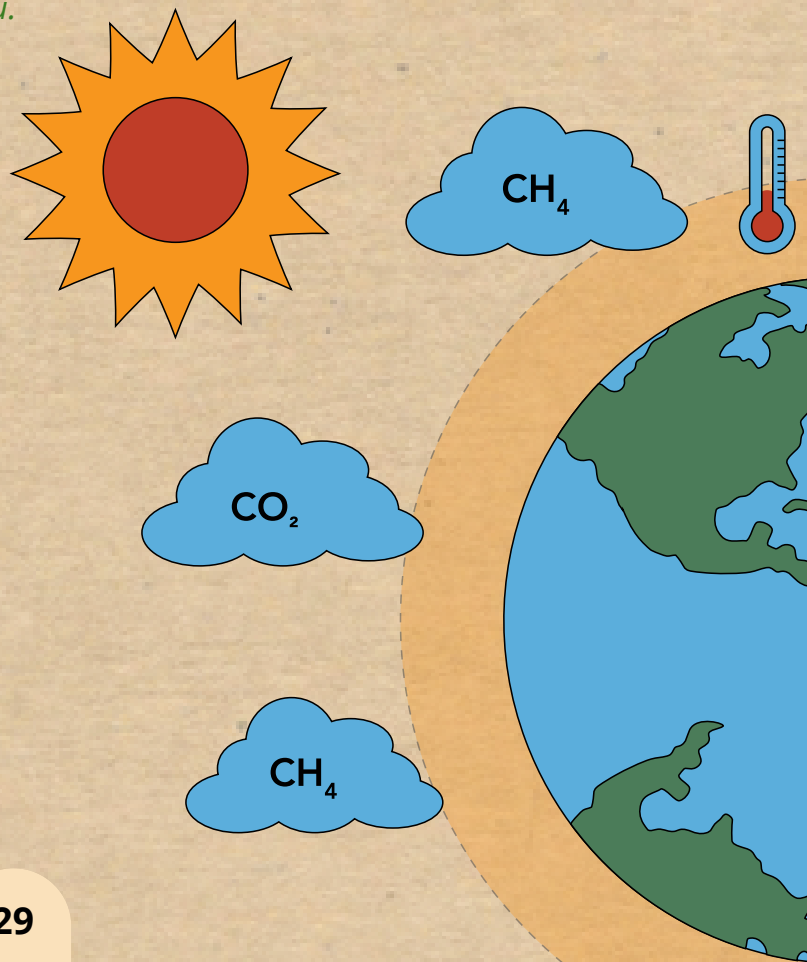


2 minuty

Vyučující stručně objasní ilustrační obrázek.



- Vyučující vysvětlí princip skleníkového efektu jako přirozeného jevu udržujícího Zemi v teplotním rozmezí vhodném pro existenci života. *Sluneční záření dodává planetě energii, povrch Země se zahřívá a část tohoto tepla zůstává v atmosféře vlivem přítomnosti skleníkových plynů. Zvyšování koncentrace těchto plynů v důsledku lidské činnosti zesiluje skleníkový efekt a vede k rychlejšímu nárůstu průměrné teploty planety a ke změnám klimatu.*





AKTIVITA 3.1 KLIMATICKÁ SKLÁDAČKA



15 minut

Tento slide slouží k realizaci experimentu Skleníkový efekt.



Příloha 3 Metodický list Klimatická skládačka

Prostor: učebna, tělocvična, chodba, zahrada, louka nebo les



Skupiny po 3–6 žácích

Aktivita je vhodná do vnitřního i venkovního prostředí.



- Vyučující předem rozmístí nebo schová kartičky různých barev v určeném prostoru (učebna, zahrada, louka, les).
- Žáci se rozdělí do tří skupin a každá dostane informaci, kterou barvu má hledat.
- Skupiny vyhledávají kartičky své barvy a sbírají je všechny k sobě.
- Po nasbírání dílků skupina složí text do správného pořadí.
- Následuje společné čtení textu – střídají se jednotliví členové skupiny.
- Ostatní skupiny hádají, o jaký jev jde.
- Vyučující nakonec doplní vysvětlení nebo rozšíří informace o jevu/pojmu.





SLIDE 14

DŮSLEDKY GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ?



2 minuty

Vyučující zahajuje výklad kladením navádějících otázek.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se děje na Zemi při dlouhodobém zvyšování teploty?	Teplota planety stoupá, dochází k tání ledu, mění se klima a prostředí, ve kterém žijeme.
Jaké dopady má oteplování oceánů?	Dochází k bělení a úhynu korálů, změnám oceánských proudů a úbytku mořských organismů.
Jak globální oteplování ovlivňuje život lidí, například zdraví, práci nebo potraviny?	Je více nemocí a stresu.
Jak globální oteplování ovlivňuje počasí v České republice?	Zvyšuje se výskyt vln veder, silných bouřek, delších období sucha a přívalemových dešťů.
Jak změny prostředí působí na rostliny a živočichy?	Některé druhy se nepřizpůsobí novým podmínkám, jejich počet klesá nebo zcela mizí, jiné druhy se naopak šíří.



SLIDE 15

TÁNÍ LEDOVCŮ - VIDEO



3 minuty

- Vyučující pustí krátké video zachycující proces tání ledovců.
- Vyučující vyzve žáky, aby video pozorně sledovali a zamysleli se nad tím, co se s ledem děje a jaké změny v krajině mohou pozorovat.



SLIDE 16 TÁNÍ LEDOVců - VIDEO



4 minuty

Vyučující pustí video, klade navádějící otázky a vede krátkou řízenou diskusi.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Proč led v oceánu taje rychleji?	Led v oceánu obklopuje teplejší voda, která ho ohřívá. Tmavá mořská voda navíc pohlcuje více slunečního světla než bílý led, takže se rychleji zahřívá a led taje intenzivněji.
Co nastává při stále rychlejším tání ledovců?	Stoupá hladina oceánů, ubývá led v polárních oblastech a mění se podmínky pro rostliny i živočichy.
Jak rychlé tání ledovců ovlivňuje pobřežní oblasti?	Stoupající hladina zaplavuje nízko položená místa, lidé ztrácejí domovy a zvířata přicházejí o prostředí k životu.

- Vyučující poté objasní souvislost mezi táním ledu a tmavnutím povrchu. *Když led taje, odhaluje se tmavší povrch, například zem, skály nebo tmavá mořská voda. Tmavé plochy pohlcují více sluneční energie než bílý sníh a led, proto se rychleji zahřívají. Zahřívání povrchu urychluje další tání a proces se postupně zesiluje.*



SLIDE 17 TÁNÍ LEDOVců - VIDEO



4 minuty

Vyučující pustí video, klade navádějící otázky a vede krátkou řízenou diskusi.

- Vyučující vysvětlí, že Arktida se otepluje rychleji, protože oceán bez ledu pohlcuje více sluneční energie. *Vyšší teploty zasahují i zimní období, led se obnovuje pomaleji a tání pokračuje delší část roku. Úbytek ledu zvyšuje hladinu moří a ohrožuje pobřežní oblasti i přírodní ekosystémy. Snížování množství ledu urychluje další tání, protože tmavé plochy pohlcují více světla.*

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Proč se Arktida otepluje rychleji než jiné části planety?	Protože tmavý oceán bez ledu pohlcuje více sluneční energie než bílý led a sníh.
Proč se led na Arktidě hůře obnovuje i v zimě?	Protože teploty zůstávají vyšší a led nestíhá znovu narůstat.
Jaký vliv má tání ledovců na hladinu moří?	Táním ledu se zvyšuje hladina moří, což ohrožuje pobřežní oblasti.



SLIDE 18 MEDVĚD LEDNÍ - VIDEO



3 minuty

Vyučující pustí video, klade navádějící otázky a vede krátkou řízenou diskusi.



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.
- Během sledování se žáci soustředí na to, v jakém prostředí se medvěd lední pohybuje a jaké potíže mu tání ledu přináší.
- Po skončení videa vyučující vyzve žáky, aby popsali, co ve videu viděli a jak tání ledu ovlivňuje život medvěda ledního.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
V jakém prostředí medvěd lední žije a pohybuje se?	Medvěd lední žije v polárních oblastech a pohybuje se hlavně po mořském ledu.
Jak tání ledu ovlivňuje způsob získávání potravy medvěda ledního?	Medvěd má méně ledu k lovu, musí urazit delší vzdálenosti a hůře nachází potravu.
Co se děje s populací medvěda ledního při úbytku ledu?	Počet medvědů klesá, protože mají méně potravy, horší podmínky k životu a nižší šanci na přežití.



SLIDE 19 POŽÁR - VIDEO



4 minuty

Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli. Poté vyučující klade otázky.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se při požáru v krajině děje?	Hoří suchá vegetace, oheň se rychle šíří a ničí rostliny i úkryty živočichů.
Jak souvisí požáry se suchem a vysokými teplotami?	Suchá půda a vyschlá vegetace se snadno vznítí a vysoké teploty šíření ohně urychlují.
Jaké následky má požár pro živočichy?	Živočichové ztrácejí potravu a úkryt, někteří se nestačí zachránit a z oblasti mizí.
Jak souvisí častější požáry s globálním oteplováním?	Vyšší teploty a delší období sucha zvyšují riziko vzniku a šíření požárů.



SLIDE 20 BOUŘKA - VIDEO



3 minuty

Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli. Poté vyučující klade otázky.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co jste ve videu pozorovali?	Silný déšť, vítr, blesky a rychlé změny počasí.
Zažili jste někdy bouřku? Co jste u toho cítili?	Ano zažili a bylo to nepříjemné. Spadl nám strom na auto.
Jaké znaky ukazují, že jde o silnou bouřku?	Zaplavení půdy, polomy stromů, poškození domů a polí.



SLIDE 21 EXTRÉMNÍ JEVY



3 minuty

Vyučující klade otázky.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak souvisí vyšší teplota planety s extrémním počasím?	Vyšší teplota znamená více energie v atmosféře, což vede k častějším a silnějším extrémním projevům počasí.
Jaké následky mají extrémní jevy pro krajinu?	Vznikají povodně, sucha, požáry a dochází k poškození půdy, lesů i obydlí.
Proč jsou silné bouřky a tornáda častější než dříve?	Atmosféra obsahuje více tepla a vlhkosti, což zvyšuje její nestabilitu.



- Vyučující vysvětlí, že vyšší průměrná teplota planety zvyšuje množství energie v atmosféře. *Tento stav vede k častějším a intenzivnějším vlnám veder. V krajině se střídají přívalové deště s dlouhými obdobími sucha, což způsobuje vznik povodní a zároveň zvyšuje riziko požárů. Atmosférická nestabilita zesiluje bouřky a v některých oblastech se objevují i tornáda.*



SLIDE 22 LOUKA - VIDEO



1 minuta

Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.



SLIDE 23 PUŠTÍK OBECNÝ - VIDEO



1 minuta

Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.



SLIDE 24 ZTRÁTA BIODIVERZITY



4 minuty

Vyučující klade otázky.

- Vyučující vysvětlí, že ztráta biodiverzity znamená úbytek druhů rostlin a živočichů a celkové oslabení přírody. Upozorní na to, že kácení lesů, vysoušení mokřadů a rozšiřování měst ničí přirozené prostředí organismů a zmenšuje jejich životní prostor. Zdůrazní, že změny klimatu ovlivňují dostupnost potravy a vhodné podmínky k životu, proto některé druhy z krajiny postupně mizí.
- Vyučující dále objasní, že se do prostředí šíří nepůvodní invazní druhy, které mají v nových podmínkách výhodu. *Tyto druhy se rychle rozmnožují, zabírají prostor i potravu a vytlačují původní organismy. Jako příklad uvede želvu nádhernou, původem ze Severní Ameriky, která se rozšířila i ve volné přírodě u nás a konkuruje původním druhům želv i dalším vodním živočichům.*



Biodiverzita, invazní druh, původní druh, viz klíčové pojmy.

MODELOVÁ OTÁZKA

Co se stane se zvířaty, když zmizí jejich domov nebo úkryt?

Jak změny klimatu ovlivňují množství potravy pro živočichy?

Proč jsou invazní druhy problém pro přírodu?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Zvířata ztrácejí místo k životu, hůře hledají potravu a z oblastí úplně mizí.

Mění se podmínky prostředí, některé rostliny nerostou a živočichové mají méně potravy.

Rychle se šíří a berou místo i potravu původním druhům, které pak ustupují.



AKTIVITA 3.2

HRA - DŮSLEDKY A ŘEŠENÍ



15 minut

Tento slide slouží k realizaci experimentu Skleníkový efekt.



- Rozlišovat důsledky globálního oteplování od řešení
- Naučit se aktivně vyhledávat informace v prostoru
- Propojit teoretické znalosti s obrázky a konkrétními příklady
- Rozvíjet komunikaci mezi žáky
- Posílit uvědomění, že k problémům vždy existují řešení



- Příloha 4 Pohybová hra Důsledky a řešení – výukové karty
- 1x sada obrázků – DŮSLEDKY
- 1x sada obrázků – ŘEŠENÍ



2 skupiny žáků, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí



- Vyučující rozdělí žáky do dvou skupin.
- Vyučující oznámí, že jedna skupina hledá DŮSLEDKY a druhá skupina ŘEŠENÍ.
- Skupiny se pohybují po vymezeném prostoru a vyhledávají obrázkové kartičky.
- Jakmile žák najde kartičku, kterou vyhodnotí jako „svou“ (důsledek nebo řešení), ponechá si ji.
- Hledání pokračuje, dokud nemá každá skupina všechny své kartičky (7 kartiček každá skupina).
- Po nalezení všech kartiček dá vyučující pokyn k seřazení skupin.
- Skupina DŮSLEDKY se postaví do řady na jednu stranu.
- Skupina ŘEŠENÍ se postaví do řady naproti nim.
- Vzniknou dvě linie proti sobě.
- Žáci ze skupiny DŮSLEDKY postupně nahlas říkají, jaký důsledek jejich kartička představuje.
- Proti nim vystoupí žák ze skupiny ŘEŠENÍ, který považuje svou kartičku za odpovídající řešení.
- Probíhá společná diskuse nad správností přiřazení.
- K jednomu důsledku se může objevit více možných řešení.
- Žáci se postupně střídají v rolích.
- Ostatní žáci hodnotí logiku přiřazení a navrhuji další případná řešení.



AKTIVITA 3.2

REFLEXE



5 minut
Vyučující klade otázky.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Které důsledky bylo nejtěžší propojit s vhodným řešením?	Nejtěžší bylo propojit chov dobytka, protože jeho dopady nejsou na první pohled vidět a souvisejí s více problémy najednou, například s emisemi metanu i se suchem.
Které řešení vás nejvíce překvapilo?	Překvapilo využívání obnovitelné energie, protože pomáhá nejen snižovat emise, ale také zpomaluje změny klimatu, které vedou k suchu a k extrémním projevům počasí
Existuje k jednomu problému více možných řešení?	Ano, například sucho lze řešit zadržováním vody v krajině, výsadbou stromů, omezením betonových ploch i úsporami vody.
Co pro zadržování vody dělá jednotlivec, obec nebo město?	Jednotlivec zachytává dešťovou vodu a pečuje o zeleň. Obec zakládá tůně, sází stromy a omezuje odvodňování. Město vytváří zelené střechy, parky a propustné povrchy.



AKTIVITA 3.3

GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ



10 minut

Tento slide slouží k realizaci experimentu Skleníkový efekt.



- Upevnit klíčové pojmy z tematického modulu
- Ověřit porozumění souvislostem mezi příčinami a důsledky globálního oteplování
- Procvičit práci s textem a odbornými pojmy
- Podpořit spolupráci a vzájemnou kontrolu odpovědí



- Příloha 5 Metodický list Globální oteplování - pro každého žáka nebo dvojici
- Pracovní list 1 Globální oteplování



individuální práce nebo práce ve dvojicích, vhodné do vnitřního prostředí (učebna, třída)



- Každý žák (nebo dvojice) obdrží pracovní list s doplňovačkou.
- Úkolem je doplnit chybějící slova do vět podle nabídky pojmů.
- Žáci pracují samostatně, případně se ve dvojici domlouvají na správných odpovědích.
- Vyučující vyzývá jednotlivé žáky nebo dvojice, aby přečetli celé věty.
- Ostatní žáci kontrolují správnost doplnění.
- Vyučující krátce objasní význam klíčových pojmů a jejich souvislosti.



SLIDE 25 UHLÍKOVÁ STOPA



5 minut



- Vyučující vysvětlí, že uhlíková stopa vyjadřuje množství skleníkových plynů, které vznikají v souvislosti s každodenním způsobem života člověka.
- Objasní, že se týká dopravy, spotřeby energie v domácnosti, výroby a spotřeby potravin i nákupu běžných výrobků. Zdůrazní, že nižší uhlíková stopa znamená menší zatížení klimatu.
- Vyučující dále postupně představí hlavní oblasti, které uhlíkovou stopu ovlivňují. Uvede, že doprava souvisí s cestováním autem, autobusem nebo letadlem a vytváří emise oxidu uhličitého. Vysvětlí, že spotřeba energie v domácnosti zahrnuje vytápění, ohřev vody a využívání elektřiny, která je často vyráběna z fosilních paliv.
- Poukáže také na vliv jídla a jeho výroby, především masa a potravin dovážených z velkých vzdáleností.
- Nakonec zmíní, že uhlíkovou stopu zvyšuje i výroba, balení a doprava oblečení, elektroniky a dalších výrobků.

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak doma snížíme uhlíkovou stopu?

Šetříme elektřinou a vodou, méně topíme, třídíme odpad a nekupujeme zbytečné věci.

Proč mají některé potraviny vyšší uhlíkovou stopu než jiné?

Protože jejich výroba potřebuje víc energie, vody nebo dopravy — hlavně maso a potraviny dovážené z velkých vzdáleností.

Proč mají některé potraviny vyšší uhlíkovou stopu než jiné?

Některé potraviny zatěžují klima víc, protože je těžší je vyrobit a dopravit. Například maso nebo potraviny z daleka způsobují víc škodlivých plynů než místní rostlinné potraviny.

Proč má maso vyšší uhlíkovou stopu než rostlinné potraviny?

Chov zvířat vyžaduje velké množství krmiva, vody i půdy a při trávení vzniká metan.



SLIDE 26 SKLÁDKY ODPADU - VIDEO



3 minuty



- Vyučující pustí krátké video a vyzve žáky, aby se soustředili na to, co se se směsným odpadem děje po jeho odvozu na skládku.
- Po zhlédnutí videa vyučující vysvětlí, že skládka je místo, kam se ukládá odpad, který se dále nezpracovává ani nerecykluje.
- Upozorní, že organický odpad se na skládkách rozkládá bez přístupu kyslíku. Při tomto procesu vzniká metan – velmi silný skleníkový plyn. Zdůrazní, že skládky zatěžují nejen ovzduší, ale také půdu a podzemní vodu.

MODELOVÁ OTÁZKA

Co se děje s odpadem na skládce?

Jaký plyn vzniká při rozkladu odpadu bez kyslíku?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Odpad se hromadí a rozkládá, část látek uniká do ovzduší, půdy a vody.

Metan.



SLIDE 27 SKLÁDKA OBLEČENÍ - VIDEO



3 minuty



- Vyučující pustí video a vyzve žáky, aby si všímali množství odpadu a míst, kde se skládky nacházejí. Po zhlédnutí vysvětlí, že ve světě existují velmi rozsáhlé skládky, které výrazně zatěžují životní prostředí a přispívají ke globálnímu oteplování.
- Vyučující uvede příklady ze světa: *V USA fungovala více než 50 let skládka Fresh Kills v New Yorku, která i po uzavření nadále uvolňuje metan. V Číně a Indii se v okolí velkých měst nacházejí rozsáhlé skládky odpadu, které znečišťují ovzduší a zvyšují emise skleníkových plynů.*
- Na závěr vyučující popíše situaci v Chile, kde se v poušti Atacama nachází velké skládky neprodaného oblečení. *Každý rok zde končí až 60 000 tun textilu, především z Evropy, USA a Asie. Tento problém souvisí s rychlou módou (fast fashion). Oblečení ze syntetických materiálů se nerozkládá a uvolňuje mikroplasty do půdy i ovzduší.*

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Kolik máš doma kalhot, které skutečně nosíš?	Většinou nosím jen několik kusů, ostatní zůstávají ve skříni.
Kolik triček vlastníš a kolik z nich pravidelně používáš?	Často nosím jen část triček, zbytek leží nevyužitý.
Proč máme doma víc oblečení, než skutečně potřebujeme?	Protože je levné a snadno dostupné. Často nakupujeme nové věci i tehdy, když ty staré ještě můžeme nosit.



SLIDE 28

SKLÁDKA V OCEÁNECH - VIDEO



3 minuty



- Vyučující pustí video a nechá žáky sledovat, jak plasty z pevniny končí v oceánech.
- Po zhlédnutí vysvětlí, že plasty se v oceánu nerozkládají, ale rozpadají se na drobné části – mikroplasty.
- Uvede příklad Velké tichomořské odpadkové skvrny.
- Zdůrazní, že plasty ohrožují mořské živočichy a postupně se dostávají i do potravního řetězce člověka.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Proč plasty v oceánech nezmizí?	Nerozkládají se, pouze se rozpadají na menší části.
Co jsou mikroplasty?	Velmi malé kousky plastu vzniklé rozpadem větších plastů.
Jak plasty ohrožují živočichy?	Živočichové je polykají nebo se do nich zamotávají.



SLIDE 29

PLAST V OCEÁNECH - VIDEO



3 minuty



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.
- Společně se žáky shrne, jak se plast dostává do oceánů a jaké má dopady na přírodu i člověka.
- Zdůrazní souvislost mezi spotřebou jednorázových plastů a znečištěním moří.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak se plast dostane z pevniny do oceánu?	Řekami, větrem nebo špatným nakládáním s odpady.
Proč je plastový odpad problém i pro lidi?	Mikroplasty se dostávají do potravního řetězce.
Proč jsou plasty v oceánech tak nebezpečné pro živočichy?	Protože se nerozkládají, zůstávají v prostředí velmi dlouho, živočichové je polykají nebo se do nich zamotají a mohou kvůli tomu uhynout.
Co pomáhá omezit plasty v oceánech?	Používat méně jednorázových obalů, nosit vlastní tašku nebo láhev, třídit odpad a nekupovat zbytečné plastové výrobky.



SLIDE 30

OBLEČENÍ VE SKŘÍNI - VIDEO



3 minuty



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.
- Vyučující vysvětlí, že způsob, jakým nakupujeme oblečení, má velký vliv na životní prostředí.
- Upozorní, že nákupem v secondhandech dostává oblečení druhý život a nevzniká nový odpad. Zdůrazní význam podpory místní a lokální[1] výroby, protože kratší doprava znamená menší uhlíkovou stopu.
- Vyučující dále vysvětlí, že oblečení vyráběné v ČR nebo okolních státech necestuje přes půl světa, čímž se snižují emise z dopravy.
- Poukáže také na to, že menší množství oblečení a jeho delší používání vede k udržitelnějším šatníkům a menší produkci odpadu.
- Na závěr vyučující objasní pojem fast fashion jako rychlou a levnou módu, která vytváří velké množství odpadu. Tento odpad často končí na skládkách, například v poušti Atacama v Chile. Nákupy v secondhandech a podpora místních výrobců představují jednoduché způsoby, jak snížit množství odpadu, šetřit přírodní zdroje a zmenšit uhlíkovou stopu.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak se plast dostane z pevniny do oceánu?	Řekami, větrem nebo špatným nakládáním s odpady.
Proč je plastový odpad problém i pro lidi?	Mikroplasty se dostávají do potravního řetězce.
Proč jsou plasty v oceánech tak nebezpečné pro živočichy?	Protože se nerozkládají, zůstávají v prostředí velmi dlouho, živočichové je polykají nebo se do nich zamotají a mohou kvůli tomu uhynout.



3 minuty



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.
- Vysvětlí, že uhlíková stopa potravin vzniká při jejich pěstování, dopravě, balení i skladování.
- Upozorní, že lokální a sezónní potraviny, například ovoce a zelenina z ČR, mají nižší uhlíkovou stopu než potraviny dovážené z velké dálky. *Exotické potraviny, jako banány nebo avokádo, zvyšují emise kvůli dovozu z velkých vzdáleností.*
- Vyučující dále objasní, že živočišná výroba, zejména chov dobytka, produkuje velké množství skleníkových plynů. *Rostlinná strava má menší dopad na klima. Zmíní také význam omezení plýtvání jídlem, používání opakovatelných obalů a možnost vlastního pěstování bylinek nebo zeleniny, které snižuje množství odpadu i emise.*



Lokální, viz klíčové pojmy.

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč je lokální potravina lepší?

Necestuje daleko a má nižší emise.

Proč má hovězí maso vysokou uhlíkovou stopu?

Krávy potřebují hodně půdy, krmiva a produkují metan.

Jak doma snížíme emise jídla?

Můžeme jíst více rostlinných jídel, méně vyhazovat a nakupovat lokálně.



3 minuty



- Vyučující vysvětlí, že uhlíkovou stopu potravin ovlivňuje množství půdy, vody a energie potřebné k jejich výrobě. *Chov dobytka vyžaduje rozsáhlé pastviny a pole na pěstování krmiva, například kukuřice nebo sóji. Kvůli tomu často dochází k odlesňování, které zvyšuje množství oxidu uhličitého v atmosféře. Zvířata navíc spotřebují mnohem více potravy, než kolik jí pak poskytne maso samotné – na výrobu jednoho kilogramu hovězího masa je potřeba velké množství krmiva i vody.*
- Vyučující dále objasní, že přežvýkavci při trávení produkují metan, velmi silný skleníkový plyn. *Proto má hovězí maso výrazně vyšší uhlíkovou stopu než rostlinné potraviny. Emise vznikají také při zpracování, chlazení, balení a dopravě potravin. Pokud potraviny cestují přes velké vzdálenosti, jejich uhlíková stopa se zvyšuje. Lokální a rostlinné potraviny mají výrazně menší dopad na klima než maso a mléčné výrobky.*

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč mají rostlinné potraviny obvykle nižší uhlíkovou stopu než maso?

Protože je jen vypěstujeme a sníme. Není potřeba chovat zvířata, krmit je plodinami ani spotřebovat tolik vody a půdy.

Proč má exotické ovoce vyšší uhlíkovou stopu než ovoce z Česka?

Protože cestuje tisíce kilometrů lodí nebo letadlem, a tak vytváří velké množství emisí z dopravy.

Proč je rostlinná strava šetrnější k planetě?

Protože při pěstování rostlinných potravin vzniká méně emisí, spotřebuje se méně vody i půdy a není potřeba chovat tolik zvířat.

Jaké domácí návyky snižují uhlíkovou stopu potravin?

Když jíme více místních a sezónních potravin, omezujeme maso, vyhazujeme méně jídla a dáváme přednost rostlinným jídlům.

Proč je důležité vybírat potraviny, které jsou sezónní?

Sezónní potraviny se nemusí pěstovat ve sklenících ani dlouho skladovat, takže mají nižší spotřebu energie a menší uhlíkovou stopu.

Proč je dobré přemýšlet o tom, kolik jídla kupujeme?

Protože když jídlo vyhodíme, vznikly zbytečné emise při jeho výrobě, balení i dopravě — plýtvání tak výrazně zvyšuje uhlíkovou stopu.



SLIDE 33

CO BY SE STALO, KDYBY NEBYL PŘÍTOMEN SKLENÍKOVÝ EFEKT?



1 minuta



- Vyučující pustí video a vyzve žáky, aby si přečetli nadpis a zamysleli se nad tím, co znamená.



SLIDE 34

CO BY SE STALO, KDYBY NEBYL PŘÍTOMEN SKLENÍKOVÝ EFEKT?



8 minut



- Vyučující vysvětlí, že skleníkový efekt je pro život na Zemi zásadní. *Bez něj by atmosféra neudržela teplo ze Slunce a planeta by byla výrazně chladnější. Průměrná teplota na Zemi by klesla přibližně na -18°C a většina povrchu by byla pokryta ledem.*
- Vyučující dále objasní, že by mezi dnem a nocí vznikaly velmi velké teplotní rozdíly. *Přes den by se povrch krátce zahřál, ale v noci by teplo rychle unikalo do vesmíru. V takových podmínkách by většina organismů nepřežila a Země by nebyla vhodným prostředím pro život.*

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč je skleníkový efekt pro Zemi důležitý?

Udržuje na Zemi teplo a umožňuje existenci lidí, zvířat i rostlin.

Jaká by byla Země bez skleníkového efektu?

Bylo by tady -17 stupňů a vše by bylo zamrzlé.

Jak by vypadal den a noc na Zemi bez skleníkového efektu?

Pořád by byl velký mráz a netřídaly by se teploty.

Co by se stalo s vodou na Zemi bez skleníkového efektu?

Většina vody by zmrzla a tekutá voda by byla jen výjimečně.

Proč by lidé měli bez skleníkového efektu problém žít?

Muselo by se pořád topit, nebyly by potraviny a voda.



SLIDE 35 ZEMĚKOULE - VIDEO



1 minuta



- Vyučující na závěr uvede myšlenku:
„Každá malá změna v našem životě je velkým krokem pro planetu.“



SLIDE 36



8 minut



- Vyučující na závěr uvede myšlenku:
„To, jak se chováme dnes, určuje, jaký svět tu bude zítra.“

AKTIVITA 4

SKLENÍKOVÝ EFEKT



20 minut



- Příloha 6 Metodický list Skleníkový efekt



individuální, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.

- Příloha 7 Didaktický materiál Srovnání skleníkového efektu - výukové karty – 1x sada



- Vyučující vyzve žáky, aby se posadili na zem nebo do kruhu tak, aby všichni dobře viděli na tabuli. Na tabuli nebo flipchart připne vytištěnou přílohu 8 – Srovnání skleníkového efektu, která je rozdělena do tří sloupců (skleníkový efekt v normální hodnotě, bez skleníkového efektu, skleníkový efekt ve zvýšené hodnotě).



- Žáci si postupně losují z připravené krabice kartičky, na kterých je krátký text nebo ilustrace související se skleníkovým efektem.
- Po vylosování žák přečte text nebo popíše obrázek a rozhodne, do kterého sloupce kartička patří.
- Kartičku následně připne ke zvolenému sloupci na tabuli.
- Ostatní žáci vyjadřují souhlas nebo nesouhlas a společně krátce diskutují, zda je zařazení kartičky správné.
- Vyučující diskusi moderuje, v případě potřeby doplňuje vysvětlení a upozorňuje na klíčové rozdíly mezi jednotlivými variantami skleníkového efektu.
- Na závěr vyučující společně se žáky projde celý přehled a připomene význam přirozeného skleníkového efektu pro život na Zemi, rozdíly mezi jeho přirozenou a zesílenou podobou a důsledky lidské činnosti.





15 minut



Trojice, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Cílem hry je upevnit znalosti o klimatické změně a jejich dopadech, rozvíjet schopnost rychlé orientace v informacích a podpořit spolupráci v rámci skupiny.



- Příloha 9 Karetní hra Metodický list Klimatická bitva
- Příloha 10 Karetní hra Klimatická bitva – obrazový materiál - 2x sada karet



- Odpovídá skupina, která se přihlásí jako první.
- Správná odpověď znamená získání bodu.
- Při chybné odpovědi dostává možnost reagovat druhá skupina a ukáže ilustraci, kterou považuje za správnou.
- Při současném přihlášení obou skupin rozhoduje vyučující nebo krátká hra Kámen, nůžky, papír.



- Vyučující rozdělí třídu do dvou skupin.
- Každá skupina obdrží sadu kartiček s ilustracemi a rozloží si je na stůl nebo na zem.
- Žáci mají přibližně dvě minuty na prohlédnutí ilustrací a seznámení se s jejich významem.
- Vyučující se zeptá, zda jsou některé ilustrace nejasné, případně je vysvětlí.
- Vyučující přečte otázku nahlas oběma skupinám.
- Žáci se snaží co nejrychleji najít správnou odpověď pomocí ilustrací.
- Žák, který má odpovídající ilustraci, se přihlásí a skupina ukáže vybranou kartičku.
- Hra končí ve chvíli, kdy jsou zodpovězeny všechny otázky.

AKTIVITA 6

INTERAKTIVNÍ KVÍZ (KAHOOT)



10 minut



[Kahoot](#)



- Získat největší počet bodů



Práce ve dvojicích či po jednotlivcích



- Vyučující spustí připravený kvíz v aplikaci Kahoot a promítne úvodní obrazovku s herním kódem.
- Žáci se pomocí herního kódu přihlásí ke kvízu na svých zařízeních.
- Vyučující zkontroluje, zda jsou ke hře připojeni všichni účastníci.
- Vyučující postupně spouští jednotlivé otázky kvízu.
- Žáci vybírají odpovědi na svých zařízeních.
- Po každé otázce vyučující krátce okomentuje správnou odpověď a případně vysvětlí nejasnosti.
- Po dokončení kvízu se zobrazí výsledky.
- Vyučující vyzdvihne úspěšné řešitele a upozorní na otázky, které byly pro žáky nejnáročnější.

AKTIVITA 7

POSTTEST



10 minut



- Příloha 1 Pre test/post tes



- Získat největší počet bodů



- Práce ve dvojicích či po jednotlivcích



- Na konci výukového modulu žáci znovu vyplňují stejný test, který řešili na začátku programu. Tentokrát slouží jako závěrečné ověření získaných znalostí.
- Pro snadné porovnání výchozí a závěrečné úrovně porozumění pracují žáci s jinou barvou propisky nebo pastelky, aby byl rozdíl mezi počátečními a nově získanými znalostmi dobře patrný.



15 minut



- individuální, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Vyučující zahájí krátkou řízenou diskusi, během které mají žáci prostor sdílet své postřehy, nové poznatky a otázky související s globálním oteplováním, jeho příčinami, dopady na krajinu i lidskou společnost a možnostmi řešení.
- Následně vyučující vyzve žáky, aby své nově získané poznatky z výukového programu zaznamenali písemně nebo je vyjádřili grafickou formou, například náčrtem, symbolem či kresbou.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak bys vlastními slovy popsal/a, co znamená globální oteplování?	Znamená to, že se Země postupně zahřívá, protože v atmosféře přibývá skleníkových plynů.
Který dopad globálního oteplování tě nejvíce zaujal nebo překvapil?	Nejvíce mě překvapilo, že globální oteplování neznamena jen vyšší teploty, ale také častější extrémní projevy počasí, jako jsou sucha, povodně a silné bouře.
Které řešení považuješ za nejdůležitější?	Omezování emisí, hlavně méně spalovat uhlí a ropu a více využívat obnovitelné zdroje.
Proč by lidé měli bez skleníkového efektu problém žít?	Omezování emisí, hlavně méně spalovat uhlí a ropu a více využívat obnovitelné zdroje.
Co můžeš ty osobně udělat pro zmírnění dopadů globálního oteplování?	Můžu více chodit pěšky, třídit odpad, nekupovat tolik oblečení a doma šetřit energií.
Jakou myšlenku nebo poznatek si z tématu odnášíš?	Když budu víc přemýšlet o tom, jak se pohybuju a co nakupuju, můžu přispět k ochraně planety.
Co pro tebe bylo nejtěžší?	Najít správné dopady ke konkrétním příčinám, protože některé vypadaly podobně.
Jaký poznatek si odnášíš z tohoto tématu?	Že když budu více chodit pěšky nebo jezdit autobusem, nenakupovat tolik věcí snížím množství skleníkových plynů.

Pre - / Post - test 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 1, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
Skleníkový efekt je přirozený jev.				Změna klimatu ovlivňuje pouze teplotu, nikoli počasí.			
Přispívá spalování fosilních paliv ke vzniku skleníkových plynů?				Oxid uhličitý je hlavním skleníkovým plynem produkovaným lidskou činností.			
Globální oteplování se děje pouze na určitých kontinentech.				Recyklace odpadu nemá žádný dopad na ochranu klimatu.			
Globální oteplování nemá žádný vliv na hladiny světových oceánů.				Obnovitelné zdroje energie snižují emise CO ₂ .			
Změna klimatu ovlivňuje i zemědělskou produkci.				Změny klimatu nezpůsobují vymírání druhů rostlin a živočichů.			

Pre - / Post – test s řešením 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 1, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
Skleníkový efekt je přirozený jev.	X			Změna klimatu ovlivňuje pouze teplotu, nikoli počasí.		X	
Přispívá spalování fosilních paliv ke vzniku skleníkových plynů?	X			Oxid uhličitý je hlavním skleníkovým plynem produkovaným lidskou činností.	X		
Globální oteplování se děje pouze na určitých kontinentech.		X		Recyklace odpadu nemá žádný dopad na ochranu klimatu.		X	
Globální oteplování nemá žádný vliv na hladiny světových oceánů.		X		Obnovitelné zdroje energie snižují emise CO ₂ .	X		
Změna klimatu ovlivňuje i zemědělskou produkci.	X			Změny klimatu nezpůsobují vymírání druhů rostlin a živočichů.		X	

KLIMATICKÁ SKLÁDAČKA

Tato aktivita představuje skupinovou práci s rozstříhaným textem, která žákům pomáhá porozumět souvislostem mezi skleníkovým efektem, změnou klimatu a dopady lidské činnosti na planetu Zemi. Prostřednictvím skládání textu si žáci ujasňují základní principy oteplování planety a jeho důsledky.

Cíl

- Pochopit princip skleníkového efektu a změny klimatu.
- Uvědomit si roli člověka při vzniku skleníkových plynů.
- Rozlišit krátkodobé změny počasí a dlouhodobou změnu klimatu.
- Podpořit spolupráci, čtení s porozuměním a logické uvažování.

Pomůcky

- Rozstříhaný text – Klimatická skládačka (barevné kartičky)
- Prostor dle možností: učebna nebo venkovní prostředí

Postup

- Vyučující zvolí, zda chce těžší nebo lehčí variantu
- Vyučující předem rozmístí nebo schová kartičky různých barev v určeném prostoru (zahrada, louka, les).
- Vyučující rozdělí žáky do 3 skupin a každá skupina dostane informaci, kterou barvu má hledat.
- Skupiny vyhledávají kartičky své barvy a sbírají je všechny k sobě.
- Po nasbírání dílků skupina složí text do správného pořadí.
- Následuje společné čtení textu – střídají se jednotliví členové skupiny.
- Ostatní skupiny hádají, o jaký jev jde.
- Vyučující nakonec doplní vysvětlení nebo rozšíří informace o jevu/pojmu.

Těžší verze

Text 1- Skleníkový efekt

Některé plyny v	ovzduší jako	oxid uhličitý,	metan nebo
 vodní pára	 zadržují teplo.	Díky tomu	je na Zemi
dostatečně	teplo pro život.	Kdyby tyto	plyny nebyly,
byla by Země	moc studená.	Teplota by	klesla asi na
18 °C pod	nulou.	Většina vody	by zůstala
zmrzlá.	Když je těchto	plynů v atmosféře	příliš, Země
se začíná	přehřívat.	Tento jev	se nazývá
stejně jako	místo, kde	lidé pěstují	rajčata i v zimě.

Těžší verze

TEXT 2 – Globální oteplování

V posledních letech	se Země rychle	otepluje.	Do vzduchu se
dostává větší množství	skleníkových plynů	v důsledku lidské činnosti.	Skleníkové plyny vznikají
spalováním uhlí,	ropy a plynu.	V důsledku toho tají	ledovce a tím stoupá
hladina moří.	Nejde jen o	počasí na pár dnů,	ale o dlouhodobou
změnu, která ovlivňuje	celé klima na Zemi.		

TEXT 3– Uhlíková stopa

Každý den vypouštíme	do ovzduší skleníkové	plyny.	Vznikají například při
autem, spotřebě	elektriny nebo	při výrobě a nákupu	potravin a oblečení.
Množství plynů, které	uvolňujeme do ovzduší,	zanechává stopu na Zemi.	Svou stopu můžeme
snížit například jízdou	autobusem, omezením	plastů nebo nákupem	potravin od místních výrobců.
Čím menší stopu	zanecháváme, tím	méně zatěžujeme	naši planetu.

Lehčí verze

Text 1- Skleníkový efekt

Některé plyny v ovzduší jako	oxid uhličitý, metan
nebo vodní pára, zadržují teplo.	Díky tomu je na Zemi
dostatečně teplo pro život.	Kdyby tyto plyny nebyly,
byla by Země	moc studená.
Teplota by klesla	asi na 18 °C pod
nulou.	Většina vody by
zůstala zamrzlá.	Když je těchto plynů v
atmosféře příliš,	Země se začíná
přehřívat.	Tento jev se nazývá
stejně jako místo,	kde lidé pěstují
rajčata i v zimě.	

Lehčí verze

TEXT 2 – Globální oteplování

V posledních letech se Země	rychle otepluje.
Do vzduchu se dostává větší množství	skleníkových plynů v důsledku
lidské činnosti.	Skleníkové plyny vznikají
spalováním uhlí, ropy a plynu.	V důsledku toho tají
ledovce a tím stoupá hladina moří.	Nejde jen o počasí na
pár dnů, ale o dlouhodobou	změnu, která ovlivňuje celé klima na Zemi.

TEXT 3– Uhlíková stopa

Každý den vypouštíme do	ovzduší skleníkové plyny.
Vznikají například při jízdě	autem, spotřebě elektřiny nebo při
výrobě a nákupu potravin a oblečení.	Množství plynů, které uvolňujeme do
ovzduší, zanechává stopu na Zemi.	Svou stopu můžeme snížit například jízdou
autobusem, omezením plastů nebo nákupem	potravin od místních výrobců.
Čím menší stopu zanecháváme, tím	méně zatěžujeme naši planetu.

DŮSLEDKY A ŘEŠENÍ VÝUKOVÉ KARTY

Tato aktivita představuje pohybovou a skupinovou práci, při které žáci propojují důsledky změny klimatu s možnými řešeními. Aktivita podporuje pochopení souvislostí mezi lidskou činností, změnou klimatu a dopady na vodu v krajině i živé organismy.

CÍL

- Rozpoznat důsledky změny klimatu v krajině.
- Propojit lidskou činnost s jejími následky.
- Uvědomit si, že ke klimatickým problémům existuje více řešení.
- Rozvíjet spolupráci, komunikaci a argumentaci ve skupině.

POMŮCKY

- Vytiskni, zalaminuj a rozstříhej jednu sadu kartiček (bez popisku) – Příloha 4 – Kartičky/ strana č. 2–4
- Volný prostor (zahrada, louka, hřiště, tělocvična)

POSTUP

- Vyučující předem v určeném prostoru rozmístí kartičky s důsledky a kartičky s řešeními.
- Žáky rozdělí do dvou skupin, přičemž každá skupina hledá pouze jeden typ kartiček (DŮSLEDKY, ŘEŠENÍ).
- Po nasbírání kartiček se skupiny shromáždí.
- Vyučující vyzve žáky, aby se seřadili do dvou řad naproti sobě.
- Řada s důsledky postupně nahlas říká, jaký jev jejich kartička představuje (např. „Sucho“).
- Z protější řady se ozve žák, který se domnívá, že jeho kartička představuje odpovídající řešení (např. „Zachytávání dešťové vody do sudu“).
- Tímto způsobem se postupně jednotliví žáci střídají a společně propojují důsledky s vhodnými řešeními.
- Žáci diskutují, zda k jednomu důsledku existuje více možných řešení a jaké lidské činnosti ke vzniku daného problému vedly.
- Vyučující aktivitu uzavře krátkým shrnutím hlavních myšlenek.



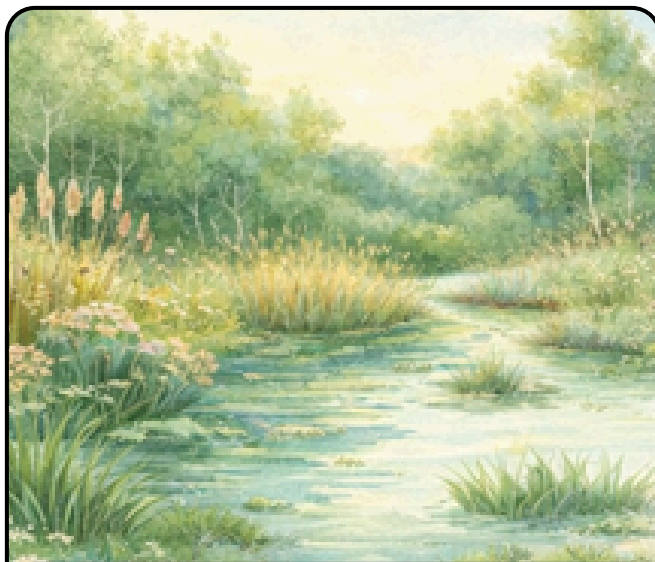
Povodně



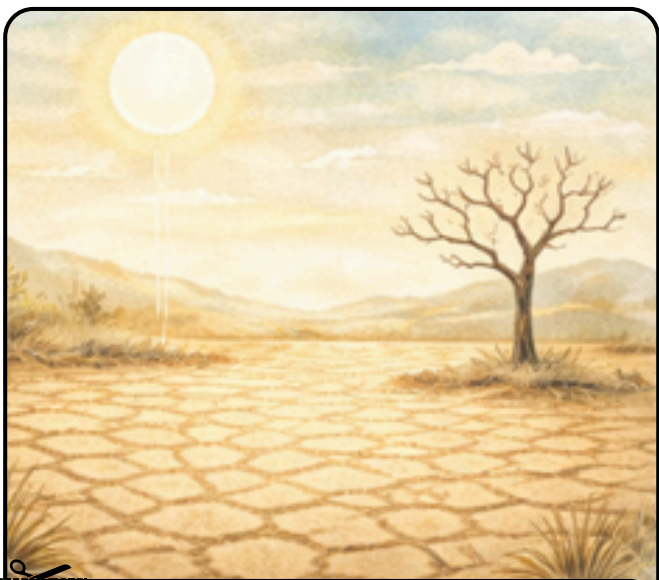
Výsadba stromů - smíšené lesy



Požár



Tůň



Sucho



Zachytávání dešťové vody
do sudu



Migrace obyvatel



Ochrana přírodních zdrojů



Úbytek živočichů



Přírodní zahady



Nedostatek pitné vody



Šetření vodou v domácnostech



Zdravotní problémy



Zdravější planeta



Tání ledovců



Recyklace, šetrnější doprava,
obnovitelné zdroje

MOŽNÉ SPRÁVNÉ ODPOVĚDI

DŮSLEDEK	ŘEŠENÍ
POVODNĚ	VÝSADBA STROMŮ, SMÍŠENÉ LESY, TŮNĚ, MOKŘADY
POŽÁR	TŮNĚ, VÝSADBA STROMŮ, SMÍŠENÉ LESY
SUCHO	ZACHYTÁVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY, PŘÍRODNÍ ZAHRADY, ŠETŘENÍ VODOU V DOMÁCNOSTECH
TÁNÍ LEDOVCŮ	RECYKLACE, ŠETRNĚJŠÍ DOPRAVA, OBNOVITELNÉ ZDROJE
ÚBYTEK ŽIVOČICHŮ	PŘÍRODNÍ ZAHRADY, RECYKLACE, ŠETRNĚJŠÍ DOPRAVA, VÝSADBA STROMŮ, SMÍŠENÉ LESY, TŮNĚ, MOKŘADY, OBNOVITELNÉ ZDROJE
NEDOSTATEK PITNÉ VODY	ŠETŘENÍ VODOU V DOMÁCNOSTECH, ZACHYTÁVÁNÍ DEŠŤOVÉ VODY DO SUDU
ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY	ZDRAVĚJŠÍ PLANETA, VÝSADBA STROMŮ, SMÍŠENÉ LESY, PŘÍRODNÍ ZAHRADY
MIGRACE OBYVATEL	OCHRANA PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Které důsledky bylo nejtěžší propojit s vhodným řešením?	Nejtěžší bylo propojit chov dobytka, protože jeho dopady nejsou na první pohled vidět a souvisejí s více problémy najednou, například s emisemi metanu i se suchem.
Které řešení vás nejvíce překvapilo?	Překvapilo nás využívání obnovitelné energie, protože pomáhá nejen snižovat emise, ale také zpomaluje změny klimatu, které vedou k suchu a extrémům počasí.
Existuje k jednomu problému více možných řešení?	Ano, například sucho lze řešit zadržováním vody v krajině, výsadbou stromů, omezením betonových ploch i úsporami vody.
Co pro zadržování vody dělají jednotlivec, obec nebo město?	Jednotlivec zachytává dešťovou vodu a pečuje o zeleň. Obec zakládá tůně, sází stromy a omezuje odvodňování. Město vytváří zelené střechy, parky a propustné povrchy.

METODICKÝ LIST

Vyber slovo z nabídky a doplň jej do věty.

skleníkové plyny	odlesňování	zvyšuje	třídit	šetrnější
přírozený proces	obnovitelné energie	biodiverzitu	globální oteplování	recyklovat

Skleníkový efekt je **přírozený proces**, který pomáhá udržovat teplotu na Zemi.

Skleníkové plyny, jako jsou oxid uhličitý a metan, zachycují teplo v atmosféře.

Když se jejich množství **zvyšuje**, způsobuje to **globální oteplování** a tání ledovců.

Tání ledovců vede ke zvyšování hladiny moří a zaplavení některých oblastí.

Odlesňování přispívá k vyšším emisím CO₂, protože stromy už nezvládnou tento plyn pohlcovat. Vyšší emise v atmosféře sníží např. **obnovitelné energie**, vítr a slunce, které neprodukují CO₂.

Dopady změny klimatu ohrožují životní prostředí a její **biodiverzitu**. Pro ochranu přírody je velmi důležité využívat nejen obnovitelné zdroje energie, ale také snižovat množství odpadu a plastů, jejichž výroba razantně přispívá ke změně klimatu. Již vyprodukovaný odpad je zapotřebí **třídit a recyklovat**.

Využíváme **šetrnější** dopravu, například jízdu na kole, chůzi nebo veřejnou dopravu, místo používání automobilů, čímž významně snižujeme emise CO₂.

SROVNÁNÍ SKLENÍKOVÉHO EFEKTU

Tato aktivita slouží k upevnění pojmu skleníkový efekt a k porozumění rozdílům mezi jeho vyváženým stavem, úplnou absencí a zesílením. Žáci si pomocí kartiček utřídí informace a lépe pochopí, jak změny v atmosféře ovlivňují klima na Zemi.

CÍL

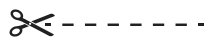
- Upevnit porozumění pojmu skleníkový efekt.
- Rozlišit vyvážený stav, nepřítomnost a zesílení skleníkového efektu.
- Pochopit souvislost mezi zesílením skleníkového efektu a globálním oteplováním.
- Rozvíjet schopnost argumentace a společné diskuse.

POMŮCKY

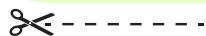
- Vytisknutá příloha č. 7 – Srovnání skleníkového efektu
- Vytisknutá, zalaminovaná a rozstříhaná příloha č. 8 (strana č.3 až č.6)
- Tabule nebo flipchart

POSTUP

- Žáci si sednou na zem tak, aby všichni dobře viděli na tabuli.
- Na tabuli nebo flipchart vyučující umístí přílohu č. 7 (tři bubliny s nápisy), případně rozdělí tabuli do tří sloupců s názvy: Skleníkový efekt v přirozené rovnováze, stav bez skleníkového efektu a zesílený skleníkový efekt.
- Vyučující má připravené kartičky v boxu/klobouku.
- Žáci si postupně losují kartičky s textem nebo ilustrací - příloha č. 8 (strana č.3 - 6)
- Každý žák kartičku přečte nebo popíše a rozhodne, do kterého sloupce patří.
- Kartičku připevní ke zvolenému sloupci.
- Ostatní žáci vyjadřují souhlas nebo nesouhlas a krátce zdůvodňují své stanovisko.
- Vyučující diskusi usměrňuje a na závěr shrne hlavní rozdíly mezi jednotlivými variantami skleníkového efektu.



SKLENÍKOVÝ EFEKT V PŘIROZENÉ ROVNOVÁZE



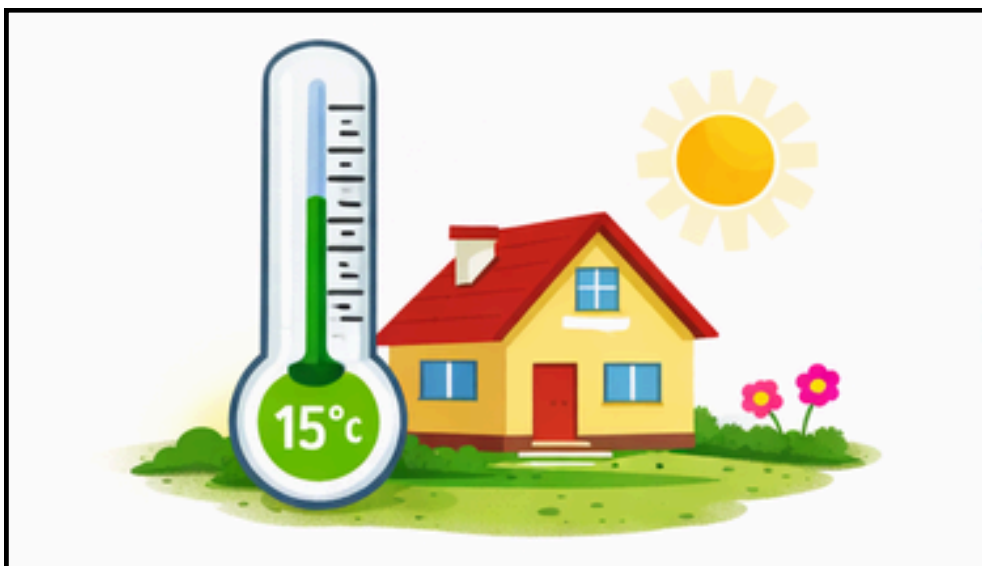
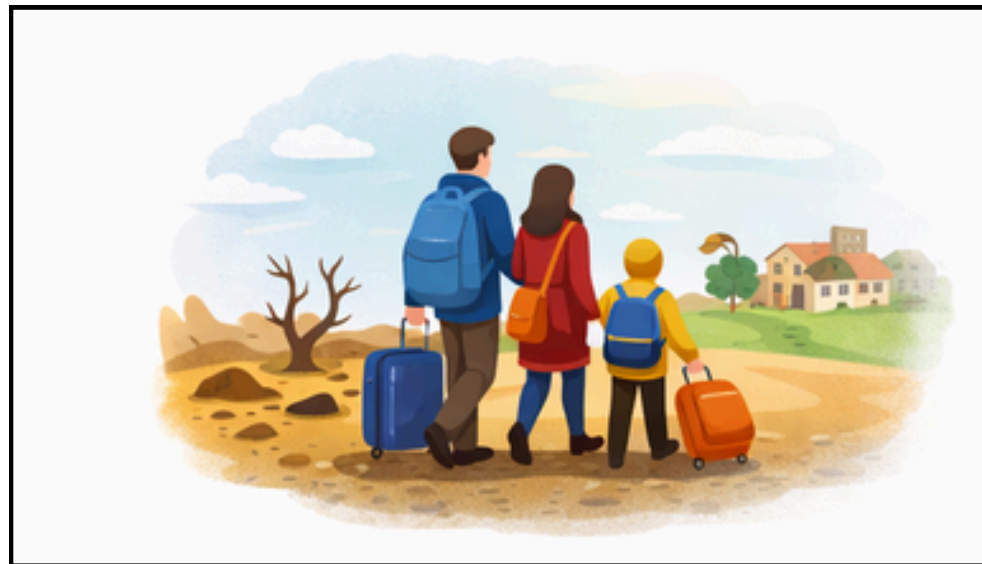
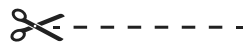
**SKLENÍKOVÝ EFEKT
VE ZVÝŠENÉ HODNOTĚ
ZNAMENÁ ...**

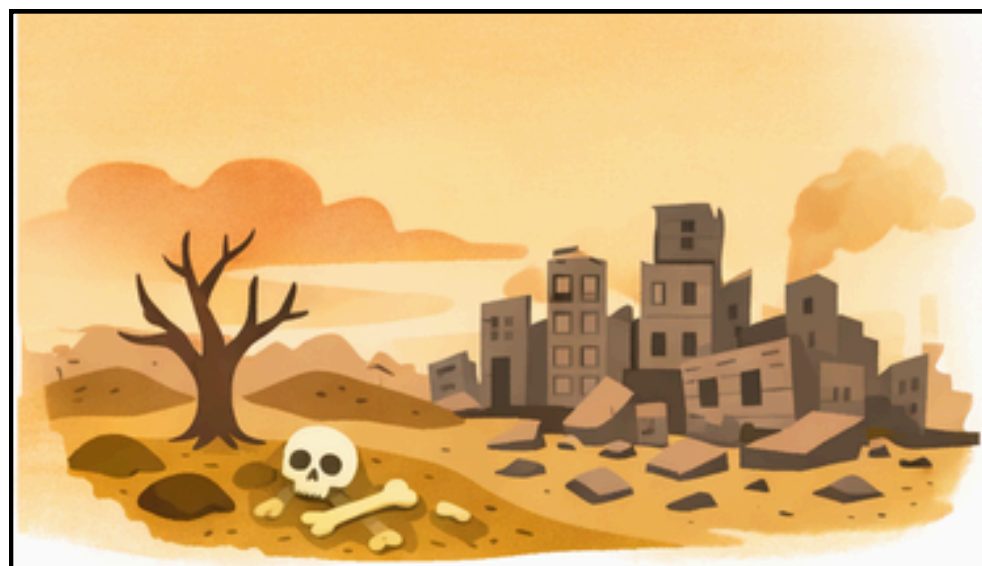
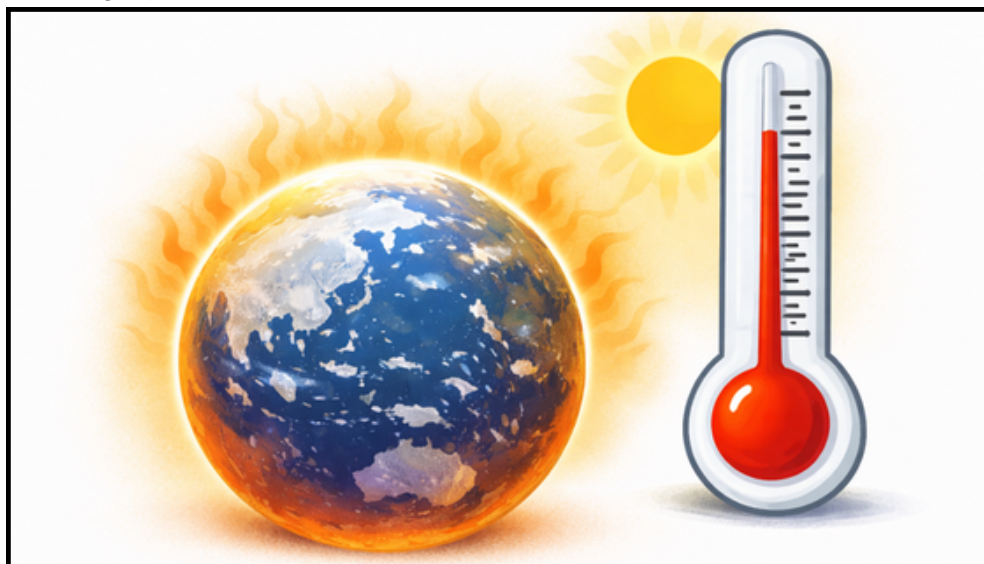
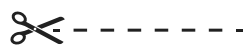


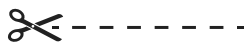
**STAV BEZ
SKLENÍKOVÉHO EFEKTU
ZNAMENÁ ...**

SKLENÍKOVÝ EFEKT V NORMÁLNÍ HODNOTĚ ZNAMENÁ...	SKLENÍKOVÝ EFEKT VE ZVÝŠENÉ HODNOTĚ ZNAMENÁ...	BEZ SKLENÍKOVÉHO EFEKTU ZNAMENÁ...
		
NÁPOVĚDA PRO VYUČUJÍCÍHO Udržení teploty vhodné pro život	NÁPOVĚDA PRO VYUČUJÍCÍHO Teplota na Zemi se zvyšuje.	NÁPOVĚDA PRO VYUČUJÍCÍHO Teploty by klesly pod -18°C
ZACHYCOVÁNÍ ČÁSTI TEPLA ZE SLUNCE V ATMOSFÉŘE		
	NÁPOVĚDA PRO VYUČUJÍCÍHO Více veder, sucha, záplav a bouří	NÁPOVĚDA PRO VYUČUJÍCÍHO Neobyvatelnost většiny planety

SKLENÍKOVÝ EFEKT V NORMÁLNÍ HODNOTĚ ZNAMENÁ...	SKLENÍKOVÝ EFEKT VE ZVÝŠENÉ HODNOTĚ ZNAMENÁ...	BEZ SKLENÍKOVÉHO EFEKTU ZNAMENÁ...
	KYSELOST V OCEÁNECH	
NÁPOVĚDA PRO VYUČJÍCÍHO Průměrná teplota kolem 15 °C		
	ZHORŠENÁ KVALITA OVZDUŠÍ A ZDRAVÍ LIDÍ	EXTRÉMNÍ NÁROKY NA VYTÁPĚNÍ
NÁPOVĚDA PRO VYUČJÍCÍHO Střídání teploty mezi dnem a nocí		
PŘÍRODA A ATMOSFÉRA JSOU V ROVNOVÁZE, KTERÁ UDRŽUJE OPTIMÁLNÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY		ŽÁDNÁ OCHRANA PŘED UV ZÁŘENÍM
	NÁPOVĚDA PRO VYUČJÍCÍHO Migrace obyvatel	



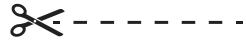




**ZACHYCOVÁNÍ ČÁSTI TEPLA
ZE SLUNCE V ATMOSFÉŘE**

KYSELOST V OCEÁNECH

**EXTRÉMNÍ NÁROKY
NA VYTÁPĚNÍ**



**PŘÍRODA A ATMOSFÉRA JSOU
V ROVNOVÁZE, KTERÁ
UDRŽUJE OPTIMÁLNÍ
KLIMATICKÉ PODMÍNKY**

**ZHORŠENÁ KVALITA OVZDUŠÍ
A ZDRAVÍ LIDÍ**

**ŽÁDNÁ OCHRANA
PŘED UV ZÁŘENÍM**

KARETNÍ HRA

KLIMATICKÁ BITVA

Klimatická bitva je závěrečná opakovací aktivita, která žákům umožňuje upevnit získané znalosti z tematického modulu. Soutěžní forma podporuje aktivní zapojení, spolupráci ve skupině a rychlé vyhodnocování informací. Aktivita zároveň vytváří prostor pro společné shrnutí hlavních pojmů a souvislostí spojených se změnou klimatu.

CÍL

- Upevnit klíčové pojmy a souvislosti týkající se globálního oteplování.
- Procvičit rychlou orientaci v tématu a správné rozhodování.
- Podpořit týmovou spolupráci a komunikaci.
- Motivovat žáky k aktivnímu zapojení.

POMŮCKY

- Sada kartiček pro každou skupinu (Příloha 10)
- Vytisknuté otázky (Příloha 7)
- Tabule nebo prostor pro zapisování bodů

POSTUP- ve venkovním prostředí

- Vyučující rozdělí žáky do dvou skupin.
- Každá skupina obdrží svou sadu odpovědních kartiček, které si rozloží před sebe.
- Vyučující nechá žákům čas na prohlédnutí kartiček a případné dotazy k ilustracím, které jim nejsou srozumitelné.
- Vyučující čte otázky postupně a obě skupiny se snaží co nejrychleji určit správnou odpověď.
- Skupina, která odpověď zná jako první, se přihlásí (např. zvednutím ruky) a ukáže odpověď pomocí kartičky.
- Při správné odpovědi skupina získává bod.
- Při nesprávné odpovědi dostává možnost odpovědět druhá skupina.
- Pokud se obě skupiny přihlásí současně, zástupci týmů rozhodnou pořadí odpovědi pomocí hry Kámen, nůžky, papír.
- Hra pokračuje do vyčerpání otázek nebo do uplynutí stanoveného času.
- Hra končí po vyčerpání všech připravených otázek.

UPOZORNĚNÍ: Ve hře se nachází i několik kartiček, které neobsahují správné odpovědi (např. lyžování, požár, uhlíková stopa). Jejich cílem je podpořit u žáků přemýšlení a kritické zhodnocení informací.

OTÁZKY
1. Který skleníkový plyn má největší vliv na globální oteplování? Odpověď: CO₂ (oxid uhličitý)
2. Co se může stát s krajinou při dlouhodobém suchu a vlnách veder? Odpověď: Vznikají požáry a vysychají lesy i louky.
3. Jaký je hlavní důvod zvyšování hladiny moří? Odpověď: Tání ledovců.
4. Jaké jsou výhody používání veřejné dopravy místo automobilů? Odpověď: Snížení emisí CO₂.
5. Co způsobuje odlesňování tropických deštných lesů? Odpověď: Zvýšení koncentrace CO₂ v atmosféře a ztrátu biodiverzity.
6. Jaký způsob dopravy je považován za nejšetrnější k životnímu prostředí? Odpověď: Cyklistika.
7. Proč je plastový odpad vážným problémem pro přírodu? Odpověď: Plast se nerozkládá a znečišťuje oceány a přírodu.
8. Co je hlavní příčinou znečištění ovzduší ve městech? Odpověď: Doprava a průmyslové činnosti.
9. Jaký proces pomáhá snižovat množství odpadu a chránit životní prostředí? Odpověď: Recyklace.
10. Jaké zdroje energie se nevyčerpávají a jsou šetrné k přírodě? Odpověď: Obnovitelné zdroje.
11. Jak mohou stromy pomáhat v boji proti změně klimatu? Odpověď: Pohlcejí CO₂ z atmosféry a produkují kyslík.
12. Které opatření pomáhá snížit emise CO₂ z dopravy ve městech? Odpověď: Používání veřejné dopravy.



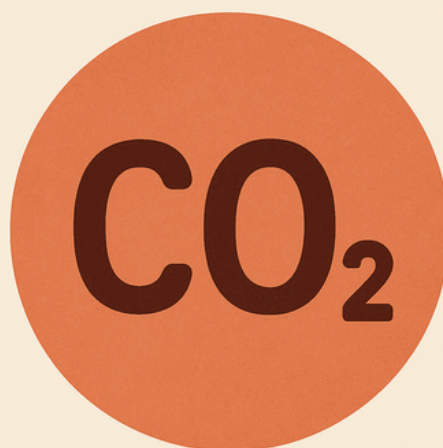
Omezení jednorázových plastů



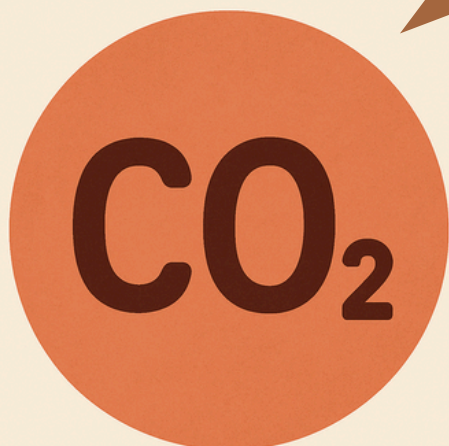
Recyklace



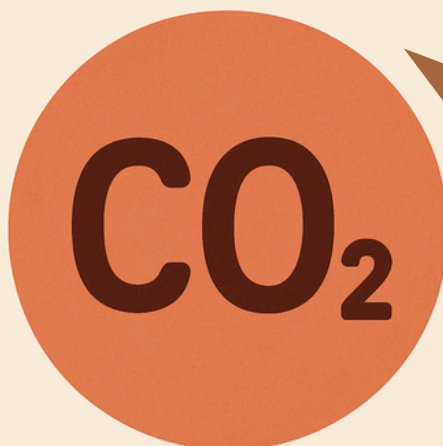
Jízda na kole



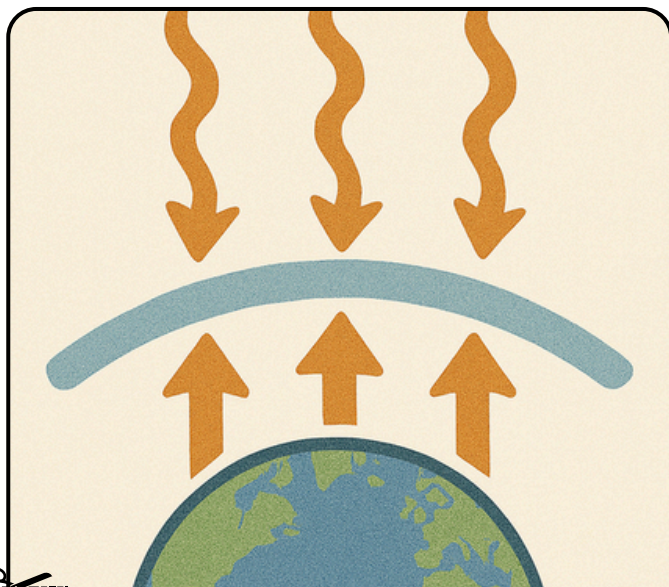
Oxid uhličitý



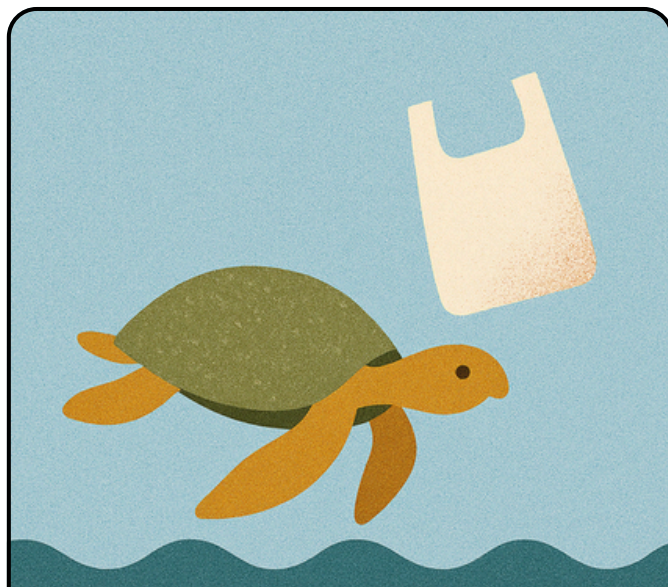
Oxid uhličitý se zvyšuje



Oxid uhličitý se snižuje



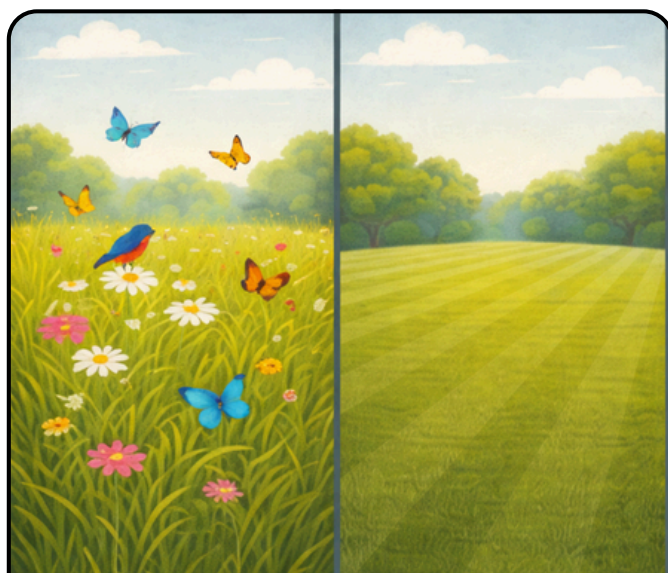
Skleníkový efekt



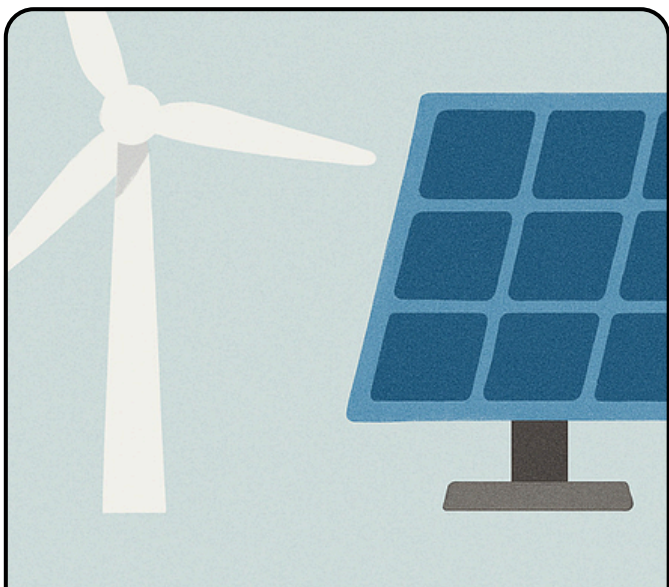
Plasty v oceánech



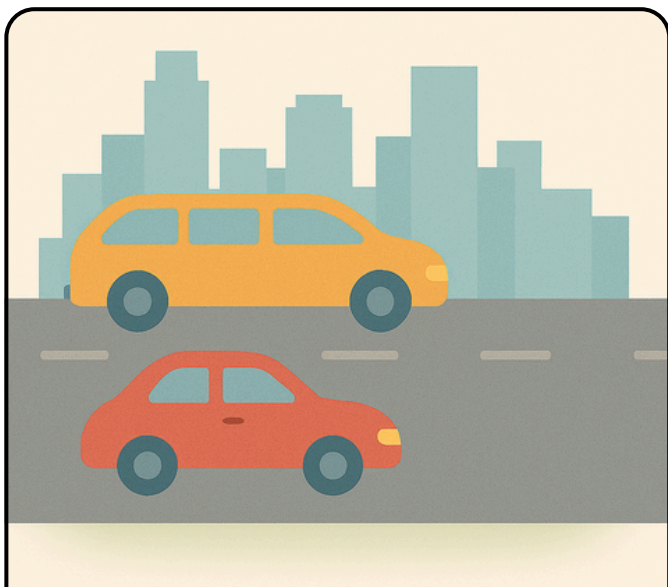
Igelitová taška



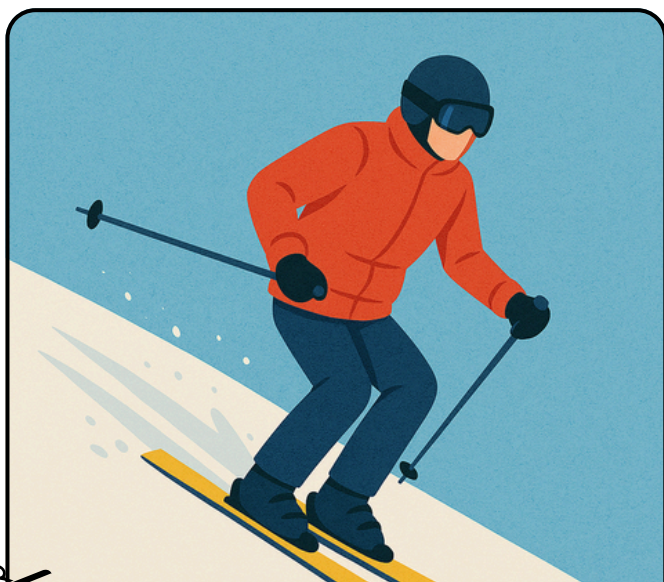
Ztráta biodiverzity



Obnovitelné zdroje



Automobilová doprava



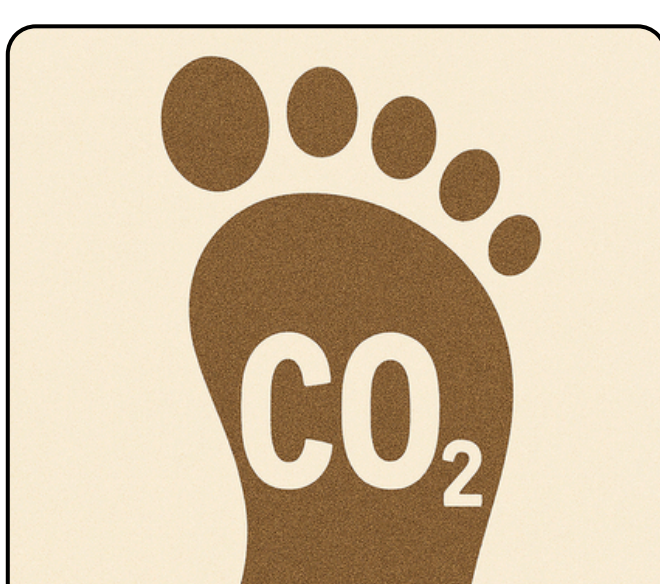
Lyžování



Požár



Továrny



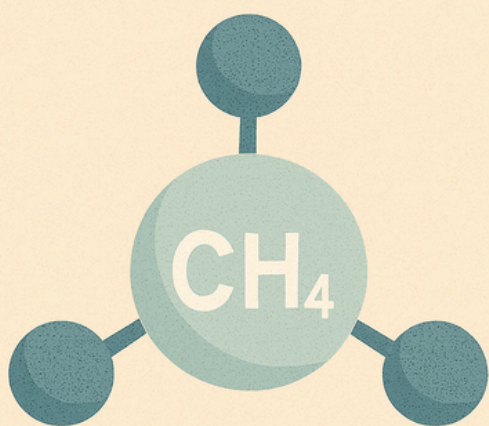
Uhlíková stopa



Stop kácení



Kácení



Metan



Tání ledovců

KAHOOT

GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

Tato aktivita slouží k upevnění znalostí získaných během výukového modulu. Žáci si hravou formou zopakují klíčové pojmy a souvislosti týkající se změny klimatu, vody v krajině, obojživelníků a vodního hmyzu. Aktivita podporuje aktivní zapojení, rychlé rozhodování a okamžitou zpětnou vazbu.

CÍL

- Upevnit a zopakovat klíčové pojmy z tematického modulu.
- Ověřit porozumění souvislostem mezi změnou klimatu, vodou a organismy.
- Podpořit aktivní zapojení žáků hravou formou.
- Rozvíjet spolupráci při práci ve dvojicích nebo samostatně.

POMŮCKY

- [Odkaz na kvíz / přihlášení do aplikace Kahoot](#)
- Herní PIN
- 00807255
- Počítač nebo tablet pro vyučujícího
- Mobilní telefon, tablet nebo počítač pro žáky
- Dataprojektor nebo interaktivní tabule
- Připojení k internetu

POSTUP

- Vyučující spustí připravený kvíz v aplikaci Kahoot a promítne úvodní obrazovku s herním kódem.
- Žáci se ke kvízu připojí pomocí herního kódu, pracují samostatně nebo ve dvojicích.
- Vyučující postupně spouští jednotlivé otázky, žáci volí odpovědi na svých zařízeních.
- Po každé otázce vyučující krátce okomentuje správnou odpověď a případně objasní souvislosti se změnou klimatu a probíraným tématem.
- Po vyčerpání všech otázek se zobrazí výsledky kvízu.
- Vyučující aktivitu uzavře krátkým shrnutím.

OTÁZKY

1. Jak ovlivní tání ledovců život u moře?

Zvýší plochy pevniny

Povede k zaplavení nízko položených území

Sníží riziko přírodních katastrof

2. Která aktivita nejvíce přispívá k produkci skleníkových plynů?

Pěší turistika

Automobilová doprava

Letecká doprava

3. Co je hlavním důsledkem kácení lesů?

Zvýšení biodiverzity

Snížení množství kyslíku ve vzduchu

Zvýšení oxidu uhličitého v atmosféře

4. Co je to obnovitelná energie?

Energie získaná z fosilních paliv

Energie získaná ze zdrojů, jako jsou vítr nebo slunce

Energie získaná z jaderných reaktorů

5. Který z následujících faktorů má největší vliv na ztrátu biodiverzity?

Kácení lesů a ztráta přirozených biotopů

Znečištění ovzduší

Zvýšení počtu chráněných území

OTÁZKY

6. Uhlíková stopa je:

CO₂ z fosilních paliv

Skleníkové plyny spojené s lidskou činností

Spotřeba elektřiny při výrobě elektroniky

7. Který zdroj energie je nejšetrnější k přírodě?

Solární energie

Uhlí

Plyn

8. Jaký vliv má zalesňování na globální klima?

Zvyšuje koncentraci oxidu uhličitého v atmosféře

Pomáhá pohlcovat CO₂ a zmírňuje globální oteplování

Způsobuje zvýšení teploty na Zemi

9. Které z následujících chování je nejvíce ekologicky škodlivé?

Používání jednorázových plastů

Jízda na kole

Kompostování odpadu

10. Co je hlavní příčinou odlesňování v tropických oblastech?

Výstavba chráněných přírodních oblastí

Zvyšování spotřeby dřeva pro domácnosti

Pěstování plodin, zejména palmy olejná a sója

11. Co pomáhá snižovat uhlíkovou stopu?

Časté létání letadlem

Cestování vlakem nebo MHD

Používání plastových tašek

Vyber slovo z nabídky a doplň jej do věty.

skleníkové plyny	odlesňování	zvyšuje	třídit	šetrnější
přirozený proces	obnovitelné energie	biodiverzitu	globální oteplování	recyklovat

Skleníkový efekt je 1. _____, který pomáhá udržovat teplotu na Zemi. 2. _____, jako jsou oxid uhličitý a metan, zachycují teplo v atmosféře.

Když se jejich množství 3. _____, způsobuje to 4. _____ a tání ledovců.

Tání ledovců vede ke zvyšování hladiny moří a zaplavení některých oblastí.

5. _____ přispívá k vyšším emisím CO₂, protože stromy už nezvládnou tento plyn pohlcovat.

Vyšší emise v atmosféře sníží např. 6. _____, vítr a slunce, které neprodukují CO₂.

Dopady změny klimatu ohrožují životní prostředí a její 7. _____. Pro ochranu přírody je velmi důležité využívat nejen obnovitelné zdroje energie, ale také snižovat množství odpadu a plastů, jejichž výroba razantně přispívá ke změně klimatu. Již vyprodukovaný odpad je zapotřebí 8. _____ a 9. _____.

Využíváme 10. _____ dopravu, například jízdu na kole, chůzi nebo veřejnou dopravu, místo používání automobilů, čímž významně snižujeme emise CO₂.



VÝUKOVÝ MODUL 2 VODNÍ BILANCE, SUCHO A POVODNĚ



PROBLEMATIKA VÝUKOVÉHO MODELU

Co je to vodní bilance?

- vymezení pojmu vodní bilance, vysvětlení vztahu mezi srážkami, odparem, odtokem a zadržováním vody v krajině

Co vím o meandrech?

- přirozené tvary řek, jejich funkce při zpomalování toku a zadržování vody v krajině

Jak můžeme bojovat proti suchu?

- seznámení s možnostmi zadržování vody v krajině

Co jsou to povodně?

- vysvětlení vzniku povodní v souvislosti s extrémní počasí, táním ledovců, suchem, požáry a změnami ekosystémů

Zmírňování dopadů globálního oteplování

- přehled adaptačních a mitigačních opatření, rozlišení role jednotlivce

Jakou roli hraje teplota v souvislosti s biodiverzitou?

- vliv změn teploty na druhovou rozmanitost, životní podmínky organismů a stabilitu ekosystémů

Moje role v ochraně klimatu

- uvědomění si osobní odpovědnosti, hledání konkrétních kroků, které může jednotlivec dělat v každodenním životě („Co mohu udělat já?“)

CÍL

Tento výukový modul seznamuje žáky s problematikou vodní bilance. Žáci se seznámí s malým a velkým vodním cyklem a pochopí, jak změny v krajině, například kácení, odvodňování nebo budování betonových ploch, ovlivňují vodní bilanci, vznik sucha i povodní. Součástí modulu jsou experimenty zaměřené na vsakování vody a terénní šetření na různých stanovištích. Žáci zkoumají, jak teplota a vlhkost ovlivňují výskyt bezobratlých živočichů, například brouků, ploštic, pavouků a měkkýšů, a uvědomují si, že nárůst teplot má přímý dopad na biodiverzitu. Modul zároveň ukazuje možnosti, jak zmírňovat dopady sucha a jak může každý jednotlivec přispět k ochraně krajiny a ke zmírňování změny klimatu.

DÉLKA VÝUKOVÉHO MODELU 315 minut

7 vyučovacích hodin à 45 minut
5,5 vyučovací hodiny à 60 minut

VODNÍ BILANCE, SUCHO A POVODNĚ

Vodní bilance vyjadřuje rovnováhu mezi množstvím vody, které do krajiny přichází, a množstvím vody, které z ní odchází. Pokud je tato rovnováha narušena, dochází k projevům sucha nebo naopak k povodním. Sucho vzniká při dlouhodobém nedostatku srážek a rychlém výparu vody, zatímco povodně jsou často důsledkem intenzivních srážek a krajiny, která nedokáže vodu zadržet. Oba jevy úzce souvisejí se způsobem využívání krajiny a s probíhající změnou klimatu.

KLÍČOVÉ TERMÍNY

INFILTRACE

Infiltrace označuje vsakování vody z povrchu do půdy. Díky infiltraci se voda dostává ke kořenům rostlin a doplňuje podzemní zásoby. Pokud je půda zpevněná nebo utužená, infiltrace je omezená a voda rychle odtéká.

MEANDRY

Meandry jsou přirozená zakřivení toku řeky. Zpomalují proudění vody, umožňují její rozlívání do okolní krajiny a podporují vsakování. Meandrující řeky vytvářejí rozmanité prostředí pro rostliny a živočichy.

VÝPAR

Výpar je proces, při kterém se voda mění na vodní páru a vrací se do atmosféry. Probíhá z půdy, vodních ploch i z povrchu rostlin. Vyšší teplota a vítr výpar zrychlují, což vede k vysychání krajiny.

ODTOK

Odtok označuje pohyb vody po povrchu krajiny směrem do řek a kanalizace. Při rychlém odtoku se voda nestihne vsáknout do půdy, což zvyšuje riziko povodní a zároveň přispívá k suchu.

VODNÍ BILANCE

Vodní bilance vyjadřuje rovnováhu mezi množstvím vody, které do krajiny přichází, a množstvím vody, které z ní odchází. Pokud vody ubývá více, než kolik se jí doplňuje, dochází k suchu. Při nadbytku vody mohou vznikat povodně.

MALÝ VODNÍ CYKLUS

Malý vodní cyklus popisuje oběh vody v rámci jedné oblasti. Voda se odpařuje, kondenzuje a vrací se zpět ve formě srážek. Tento cyklus je důležitý pro udržení vlhkosti a místního klimatu.

VELKÝ VODNÍ CYKLUS

Velký vodní cyklus zahrnuje oběh vody mezi oceány, pevninou a atmosférou. Voda se přenáší na velké vzdálenosti a propojuje různé části planety. Ovlivňuje rozložení srážek a klima v jednotlivých regionech.

SUCHO

Sucho vzniká při dlouhodobém nedostatku srážek a vysokém výparu. Projevuje se vysycháním půdy, vodních toků a snížením úrody. Sucho má dopady na přírodu, zemědělství i lidskou společnost.

MÝTINA

Mýtina je otevřená plocha v lese nebo jeho blízkosti, často vzniklá kácením stromů. Oproti lesu je více osluněná, teplejší a sušší. Poskytuje odlišné podmínky pro rostliny a živočichy a slouží k porovnání různých prostředí v terénním šetření.

ENVIRONMENTÁLNÍ KOMPETENCE

- Rozumí tomu, že lidské činnosti, jako jsou zpevňování povrchů, odlesňování, odvodňování krajiny, intenzivní zemědělství nebo nadměrná spotřeba vody, ovlivňují vodní bilanci krajiny a přispívají ke vzniku sucha i povodní.
- Dokáže rozlišit krátkodobé změny počasí (např. přívalový déšť) od dlouhodobých změn klimatu a chápe, že dlouhodobé změny ovlivňují rozložení srážek, teplotu a dostupnost vody v krajině.
- Uvědomuje si, jak změny klimatu a narušení vodního režimu ovlivňují přírodu i člověka – vedou k vysychání půdy, úbytku vody v tocích, ohrožení rostlin a živočichů a ke zvýšenému riziku extrémních jevů, jako jsou povodně nebo požáry.
- Přemýšlí nad možnostmi, jak lze vodu v krajině lépe zadržovat a chránit, například výsadbou stromů a keřů, podporou mokřadů a tůní, používáním propustných povrchů nebo šetrným hospodařením s vodou.

KOMPETENCE K UČENÍ

- Osvojuje si základní poznatky o vodní bilanci krajiny, oběhu vody, o suchu a povodních a dokáže je propojovat s pozorováními z běžného života i z okolní krajiny.
- Dokáže srozumitelně vysvětlit hlavní příčiny narušení vodního režimu, například nedostatek srážek, vysoké teploty, rychlý odtok vody nebo nevhodné zásahy člověka, a popsat jejich dopady na přírodu i člověka.
- Porovnává své původní představy o vodě v krajině s novými informacemi získanými během výuky, experimentů i terénního šetření a dokáže reflektovat změnu svého porozumění tématu.

KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Dokáže rozpoznat problémy spojené s nedostatkem nebo nadbytkem vody v krajině (sucho, rychlý odtok, povodně) a navrhnout jednoduchá opatření, která mohou přispět ke zlepšení situace.
- Uvažuje v souvislostech mezi příčinami (např. vysoké teploty, zpevněné povrchy, úbytek vegetace), jejich důsledky (vysychání krajiny, povodně, ztráta biodiverzity) a možnostmi řešení (zadržování vody, výsadba zeleně, šetrné hospodaření).
- Spolupracuje ve skupině při hledání praktických řešení využitelných ve škole, v místě bydliště nebo v běžném životě a podílí se na jejich společném vyhodnocení.

KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

- Popisuje obrazy, schémata a další vizuální materiály znázorňující oběh vody, vodní bilanci, sucho a povodně a dokáže z nich vyvozovat základní souvislosti.
-
- Sdílí své zkušenosti a postřehy týkající se vody v krajině, změn počasí, sucha nebo povodňových situací v okolí, ve kterém žije.
- Srozumitelně vysvětluje, jak lidská činnost ovlivňuje pohyb a zadržování vody v krajině a jak lze negativní dopady těchto zásahů omezovat.

KOMPETENCE DIGITÁLNÍ

- Zdokonaluje se při práci s online nástroji a vizualizacemi dat o klimatu (např. web Fakta o klimatu).
- Umí interpretovat ilustrace, videoukázky, infografiky a chápe jejich přínos pro porozumění tématu.

KOMPETENCE OBČANSKÁ A SOCIÁLNÍ

- Aktivně se zapojuje do týmové práce při společných úkolech, experimentech, terénním šetření a diskusích.
- Respektuje různé názory spolužáků a podílí se na společném hledání řešení, která vedou k lepšímu hospodaření s vodou v krajině.
- Rozvíjí schopnost vcítění a chápe, že nedostatek nebo nadbytek vody ovlivňuje živé organismy, krajinu i lidské komunity.
- Uvědomuje si význam osobní odpovědnosti a drobných každodenních kroků při ochraně vody, například šetrného zacházení s vodou nebo péče o zeleň.

KOMPETENCE K PRACOVNÍ ČINNOSTI / PODNIKAVOSTI

- Řídí se stanovenými postupy při praktických činnostech a jednoduchých experimentech zaměřených na klima.
- Dokáže využívat pomůcky, pracovní listy a obrazový materiál při práci s tematickými úlohami.
- Pozorně sleduje probíhající změny a zaznamenává výsledky pozorování.

PIKTOGRAMY



ČAS



POMŮCKY



FORMA PRÁCE



POSTUP PRÁCE



SLIDE PREZENTACE



CÍL AKTIVITY



POJEM K OBJASNĚNÍ



OBJASNĚNÍ ŽÁKŮM



REFLEXE



PRAVIDLA HRY

VZDĚLÁVACÍ CÍLE TÉMATU: GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

- **Porozumět tomu, co je vodní balance, a pochopit vztah** mezi množstvím srážek, odparem, vsakem a odtokem vody v krajině.
- **Rozlišit malý a velký vodní cyklus** a pochopit jejich význam pro fungování krajiny a dostupnost vody.
- **Identifikovat hlavní příčiny narušení vodní balance, zejména změny v krajině způsobené lidskou činností**, jako je kácení lesů, odvodňování, zpevňování povrchů a intenzivní zemědělství.
- **Pochopit souvislosti mezi narušenou vodní bilancí**, vznikem sucha a povodní a uvědomit si, že tyto jevy spolu úzce souvisejí.
- **Rozpoznat dopady sucha a povodní na přírodu i lidskou společnost**, například úbytek vody v krajině, zhoršení podmínek pro rostliny a živočichy, ohrožení zemědělství a majetku lidí.
- **Prostřednictvím jednoduchých experimentů a terénního šetření zkoumat**, jak různé povrchy a prostředí ovlivňují vsakování vody, teplotu a vlhkost.
- **Uvědomit si vliv teploty a dostupnosti vody na výskyt organismů** a pochopit souvislost mezi změnou klimatu, vodním režimem krajiny a biodiverzitou.
- **Uvést konkrétní opatření, jak lze zadržovat vodu v krajině** a zmírňovat dopady sucha a povodní, na úrovni jednotlivce, školy i celé společnosti.

POMŮCKY PRO VYUČJÍCÍHO

dataprojektor, počítač, připojení k internetu (v případě nepříznivého počasí), prezentace a přílohy tematického bloku, tabule nebo velkoformátový papír (A2–A3), fixy, jednoduché pomůcky pro experimenty s vodou (misky, voda, mech, písek, kamínky), pomůcky pro terénní šetření (teploměr, vlhkoměr), pracovní listy

MATERIÁL PRO VYUČJÍCÍHO

- Příloha 1 Prezentace Vodní balance, sucho a povodně (Aktivita 2)
- Příloha 2 Metodický list Kdy dochází k suchu? (Aktivita 2.1)
- Příloha 3 Obrazový materiál – Kdy dochází k suchu (Aktivita 2.1)
- Příloha 4 Obrazový materiál – Jak sucho ovlivňuje život lidí a zvířat? (Aktivita 2.2)
- Příloha 5 Metodický list Experiment Vliv podloží na vsakování vody (Aktivita 3)
- Příloha 6 Metodický list Terénní šetření Teplota a biodiverzita (Aktivita 4)
- Příloha 7 Metodický list Kam se ztratila voda? (Aktivita 5)
- Příloha 8 Metodický list Hra RISKUJ (Aktivita 6)
- Příloha 9 Didaktický materiál Hra RISKUJ (Aktivita 6)

MATERIÁL PRO ÚČASTNÍKY

Pracovní list 1 Experiment Vliv podloží na vsakování vody (Aktivita 3)

Pracovní list 2 Terénní šetření Teplota a biodiverzita (Aktivita 4)

Pracovní list 3 Klimatická stezka - Kam se ztratila voda? (Aktivita 5)

DOPORUČENÍ

Vyučující si s předstihem připraví veškeré pomůcky a materiály potřebné k realizaci experimentů. Doporučuje se, aby si vyučující experimenty před samotnou demonstrací předem vyzkoušel, ověřil si postup a ujasnil si případné organizační či technické nesrovnalosti. Zároveň je vhodné předem vytipovat plochy určené k terénnímu šetření (například louku, les nebo mýtinu) tak, aby byly snadno dostupné, časově zvládnutelné a především bezpečné pro pohyb žáků.

FORMA PRÁCE

- individuální
- skupinová (2–4 žáci)
- frontální (učitel vede, žáci reagují)
- práce ve dvojicích
- samostatná práce
- společná diskuse

AKTIVITA 1

MOZKOVÁ BOUŘE



10 minut



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



- Aktivně zapojit žáky do tématu vodní bilance a podnítit jejich přemýšlení o koloběhu vody v krajině.
- Zjistit předběžné znalosti a zkušenosti žáků v oblasti vody, sucha a povodní.



Vyučující klade žákům navádějící otázky (max. 3–5 otázek), např.:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak voda ovlivňuje naše klima?	Voda ovlivňuje teplotu, vlhkost vzduchu a vznik srážek. Dostatek vody krajinu ochlazuje, její nedostatek vede k přehřívání a suchu.
Cílem je, aby si žáci uvědomili, že voda ovlivňuje teplotu prostředí, vlhkost vzduchu a vznik srážek a že změny ve vodní bilanci mají přímý vliv na klima krajiny.	
Jak můžeme chránit vodu?	Zadržováním vody v krajině, šetřením pitné vody, používáním propustných povrchů a podporou vegetace.
Cílem je vést žáky k přemýšlení o konkrétních způsobech ochrany vody v krajině i v každodenním životě, od zadržování vody po šetrné zacházení s pitnou vodou.	
Jaká je spotřeba vody na osobu v ČR?	Průměrná spotřeba pitné vody na osobu v ČR je přibližně 85–90 litrů denně.
Cílem je seznámit žáky s reálnou spotřebou vody a uvědomit si, kolik pitné vody člověk denně využívá.	
Kolik vody potřebujeme na jedno spláchnutí toalety?	Na jedno spláchnutí toalety se spotřebuje přibližně 6–9 litrů pitné vody – podle typu splachování.
Cílem je upozornit na běžné činnosti, při kterých se spotřebovává velké množství pitné vody, a otevřít diskusi o možnostech úspor.	



135 minut



Příloha 2/Prezentace Vodní bilance sucho a povodně.

Aktivita 2 obsahuje slidy 1–20 a Aktivitu 2.1 A 2.2.

Vyučující má rovněž v prezentaci k dispozici relevantní informace u slidů v sekci Poznámky.



- Seznámit žáky se základními pojmy souvisejícími s vodní bilancí, suchem a povodní.
- Podporovat schopnost propojovat získané poznatky s reálnými situacemi a vlastními zkušenostmi z pozorování okolního prostředí.



SLIDE 1 ÚVOD



1 minuta

Vyučující v úvodu objasní téma a cíl tematického bloku.



SLIDE 2 POJMY



4 minuty



- Učitel vysvětlí pojmy (ce, meandry, výpar, odtok).
- Vyučující klade navádějící otázky a vede s žáky řízenou diskusi o tom, jak se voda v krajině pohybuje a proč někde zůstává, zatímco jinde rychle mizí.infiltra

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se stane s vodou, když nemůže vsáknout do půdy?	Voda rychle odtéká po povrchu, zvyšuje se riziko povodní a krajina se rychleji vysušuje.
Jak vysoká teplota ovlivňuje výpar vody?	Vyšší teplota zvyšuje výpar, voda se rychleji mění na vodní páru a mizí z půdy i krajiny.
Proč řeka s meandry lépe zadržuje vodu?	Proudění je pomalejší, voda se může rozlít do okolí a vsáknout se do půdy.



infiltrace, meandry, výpar, odtok, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 3 VODNÍ BILANCE



4 minuty



- Vyučující názorně vysvětlí princip vodní bilance pomocí přirovnání k houpačce nebo lavičce. Ukáže rukama rovnou „desku“, která se může naklánět na jednu nebo druhou stranu. Pokud je málo srážek, deska se nakloní na jednu stranu – voda v krajině ubývá a vzniká sucho. Pokud je vody naopak příliš, deska se nakloní na opačnou stranu – voda se hromadí a mohou vznikat záplavy. Když jsou srážky, výpar a odtok v rovnováze, deska zůstává rovná a vodní bilance je vyvážená.
- Rovnováha vody znamená stav, kdy množství vody přicházející do krajiny odpovídá množství vody, které z ní odchází.
- Vyučující pokládá navádějící otázky.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se stane, když je výpar vyšší než srážky?	Krajina vysychá, snižuje se hladina podzemní vody.
Co ovlivňuje vodní bilanci nejvíce?	Teplota, množství vegetace, typ půdy, množství srážek.



SLIDE 4 ILUSTRACE VODNÍ BILANCE



4 minuty



- Vyučující vysvětlí rovnici a na ilustraci demonstrovuje ukázkou srážek, odtoku a výparu, následně klade otázky.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co brání tomu, aby se voda vsákla?	Udusaná hlína, beton, parkoviště.
Kde se voda vsakuje nejlépe?	Na loukách, mokřadech a v kypré půdě.
Co zvyšuje výpar?	Teplota a vítr.



SLIDE 5 MALÝ A VELKÝ VODNÍ CYKLUS



3 minuty



- Vyučující podněcuje žáky otázkami.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co znamená malý vodní cyklus?	Malý vodní cyklus je oběh vody mezi zemí a atmosférou, kdy se voda odpaří a v podobě deště spadne zpět na stejné místo nebo do blízkého okolí.
Co znamená velký vodní cyklus?	Velký vodní cyklus je oběh vody mezi oceány, pevninou a atmosférou, kdy se voda přenáší na velké vzdálenosti, například z oceánů na pevninu.
Kde se nejvíce vody odpařuje?	Z oceánů a z holé půdy vystavené slunci.



- Vyučující vysvětlí, že malý vodní cyklus popisuje oběh vody mezi povrchem Země a atmosférou v rámci jedné oblasti. *Voda se odpařuje z půdy, vodních ploch i rostlin, v atmosféře se ochlazuje a ve formě srážek se vrací zpět do krajiny. Tento cyklus má zásadní význam pro udržení vlhkosti v půdě, ochlazování prostředí a stabilitu místního klimatu.*
- Vyučující dále vysvětlí, že velký vodní cyklus zahrnuje oběh vody mezi oceány, pevninou a atmosférou na velké vzdálenosti. *Voda se odpařuje především z oceánů, je přenášena atmosférou nad pevninu a následně se vrací zpět do moří prostřednictvím řek, podzemních vod a povrchového odtoku. Tento cyklus propojuje jednotlivé části planety a ovlivňuje rozložení vody i klimatické podmínky v různých oblastech.*



Malý vodní cyklus, velký vodní cyklus, viz klíčové pojmy.



SLIDE 6 ZADRŽOVÁNÍ VODY



3 minuty



- Vyučující nejprve klade žákům navádějící otázky a následně problematiku názorně demonstruje pomocí ilustrací na slidu. *Zdůrazní, že většina vody, která do krajiny dopadne ve formě srážek, se z ní opět ztrácí výparem z půdy, rostlin a vodních ploch. Pouze menší část vody zůstává v půdě, v podzemních zásobách nebo v povrchových tocích. Vysvětlí, že přirozené prvky krajiny, jako jsou lesy a mokřady, hrají klíčovou roli v zadržování vody, protože zpomalují odtok, podporují vsakování a pomáhají udržet vlhkost v prostředí.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Proč se největší část vody v krajině odpaří?	Protože voda se vypařuje z rostlin, půdy i vodních ploch, zejména při vysokých teplotách.
Kam se voda po odpaření dostává?	Do atmosféry, kde tvoří vodní páru.
Proč jen malá část srážek zůstává v půdě nebo v řekách?	Protože část vody se odpaří a část rychle oteče po povrchu.
Jakou roli hrají lesy při zadržování vody?	Zpomalují odtok, podporují vsakování a udržují vlhkost v krajině.
Proč jsou mokřady důležité pro vodní bilanci?	Protože zadržují vodu, zpomalují její odtok a pomáhají udržet vodu v krajině.



SLIDE 8

PŘIROZENÉ KORYTO VS. ZPEVNĚNÉ KORYTO



5 minut



- Vyučující vyzve žáky, aby se pozorně podívali na zobrazené fotografie a sami zhodnotili, která varianta je pro přírodu vhodnější a proč. Podporuje je v pojmenování rozdílů mezi přirozeným korytem řeky s meandry a břehovým porostem a technicky upraveným, zpevněným korytem.
- Žáci diskutují o významu meandrů, vegetace na březích a o tom, jak beton nebo kamenné opevnění ovlivňují pohyb vody a život v řece.
- Následně vyučující objasní fotografie a doplní odborné vysvětlení. *Vysvětlí, že přirozené koryto zpomaluje tok vody, podporuje vsakování a vytváří rozmanité prostředí pro živočichy, zatímco zpevněné koryto urychluje odtok, zvyšuje riziko povodní a omezuje biodiverzitu. Zdůrazní také význam břehové vegetace pro ochlazování vody, zpevnění břehů a zadržování vody v krajině.*

PŘIROZENÉ KORYTO	ZPEVNĚNÉ KORYTO
Zpomaluje tok vody a umožňuje vsakování.	Zrychluje odtok vody a zvyšuje riziko povodní níže po toku.
Zvyšuje zásoby podzemní vody.	Zabraňuje vsakování vody do půdy.
Zadržuje vodu v krajině a snižuje riziko povodní.	Ochuzuje řeku o tůně, mělčiny a úkryty pro živočichy.
Vytváří různorodé prostředí (tůně, mělčiny, klidná i rychlá místa).	Voda se rychle přehřívá, protože chybí stín a přirozené proudění.
Podporuje bohatý výskyt živočichů a rostlin.	Snižuje druhovou rozmanitost živočichů.
Vegetace na březích stíní vodu a ochlazuje její teplotu.	Odděluje řeku od okolní krajiny – voda odteče pryč a nevrací se do půdní vlhkosti.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Proč přirozené koryto s meandry lépe zadržuje vodu?	Protože voda teče pomaleji, rozlévá se do okolí a má více času vsáknout do půdy.
Co se stane s krajinou, když se koryto narovná a zpevní?	Voda odteče rychleji, sníží se zásoby podzemní vody a zvýší se riziko povodní níže po toku.
Jaký význam má vegetace na březích řeky?	Zastiňuje vodu, udržuje nižší teplotu, zpevňuje břehy a poskytuje domov mnoha druhům živočichů.
Proč se voda ve zpevněném korytě přehřívá rychleji?	Chybí břehová vegetace, voda proudí rychle a nemá tůně ani stinná místa, ve kterých by se ochlazovala.



SLIDE 9 SHRNUTÍ



3 minuty



- Vyučující klade otázky.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co je vodní bilance?	Vodní bilance popisuje, kolik vody do krajiny přichází (srážky) a kolik z ní odchází odparem a odtokem.
Co se stane, když více vody odteče, než naprší?	Voda odteče rychleji, sníží se zásoby podzemní vody a zvyšuje se riziko povodní níže po toku.
Jaké přírodní prvky pomáhají udržet vodní bilanci?	Lesy, louky, mokřady, tůňe, meandry a vegetace na březích řek. Tyto prvky podporují vsakování a zpomalují odtok.
Co způsobuje, že voda v krajině mizí rychleji?	Zpevněné povrchy, nedostatek vegetace, odvodňování krajiny, vysoké teploty a intenzivní zemědělství.



SLIDE 10 SUCHO



3 minuty



- Vyučující objasní, jak vzniká sucho. *Sucho nastává ve chvíli, kdy je dlouhodobě málo srážek a voda v krajině se nestačí doplňovat. Klesá hladina v řekách, vysychají tůňe a půda postupně ztrácí vláhu. Tento stav ohrožuje rostliny, živočichy i lidi, protože ubývá pitná voda a zhoršují se podmínky pro zemědělství.*



Malý vodní cyklus, velký vodní cyklus, viz klíčové pojmy.



SLIDE 11 CO JE SUCHO?



3 minuty



- Vyučující klade žákům navádějící otázky a vede s nimi diskusi.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co je to sucho?	Sucho nastává, když je dlouhodobě málo srážek a voda v krajině se nestačí doplňovat. Půda ztrácí vláhu, klesá hladina vody a vysychají tůně i vodní toky.
Jak sucho ovlivňuje přírodu?	Oslabuje rostliny, snižuje množství potravy pro živočichy, vysychají vodní biotopy a mnoho druhů ztrácí své životní prostředí.
Co je příčinou sucha?	Nedostatek srážek, vysoké teploty, odvodněná krajina, málo vegetace a rychlý odtok vody ze zpevněných nebo narovnaných ploch.
Jak může člověk pomoci zmírnit sucho?	Výsadbou stromů a keřů, tvorbou tůní a mokřadů, zachytáváním dešťové vody, používáním propustných povrchů a šetrným hospodařením s krajinou.
Proč je sucho problém i pro lidi?	Nedostatek vody ovlivňuje zásobování pitnou vodou, zemědělství, kvalitu potravin i ekonomiku. Vysušená krajina se také více přehřívá.



SLIDE 12 SUCHO - VIDEO



1 minuta



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně sledovali.



AKTIVITA 2.1

KDY DOCHÁZÍ K SUCHU?



60 minut



- A3–A2 papír nebo tabule, fix na tabuli, fixy, pastelky, A4 papír pro každou skupinu
- Příloha 2 Metodický list *Kdy dochází k suchu?*
- Příloha 3 Obrazový materiál – *Kdy dochází k suchu*



Skupiny po 3–6 žácích

Aktivita je vhodná do vnitřního i venkovního prostředí.



- Vyučující rozdělí žáky do menších skupin (např. 3–5 osob).
- Každé skupině rozdá čistý papír formátu A4 a psací potřeby.
- Na tabuli napíše „Sucho nastává, když...“
- Vysvětlí, co je myšlenková mapa a jak ji tvořit (klíčový pojem uprostřed, větvení témat, spojování souvislostí).
- Zadá úkol: vytvořit myšlenkovou mapu na téma „Sucho nastává, když...“
- Žáci zapisují své nápady na papír – co může být příčinou sucha (např. kácení stromů, betonování, vysoké teploty, nízké srážky).
- Vyučující během práce obchází skupiny, pomáhá s formulací myšlenek, inspiruje otázkami.
- Pro inspiraci může na tabuli připínat tematické fotografie nebo obrázky, které žákům napoví další souvislosti (např. vykácený les, přehřáté město, pole bez vegetace) – Příloha X.
- Po uplynutí času (cca 15 minut) jednotlivé skupiny představí své návrhy ostatním.
- Vyučující zapisuje hlavní myšlenky každé skupiny na tabuli – vzniká společná třídní myšlenková mapa.
- Žáci sledují, jak se myšlenky spojují, doplňují a tvoří celek.
- Nakonec žáci společně překreslí finální mapu na velký papír (např. formát A3) – přehledně, barevně, výtvarně zpracovanou.
- Hotovou mapu lze vystavit na nástěnce nebo použít jako výstup z projektu.



- Vyučující vyzve žáky, aby se podívali na hotovou myšlenkovou mapu jako celek.
- Společně diskutují, které faktory považují za nejvýznamnější a proč.
- Žáci hledají souvislosti mezi jednotlivými příčinami a zamýšlejí se nad tím, které z nich může ovlivnit člověk.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co se stane, když vykácíme hodně stromů?	Zmizí stín a voda se rychleji odpařuje, půda vysychá. Stromy také pomáhají zadržovat vodu.
Jak ovlivňuje beton a asfalt vodní režim krajiny?	Voda nemůže vsáknout do země, rychle odtéká do kanalizace, takže půda zůstává suchá.
Proč je problém, když dlouho neprší?	Do půdy se nedostává žádná nová voda, vše se postupně vypaří a nastává sucho.
Jak může způsob hospodaření na poli ovlivnit sucho?	Při pěstování jednoho druhu rostlin (monokultur) zůstává půda často holá, voda se hůře vsakuje nebo odtéká a krajina je sušší.



SLIDE 13 POŽÁR - VIDEO



4 minuty



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.
- Vyučující klade žákům navádějící otázky a vede s nimi diskusi.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co viděli žáci na videu?	Viděli suchou krajinu, která se snadno vznítila, rychle se šířící oheň a velké množství kouře. Bylo patrné, že vegetace byla velmi vysušená.

Proč nastal požár?

Požár vznikl kvůli extrémnímu suchu, vysokým teplotám a suché vegetaci, která se snadno zapálila. Požár mohl způsobit i lidský faktor, například nedbalost nebo otevřený oheň.

Proč je požár pole nebo lesa nebezpečný pro lidi?

Požáry ohrožují obydlí lidí, zdraví i majetek, zhoršují kvalitu ovzduší a mohou narušit zásobování vodou. Způsobují také ztrátu úrody, ohrožují živočichy a mohou se rychle šířit do dalších oblastí.



SLIDE 14

VIDEO USCHLÉ SLUNEČNICE



4 minuty



- Vyučující nejprve vyzve žáky, aby se zamysleli nad tím, jaké problémy nastávají při dlouhodobém suchu. Pomocí navádějících otázek je vede k úvahám o dopadech sucha na rostliny, zemědělství a dostupnost potravin. Žáci postupně docházejí k závěru, že sucho způsobuje ztrátu úrody a snížení produkce potravin.
- Na základě odpovědí žáků vyučující doplní, že nižší úroda vede k nutnosti dovozu potravin ze zahraničí, což zvyšuje jejich cenu a náklady na dopravu. Zdůrazní, že sucho neovlivňuje pouze přírodu, ale má i přímé ekonomické dopady, které se promítají do cen potravin a každodenního života lidí.

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jaké změny v krajině můžeme pozorovat při dlouhodobém suchu?

Vysychají řeky a tůně, pole dávají menší úrodu, vegetace je suchá a zvyšuje se riziko požárů.

Jak sucho ovlivňuje množství vypěstovaných potravin?

Snižuje se úroda a množství potravin.

Co musí státy udělat, když nemá dostatek vlastní úrody?

Musí potraviny více dovážet ze zahraničí.

Jak souvisí dovoz potravin s jejich cenou a emisemi oxidu uhličitého?

Cena potravin roste, protože dovoz je dražší, a zvyšují se emise oxidu uhličitého spojené s dopravou potravin.



SLIDE 15 JAK MŮŽEME POMOCI?



5 minut



- Vyučující vysvětlí, že vodu v krajině lze zadržovat zakládáním tůní, mokřadů a přírodních zahrad, které podporují vsakování a ochlazují okolní prostředí.
- Zdůrazní význam výsadby stromů a keřů, protože vytvářejí stín, snižují teplotu půdy a pomáhají udržet vlhkost.
- Upozorní také na možnosti zachytávání dešťové vody do sudů a retenčních nádrží pro další využití.
- Vysvětlí, že propustné povrchy namísto asfaltu a betonu umožňují vodě pronikat do půdy a doplňovat zásoby podzemní vody.



SLIDE 16 JAK MŮŽEME POMOCI?



5 minut



- Vyučující vysvětlí význam mulče tvořeného organickým materiálem, například posekanou trávou, listím nebo kůrou. *Mulč chrání půdu před vysycháním, udržuje v ní vlhkost a zlepšuje její kvalitu. Dále upozorní na přínos méně častého kosení, při kterém delší tráva poskytuje půdě stín, lépe zadržuje vodu a vytváří vhodné prostředí pro hmyz a další drobné živočichy. Vyučující zdůrazní význam šetření vody v běžném životě, například zavíráním kohoutku při čištění zubů nebo mytí rukou, čímž se snižuje spotřeba pitné vody. Zmíní také výsadbu stromů a dalších rostlin, která ochlazuje okolí, zpevňuje půdu, podporuje vsakování vody a přispívá k udržení vláhry i rozmanitosti v krajině.*

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak mulč pomáhá půdě během sucha?

Mulč zakrývá povrch půdy, zpomaluje výpar a udržuje vlhkost, takže půda zůstává déle mokrá.

Proč je výhodné sekat trávu méně často?

Delší tráva stíní půdu, lépe zadržuje vodu a vytváří životní prostor pro hmyz a další drobné živočichy.

Jak šetříme vodou?

Například zavíráním kohoutku při čištění zubů nebo mytí rukou, čímž se sníží spotřeba pitné vody.



AKTIVITA 2.2

JAK SUCHO OVLIVŇUJE ŽIVOT LIDÍ A ZVÍŘAT?



15 minut



- Fixy, pastelky, A4 papír pro každou skupinu
- Příloha 4 Obrazový materiál – Jak sucho ovlivňuje život lidí a zvířat?



Individuální



- Učitel nabídne žákům tři formy zpracování úkolu – esej, kresba, báseň.
- Každý žák si zvolí jednu formu.
- Úkolem je uvést alespoň tři konkrétní problémy, které zvířata během sucha zažívají.

Modelové odpovědi / témata k doplnění

- Nedostatek vody k pití – vysychají tůně a potoky.
- Méně potravy – rostliny nerostou, hmyz mizí.
- Přehřívání organismů – méně stínu, vysoké teploty.
- Ztráta úkrytů – vysychání mokřadů a úbytek vegetace.
- Větší konkurence mezi druhy – živočichové se přesouvají do menších oblastí s vodou.



SLIDE 17

POVODNĚ – VIDEO



1 minuta



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.



SLIDE 18 POVODNĚ - VIDEO



5 minut



- Vyučující pustí video a vyzve žáky, aby jej pozorně sledovali.
- Po zhlédnutí následuje krátká diskuse vedená pomocí otázek.
- Cílem je uvědomění si souvislostí mezi přívalovými dešti, nevhodným hospodařením s vodou a rizikem povodní.

MODELOVÁ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĚ

Zažili jste někdy povodně? Jak jste se cítili?

Ano, zažili. Voda byla ve sklepě a museli jsme požádat hasiče o pomoc.

Co způsobilo rychlé zaplavení území?

Voda neměla kam vsakovat, protože půda byla zpevněná nebo udupaná, případně šlo o zastavěné území.

Jaká byla role vegetace (nebo její absence) v průběhu povodně?

Když v krajině chybí vegetace, voda se nemá kam vsáknout. Kořeny rostlin nedrží půdu, dochází k erozi a voda rychle stéká po povrchu.



SLIDE 19 ROZVODNĚNÉ ŘEKY - VIDEO



1 minuta



- Vyučující pustí video a nechá žáky, aby jej pozorně zhlédli.



SLIDE 20 ZÁVĚR



1 minuta



- Vyučující na závěr uvede myšlenku:
„Voda v krajině je jistota, ne hrozba.“



AKTIVITA 3

VLIV PODLOŽÍ NA VSAKOVÁNÍ VODY



20 minut



- 3 misky s děrovaným dnem (všechny by měly být děrované stejným způsobem a velikostí) – pro skupinu
- Podloží – kamínky, písek, mech, listí, hlína, jehličí, suchá hlína, kompost
- Odměrka na vodu, voda (1500 ml na skupinu), nádoby na zachycení odtékající vody
- Stopky nebo hodinky
- Příloha 5 Metodický list Experiment Vliv podloží na vsakování vody
- Pracovní list 1 Experiment Vliv podloží na vsakování vody



- 3 skupiny
- aktivita vhodná do venkovního prostředí



- Vyučující rozdělí žáky do 3 skupin.
- Každá skupina bude pracovat s třemi různými typy podloží.
- Vyučující skupinám buď sdělí, jaké podloží mají nasbírat, nebo si je žáci vylosují pomocí lístečků – viz příloha X (písek, jehličí, listí, suchá hlína, mokrá hlína, mech, kamínky, kompost, posekaná tráva).
- Žáci se vydají do vymezeného prostoru (např. školní zahrada, okolí školy) a každá skupina nasbírá své tři druhy podloží.
- Po návratu si skupiny připraví 3 misky – každou naplní jedním ze svých materiálů (přibližně stejné množství).
- Vyučující vysvětlí cíl pokusu: sledovat, jak různé povrchy zadržují nebo propouštějí vodu.
- Skupiny do každé misky nalijí 500 ml vody a měří čas po dobu jedné minuty.
- Po uplynutí 1 minuty skupiny změří množství odtéklé vody a výsledek zapíší do pracovního listu.
- Doplňují vlastní pozorování – zda se voda vsákla, stála na povrchu nebo rychle protékla.
- Nakonec skupiny vyplní část vyhodnocení a připraví se na diskusi.
- Závěrečná diskuse



Vyhodnocení experimentu

- Žáci porovnají výsledky jednotlivých skupin.
- Společně určí, které podloží zadrželo nejvíce vody a které naopak vodu propustilo nejrychleji.
- Diskutují o tom, jaký význam má typ podloží pro zadržování vody v krajině a pro vznik sucha nebo povodní.

Vysvětlení pro žáky (metodická podpora)

- Vyučující vysvětlí, že různá podloží mají odlišnou schopnost zadržovat vodu. Přírodní materiály, jako je mech nebo listí, vodu zadržují déle a pomáhají udržet vlhkost v krajině. Naopak kamínky nebo zhutněný povrch umožňují rychlý odtok vody, přispívají k vysychání krajiny a zvyšují riziko povodní.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Které podloží zadrželo nejvíce vody?	Mech, kompost nebo mokrá hlína – voda se dobře vsákla a neodtekla rychle.
Které podloží propustilo vodu nejrychleji?	Kamínky nebo suchý písek – voda jimi rychle protékla a nezůstala v nich.
Proč je důležité, aby krajina dokázala vodu zadržet?	Protože voda zůstává v půdě pro rostliny, ochlazuje prostředí a pomáhá v boji proti suchu.
Jak bychom mohli zlepšit zadržování vody v přírodě nebo na zahradě?	Sázením stromů, mulčováním, zakládáním květnatých luk, budováním tůní nebo využíváním dešťových záhonů.



AKTIVITA 4 TEPLOTA A BIODIVERZITA



90 minut



- Cílem aktivity je porovnat podmínky prostředí na různých typech stanovišť a pochopit, jak teplota a vlhkost prostředí ovlivňují výskyt rostlin a živočichů. Žáci sledují rozdíly mezi lesem, neposečenou loukou a mýtinou a uvědomují si souvislost mezi vodním režimem krajiny, mikroklimatem a biodiverzitou. Aktivita rozvíjí schopnost systematického pozorování, práce s daty a vyvozování jednoduchých závěrů z terénního šetření.



- Digitální teploměr, smýkadlo, kelímky s lupou, psací potřeby, podložky na psaní, klíč k určování lučních bezobratlých živočichů (volitelné)
- Příloha 6 Metodický list Terénní šetření Teplota a biodiverzita
- Pracovní list 2 Terénní šetření Teplota a biodiverzita
- Přírodovědná skládačka Luční biotop



- 3 - 6 skupin
- aktivita vhodná do venkovního prostředí



Bezpečnost a pravidla práce v terénu

- Vyučující před zahájením aktivity názorně ukáže správnou manipulaci se smýkadlem a vysvětlí zásady bezpečného chování v terénu. Zdůrazní, že žáci nesahají na včely, čmeláky, sršně, hady, ještěrky ani obojživelníky. Upozorní na zákaz dotýkání se jedovatých nebo bodavých druhů živočichů.
- V případě nálezů plaza nebo obojživelníka žáci nález oznámí vyučujícímu. Tyto druhy jsou chráněné zákonem a o dalším postupu rozhoduje vyučující tak, aby nedošlo k ohrožení živočicha ani žáků.

Stanoviště 1 – Listnatý/Smíšený les



- Vyučující pro tuto aktivitu záměrně vybírá smíšený nebo listnatý lesní porost, který nabízí vhodnější podmínky pro pozorování živočichů než jehličnaté monokultury.
- Žáci se pohybují v určené části lesa a důkladně prohledávají prostředí – nahlíží pod kameny, do listí, k patám stromů, pod kmeny a klády. Sledují výskyt bezobratlých živočichů (např. pavouci, brouci, ploštice, měkkýši).
- Pomocí teploměru měří teplotu u země a zaznamenávají údaje do pracovního listu.

Stanoviště 2 – Neposečená louka



- Vyučující pro tuto aktivitu záměrně vybírá smíšený nebo listnatý lesní porost, který nabízí vhodnější podmínky pro pozorování živočichů než jehličnaté monokultury.
- Žáci se pohybují v určené části lesa a důkladně prohledávají prostředí – nahlíží pod kameny, do listí, k patám stromů, pod kmeny a klády. Sledují výskyt bezobratlých živočichů (např. pavouci, brouci, ploštice, měkkýši).
- Pomocí teploměru měří teplotu u země a zaznamenávají údaje do pracovního listu.

Stanoviště 3 – Mýtina / okraj lesa



- Na mýtině žáci měří teplotu na slunci i ve stínu a porovnávají rozdíly.
- Prohledávají okolí, nahlíží pod kameny, klády a do půdy. Sledují výskyt stejných skupin živočichů jako na předchozích stanovištích a zaznamenávají jejich počet.
- Vyučující vede žáky k porovnání podmínek mýtiny s lesem a loukou, zejména z hlediska teploty, vlhkosti a dostupnosti úkrytů.



- Po ukončení terénního šetření vyučující shromáždí žáky a společně s nimi porovná naměřené hodnoty ze všech stanovišť. Diskuse se zaměřuje na rozdíly v teplotě, vlhkosti a počtu zaznamenaných živočichů. Žáci hledají souvislosti mezi podmínkami prostředí a výskytem organismů a formulují jednoduché závěry.
- Vyučující shrne, že sušší a teplejší prostředí obvykle poskytuje méně vhodné podmínky pro některé druhy, zatímco chladnější a vlhčí stanoviště podporují vyšší biodiverzitu. Aktivita je uzavřena propojením výsledků s tématy sucha, vodní bilance a dopadů změny klimatu na ekosystémy.

Poznámka k organizaci aktivity



- Pokud se v blízkosti školy nenachází mýtina, lze ji nahradit okrajem lesa, pasekou nebo jiným přechodovým prostředím mezi lesem a otevřenou krajinou. Důležité je, aby se jednalo o stanoviště s vyšším osluněním a odlišnými podmínkami oproti lesu a louce.
- Pokud je k dispozici více vyučujících, mohou skupiny provádět měření současně na různých stanovištích. Poté se skupiny vystřídají. Tím se zajistí, že výsledky nebudou ovlivněny změnou teploty během dne a porovnání bude přesnější.



AKTIVITA 5 KAM SE ZTRATILA VODA?



45 minut



- Cílem aktivity je, aby žáci porozuměli tomu, jakými způsoby voda mizí z krajiny a ovlivňuje tak vodní bilanci. Prostřednictvím pohybu v terénu a práce s konkrétními situacemi žáci poznávají procesy odparu, vsakování, odtoku a zadržování vody a uvědomují si význam přírodě blízkých opatření pro zmírnění sucha i povodní.



- 2,5 l PET láhev s vodou, 0,3 l sklenice nebo hrníček, psací potřeby, podložky na psaní
- Příloha 7 Metodický list Kam se ztratila voda?
- Pracovní list 3 Klimatická stezka - Kam se ztratila voda?



- skupinová práce
- 3–6 žáků ve skupině
- aktivita je vhodná pro venkovní prostředí



- Vyučující žákům představí cíl aktivity: pochopit, kam se voda v krajině ztrácí a jak ji lze lépe zadržet.
- Vyučující pracuje s 2,5l PET lahví, která symbolizuje celkové množství dešťové vody dopadající na krajinu.
- Pomocí 0,3l sklenice na každém stanovišti názorně ukazuje, jak se voda chová na konkrétním povrchu.

Průběh stezky



Průběh stezky

- Žáci ve skupinách společně s vyučujícím procházejí všech 8 stanovišť klimatické stezky.
- Na každém stanovišti:
 - vyučující ukáže obrázek a sdělí heslo stanoviště (např. „Utekla jsem kanálem.“),
 - nalije jednu sklenici vody na daný povrch – žáci sledují, co se děje,
 - žáci diskutují, co se s vodou stalo,
 - žáci zapisují odpověď do pracovního listu,
 - žáci přemýšlejí, jaké řešení by pomohlo vodu lépe zadržet, a své návrhy zapíší.
- Žáci pracují samostatně ve skupinách, vyučující je však průběžně podporuje a kontroluje jejich práci.



AKTIVITA 6 HRA RISKUJ!



10 minut



- Cílem aktivity je hravou formou zopakovat a upevnit znalosti žáků o vodní bilanci, suchu, povodních a souvisejících klimatických tématech. Aktivita podporuje spolupráci v týmu, rychlé rozhodování a schopnost aplikovat získané poznatky v praxi.



- Příloha 8 Metodický list Hra RISKUJ
- Příloha 9 Didaktický materiál Hra RISKUJ



- skupinová práce
- 2–4 týmy (optimálně 2 týmy při počtu cca 14 žáků)



- Vyučující rozdělí třídu do dvou nebo více týmů.
- Každý tým si zvolí název.
- Vyučující vysvětlí pravidla hry a bodování.
- Na začátku hry vyučující představí jednotlivé kategorie a bodové hodnoty.
- Týmy se střídají ve výběru kategorie a bodové hodnoty.
- Po přečtení otázky má tým přibližně 30 sekund na odpověď.
- Při správné odpovědi tým získává uvedený počet bodů.
- Při nesprávné odpovědi body nepropadají a může odpovídat jiný tým.
- Vyučující zapisuje body na tabuli.
- Hra pokračuje, dokud nejsou vyčerpány všechny otázky.
- Vítězí tým s nejvyšším počtem bodů.

AKTIVITA 7

ZÁVĚREČNÁ REFLEXE



5 minut



- Vyučující zahájí krátkou řízenou diskusi, během které mají žáci prostor sdílet své postřehy, nové poznatky a otázky související s vodní bilancí, suchem, povodněmi a rolí člověka v krajině.
- Následně vyučující vyzve žáky, aby své nově získané poznatky zaznamenali písemně nebo je vyjádřili jednoduchou grafickou formou, například krátkým textem, symbolem, schématem nebo kresbou.

MODELOVÁ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak bys vlastními slovy popsal/a, co je vodní bilance?	Vodní bilance ukazuje, kolik vody do krajiny přichází a kolik z ní odchází.
Co tě nejvíce překvapilo na tématu sucha nebo povodní?	Že sucho i povodně mohou vznikat kvůli tomu, že voda z krajiny rychle mizí.
Který faktor má podle tebe největší vliv na zadržování vody v krajině?	Vegetace, hlavně lesy a mokřady.
Co můžeš ty osobně udělat pro lepší hospodaření s vodou?	Šetřit vodou, pomáhat zadržovat vodu v zahradě a chránit zeleň.



5 minut

Na závěr výukového modulu účastník opětovně vyplní ten samý test, v úvodu PRE-TEST, nyní POST TEST. Tento účastník vyplní jinou barvou propisky nebo pastelky, aby viděl zřejmý rozdíl svých počátečních a následně dosažených znalostí.

MYŠLENKOVÁ MAPA SUCHO

Cíl

- Uvědomit si, co všechno přispívá ke vzniku sucha v krajině.
- Pojmenovat přírodní i lidské faktory, které ovlivňují množství vody v prostředí.
- Propojit jednotlivé příčiny nedostatku vody v krajině s jejich dopady a vzájemnými souvislostmi.
- Podpořit společné přemýšlení, diskusi a sdílení názorů ve třídě.

Pomůcky

- A3–A2 papír nebo tabule
- Fix na tabuli
- Fixy, pastelky
- Příloha 3 Obrazový materiál – Kdy dochází k suchu

Postup

- Vyučující rozdělí žáky do dvojic.
- Zadá žákům úkol vytvořit vlastní návrh myšlenkové mapy na téma „Sucho nastává, když...“.
- Vysvětlí, že cílem je promyslet, jaké přírodní procesy a lidské činnosti vedou ke vzniku sucha.
- Dvojice společně přemýšlejí a zapisují nebo načrtávají své schéma na papír.
- Po uplynutí daného času (cca 10–15 minut) dvojice postupně představí své návrhy celé třídě.
- Vyučující zapisuje nebo nechá zapisovat klíčové pojmy na tabuli či velký formát papíru.
- Společně se žáky vybírá nejzajímavější nápady a pojmy.
- Vytváří se společná třídní myšlenková mapa – do středu je se zapíše pojem „Sucho nastává, když...“.
- Ostatní pojmy se rozmístují okolo a spojují šipkami či jiným grafickým znázorněním souvislostí.
- Vyučující podněcuje přemýšlení a diskusi navádějícími otázkami.
- Po dokončení mapy si žáci společně přehledně překreslí finální verzi na větší formát (např. A3).
- Hotová mapa slouží jako výstup aktivity a může být vystavena ve třídě nebo na nástěnce.

Postup

- Vyučující vyzve žáky, aby se podívali na hotovou myšlenkovou mapu jako celek.
- Společně diskutují, které faktory považují za nejvýznamnější a proč.
- Žáci hledají souvislosti mezi jednotlivými příčinami a zamýšlejí se nad tím, které z nich může ovlivnit člověk.
- Vyučující aktivitu uzavře shrnutím hlavních bodů a propojením tématu sucha s vodní bilancí a změnami v krajině.

The infographic is a circular diagram with a central hub and eight surrounding nodes. The central hub is a red and yellow oval labeled **SUCHO** (Drought) with the text **Klima se otepluje** (Climate is warming) and a thermometer icon. Below the central hub is a globe with a thermometer and the text **Globální oteplování** (Global warming). The eight surrounding nodes are arranged in a circle, each with a title, a list of factors, and an illustration. Arrows point from each of these eight nodes towards the central hub. The nodes are: 1. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 2. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 3. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 4. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 5. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 6. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 7. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 8. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 9. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 10. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 11. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 12. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 13. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 14. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 15. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 16. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 17. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 18. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 19. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 20. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 21. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 22. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 23. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 24. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 25. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 26. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 27. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 28. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 29. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 30. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 31. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 32. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 33. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 34. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 35. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 36. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 37. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 38. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 39. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 40. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 41. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 42. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 43. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 44. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 45. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 46. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 47. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 48. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 49. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 50. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 51. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 52. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 53. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 54. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 55. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 56. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 57. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 58. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 59. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 60. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 61. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 62. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 63. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 64. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 65. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 66. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 67. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 68. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 69. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 70. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 71. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 72. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 73. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 74. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 75. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 76. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 77. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 78. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 79. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 80. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 81. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 82. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 83. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 84. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 85. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 86. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 87. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 88. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 89. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 90. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 91. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 92. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 93. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 94. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 95. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 96. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 97. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 98. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 99. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 100. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 101. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 102. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 103. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 104. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 105. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 106. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 107. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 108. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 109. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 110. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 111. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 112. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 113. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 114. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 115. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 116. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 117. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 118. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 119. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 120. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 121. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 122. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 123. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 124. **Nedostatek srážek** (Lack of precipitation) with a cloud and rain icon. 125. **Vysoké teploty** (High temperatures) with a sun icon. 126. **Zhoršení půdy** (Soil degradation) with a tree and soil erosion icon. 127. **Odlesňování** (Deforestation) with a tree and logging icon. 128. **Polní monokultury** (Crop monocultures) with a field icon. 129. **Málo stromů a zeleně** (Few trees and greenery) with a tree icon. 130. **Následky sucha** (Consequences of drought) with a cracked earth icon. 131. **Odvodnění krajiny, kanály** (Drainage of the landscape, canals) with a canal icon. 132. **Zpevněný a nepropustný povrch** (Paved and impermeable surface) with a road and gutter icon. 133. **Nevhodné hospodaření s vodou** (Inappropriate water management) with a water tap icon. 134. **Nedostatek**

Kácení





Ztráta biotopů





Zástavba parkoviště



Zástavba supermarketu



Ztráta biotopů





Migrace živočichů





Nedostatek jídla



Nedostatek vody



EXPERIMENT

VLIV PODLOŽÍ NA VSAKOVÁNÍ VODY

CÍL

- Žáci si prostřednictvím jednoduchého pokusu ověří, jak různé typy povrchu (podloží) ovlivňují vsakování vody.
- Naučí se porovnat, která podloží vodu zadržují a která ji naopak propouštějí.
- Diskutují, jak lze vlastnosti podloží využít k lepšímu hospodaření s vodou v krajině.

POMŮCKY

- 3 nádoby s otvory ve dně - pro každou skupinu
- Podloží: kamínky, písek, mech nebo listí (každá skupina má tři různé typy podloží)
- Odměrný válec nebo láhev s ryskou (na odměření 500 ml vody)
- 3 misky nebo nádoby na zachycení odteklé vody (pro každou skupinu)
- Stopky nebo telefon s časovačem
- Tužka
- Pracovní list – Příloha 5

POSTUP

Skupinová práce- 3–5 žáků ve skupině

Aktivita je vhodná pro venkovní prostředí nebo školní dvůr

- Vyučující žákům představí cíl pokusu – zjistit, které podloží nejlépe zadržuje vodu.
- Každé skupině přidělí tři typy podloží – buď náhodným losováním (příloha 5), nebo přímým přiřazením.
- Pokud si některá skupina vylosuje podloží, které již předtím získala, losuje znovu, aby každá skupina měla tři různá podloží.
- Každá skupina nasype první typ podloží do připravené nádoby s otvory ve dně.
- Do odměrného válce nebo láhve si skupina připraví přesně 500 ml vody.
- Skupina nalije vodu do nádoby s podložím najednou a současně spustí časovač.
- Po uplynutí 1 minuty změří množství vody, které vyteklo do misky, a výsledek zapíše do pracovního listu.
- Žáci pozorují chování vody: zda se vsakuje rychle, zda voda zůstává v podloží, nebo ihned odtéká. Pozorování zapisují.
- Stejný postup zopakují i pro další dvě nádoby s jinými typy podloží.
- Po dokončení měření skupiny výsledky porovnají a do pracovního listu doplní:
- Které podloží zadrželo nejvíce vody.
- Které podloží propustilo vodu nejrychleji.
- Jak by se daný typ podloží dal využít v krajině (např. pro vsakování, zadrž vody).
- Vyučující vyzve skupiny k závěrečné reflexi.

Závěrečná reflexe – otázky a odpovědi

Které podloží zadrželo nejvíce vody? Proč?	Mech nebo listí – voda se vsákla pomalu a zůstala zachycena mezi vrstvami.
Které podloží propustilo vodu nejrychleji?	Kamínky nebo písek – voda téměř hned protékla skrz, nezdržela se v hornině.
Proč je důležité, aby se voda v půdě zadržela?	Zadržení vody pomáhá rostlinám, snižuje riziko sucha a zajišťuje, že voda nevteče hned pryč z krajiny.
Jaká opatření může člověk využít, aby pomohl zadržet vodu v krajině?	Např. výsadba stromů a keřů, tvorba mokřadů, použití mulče, neodstraňování listí, přírodě blízké hospodaření.

ÚLOHA Č. 1

→ Vyplňte data do tabulky, pozorně měřte čas a množství odteklé vody.

Výsledky měření:			
	Podloží 1 Mech	Podloží 2 Vlhká půda	Podloží 3 Štěrk
Množství nalité vody (ml)	500 ml	500 ml	500 ml
Množství odteklé vody za 1 min (ml)	100 ml	200 ml	450 ml
Pozorování (rychlost vsakování)	velmi rychle voda vsákla	středně	voda rychle protékla

ÚLOHA Č. 2

JAKÉ PODLOŽÍ ZADRŽELO NEJVÍCE VODY? *MECH, VLHKÁ PŮDA*

JAKÉ PODLOŽÍ PROPUSTILO VODU NEJRYCHLEJI? *ŠTĚRK*

JAKÉ OPATŘENÍ JSOU PROTI SUCHU? *MULČ, VSAKOVACÍ PÁSY, PŘÍRODNÍ ZAHRADY*

Podloží – tisk

	MECH		SUCHÉ LISTÍ		MOKRÉ LISTÍ	
	SUCHÁ PŮDA		MOKRÁ PŮDA		KOMPOST	
	POSEKANÁ TRÁVA		MULČ		SENO / SLÁMA	
	HRUBÝ ŠTĚRK		JEMNÝ ŠTĚRK		PÍSEK	
	ŠÍŠKY					

TERÉNNÍ ŠETŘENÍ

TEPLOTA A BIODIVERZITA

Tato terénní aktivita umožňuje žákům přímo v přírodě porovnat podmínky prostředí v různých typech stanovišť – v lese, na neposečené louce a na mýtině. Žáci sledují rozdíly v teplotě, vlhkosti a výskytu hmyzu a propojují své poznatky s vlivem změny klimatu na krajinu. Aktivita podporuje badatelský přístup a pomáhá porozumět tomu, jak drobné změny prostředí ovlivňují život organismů.

CÍL

- Porovnat podmínky prostředí v různých typech stanovišť (les, louka, mýtina).
- Zjistit souvislost mezi teplotou, vlhkostí a výskytem hmyzu.
- Uvědomit si, jak změna klimatu ovlivňuje mikroklima a dostupnost vhodných podmínek pro živočichy.

POMŮCKY

- Smýkadlo
- Kelímky s lupou
- Digitální teploměr
- Vlhkoměr
- Pracovní listy

PŘÍPRAVNÉ PRÁCE PRO VYUČUJÍCÍHO

- Vyučující zvolí tematickou lokalitu (listnatý /smíšený les, neposečená louka, mýtina)
- Zkontrolujte bezpečnost lokality
- Projde terén před začátkem aktivity.
- Ujistí se, že se v okolí nenachází:
 - nebezpečný odpad (sklo, plechovky)
 - hnízda vos nebo jiného bodavého hmyzu
 - invazní či nebezpečné rostliny (např. bolševník velkolepý)

POSTUP

- Připomene žákům správné zacházení s pomůckami (smýkadlo, kelímky s lupou, digitální teploměr a vlhkoměr).
- Rozdělí žáky do menších skupin.
- Každé skupině rozdá pomůcky a pracovní listy.
- Žáci odchytní hmyz v dané lokalitě.
- Spočítají počet jednotlivých skupin hmyzu (např. pavouci, brouci, motýli...).
- Změří teplotu a vlhkost vzduchu v místě sběru.
- Zaznamenají všechny hodnoty do pracovního listu.
- Poté žáci postupně navštěvují i zbývající lokality a opakují měření.
- Žáci vyplní v pracovním listu závěr z pozorování
- Po ukončení všech měření vyučující shromáždí výsledky od všech skupin.

CÍL

- V případě, že je k dispozici více vyučujících, probíhá šetření současně na všech třech lokalitách (tím se předejde zkreslení výsledků vlivem postupně rostoucích teplot během dne.)

Stanoviště: Les

Datum a čas: 14.5.2025, 9:00

Teplota vzduchu u země (°C): 18 °C

Vlhkost vzduchu (%): 75 %

Zaznamenání živočichů:

BROUCI (ks)	PLOŠTICE (ks)	MĚKKÝŠI (ks)	PAVOUCI (ks)
2	5	6	1

Rostliny na stanovišti:

kopřiva dvoudomá, hluchavka nachová, sasanka hajní

Stanoviště: Neposečená tráva

Datum a čas: 14.5.2025, 9:30

Teplota vzduchu u země (°C): 22 °C

Vlhkost vzduchu (%): 80 %

Zaznamenání živočichů:

BROUCI (ks)	PLOŠTICE (ks)	MĚKKÝŠI (ks)	PAVOUCI (ks)
12	6	3	4

Rostliny na stanovišti:

Kopretina bílá, řebříček obecný, jetel luční, pampeliška lékařská, kohoutek luční

Stanoviště: Mýtina / Okraj lesa

Datum a čas: 14.5.2025, 10:00

Teplota vzduchu u země (°C): 28 °C

Vlhkost vzduchu (%): 40 %

Zaznamenání živočichů:

BROUCI (ks)	PLOŠTICE (ks)	MĚKKÝŠI (ks)	PAVOUCI (ks)
8	2	0	11

Rostliny na stanovišti:

Kostival lékařský, kopřiva dvoudomá

Závěry z pozorování

Na základě naměřených hodnot a zaznamenaného výskytu živočichů odpovzte na následující otázky:

1. Na kterém stanovišti byla nejvyšší teplota?

Odpověď: *Mýtina*

2. Kde byla vlhkost vzduchu nejnižší?

Odpověď: *Mýtina*

3. Kde jste našli nejvíce motýlů?

Odpověď: *Louka*

4. Kde jste našli nejvíce pavouků?

Odpověď: *Mýtina*

5. V jakém prostředí se hmyz nejčastěji ukrýval?

Odpověď: *Louka*

KAM SE ZTRATILA VODA?

Tato aktivita je zaměřena na pochopení pohybu vody v krajině. Žáci prostřednictvím práce v terénu a řešení konkrétních situací podle připravených indicií sledují, jak voda z prostředí mizí nebo se v něm naopak zadržuje. Aktivita podporuje aktivní učení, pozorování a propojení teorie s reálným prostředím.

CÍL

- pochopit, jakými způsoby může voda z krajiny mizet,
- rozlišit procesy odparu, vsakování, odtoku a zadržování vody,
- uvědomit si vliv prostředí a lidské činnosti na vodní režim krajiny,
- porozumět významu přírodě blízkých opatření pro zmírnění sucha i povodní.

POMŮCKY

- Vytisknuté fotografie – příloha x
- 2,5 l vody, 0,3 sklenička / hrníček
- pracovní list – Příloha 10
- psací potřeby
- podložky na psaní

FORMA PRÁCE

- skupinová práce
- 3–6 žáků ve skupině
- aktivita vhodná pro venkovní prostředí

POSTUP

- Vyučující žákům představí cíl aktivity: pochopit, kam se voda v krajině ztrácí a jak ji lze v prostředí lépe zadržet.
- K demonstraci využívá 2,5l PET láhev, která symbolizuje celkové množství dešťové vody dopadající na krajinu.
- Vyučující má k dispozici 0,3l sklenici, pomocí níž na každém stanovišti názorně ukazuje, jak se voda chová na stanovišti.
- Žáci pracují ve skupinách a společně procházejí všech 8 stanovišť klimatické stezky.

NA KAŽDÉM STANOVIŠTI

- Vyučující ukáže obrázek.
- Řekne heslo stanoviště (např. „Utekla jsem kanálem“).
- Skupiny sledují situaci a přemýšlejí co se s vodou stane.
- Vyučující názorně ukáže (nalije jednu sklenici vody na beton a žáci pozorují co se děje)
- Žáci zapisují své pozorování do pracovního listu (co se s vodou dělo, jaké je řešení a podobně)

Stanoviště 1 – „Utekla jsem kanálem“

Indicie: betonový kanál, žlábek nebo odvodňovací trubka

Otázka: Co se stane s dešťovou vodou na zpevněném povrchu?

Co se děje: Voda rychle otekla do kanálu, nestačila se vsáknout.

Řešení: Zelené plochy, vsakovací pásy, záhony místo betonu.

Stanoviště 2 – „Nemám co nabídnout“

Indicie: krátce posekaný anglický trávník

Otázka: Jaký vliv má nízká tráva na vodu a přírodu?

Co se děje: Voda se málo vsákla a rychle odpařila.

Řešení: Květnatá louka, vyšší seč, ponechání části plochy přirozené.

Stanoviště 3 – „Voda po mně jen sklouzla“

Indicie: betonový chodník nebo asfaltová cesta

Otázka: Vsákne se voda do betonu?

Co se děje: Voda klouzala po povrchu a nestihla se vsáknout.

Řešení: Propustné cesty, zelené chodníky, travníkové panely.

Stanoviště 4 – „Všude jen jeden druh“

Indicie: monokultura – např. pole s kukuřicí, smrkový les

Otázka: Co se s vodou děje tam, kde roste jen jeden druh rostlin?

Co se děje: Voda rychle otekla, holá půda způsobila výpar a rychlý odtok.

Řešení: Smíšené kultury, remízky, meziplodiny, pestré hospodaření.

Stanoviště 5 – „Pomohla jsem vodě zůstat“

Indicie: přírodní zahrada, květnatá plocha, stromy

Otázka: Jak vegetace pomáhá zadržet vodu?

Co se děje: Voda zůstala v půdě, neodtekla.

Řešení: Výsadba stromů, keře, bylinky, dešťové záhony.

Stanoviště 6 – „Zůstala jsem pod povrchem“

Indicie: tůň, prohlubeň, kelímek s vodou v trávě

Otázka: Co se stane s vodou, která se vsákne moc hluboko?

Co se děje: Voda se vsákla hluboko a není dostupná pro rostliny.

Řešení: Mělčí tůně, vegetace, mulč, zadržení vody tam, kde je potřeba.

Stanoviště 7 – „Zadržela mě louka“

Indicie: vysoká tráva, květnatá louka

Otázka: Jak pomáhá vyšší vegetace zadržet vodu v krajině?

Co se děje: Voda se lépe vsákla a zůstala déle v půdě.

Řešení: Ponechání vyšší trávy, omezení seče, podpora pestrých luk.

Stanoviště 8 – „Zachránil mě stín stromu“

Indicie: dvě místa – jedno pod stromem, druhé na slunci

Otázka: Jak ovlivňují stromy teplotu a vlhkost v krajině?

Co se děje: Pod stromem se voda méně odpařovala, půda byla vlhčí.

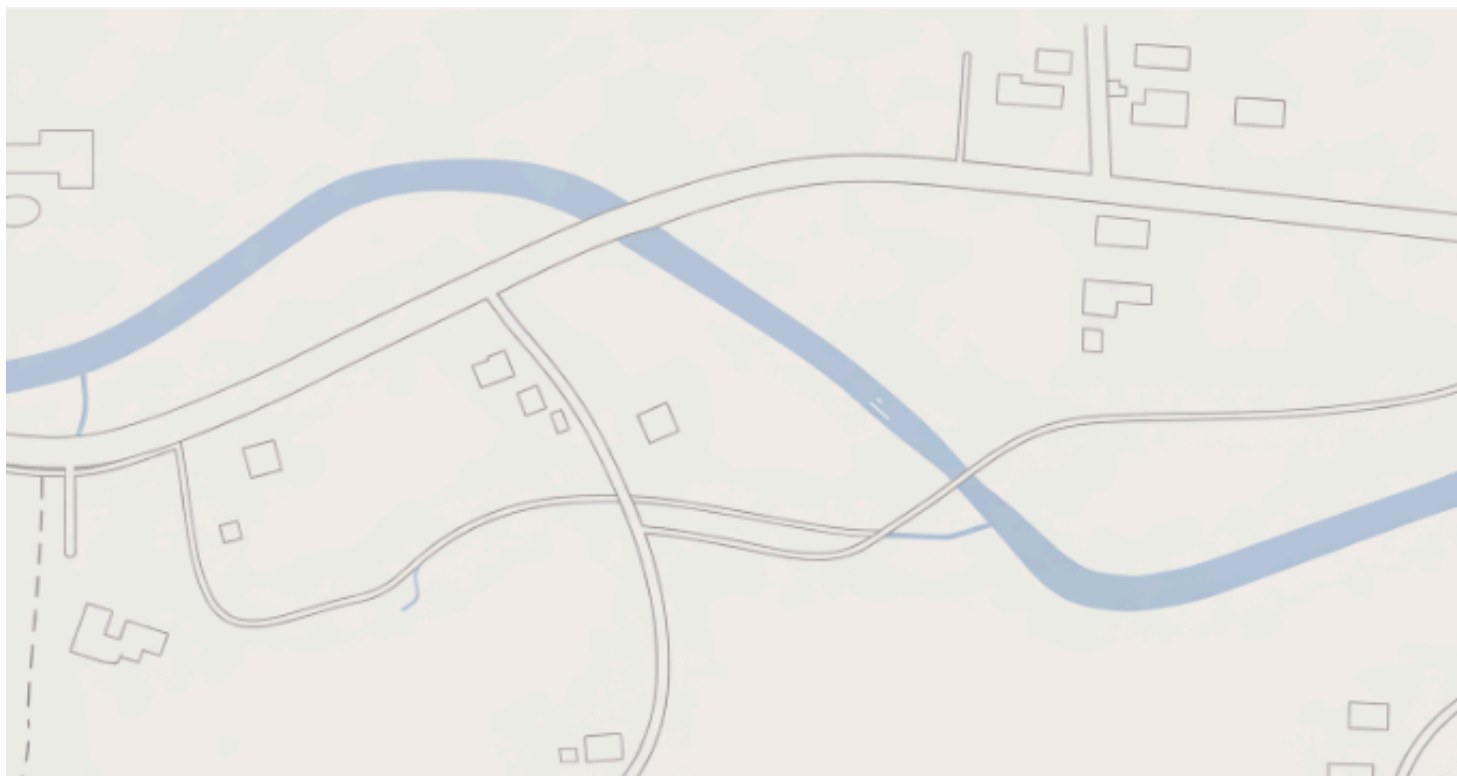
Řešení: Výsadba stromů, remízky, stínění, větrolamy.

ÚLOHA Č.1 - TABULKA

STANOVIŠTĚ	OTÁZKA	ODPOVĚĎ	CO SE STALO S VODOU? (ODTEČE, ODPAŘÍ SE, VSÁKNE SE, ZŮSTANE)	NÁVRH ŘEŠENÍ
1. Kanál (beton)	Co se stane s dešťovou vodou na zpevněném povrchu?	Voda rychle steče pryč a nestihne se vsáknout do půdy.	odteče	Zelené plochy, vsakovací pásy
2. Anglický trávník	Jaký vliv má nízká tráva na vodu a přírodu?	Voda se rychle odpaří nebo odteče, tráva málo zadržuje vláhu a neposkytuje úkryt živočichům.	Voda se málo vsákla, odpařila se	Květnatá louka, vyšší seč
3. Betonový chodník	Vsákne se voda do betonu?	Ne, beton je nepropustný, voda po něm jen steče.	Voda nestéká do země, klouže po povrchu	Propustné cesty, zelené chodníky
4. Monokultura (pole/les)	Co se s vodou děje tam, kde roste jen jeden druh rostlin?	Holá půda mezi rostlinami způsobuje výpar a rychlý odtok vody, chybí vrstvy, které by ji zadržely	Voda rychle otekla, půda byla holá	Smíšené kultury, remízky
5. Vysoká tráva (louka)	Jak pomáhá vyšší vegetace zadržet vodu v krajině?	Zpomaluje odtok vody, chrání půdu před sluncem a pomáhá vsakování.	Voda se lépe vsákla, zůstala déle v půdě	Ponechat louky bez častého sečení, podpora květnatých ploch, nevysušovat trávníky

STANOVIŠTĚ	OTÁZKA	ODPOVĚĎ	Co se stalo s vodou? (odteče, odpaří se, vsákne se, zůstane)	NÁVRH ŘEŠENÍ
6. Strom vs. žádný strom	Jak ovlivňují stromy teplotu a vlhkost v krajině?	Vytvářejí stín, snižují teplotu a zpomalují vysychání půdy, pod stromy je vlhčeji.	Pod stromem se méně odpařovala, ve stínu zůstalo vlhčeji	Výsadba stromů, remízky, větrolamy, stínění
7. Přírodní zahrada	Jak vegetace pomáhá zadržet vodu?	Kořeny zpevňují půdu, zpomalují odtok a pomáhají vsakování vody do půdy.	Voda zůstala v půdě, neodtekla	Výsadba stromů, keře, bylinky
8. Tůň / prohlubeň	Co se stane s vodou, která se vsákne moc hluboko?	Není dostupná pro rostliny, protože se dostane mimo dosah jejich kořenů.	Voda se vsákla hluboko	Mělčí tůně, vegetace, mulč

ÚLOHA Č.2 - SLEPÁ MAPA



HRA RISKUJ

CÍL

- Uvědomit si, co všechno přispívá ke vzniku sucha v krajině.
- Pojmenovat přírodní i lidské faktory, které ovlivňují množství vody v prostředí.
- Propojit jednotlivé příčiny sucha do souvislostí a vztahů.
- Podpořit společné přemýšlení, diskusi a sdílení názorů ve třídě.

POMŮCKY

- Kartičky s bodovými hodnotami – Příloha 9.
- Metodický list Riskuj - otázky.

POSTUP

- Vyučující rozdělí třídu do dvou nebo více týmů.
- Každý tým si zvolí název.
- Vyučující vysvětlí pravidla hry a bodování.
- Na začátku hry vyučující představí jednotlivé kategorie a bodové hodnoty.
- Týmy se střídají ve výběru kategorie a bodové hodnoty.
- Po přečtení otázky má tým přibližně 30 sekund na odpověď.
- Při správné odpovědi tým získává uvedený počet bodů.
- Při nesprávné odpovědi body nepropadají a může odpovídat jiný tým.
- Vyučující zapisuje body na tabuli.
- Hra pokračuje, dokud nejsou vyčerpány všechny otázky.
- Vítězí tým s nejvyšším počtem bodů.

OTÁZKY

KATEGORIE: VODA

50 bodů: Kolik procent povrchu Země pokrývá voda?
tady je na výběr a) 50 % b) 30% c) 71 %

100 bodů: Jaký je největší zdroj sladké vody na Zemi?
Odpověď: Ledovce a podzemní voda.

200 bodů: Jak se nazývá proces, kdy voda přechází z kapalného do plynného skupenství?
Odpověď: Výpar (evaporace).

500 bodů: Co je to infiltrace?
Odpověď: Vsakování vody do půdy.

KATEGORIE: KLIMA

50 bodů: Jak se jmenuje hlavní plyn způsobující skleníkový efekt?
Odpověď: Oxid uhličitý (CO₂).

100 bodů: Jak se nazývá jev, kdy dochází k oteplování planety?
Odpověď: Globální oteplování.

300 bodů: Jaký je hlavní důvod stoupání hladiny oceánů?
Odpověď: Tání ledovců a tepelná roztažnost vody.

500 bodů: Co znamená termín „uhlíková stopa“?
Odpověď: Množství CO₂, které člověk nebo aktivita vyprodukuje.

KATEGORIE: EKOLOGIE

50 bodů: Jaký je největší spotřebitel vody na světě?
Odpověď: Zemědělství (70 %).

100 bodů: Jak může člověk šetřit vodou v domácnosti?
Odpověď: Krátká sprcha, sběr dešťové vody, úsporné spotřebiče.

200 bodů: Jaký vliv má odlesňování na vodní bilanci?
Odpověď: Méně stromů = méně výparu, rychlejší odtok vody, sucho.

500 bodů: Jak mohou stromy pomáhat zadržovat vodu v krajině?
Odpověď: Kořeny stromů zadržují vodu v půdě. Stromy brání rychlému odtoku vod. Výparem pomáhají udržet vlhkost vzduchu.

KATEGORIE: SUCHO

50 bodů: Jak se jmenuje období, kdy je dlouhodobě málo srážek a vysoké teploty?

Odpověď: Sucho.

100 bodů: Která část krajiny pomáhá nejlépe zadržovat vodu a bránit suchu?

Odpověď: Lesy.

200 bodů: Jaké změny v krajině mohou zhoršit sucho? (Alespoň 2 věci)

Odpověď: Kácení lesů, zabetonování půdy, odvodňování mokřadů.

500 bodů: Proč je důležité chránit půdu před vysycháním?

Odpověď: Protože půda zadržuje vodu pro rostliny, brání erozi a pomáhá udržovat vlhkost v krajině.

HRA RISKUJ

DIDAKTICKÝ MATERIÁL

Postup

- Vytiskněte 4x přílohu 9
- Karty zalaminujte a rozstříhejte

50

100

300

500

VLIV PODLOŽÍ NA VSAKOVÁNÍ VODY

POMŮCKY

- 3 nádoby s otvory ve dně – pro každou skupinu
- Podloží: kamínky, písek, mech nebo listí (každá skupina má tři typy podloží)
- Odměrný válec nebo láhev s ryskou (pro přesné odměření vody – 500 ml)
- Miska nebo odměrná nádoba na zachycení odteklé vody
- Stopky nebo mobilní telefon s časovačem
- Tužka a pracovní list

POSTUP

- Do nádoby nasypete přiřazený typ podloží (hlínu / kamínky / písek / mech či listí).
- Připravte si 500 ml vody v odměrném válci.
- Nalijte najednou celých 500 ml vody do první nádoby s podložím.
- Spustíte stopky a po 1 minutě změřte, kolik vody vyteklo do misky pod nádobou.
- Výsledek запиšte do tabulky v pracovním listu.
- Všimněte si, jestli se voda vsakuje rychle nebo pomalu a jestli podloží vodu zadržuje. Pozorování запиšte.
- Stejný postup zopakujte i u dalších dvou nádob s podložím.
- **Po skončení pokusu společně vyhodnotte:**
 - Které podloží zadrželo nejvíce vody.
 - Které podloží propustilo vodu nejrychleji.
 - Jaká opatření může člověk využít proti suchu (např. sázení stromů, tvorba mokřadů, mulčování půdy).

PRACOVNÍ LIST

1

ÚLOHA Č. 1



Vyplňte data do tabulky a pozorně měřte čas a množství odteklé vody.

Výsledky měření:			
	Podloží 1 _____	Podloží 2 _____	Podloží 3 _____
Množství nalité vody (ml)			
Množství odteklé vody za 1 min (ml)			
Pozorování (rychlost vsakování)			

ÚLOHA Č. 2

JAKÉ PODLOŽÍ ZADRŽELO NEJVÍCE VODY? _____

JAKÉ PODLOŽÍ PROPUSTILO VODU NEJRYCHLEJI? _____

JAKÉ OPATŘENÍ JSOU PROTI SUCHU? _____

TERÉNNÍ ŠETŘENÍ TEPLOTA A BIODIVERZITA

POMŮCKY

- Smýkadlo
- Kelímky s lupou
- Digitální teploměr
- Vlhkoměr
- Pracovní listy

POSTUP

Pracujte ve skupině.

Postupně navštivte tři různá stanoviště: les, louku a mýtinu.

Na každém stanovišti postupujte stejným způsobem:

- pomocí smýkadla opatrně odchyťte drobné živočichy,
- vložte je do kelímku s lupou a krátce si je prohlédněte,
- spočítejte, kolik jedinců nebo skupin hmyzu jste našli,
- změřte teplotu vzduchu pomocí teploměru,
- změřte vlhkost pomocí vlhkoměru,

Zapište naměřené hodnoty a pozorování do pracovního listu.

Všímejte si, kde se hmyz nejčastěji vyskytuje (např. ve stínu, na trávě, pod listím).

Po dokončení šetření na všech stanovištích porovnejte výsledky:

- kde byla nejvyšší a nejnižší teplota,
- kde byla nejvyšší a nejnižší vlhkost,
- kde jste našli nejvíce hmyzu.

PRACOVNÍ LIST 2

Stanoviště: Les

Datum a čas:

Teplota vzduchu u země (°C):

Vlhkost vzduchu (%):

Zaznamenání živočichů:

BROUCI (ks)	PLOŠTICE (ks)	MĚKKÝŠI (ks)	PAVOUCI (ks)

Rostliny na stanovišti:

Stanoviště: Neposečená tráva

Datum a čas:

Teplota vzduchu u země (°C):

Vlhkost vzduchu (%):

Zaznamenání živočichů:

BROUCI (ks)	PLOŠTICE (ks)	MĚKKÝŠI (ks)	PAVOUCI (ks)

Rostliny na stanovišti:

PRACOVNÍ LIST 2

Stanoviště: Mýtina / Okraj lesa

Datum a čas:

Teplota vzduchu u země (°C):

Vlhkost vzduchu (%):

Zaznamenání živočichů:

BROUCI (ks)	PLOŠTICE (ks)	MĚKKÝŠI (ks)	PAVOUCI (ks)

Rostliny na stanovišti:

Závěry z pozorování

Na základě naměřených hodnot a zaznamenaného výskytu živočichů odpovězte na následující otázky:

1. Na kterém stanovišti byla nejvyšší teplota?

2. Kde byla vlhkost vzduchu nejnižší?

3. Kde jste našli nejvíce motýlů?

4. Kde jste našli nejvíce pavouků?

5. V jakém prostředí se hmyz nejčastěji ukrýval?

KLIMATICKÁ STEZKA

CÍL

- Pochopit, jak se voda v krajině ztrácí – odparem, odtokem nebo vsakem.
- Naučit se pozorovat různé typy stanovišť a jejich schopnost vodu zadržet.
- Navrhnout řešení, jak vodu v krajině udržet a zabránit jejímu rychlému úniku.

POSTUP

- Společně s vyučujícím projdi všech 8 stanovišť klimatické stezky.
- Na každém stanovišti sleduj obrázek nebo pomůcku, kterou vyučující ukáže.
- Poslechni si heslo stanoviště (např. „Utekla jsem kanálem.“).
- Sleduj, co se stane s vodou, když vyučující nalije sklenici vody na povrch.
- Diskutuj ve skupině o tom, co se s vodou stalo.
- Do pracovního listu zapiš:
 - co se s vodou dělo (např. otekla, vsákla se, zůstala na místě),
 - jaké by mohlo být lepší řešení (např. výsadba stromů, propustná cesta).
- Pokračuj na další stanoviště.
- Vyznač stezku do mapy, označ všechna stanoviště a očíslej je.
- Ke každému stanovišti můžeš připsat poznámku nebo nakreslit symbol podle situace.
- Po projití všech stanovišť porovnej odpovědi s ostatními skupinami.
- Zapoj se do závěrečné diskuse a společného shrnutí.

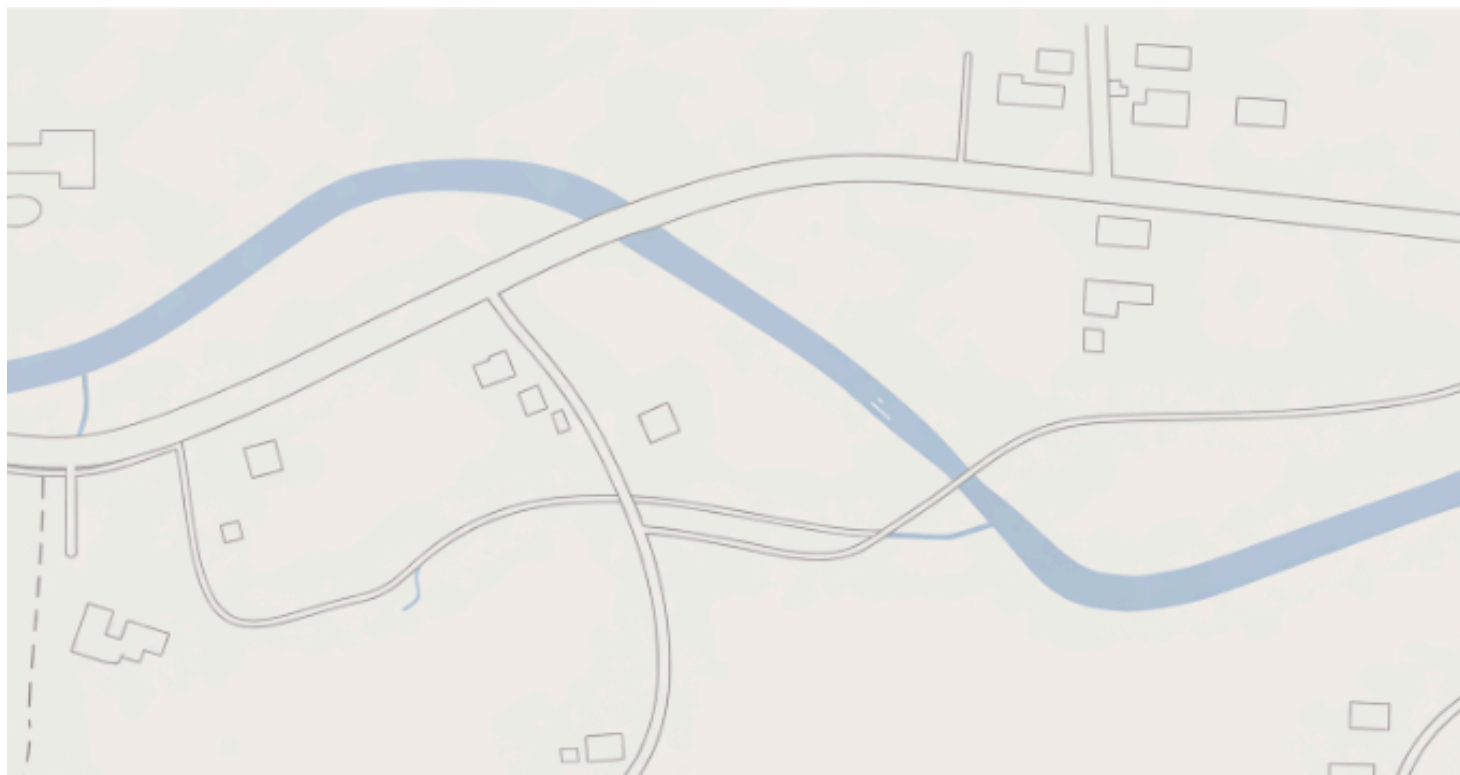
POMŮCKY

- psací potřeby
- pracovní list
- podložka

ÚLOHA Č.1 - TABULKA

STANOVIŠTĚ	OTÁZKA	ODPOVĚĎ	CO SE STALO S VODOU? (ODTEČE, ODPAŘÍ SE, VSÁKNE SE, ZŮSTANE)	NÁVRH ŘEŠENÍ
1. Kanál (beton)	Co se stane s dešťovou vodou na zpevněném povrchu?			
2. Anglický trávník	Jaký vliv má nízká tráva na vodu a přírodu?			
3. Betonový chodník	Vsákne se voda do betonu?			
4. Monokultura (pole/les)	Co se s vodou děje tam, kde roste jen jeden druh rostlin?			
5. Vysoká tráva (louka)	Jak pomáhá vyšší vegetace zadržet vodu v krajině?			
6. Strom vs. žádný strom				
	Jak ovlivňují stromy teplotu a vlhkost v krajině?			
7. Přírodní zahrada	Jak vegetace pomáhá zadržet vodu?			
8. Tůň / prohlubeň	Co se stane s vodou, která se vsákne moc hluboko?			

ÚLOHA Č.2 - SLEPÁ MAPA





VÝUKOVÝ MODUL 3 KDYŽ VODA MIZÍ: PŘÍBĚH KRAJINY A ŽIVOTA V NÍ

Co je to biodiverzita?

- vymezení pojmu *biodiverzita*, význam *druhové rozmanitosti* pro *stabilitu ekosystémů* a *zdraví krajiny*

Jaké prostředí obývají obojživelníci a vodní hmyz?

- *stojaté a tekoucí vody, tůňe, mokřady* a jejich *funkce* pro *rozmnožování, vývoj* a *úkryt organismů*

Vliv teploty na vodní prostředí

- *souvislosti* mezi *nárůstem teploty vody a vzduchu, výparem, obsahem kyslíku ve vodě* a *přežíváním organismů*

Důsledky sucha pro obojživelníky a vodní hmyz

- *vysychání tůní a potoků, úbytek rozmnožovacích míst, zvýšená úmrtnost larev* a *mladých jedinců*

Extrémní srážky a povodně

- *odplavování larev a vajíček, narušení biotopů, změny v dostupnosti potravy* a *úkrytů*

Ztráta a fragmentace biotopů

- *vliv vysychání vodních ploch, regulací toků a změn krajiny* na *migraci* a *přežívání druhů*

Jak změna klimatu ovlivňuje potravní vztahy?

- *změny ve výskytu hmyzu, bezobratlých a dalších organismů* jako *zdroje potravy*

Možnosti ochrany vodních organismů

- *význam tůní, mokřadů, přírodních zahrad* a *šetrného hospodaření s vodou*

Moje role v ochraně přírody a klimatu

- *uvědomění osobní odpovědnosti, hledání konkrétních kroků, které může jednotlivec dělat v každodenním životě („Co mohu udělat já?“)*

CÍL

Tento tematický modul seznamuje žáky se základními principy globálního oteplování a změny klimatu. Žáci porozumí tomu, jak lidská činnost ovlivňuje množství skleníkových plynů v atmosféře, jak funguje skleníkový efekt a jaké dopady má oteplování na přírodu, krajinu i život člověka. Prostřednictvím aktivit, experimentů, diskusí a pracovních listů se žáci učí rozpoznávat příčiny globálního oteplování, jeho důsledky a způsoby ovlivňování uhlíkové stopy. Modul podporuje porozumění významu biodiverzity, roli zemědělství a důležitosti nakupování lokálních potravin. Žáci získají představu o tom, jak se jednotlivci mohou podílet na zmírňování dopadů klimatické změny a proč péče o planetu představuje nezbytný předpoklad udržitelného života pro budoucnost.

DÉLKA VÝUKOVÉHO MODELU 225 minut

6 vyučovacích hodin à 45 minut

4,5 vyučovací hodiny à 60 minut

KDYŽ VODA MIZÍ: PŘÍBĚH KRAJINY A JEJÍCH OBYVATEL

Voda z krajiny nemizí náhodně, ale v důsledku změny klimatu a způsobu, jakým člověk krajinu využívá. Zpevněné plochy, odvodnění a úbytek vegetace způsobují rychlý odtok vody a omezují její vsakování. Vyšší teploty navíc zvyšují výpar z půdy, rostlin i vodních ploch.

Úbytek vody a rostoucí teplota mění podmínky ve stojatých i tekoucích vodách. Tůňe, rybníky a drobné potoky se rychle zahřívají nebo vysychají, což negativně ovlivňuje obojživelníky a vodní hmyz závislé na stabilním vodním prostředí.

Postupný úbytek těchto citlivých organismů narušuje potravní vztahy a oslabuje stabilitu ekosystémů. Obojživelníci a vodní hmyz proto slouží jako důležití ukazatelé změn stavu krajiny a vodního prostředí.

KLÍČOVÉ TERMÍNY

PODZEMNÍ VODA

Voda nacházející se v hlubších vrstvách pod povrchem země. Je zdrojem pramenů a studní a doplňuje se pomalu postupným vsakem srážek. Dlouhodobé sucho a rychlý odtok vody z krajiny její zásoby snižují.

PŮDNÍ VLHKOST

Množství vody obsažené v půdě, které je dostupné rostlinám. Dostatečná půdní vlhkost podporuje růst vegetace, ochlazuje prostředí a zpomaluje výpar. Při suchu nebo zpevnění povrchu půda vodu hůře zadržuje.

MOKŘAD/TŮŇ

Přírodní vodní prostředí, kde se voda zadržuje po delší dobu. Mokřady a tůně ochlazují okolní krajinu, zpomalují odtok vody a poskytují klíčové životní podmínky pro obojživelníky a vodní hmyz.

LARVA (VÝVOJOVÉ STADIUM)

Mladé vývojové stadium živočichů, které probíhá ve vodním prostředí. Larvy obojživelníků (pulci) a vodního hmyzu jsou velmi citlivé na teplotu vody, její množství a kvalitu.

BIOINDIKÁTOR

Organismus, jehož výskyt nebo úbytek vypovídá o stavu prostředí. Obojživelníci a vodní hmyz slouží jako bioindikátory kvality vody, teplotních změn a stability vodních biotopů.

VODNÍ REŽIM KRAJINY

Způsob, jakým se voda v krajině pohybuje, zadržuje, vsakuje, odtéká a odpařuje. Ovlivňuje ho reliéf, vegetace, půda, klima i lidské zásahy.

VÝPAR (EVAPOTRANSPIRACE)

Ztráta vody do ovzduší vlivem teploty, slunečního záření a vegetace. Při vyšších teplotách a změně klimatu se výpar zvyšuje a voda z krajiny rychle mizí.

VSAKOVÁNÍ VODY

Proces, při kterém se voda dostává do půdy. Zdravá půda s vegetací vodu vsakuje lépe než zpevněné nebo vyschlé povrchy.

ZPEVNĚNÉ A NEPROPUSTNÉ POVRCHY

Povrchy jako asfalt, beton nebo dlažba, které brání vsakování vody. Způsobují rychlý odtok vody do kanalizace a zvyšují riziko sucha i povodní.

BIODIVERZITA

Druhová rozmanitost organismů v prostředí. Obojživelníci a vodní hmyz patří mezi citlivé ukazatele změn v krajině a kvality vody.

BIOTOP (VODNÍ BIOTOP)

Místo, kde organismy žijí a rozmnožují se, například tůň, mokřady, potoky nebo rybníky. Vysychání a oteplování biotopů patří k hlavním dopadům změny klimatu.

MIKROKLIMA

Místní klima malého území, například u tůň, v lese nebo v přírodní zahradě. Voda, stín a vegetace pomáhají snižovat teplotu a udržovat vlhkost.

ŽÁBRY

Dýchací orgán vodních živočichů a larev obojživelníků. Umožňují přijímat kyslík rozpuštěný ve vodě. Vyšší teplota vody snižuje množství kyslíku, což zhoršuje dýchání a ohrožuje přežití larev i vodního hmyzu.

OBOJŽIVELNÍCI

Skupina obratlovců, která část života tráví ve vodě a část na souši. Ke svému rozmnožování potřebují vodní prostředí, zejména tůň, mokřady a pomalu tekoucí vody. Jsou velmi citliví na vysychání, znečištění vody a změny klimatu, a proto slouží jako ukazatel stavu prostředí.

ENVIRONMENTÁLNÍ KOMPETENCE

- Rozumí tomu, že změna klimatu a lidské zásahy do krajiny (zpevněné plochy, odvodnění, regulace toků, úbytek vegetace) ovlivňují pohyb vody v krajině a životní podmínky obojživelníků a vodního hmyzu.
- Dokáže rozlišit krátkodobé projevy počasí od dlouhodobých změn klimatu a chápe jejich vliv na dostupnost vody, teplotu prostředí a stabilitu vodních biotopů.
- Uvědomuje si, že sucho, vyšší teploty a extrémní srážky vedou k vysychání tůní a potoků, zhoršení podmínek pro rozmnožování a úbytku citlivých druhů.
- Přemýšlí nad možnostmi ochrany vodního prostředí, zejména podporou tůní, mokřadů, přírodních zahrad, zadržováním vody v krajině a šetrným hospodařením s vodou.

KOMPETENCE K UČENÍ

- Osvojuje si základní poznatky o vodních ekosystémech, mikroklimatu u vody a životních nárocích obojživelníků a vodního hmyzu.
- Dokáže vysvětlit, jak změny teploty, dostupnosti vody a kvality prostředí ovlivňují vývoj, výskyt a přežívání vodních organismů.
- Propojuje nové poznatky získané během prezentací, experimentů a terénního šetření se svými dosavadními zkušenostmi a reflektuje změnu svého porozumění tématu.

KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Rozpozná problémy související se změnou klimatu, například rychlý odtok vody, vysychání tůní, přehřívání vody nebo úbytek vodních organismů.
- Uvažuje v souvislostech mezi příčinami (vyšší teplota, sucho, zpevněné plochy), důsledky (úbytek biodiverzity, zhoršení mikroklimatu) a možnostmi řešení (zadržování vody, obnova biotopů).
- Spolupracuje ve skupině při navrhování jednoduchých opatření využitelných ve škole, v okolí bydliště nebo v krajině a podílí se na jejich společném vyhodnocení.

KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

- Popisuje obrázky, schémata, ilustrace a výsledky měření související s vodním prostředím, změnou klimatu a životními cykly organismů.
- Sdílí své postřehy z experimentů, her a terénního šetření a diskutuje o zjištěných souvislostech.
- Srozumitelně vysvětluje, jak změna klimatu a lidská činnost ovlivňují vodní ekosystémy a proč je jejich ochrana důležitá.

KOMPETENCE OBČANSKÁ A SOCIÁLNÍ

- Aktivně se zapojuje do skupinové práce při hrách, experimentech, terénních aktivitách a společných diskusích.
- Respektuje názory ostatních a spolupracuje při hledání řešení směřujících k ochraně vody a vodních organismů.
- Rozvíjí empatii vůči živým organismům a chápe, že změny klimatu ovlivňují přírodu i lidskou společnost.
- Uvědomuje si význam osobní odpovědnosti a drobných každodenních kroků při ochraně vody, krajiny a klimatu..

KOMPETENCE K PRACOVNÍ ČINNOSTI / PODNIKAVOSTI

- Řídí se stanovenými postupy při praktických činnostech a jednoduchých experimentech zaměřených na klima.
- Dokáže využívat pomůcky, pracovní listy a obrazový materiál při práci s tematickými úlohami.
- Pozorně sleduje probíhající změny a zaznamenává výsledky pozorování.

PIKTOGRAMY



ČAS



POMŮCKY



FORMA PRÁCE



POSTUP PRÁCE



SLIDE PREZENTACE



CÍL AKTIVITY



POJEM K OBJASNĚNÍ



OBJASNĚNÍ ŽÁKŮM



REFLEXE



PRAVIDLA HRY

VZDĚLÁVACÍ CÍLE TÉMATU: GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

- **Pochopit, kam se voda v krajině ztrácí** a jakou roli hraje výpar, vsak a rychlý odtok.
- **Vysvětlit souvislost mezi změnou klimatu**, vyšší teplotou a úbytkem vody v krajině.
- **Rozpoznat, jak lidská činnost (zpevněné plochy, kanalizace, regulace toků)** ovlivňuje pohyb vody.
- **Uvědomit si, proč jsou obojživelníci a vodní hmyz** zvláště ohroženi změnami vodního režimu.
- **Popsat dopady sucha**, vysychání tůní a oteplování vody na vývoj, rozmnožování a přežití organismů.
- **Prostřednictvím jednoduchých experimentů a terénního šetření zkoumat** vliv prostředí na vodu a organismy.
- **Navrhnout konkrétní způsoby, jak vodu v krajině zadržovat** a chránit životní prostředí.

POMŮCKY PRO VYUČUJÍCÍHO

dataprojektor, počítač, připojení k internetu (v případě nepříznivého počasí), prezentace a přílohy tematického bloku, tabule nebo velkoformátový papír (a2–a3), fixy, jednoduché pomůcky pro experimenty s odpařováním (misky, voda, odměrné válce), pomůcky pro terénní šetření (teploměr, vlhkoměr, svinovací metry, klíče k určování vodních bezobratlých, krabičky s lupou) a pracovní listy.

MATERIÁL PRO VYUČUJÍCÍHO

Příloha 1 Pre-Post test (Aktivita 1, aktivita 10)

Příloha 2 Prezentace *Kam mizí voda* (Aktivita 3)

Příloha 3 Didaktický materiál *Tripexeso Voda v krajině* - výukové karty (Aktivita 3)

Příloha 4 Prezentace *Obojživelníci a vodní hmyz v proměně času* (Aktivita 4)

Příloha 5 Metodický list Experiment *Odpařování* (Aktivita 4.1.)

Příloha 6 Metodický list Šifra *Voda v ohrožení* (Aktivita 5)

Příloha 7 Metodický list Terénní šetření *Život ve vodě* (Aktivita 6)

Příloha 8 Didaktický materiál *Jeden ropuší rok* - výukové karty (Aktivita 7)

Příloha 9 Metodické listy Pohybová hra *Ropuchy* (Aktivita 8)

Příloha 10 Metodický list Hra Puzzle *Vodní živočichové* (Aktivita 9)

Příloha 11 Hra Puzzle *Vodní živočichové* (Aktivita 9)

MATERIÁL PRO ÚČASTNÍKY

Příloha 1 – Pre-Post test

Pracovní list 1 - Experiment *Odpařování* (Aktivita 4.1.)

Pracovní list 2 - Terénní šetření *Život ve vodě* (Aktivita 6)

Pracovní list 3 - Hra *Ropuchy* (Aktivita 8)

DOPORUČENÍ

Vyučující si s předstihem připraví veškeré pomůcky a materiály potřebné k realizaci experimentů. Doporučuje se, aby si vyučující experimenty před samotnou demonstrací se žáky předem vyzkoušel, ověřil si postup a ujasnil si případné organizační či technické nesrovnalosti. Zároveň je vhodné předem vytipovat plochy určené k terénnímu šetření (tekoucí vody, stojaté vody) tak, aby byly snadno dostupné, časově zvládnutelné a především bezpečné pro pohyb žáků.

FORMA PRÁCE

- individuální
- skupinová (2–4 žáci)
- frontální (učitel vede, žáci reagují)
- práce ve dvojicích
- samostatná práce
- společná diskuse

METODICKÝ POSTUP

AKTIVITA 1

PRE TEST



5 minut



Příloha 1/ Pretest



Zjistit počáteční úroveň znalostí žáků o tématu (**PRETEST**).



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



V úvodní části výukového programu účastníci vyplní krátký vstupní test (PRE-TEST), jehož cílem je zmapovat jejich počáteční znalosti k danému tematickému bloku a seznámit je s hlavními tématy výuky. Po ukončení tematického bloku účastníci vyplní stejný test (POST-TEST), který umožní porovnat úroveň znalostí před zahájením výuky a po jejím absolvování a vyhodnotit dosažený posun v porozumění dané problematice.

AKTIVITA 2

MOZKOVÁ BOUŘE



5 minut



Zapojit žáky do tématu a motivovat je k přemýšlení o počasí a globálním oteplování.



Individuální nebo ve dvojicích, vhodná do venkovního i vnitřního prostředí.



Vyučující klade žákům navádějící otázky (max. 3–5 otázek), např.:

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak voda ovlivňuje klima krajiny?

Voda ovlivňuje teplotu prostředí, vlhkost vzduchu a vznik srážek. Dostatek vody krajinu ochlazuje, její nedostatek vede k přehřívání a suchu.

Cílem je, aby si žáci uvědomili, že voda ovlivňuje teplotu prostředí, vlhkost vzduchu a vznik srážek a že změny ve vodní bilanci mají přímý vliv na klima krajiny.

Kde se voda v krajině zadržuje a kde rychle mizí?

Voda se zadržuje v půdě, vegetaci, mokřadech a tůních. Rychle mizí ze zpevněných ploch, jako jsou silnice, chodníky a střechy, odkud odtéká do kanalizace.

Cílem je, aby žáci pochopili rozdíl mezi místy, kde se voda v krajině zadržuje, a místy, odkud rychle odtéká.

Jaký význam mají půda a rostliny pro vodu v krajině?

Pomáhají zadržovat vodu a ochlazovat prostředí.

Cílem je, aby si žáci uvědomili význam půdy a vegetace pro zadržování vody v krajině.

Proč může v krajině chybět voda, i když prší?

Protože voda rychle odtéká a nestihne se vsáknout.

Cílem je, aby žáci pochopili, proč může v krajině chybět voda i při dostatku srážek.

Proč jsou obojživelníci citliví na změny vody v krajině?

Potřebují vodu k rozmnožování a mají citlivou pokožku.

Cílem je, aby si žáci uvědomili, že obojživelníci jsou silně závislí na vodě a rychle reagují na změny v krajině.

Jak sucho a vyšší teplota ovlivňují vodní hmyz?

Vysychají tůně a larvy se nemohou vyvíjet.

Cílem je, aby žáci pochopili, že vodní hmyz potřebuje určité podmínky kvality vody a teploty pro svůj vývoj.

Proč je úbytek obojživelníků a vodního hmyzu problémem pro přírodu?

Narušuje potravní řetězce a rovnováhu ekosystému.

Cílem je, aby si žáci uvědomili, že úbytek obojživelníků a vodního hmyzu ovlivňuje celý ekosystém.



60 minut



Příloha 2/Prezentace Kam mizí voda

Aktivita 3 obsahuje slidy 1– 15 a aktivitu 3.1

Vyučující má rovněž v prezentaci k dispozici relevantní informace u slidů v sekci Poznámky.



- Seznámit žáky s klíčovými pojmy
- Umožnit žákům porozumět co se děje s vodou ve městech, vesnicích a jak můžou pomoci zadržet vodu a jak jí šetrněji využívat.
- Podpořit propojení teoretických poznatků s praktickými příklady a vlastními pozorováními žáků.



SLIDE 1 ÚVOD



2 minuty



Vyučující otevře téma otázkou, zda si žáci všimli, že v posledních letech v krajině často chybí voda. Stručně nastíní, že se budou zabývat tím, kde se voda v krajině nachází, kam mizí a co její úbytek znamená pro přírodu i člověka.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč je voda důležitá pro lidi i přírodu?

Protože bez vody nemohou přežít rostliny, živočichové ani lidé.

Všimli jste si někdy, že je někde vody méně než dříve?

Ano, vyschlé potoky, tůně, studny.

Myslíte si, že voda z krajiny mizí sama, nebo k tomu něco přispívá?

Přispívá k tomu lidská činnost a změna klimatu.



SLIDE 2 VODA



3 minuty

Vyučující pokládá navádějící otázky.



- Vyučující žákům vysvětlí, že voda se v přírodě nenachází pouze v řekách, rybnících a jezerech, ale je součástí celé krajiny.
- Upozorní, že voda je obsažena v rostlinách, živočiších, půdě i ve vzduchu ve formě vodní páry.
- Vyučující zdůrazní, že rozložení vody v krajině ovlivňuje klima, teplotu prostředí a podmínky pro život organismů.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Kde všude se voda v přírodě nachází?	V rostlinách, zvířatech, půdě, vzduchu.
Je voda jen na povrchu Země?	Ne, je i v půdě a pod zemí.
Jak se voda dostává do vzduchu?	Odpařováním z vody, půdy a rostlin.
Co se stane s krajinou, když v ní chybí voda?	Krajina se více zahřívá, vysychá a hůře se v ní žije rostlinám i živočichům.



Vodní režim krajiny, výpar (evapotranspirace), viz. klíčové pojmy.



SLIDE 3 DĚLENÍ SLADKÉ VODY



3 minuty



- Vyučující objasní základní dělení sladké vody a upozorňuje, že ne všechny typy vody jsou pro organismy stejně dostupné.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

Jaký je rozdíl mezi stojatou a tekoucí vodou?

Proč je důležité, aby se voda dostala i pod povrch půdy?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Stojatá stojí na místě, tekoucí proudí.

Zásobuje rostliny a doplňuje studny.



SLIDE 4 POVRCHOVÁ VODA



3 minuty



- Vyučující vysvětluje význam povrchové vody pro ekosystémy a poukazuje na její citlivost vůči změnám klimatu.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

Jaké živočichy najdeme v povrchové vodě?

Co se stane s rybníkem během dlouhého sucha?

Proč je důležité, aby voda v krajině zůstávala déle?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Ryby, obojživelníky, vodní hmyz.

Klesne hladina, může i vyschnout.

Podporuje život a ochlazuje prostředí.



SLIDE 5 DĚLENÍ SLADKÉ VODY



3 minuty



- Vyučující vysvětlí, že podpovrchová voda se nachází pod povrchem země a tvoří ji půdní vlhkost a podzemní voda.
- Upozorní, že půdní vlhkost je důležitá pro růst rostlin a podzemní voda slouží jako zdroj pitné vody.
- Vyučující objasní, že doplňování podpovrchové vody je pomalý proces, který závisí na množství srážek, typu půdy a schopnosti krajiny vodu zadržet.
- Zdůrazní, že dlouhodobé sucho a změna klimatu snižují množství podpovrchové vody a zpomalují její obnovu.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Kde se nachází podpovrchová voda?

V půdě a v hlubších vrstvách pod zemí.

Jaký je rozdíl mezi půdní vlhkostí a podzemní vodou?

Půdní vlhkost využívají rostliny, podzemní voda je hlouběji a tvoří prameny a studny.

Proč je podpovrchová voda důležitá pro krajinu i lidi?

Zajišťuje růst rostlin a zdroj pitné vody.

Proč se podpovrchová voda doplňuje pomalu?

Protože voda se do půdy vsakuje postupně.



SLIDE 6 KAM MIZÍ VODA?



3 minuty



- *Vyučující shrnuje hlavní způsoby úbytku vody z krajiny.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Kam voda mizí na zpevněných plochách?	Do kanalizace.
Co dělá vyšší teplota s vodou?	Zvyšuje výpar.
Proč sníh v zimě pomáhal krajině?	Protože tál pomalu, voda se postupně vsakovala do půdy a doplňovala zásoby vody.



SLIDE 7 ZASTAVĚNÁ PLOCHA - VODA NEVSAKUJE



3 minuty



- *Vyučující propojuje téma s městem a okolím školy.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Kde kolem školy voda nevsakuje?	Chodník, cesta
Jaký to má dopad na podzemní vodu?	Snižuje se její množství.
Proč to může vést k suchu i povodním?	Voda se nezadrží.



SLIDE 8

ODVODNĚNÍ - DEŠŤOVKA MIZÍ RYCHLE PRYČ



3 minuty



- Vyučující vysvětluje funkci kanalizace a její vliv na vodní režim. Upozorňuje na rozdíl mezi přirozeným vsakem vody do půdy a rychlým odvodem vody zpevněnými povrchy. Navazuje na to, jak odvodnění měst a obcí ovlivňuje dostupnost vody v krajině i teplotu prostředí.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co se stane s vodou po dešti ve městě?

Rychle zmizí pryč.

Co tím krajina ztrácí?

Vodu a ochlazení.



SLIDE 9

KLIMATICKÁ ZMĚNA - VYŠŠÍ VÝPAR, PRUDŠÍ DEŠŤE



3 minuty



- Vyučující propojuje teplotu, výpar a sucho. *Vysvětluje, jak vyšší teploty urychlují odpařování vody z půdy, rostlin i vodních ploch. Navazuje souvislost mezi oteplováním klimatu, dlouhými obdobími sucha a krátkými, intenzivními srážkami.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co dělá teplo s vodou na povrchu?

Co dělá teplo s vodou na povrchu?

Kam voda z kanalizace odtéká?

Do čističky odpadních vod a následně do řeky.

Jaký dopad má rychlý odtok vody na okolní prostředí?

Jaký dopad má rychlý odtok vody na okolní prostředí?



AKTIVITA 3.1 TRIPEXESO VODA V KRAJINĚ



15 minut



- Najít správné trojice: POJEM – VYSVĚTLENÍ – ŘEŠENÍ
- Procvičit logické myšlení
- Podpořit zapamatování a upevnění poznatků hravou formou.



- Příloha 3 - Didaktický materiál Tripexeso *Voda v krajině* - výukové karty



3 - 5 skupin



- Vyučující si s předstihem zalaminuje potřebný počet Přílohy 3 a jednotlivé kartičky rozstříhá pro hru Tripexeso.
- Žáky rozdělí do skupin a každé skupince rozdá po jedné sadě Tripexesa.
- Po vymezeném čase společně kontrolují správné přiřazení. Při kontrole vyzývá jednotlivé skupinky, aby dané trojice prezentovali a sdělovali své poznatky.



SLIDE 10 KLIMATICKÁ ZMĚNA - VODA A PŮDA



3 minuty



- Vyučující objasňuje, jak klimatická změna ovlivňuje vodní režim v krajině. Upozorňuje na častější výskyt prudkých srážek, při kterých voda nestihne vsakovat a rychle odtéká pryč. Navazuje na úbytek sněhových srážek, které v minulosti postupně doplňovaly zásoby vody v půdě. Vysvětluje, že dlouhodobě sušší půda hůře přijímá vodu a stává se náchylnější k erozi.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

Vsakuje voda do suché půdy dobře?

Jaká je suchá půda?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Tvrdá, popraskaná.

Špatně.



SLIDE 11 A CO S TÍM?



4 minuty



- Vyučující představuje možnosti, jak lze s vodou v krajině hospodařit šetrněji. *Zaměřuje se na zachytávání dešťové vody, zlepšování kvality půdy a podporu vsakování. Upozorňuje na význam stromů a keřů, které pomáhají udržovat vlhkost, snižovat teplotu a vytvářet příznivé mikroklima pro rostliny i živočichy.*
- Vyučující navazuje vysvětlením, jak vsakování vody přispívá k doplňování podzemních zásob, ochlazování prostředí a lepším podmínkám pro půdu. *Zmiňuje propustné povrchy a vsakovací pásy jako příklady jednoduchých řešení využitelných v zahradách, okolí domů i ve veřejném prostoru.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Jak lze dešťovou vodu doma nebo ve škole využít?	Zachytávat ji do sudů nebo nádrží.
Co pomáhá půdě udržet vlhkost?	Kompost a mulč.
Jaký význam mají stromy a keře v krajině?	Ochlazují okolí a zadržují vodu.
Co podporuje vsakování vody do půdy?	Propustné plochy a vsakovací pásy.



SLIDE 12 PŘÍRODNÍ ZAHRADY A TŮNĚ



4 minuty



- Vyučující vysvětluje, jak přírodní zahrady pomáhají zadržovat vodu v krajině a zpomalovat její odtok. Upozorňuje na význam rostlin, propustných povrchů a půdy pro vsakování vody a ochlazování prostředí. Navazuje na roli tůní, které vytvářejí vhodné podmínky pro obojživelníky a vodní hmyz a podporují místní druhovou rozmanitost.
- Vyučující zároveň objasňuje, proč tůně nejsou vhodným prostředím pro ryby. Upozorňuje na jejich vliv na pulce, larvy hmyzu i dospělé obojživelníky a na snížení početnosti těchto druhů.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Co pomáhá přírodní zahradě zadržet vodu?	Rostliny, půda, propustné plochy.
Jaký význam mají tůně v krajině?	Zadržují vodu a ochlazují okolí.
Co dělají kořeny s vodou v půdě?	Pomáhají vsakování.
Co se stane, když rostliny zmizí?	Krajina se více vysušuje.



SLIDE 13 UKÁZKA PŘÍRODNÍ ZAHRADY



3 minuty



- Vyučující pracuje s obrazem přírodní zahrady a postupně upozorňuje na jednotlivé prvky, které jsou na obrázku patrné. Vede žáky k rozpoznání stromů, keřů, trav, květin a dalších rostlin a poukazuje na jejich rozmanitost. Zároveň porovnává přírodní zahradu s běžnou zahradou, kde převažuje krátce sečený trávník, betonové plochy a okrasné prvky bez ekologické funkce.
- Vyučující vysvětluje, jak přírodní zahrada ovlivňuje hospodaření s vodou. *Rostliny zpomalují dopad dešťových kapek, kořenové systémy umožňují lepší vsakování vody a půda zůstává déle vlhká. Díky tomu voda zůstává v místě, neodtéká pryč a pomáhá ochlazovat okolní prostředí.*
- Současně vyučující objasňuje význam přírodní zahrady pro živé organismy. *Různorodé rostliny poskytují potravu a úkryt hmyzu, ptákům nabízejí možnost hnízdění a drobným savcům bezpečný prostor k životu. Přírodní zahrada tak podporuje druhovou rozmanitost a přispívá ke stabilnějšímu a odolnějšímu prostředí.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jaké druhy rostlin na obrázku vidíte?

Kopřiva, měsíček, jetel

Je v zahradě hodně betonu nebo zpevněných ploch?

Ne

Jak se v takové zahradě chová dešťová voda?

Vsakuje se do půdy.

Které skupiny živočichů zde mohou najít potravu nebo úkryt?

Hmyz, ptáci, drobní savci.



SLIDE 14 UKÁZKA TŮNĚ



3 minuty



- Vyučující pracuje s obrazem tůně a vyzývá žáky, aby popsali, co na obrázku vidí.
- Upozorňuje na přítomnost vody, břehové vegetace a mělkých částí tůně.
- Vysvětluje, že tůně slouží jako důležitý prvek pro zadržování vody v krajině a zpomalování jejího odtoku.
- Zdůrazňuje význam tůní pro obojživelníky a vodní hmyz, které zde nacházejí vhodné podmínky pro rozmnožování, vývoj larev a úkryt.
- Vyučující upozorní, že tůně pomáhají ochlazovat okolní prostředí a zvyšují biodiverzitu krajiny.



SLIDE 15 UKÁZKA TŮNĚ



2 minuty



- Voda v krajině znamená budoucnost pro nás i přírodu. Způsob, jakým s vodou zacházíme dnes, ovlivňuje sucho, povodně i život rostlin a živočichů. Každý krok, který pomůže vodu v krajině zadržet, přispívá ke zdravějšímu a stabilnějšímu prostředí.



90 minut

Aktivita 4 obsahuje slidy 1– 15 a aktivitu 4.1.



Příloha 4/Prezentace

OBOJŽIVELNÍCI A VODNÍ HMYZ V
PROMĚNĚ ČASU

Vyučující má rovněž v prezentaci k dispozici relevantní informace u slidů v sekci Poznámky.



- Seznámit žáky s klíčovými pojmy
- Umožnit žákům porozumět co se děje s vodou ve městech, vesnicích a jak můžou pomoci zadržet vodu a jak jí šetrněji využívat.
- Podpořit propojení teoretických poznatků s praktickými příklady a vlastními pozorováními žáků.



SLIDE 1 ÚVOD



4 minuty



- Vyučující představuje téma zaměřené na obojživelníky a vodní hmyz jako skupiny organismů silně ovlivněné změnou klimatu.
- Uvádí, že změny teploty, množství vody a extrémní výkyvy počasí se velmi rychle projeví právě u těchto živočichů. Zdůrazňuje, že jejich výskyt pomáhá porozumět tomu, jak se krajina a vodní prostředí mění.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč změna klimatu nejvíce ovlivňuje živočichy vázané na vodu?

Potřebují čistou a chladnou vodu, vadí jim kolísání vodní hladiny a nedostatek kyslíku.

Jak může sucho ovlivnit obojživelníky?

Ztrácí místa k rozmnožování.

Co se stane s vodním hmyzem při vysychání tůní?

Larvy se nemohou vyvíjet.



SLIDE 2 BIODIVERZITA



3 minuty



- Vyučující vysvětluje pojem biodiverzita jako druhovou rozmanitost živých organismů v přírodě. Uvádí, že prostředí s větším počtem druhů je stabilnější a lépe odolává změnám. Zdůrazňuje, že obojživelníci a vodní hmyz patří mezi důležité součásti biodiverzity a jejich výskyt napovídá, v jakém stavu se příroda nachází.
- Vyučující dále propojuje biodiverzitu se změnou klimatu. Popisuje, že změny teploty, množství vody a častější extrémy počasí způsobují úbytek citlivých druhů. *Některé organismy se novým podmínkám nedokážou přizpůsobit, mizí z krajiny a tím se snižuje druhová rozmanitost.*
- V závěru vyučující upozorňuje, že úbytek biodiverzity oslabuje celé ekosystémy. *Pokud ubývá obojživelníků nebo vodního hmyzu, narušují se potravní vztahy a prostředí ztrácí schopnost reagovat na další změny klimatu.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co znamená pojem biodiverzita?

Druhová rozmanitost organismů.

Proč je prostředí s více druhy odolnější?

Je jich více, dokážou si navzájem pomáhat.

Jak změna klimatu ovlivňuje biodiverzitu?

Některé druhy ubývají.



Biodiverzita, bioindikátor, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 3 STOJATÉ VODY



5 minut



- Vyučující představuje stojaté vody jako rybníky, jezera a tůně a vysvětluje jejich význam pro obojživelníky a vodní hmyz. Upozorňuje, že tato prostředí poskytují místo k rozmnožování, vývoji larev, úkryt i potravu. Zdůrazňuje, že bez stojatých vod by mnoho druhů nemohlo dokončit svůj životní cyklus.
- Vyučující dále objasňuje, že stojaté vody reagují na změnu klimatu velmi citlivě. Voda se v nich ohřívá rychleji než v tekoucích tocích, což vede ke snížení obsahu kyslíku a zhoršení podmínek pro vodní organismy. Při dlouhodobém suchu menší tůně a mělké rybníky snadno vysychají.
- V závěru vyučující propojuje téma se změnou klimatu a vysvětluje, že úbytek stojatých vod znamená přímé ohrožení druhů na ně vázaných. Mizí rozmnožovací místa obojživelníků a larvy vodního hmyzu nemají prostor k vývoji, což se následně promítá do úbytku biodiverzity v celé krajině.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč se stojaté vody ohřívají rychleji než tekoucí?

Voda v nich neproudí.

Jak vyšší teplota vody ovlivňuje vodní organismy?

Ubývá kyslík a zhoršují se podmínky.

Jak změna klimatu ohrožuje malé tůně a rybníky?

Častěji vysychají.



Biotop (vodní biotop), larva (vývojové stadium), viz. klíčové pojmy.



SLIDE 4

OBOJŽIVELNÍCI A ZMĚNA KLIMATU - KONKRÉTNÍ DRUHY



5 minut



- Vyučující představuje vybrané druhy obojživelníků a na jejich příkladu ukazuje, jak změna klimatu ovlivňuje různé typy prostředí. Zdůrazňuje, že každý druh má jiné nároky na vodu, teplotu a kvalitu prostředí, a proto reaguje na klimatické změny odlišně.
- Vyučující vysvětluje, že rosnička zelená (fotografie 1) je vázána na malé tůně a vlhké prostředí. Při delších obdobích sucha tůně vysychají a rosnička ztrácí místa pro rozmnožování. Pulci se nestihnou vyvinout, což vede k úbytku populace.
- Dále vyučující popisuje čolka horského (fotografie 2), který potřebuje chladné a čisté horské tůně. Oteplování klimatu zvyšuje teplotu vody a snižuje její množství. Vyšší teplota urychluje vývoj larev, ty jsou slabší a mají nižší šanci na přežití.
- U mloka skvrnitého (fotografie 3) vyučující upozorňuje na závislost na vlhkých lesích a čistých potocích. Dlouhá sucha snižují hladinu vody v tocích a tůních, čímž ubývá vhodných míst pro vývoj larev. Vlny veder navíc vysušují lesní půdu, což mloky ohrožuje i mimo vodní prostředí.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak sucho ovlivňuje rozmnožování rosničky?

Tůně vysychají dříve.

Proč je čolka horský citlivý na oteplování vody?

Potřebuje chladné prostředí.

Jak vlny veder ohrožují mloka skvrnitého?

Vysychají potoky, kůže mloka potřebuje být neustále vlhká



Larva, žábry, viz. klíčové pojmy.



SLIDE 5

VLIV TEPLoty NA OBOJŽIVELNÍKY



5 minut



- Vyučující vysvětluje, že zvyšující se teplota patří mezi hlavní projevy změny klimatu a má přímý dopad na obojživelníky. Upozorňuje, že malé tůně, potoky a mělké vodní plochy se při vyšších teplotách rychle zahřívají a vysychají. Tím ubývá vhodných stanovišť pro rozmnožování i vývoj larev.
- Vyučující dále objasňuje, že častější teplotní výkyvy narušují vývoj vajíček a pulců. *Náhlé ochlazení nebo naopak přehřátí vody může způsobit jejich úhyn. Takové ztráty se opakují častěji než dříve a snižují počet nových jedinců.*
- V závěru vyučující popisuje vliv teploty na metabolismus obojživelníků. *Vyšší teplota zrychluje jejich životní procesy, zvyšuje spotřebu energie a vody a vede k oslabení organismu. Oslabení jedinci mají nižší šanci přežít sucho, nemoci i další extrémní podmínky spojené se změnou klimatu.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co se děje s metabolismem obojživelníků při vyšší teplotě?

Zrychluje se.

Proč jsou malé tůně a mělké vodní plochy při vyšších teplotách pro obojživelníky rizikové?

Rychle se zahřívají a vysychají, takže obojživelníci ztrácejí místa pro rozmnožování a vývoj larev.

Jak mohou teplotní výkyvy ovlivnit vejčka a pulce obojživelníků?

Náhlé ochlazení nebo přehřátí vody může způsobit jejich úhyn a snížit počet nových jedinců.



SLIDE 6

ZRYCHLENÝ METABOLISMUS A DOSTUPNOST POTRAVY



4 minuty



- Vyučující vysvětluje, že vyšší teplota vody i vzduchu, která souvisí se změnou klimatu, zrychluje metabolismus obojživelníků. To znamená, že jejich tělo pracuje rychleji a spotřebovává více energie. Obojživelníci proto potřebují častěji přijímat potravu, aby pokryli zvýšené energetické nároky.
- Vyučující dále objasňuje, že pokud je potravy v prostředí málo, například kvůli úbytku hmyzu způsobenému suchem a vysokými teplotami, dochází k oslabení jedinců. *Oslabení obojživelníci mají horší obranyschopnost, častěji onemocní a snadněji se stávají kořistí predátorů.*
- V závěru vyučující propojuje zrychlený metabolismus s dlouhodobými dopady na populaci. *Nedostatek potravy vede k nedostatečnému růstu, horšímu vývoji larev a silnější konkurenci mezi jedinci. To vše postupně způsobuje pokles početnosti obojživelníků v krajině.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Co se děje s metabolismem obojživelníků při vyšší teplotě?

Zrychluje se.

Jaký vliv má nedostatek potravy na růst obojživelníků?

Rostou pomaleji a jsou slabší. ní a vývoj larev.



SLIDE 7

VLIV SUCHA NA OBOJŽIVELNÍKY



5 minut



- Vyučující vysvětluje, že sucho patří mezi významné projevy změny klimatu a výrazně ovlivňuje život obojživelníků. *Upozorňuje, že nízká sněhová pokrývka v zimě znamená menší zásobu vody na jaře. Tůňe, potoky a drobné vodní plochy mají nižší hladinu nebo zcela zanikají.*
- Vyučující dále objasňuje, že nedostatek vody a potravy omezuje rozmnožování obojživelníků. *Vajíčka a pulci nemají dostatek času ani prostoru k vývoji a část populace se vůbec nedokáže rozmnožit. Sucho se tak přímo promítá do nižšího počtu mladých jedinců.*
- V závěru vyučující vysvětluje, že obojživelníci jsou při nedostatku vody nuceni migrovat do jiných lokalit. *Při přesunech musí překonávat suché úseky krajiny, silnice nebo zástavbu, což zvyšuje jejich úmrtnost. Dlouhodobě dochází ke snižování početnosti populací a k jejich ústupu z krajiny.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč nízká sněhová pokrývka ovlivňuje množství vody na jaře?

Sníh dříve doplňoval zásoby vody.

Jak sucho ovlivňuje rozmnožování obojživelníků?

Chybí voda pro vývoj pulců.



SLIDE 8

VLIV UV-B ZÁŘENÍ NA OBOJŽIVELNÍKY



4 minuty



- Vyučující vysvětluje, že změna klimatu souvisí nejen se zvyšováním teploty, ale také se změnami v atmosféře, které mohou vést k vyššímu dopadu UV-B záření. Upozorňuje, že obojživelníci mají velmi citlivou pokožku a jejich vajíčka nejsou chráněna pevnou skořápkou, proto na tyto změny reagují velmi citlivě.
- Vyučující dále objasňuje vliv zvýšené teploty vody. *Teplá voda obsahuje méně kyslíku, což zhoršuje podmínky pro vodní organismy. Nedostatek kyslíku ohrožuje nejen obojživelníky, ale i ryby a vodní bezobratlé. Některé druhy, například pstruh nebo jepice, patří mezi velmi citlivé organismy a při oteplování vody z prostředí mizí.*
- V závěru vyučující propojuje vyšší teplotu a UV-B záření s vývojem a rozmnožováním. *Vyšší teplota narušuje vývoj vajíček a larev, snižuje jejich přežívání a zvyšuje úmrtnost mladých jedinců. Dlouhodobě se tyto vlivy promítají do poklesu početnosti populací obojživelníků v krajině.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jaký vliv má teplá voda na množství kyslíku?

Rostoucí teplota snižuje kyslík.

Jak mohou změny teploty ovlivnit počet obojživelníků v přírodě?

Změny teplot vedou k úbytku ropuch.



Bioindikátor, žábry, viz. klíčové pojmy.



AKTIVITA 4.1. EXPERIMENT ODPAŘOVÁNÍ



30 minut



- Vyučující prostřednictvím experimentu ukáže, jak se voda z různých povrchů odpařuje rozdílnou rychlostí v závislosti na slunečním záření a teplotě povrchu.



- 7 průhledných boxů nebo kelímků
- 7 odměrných válců s ryskou
- 1 l vody
- 7 digitálních teploměrů
- Příloha 5 - Metodický list *Odpařování*
- Pracovní list 1 Experiment - *Odpařování*



- práce ve skupinách po 2–3 žácích



- Vyučující rozdělí žáky do menších skupin (2–3 osoby).
- Vyučující zvolí 5–7 stanovišť s různými povrchy (např. parapet na slunci, kamínky, kmen stromu, nízká tráva, vysoká tráva, posekaná louka, stín).
- Stanoviště jsou skupinám přidělena, nebo si je žáci vylosují pomocí kartiček (Příloha 4, strana 3).
- Vyučující ověří, že všechna stanoviště jsou bezpečná.
- Vyučující připraví pomůcky a vysvětlí cíl experimentu.
- Vyučující rozdá skupinám boxy, teploměry a odměrné válce.
- Každá skupina odměří přesně 100 ml vody a nalije ji do boxu.
- Žáci změří a zapíší počáteční teplotu vody a teplotu povrchu stanoviště.
- Skupiny umístí boxy s vodou na přidělená stanoviště.
- Boxy zůstávají na stanovištích minimálně 2 hodiny.
- Po uplynutí stanoveného času skupiny postupně obejdou všechna stanoviště.
- Skupina u daného stanoviště změří konečnou teplotu vody, teplotu povrchu a objem zbývající vody.
- Ostatní žáci měření sledují a zapisují hodnoty do pracovního listu.
- Vyučující společně se žáky porovná výsledky jednotlivých stanovišť.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

Jaký vliv má teplá voda na množství kyslíku?

Jak mohou změny teploty ovlivnit počet obojživelníků v přírodě?

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Rostoucí teplota snižuje kyslík.

Změny teplot vedou k úbytku ropuch.



AKTIVITA 4.1. EXPERIMENT ODPAŘOVÁNÍ



- Vyučující vysvětlí, že povrchy vystavené přímému slunečnímu záření se více zahřívají a voda se z nich rychleji odpařuje. Povrchy s vegetací a zastíněná místa ztrácejí vodu pomaleji. Stejné procesy probíhají i v krajině a ovlivňují dostupnost vody, vznik sucha a přehřívání prostředí.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA	MODELOVÁ ODPOVĚĎ
Na kterém stanovišti se voda odpařovala nejrychleji?	Parapet na slunci.
Kde naopak zůstalo vody nejvíce?	Na louce s vysokou trávou.
Jaký vliv měla teplota povrchu a teplotu vody?	Velkou



SLIDE 9 TEKOUCÍ VODA



1 minuta



- Vyučující vysvětlí pojem tekoucí voda.



SLIDE 10 TEKOUCÍ VODA - TEPLOTA



15 minut



- Vyučující vysvětluje, že změna klimatu ovlivňuje i tekoucí vody, jako jsou potoky a řeky. Zvyšující se teplota vzduchu vede ke zvyšování teploty vody, což mění podmínky pro vodní organismy. Tekoucí vody se sice ohřívají pomaleji než stojaté, ale i zde dochází k výrazným změnám.
- Vyučující objasňuje, že vyšší teplota vody ovlivňuje dostupnost potravy. *Složení vodních společenstev se mění, některé druhy vodního hmyzu ubývají nebo mizí. To má dopad na živočichy, kteří jsou na této potravě závislí, například ryby nebo larvy obojživelníků.*
- Dále vyučující upozorňuje, že teplá voda zadržuje méně rozpuštěného kyslíku. *Nedostatek kyslíku zhoršuje životní podmínky vodních organismů a ohrožuje citlivé druhy, například pstruha nebo jepice. Tyto druhy potřebují chladnou, čistou a dobře okysličenou vodu.*
- V závěru vyučující vysvětluje, že vyšší teplota narušuje vývoj vajíček a larev. Zrychlený nebo narušený vývoj vede k vyšší úmrtnosti mladých jedinců.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak změna klimatu ovlivňuje teplotu tekoucích vod?

Voda se postupně otepluje.

Jak vyšší teplota vody ovlivňuje složení vodních společenstev v řece?

Některé citlivé druhy vodního hmyzu ubývají nebo zcela mizí a nahrazují je odolnější druhy.



SLIDE 11 TEKOUCÍ VODA – SUCHO



5 minut



- Vyučující vysvětluje, že změna klimatu vede ke ztrátě přirozených biotopů, ve kterých obojživelníci a vodní hmyz žijí a rozmnožují se. *Dlouhodobá sucha a vyšší teploty způsobují vysychání tůní, potoků i mokřadů. Tato prostředí postupně mizí nebo se zmenšují, což výrazně omezuje dostupný životní prostor.*
- Vyučující dále objasňuje, že pokles hladiny vody zhoršuje podmínky pro vývoj vajíček a larev. *Menší množství vody se rychleji zahřívá, obsahuje méně kyslíku a neposkytuje dostatečný prostor k vývoji. Vodní organismy jsou vystaveny stresu a jejich úmrtnost se zvyšuje.*
- V závěru vyučující upozorňuje na ztrátu migračních tras. *Pokud vodní plochy zaniknou, živočichové nemají kam se přesunout při hledání vhodnějších podmínek. Nedostatek vody a nemožnost migrace vedou ke snížení přežívání mladých jedinců a k postupnému oslabování populací v krajině.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak změna klimatu ovlivňuje množství vodních biotopů v krajině?

Biotopy vysychají a mizí.

Proč je pokles hladiny vody problém pro vajíčka a larvy?

Nemají vhodné podmínky k vývoji.



SLIDE 12 ŽIVOČICHOVÉ ŘEK



5 minut



- Vyučující vysvětluje, že vodní hmyz, například jepice a chrostíci, patří mezi velmi citlivé organismy a rychle reaguje na změny prostředí. Upozorňuje, že tyto druhy dýchají žábrami a potřebují vodu s dostatečným obsahem kyslíku. *Vyšší teplota vody a znečištění, které se při změně klimatu častěji projevují, snižují množství rozpuštěného kyslíku a zhoršují podmínky k dýchání.*
- Vyučující dále objasňuje vliv teploty a znečištění na vývoj vajíček a larev. *Vyšší teplota narušuje jejich vývoj, zvyšuje úmrtnost a snižuje počet jedinců, kteří se dožijí dospělosti. Tyto změny se postupně promítají do úbytku celých populací vodního hmyzu.*
- V závěru vyučující upozorňuje na ztrátu potravy a biotopů. *Změny v řece omezují dostupnost organické hmoty a drobných organismů, kterými se vodní hmyz živí. Regulace toků, vysychání a úbytek čistých úseků řek s kamenitým dnem znamenají méně vhodných míst k životu a další tlak na citlivé druhy.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Proč potřebují jepice a chrostíci vodu bohatou na kyslík?

Dýchají žábrami nebo celým povrchem těla

Jak změny v řece ovlivňují potravu vodního hmyzu?

Ubývá drobných organismů a organické hmoty, kterou se vodní hmyz živí, a tím se zhoršují jeho životní podmínky.

Jak vyšší teplota vody ovlivňuje život vodního hmyzu?

Snižuje množství kyslíku ve vodě, zhoršuje dýchání a narušuje vývoj larev.



SLIDE 13 ŽIVOČICHOVÉ ŘEK



5 minut



- Vyučující vysvětluje, že změna klimatu ovlivňuje nejen obojživelníky a vodní hmyz, ale také ryby a vyšší živočichy vázané na vodní prostředí. *Uvádí, že pstruh patří mezi druhy vyžadující chladnou a dobře okysličenou vodu. Zvyšování teploty vody a úbytek rozpuštěného kyslíku výrazně zhoršují jeho životní podmínky.*
- Vyučující dále objasňuje, že vydra říční a čáp černý sice dýchají vzdušný kyslík, ale jejich přežívání je nepřímo závislé na kvalitě vody. *Pokud se zhorší stav vodních ekosystémů, ubývá ryb a dalších vodních organismů, které tvoří jejich hlavní potravu.*
- V závěru vyučující upozorňuje na vliv teploty na vývoj vajíček ryb. *U pstruhů vyšší teplota vody narušuje vývoj jiker a snižuje jejich líhnivost. Regulace toků, znečištění a vysychání řek zároveň omezují vhodná místa k životu, rozmnožování i hnízdění, což vede k postupnému úbytku citlivých druhů.*

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak kvalita vody ovlivňuje vydra a čápa černého?

Určuje množství dostupné potravy.

Jak změna klimatu ovlivňuje celé potravní vztahy ve vodních ekosystémech?

Ubývá potrava i vhodná stanoviště.



SLIDE 14

„KAŽDÁ KAPKA VODY JE DOMOVEM PRO STOVKY ORGANISMŮ.“



3 minuty



- Vyučující shrnuje hlavní myšlenky celého výukového bloku a zdůrazňuje, že voda v krajině nepředstavuje pouze zdroj pro člověka, ale také životní prostor pro velké množství organismů – každá kapka vody je domovem pro stovky organismů, které jsou vzájemně propojené a závislé na kvalitě prostředí.
- Vyučující zdůrazňuje, že změna klimatu ovlivňuje množství vody, její teplotu i kvalitu, a tím zasahuje celý vodní ekosystém. Úbytek vody, vyšší teplota a zhoršené podmínky vedou k postupnému mizení citlivých druhů.
- Na závěr vyučující upozorňuje, že ochrana vody v krajině znamená ochranu biodiverzity i budoucnosti přírody a člověka. Každý krok, který pomáhá vodu zadržet a chránit, podporuje život v krajině.



SLIDE 15

DĚKUJI ZA POZORNOST



1 minuta



- Vyučující poděkuje za pozornost a vyzve žáky, zda mají nějaké dotazy.



AKTIVITA 5

ŠIFRA VODA V OHROŽENÍ



20 minut



- Vyučující prostřednictvím šifrovací hry upevní porozumění souvislostem mezi změnou klimatu, teplotou vody a dopady na vodní organismy. Aktivita rozvíjí spolupráci, logické uvažování a práci s informacemi.



- Kartičky s šifrou rozdělené podle barev (žlutá, modrá, oranžová)
- Klíče k šifrám pro jednotlivé týmy
- Vymezený prostor pro pohyb žáků
- Příloha 6 Metodický list Šifra Voda v ohrožení



- práce ve třech skupinách



- Vyučující rozdělí žáky do tří skupin a každé skupině přiřadí jednu barvu kartiček. Každé skupině rozdá odpovídající klíč k šifře a vysvětlí pravidla hry.
- Vyučující vyzve skupiny, aby se pohybovaly v prostoru a hledaly pouze kartičky své barvy.
- Upozorní, že každé nalezené slovo si skupina přinese na své stanoviště a rozluští jej podle klíče.
- Po nalezení všech kartiček vyučující vyzve skupiny, aby uspořádaly slova do smysluplné věty. V případě potřeby poskytne metodickou podporu.
- Vyučující vyzve jednotlivé skupiny, aby nahlas přečetly své složené věty. Společně se třídou určí pořadí vět a naváže krátkou řízenou diskuzí k jejich obsahu.



AKTIVITA 6

TERÉNNÍ ŠETŘENÍ ŽIVOT VE VODĚ



90 minut



- Cílem aktivity je umožnit žákům prostřednictvím terénního šetření porovnat podmínky ve stojatých a tekoucích vodách a pochopit, že různé organismy jsou přizpůsobeny rozdílným podmínkám prostředí. Žáci se naučí měřit a porovnávat teplotu a vlhkost vzduchu v okolí vody a porozumí vlivu vody a vegetace na mikroklima krajiny i život vodních organismů.



- Příloha 7 - Metodický list Terénní šetření *Život ve vodě*
- Pracovní list 2 - Terénní šetření *Život ve vodě*
- Psací potřeby, klipboardy
- Digitální teploměr (vzduch, voda)
- Vlhkoměr (hygrometr)
- Metr nebo měřicí pásmo
- Odchytové krabičky s lupou
- Akvarijní sítka
- Klíč k určování vodních bezobratlých živočichů
- Přírodovědná skládačka Vodní biotop



- práce ve skupinách



- Vyučující vybere bezpečné stanoviště u tekoucí a stojaté vody.
- Připomene pravidla bezpečnosti (pohyb pouze po břehu).
- Rozdělí žáky do menších skupin (2–3 osoby).
- Rozdá pracovní listy a pomůcky.
- Skupiny změří teplotu a vlhkost vzduchu ve vzdálenosti 0 cm, 1 m, 3 m a 5 m od vody.
- Naměřené hodnoty zapíší do tabulky (řeka / tůň).
- Žáci šetrně prozkoumají drobné vodní živočichy pomocí sítka a krabičky s lupou.
- Pomocí určovacího klíče určí nalezené druhy a zaznamenají je do pracovního listu.
- Živočichy vrátí zpět do jejich přirozeného prostředí.
- Žáci pečlivě vyplní všechny úlohy v pracovním listě.
- Vyučující zároveň odmění každého žáka za aktivní přístup drobným didaktickým materiálem – otočným kolečkem, „Krajina plná vody a života“



AKTIVITA 7

PŘÍBĚH JEDEN ROPUŠÍ ROK



30 minut



- Vyučující pomocí příběhu ropuchy obecné objasní, jak změna klimatu a proměny krajiny ovlivňují život obojživelníků. Žáci pochopí, že jednotlivé faktory, například vyšší teploty, sucho, povodně nebo úbytek potravy, spolu souvisejí a společně rozhodují o přežívání jednoho konkrétního druhu.



- Příloha 8 A Didaktický materiál *Jeden ropuší rok* - výukové karty (pro každou skupinu)
- Příloha 8 B Didaktický materiál *Jeden ropuší rok* - karty situace



- práce ve skupinách



- Vyučující vyzve žáky, aby pozorně poslouchali příběh o ropuše obecné.
- Vyučující plynule převypráví celý příběh a využívá připravené ilustrace.
- Vyučující rozdělí žáky do skupin.
- Každá skupina si vylosuje jednu kartičku se situací.
- Vyučující vysvětlí, že skupiny budou pracovat se situací z příběhu.
- Vyučující vyzve skupiny k přípravě a průběžně je obchází.
- V případě potřeby doplňuje biologické a klimatické souvislosti.
- Vyučující vyzve skupiny k prezentaci.



AKTIVITA 8

POHYBOVÁ HRA ROPUCHY



30 minut



- Uvědomit si, že dostupnost potravy ovlivňuje přežití živočichů.
- Procvičit základní matematické výpočty.
- Propojit pohybovou aktivitu s ekologickým tématem.



- Příloha 9 Metodické listy Pohybová hra *Ropuchy* (označené O, X a barevné kartičky)
- Pracovní list 3 – Hra *Ropuchy*
- Psací potřeby



- práce ve skupinách



- Vyučující vytiskne kartičky z Přílohy 9.
- Kartičky označí písmeny O a X podle předlohy.
- Bílé kartičky umístí obrázkem dolů tak, aby žáci viděli pouze označení O a X.
- Všechny kartičky rozmístí po vymezeném prostoru (louka, hřiště, tělocvična).
- Vyučující vysvětlí žákům pravidla hry.
- Žáci se pohybují po prostoru a nejprve sbírají kartičky označené O a X.
- Po sesbírání těchto kartiček pokračují ve sběru barevných kartiček.
- Jakmile jsou všechny kartičky sesbírány, vyučující hru ukončí.
- Vyučující rozdá žákům pracovní listy.
- Žáci spočítají získané kartičky a vyhodnotí výsledky podle zadání v pracovním listu.



AKTIVITA 9

POHYBOVÁ HRA PUZZLE VODNÍ ŽIVOČICHOVÉ



20 minut



- Vyučující prostřednictvím pohybové hry rozvíjí týmovou spolupráci, logické myšlení a upevňuje znalosti o vodě, krajině a dopadech změny klimatu. Aktivita propojuje získané vědomosti s praktickým úkolem – skládáním puzzle obrázku.



- Příloha 10 - Metodický list Hra *Puzzle Vodní živočichové*
- Příloha 11 A Didaktický materiál Hra *Puzzle Vodní živočichové* - výukové karty - tři sady karet s odpověďmi (každý tým má svou sadu)
- Příloha 11 B Didaktický materiál Hra *Puzzle Vodní živočichové* - výukové karty - rozstříhané puzzle obrázky (blešivec, mlok, jepice), barevně rozlišené podle týmů
- Kužely, stužky nebo jiné pomůcky k vymezení prostoru
- Seznam otázek a správných odpovědí



- práce ve skupinách



Příprava před aktivitou

- Vyučující rozdělí žáky do tří týmů a každému přiřadí barvu.
- Vyučující připraví puzzle dílky tak, aby každý tým skládal vlastní obrázek.
- Na vymezeném místě (cca 8-10 m od startovního stanoviště) vyučující rozmístí kartičky s odpověďmi nebo ilustracemi – každý tým má své kartičky
- Před zahájením hry vyučující vysvětlí pravidla a upozorní na bezpečnost při pohybu.



AKTIVITA 9

POHYBOVÁ HRA PUZZLE VODNÍ ŽIVOČICHOVÉ



- Žáci jsou rozděleni do tří týmů, každý tým má svou barvu.
- Každý tým má vlastní startovní čáru a vlastní vymezený prostor s ilustracemi.
- Prostor s ilustracemi je umístěn přibližně 15 m od startovní čáry.
- Kartičky s ilustracemi jsou rozmístěny v oddělených prostorech tak, aby se týmy vzájemně neovlivňovaly.
- Puzzle dílky jsou otočeny obrázkem dolů, aby týmy předem neviděly výsledný obrázek.
- Vyučující má puzzle dílky uložené v uzavřené krabici.
- Po každé správné odpovědi si tým vylosuje jeden dílek puzzle z krabice.
- Vyučující během hry střídá dva typy otázek – slovní a ilustrační.
- Slovní otázky pokládá postupně jednotlivým týmům.
- Ilustrační otázky pokládá všem týmům současně.
- Při slovní otázce tým odpovídá nahlas; při správné odpovědi získává jeden dílek puzzle.
- Při ilustrační otázce všichni členové týmu současně běží do svého prostoru s ilustracemi.
- Tým společně hledá správnou ilustraci a vrací se zpět ke startovní čáře.
- Tým, který se jako první vrátí na startovní čáru a předloží správnou ilustraci, získává jeden dílek puzzle.
- Při nesprávné odpovědi má možnost odpovědět jiný tým.
- Týmy si získané dílky puzzle průběžně skládají.
- Hra končí složením obrázku, vyčerpáním všech otázek nebo po uplynutí stanoveného času.



AKTIVITA 10 REFLEXE



15 minut



- Vyučující vyzve žáky k závěrečné reflexi výukového bloku zaměřeného na vodu v krajině, obojživelníky a vodní hmyz. Žáci formou krátké prezentace, diskuse nebo výtvarného zpracování shrnují, jak se změny v krajině a klimatu projevují na dostupnosti vody a životních podmínkách organismů. Vyučující na závěr zopakuje klíčové pojmy, propojí jednotlivé aktivity a zdůrazní význam vody, vegetace a biodiverzity pro fungování krajiny i každodenní život člověka.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak bys vlastními slovy vysvětlil/a, kam se v krajině ztrácí voda?

Voda rychle odtéká pryč, protože je málo stromů, mokřadů a půda ji nestihne vsáknout.

Co tě nejvíce překvapilo na změnách v krajině?

Že i posekaná louka nebo beton mají velký vliv na to, kolik vody v krajině zůstane.

Který organismus je podle tebe na změny prostředí nejcitlivější?

Obojživelníci, protože potřebují vodu i souš.

Co ti nejvíce pomohlo pochopit souvislosti?

Experimenty a měření u vody, protože jsme to viděli na vlastní oči.

Co pro tebe bylo nejtěžší?

Pochopit, že i malé změny v krajině mohou mít velké následky.

Jaký hlavní poznatek si z tématu odnášíš?

Že voda, živočichové a krajina spolu souvisí a bez vody život nefunguje.



AKTIVITA 11 POST TEST



15 minut



- Vyučující vyzve žáky k závěrečné reflexi výukového bloku zaměřeného na vodu v krajině, obojživelníky a vodní hmyz. Žáci formou krátké prezentace, diskuse nebo výtvarného zpracování shrnují, jak se změny v krajině a klimatu projevují na dostupnosti vody a životních podmínkách organismů. Vyučující na závěr zopakuje klíčové pojmy, propojí jednotlivé aktivity a zdůrazní význam vody, vegetace a biodiverzity pro fungování krajiny i každodenní život člověka.

NAVÁDĚJÍCÍ OTÁZKA

MODELOVÁ ODPOVĚĎ

Jak bys vlastními slovy vysvětlil/a, kam se v krajině ztrácí voda?

Voda rychle odtéká pryč, protože je málo stromů, mokřadů a půda ji nestihne vsáknout.

Co tě nejvíce překvapilo na změnách v krajině?

Že i posekaná louka nebo beton mají velký vliv na to, kolik vody v krajině zůstane.

Který organismus je podle tebe na změny prostředí nejcitlivější?

Obojživelníci, protože potřebují vodu i souš.

Co ti nejvíce pomohlo pochopit souvislosti?

Experimenty a měření u vody, protože jsme to viděli na vlastní oči.

Co pro tebe bylo nejtěžší?

Pochopit, že i malé změny v krajině mohou mít velké následky.

Jaký hlavní poznatek si z tématu odnášíš?

Že voda, živočichové a krajina spolu souvisí a bez vody život nefunguje.

Pre - / Post - test 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 3, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
1. Voda v krajině ovlivňuje teplotu vzduchu.				6. Vyšší teplota zvyšuje odpařování vody z půdy a vodních ploch.			
2. Zpevněné plochy umožňují vodě dobře vsakovat do půdy.				7. Obojživelníci potřebují vodu k rozmnožování.			
3. Rostliny a stromy pomáhají zadržovat vodu v krajině.				8. Mokřady a tůně pomáhají ochlazovat okolní prostředí.			
4. Po dešti se veškerá voda vsákne do půdy.				9. Vodní hmyz a obojživelníci ukazují stav prostředí.			
5. Sucho vzniká i v oblastech, kde občas prší.				10. Zadržování vody v krajině pomáhá omezovat sucho i povodně.			

Pre - / Post – test s řešením 1

Zatrhni správnou odpověď ANO/NE/NEVÍM.

Tento test znovu vyplň znovu na konci výukového modulu č. 3, abys zjistil, zda se tvé odpovědi oproti prvnímu vyplnění liší.

Podruhé test vyplň jinou barvou propisky nebo pastelky.

Postup	ANO	NE	NEVÍM	Postup	ANO	NE	NEVÍM
1. Voda v krajině ovlivňuje teplotu vzduchu.			X	6. Vyšší teplota zvyšuje odpařování vody z půdy a vodních ploch.			
2. Zpevněné plochy umožňují vodě dobře vsakovat do půdy.				7. Obojživelníci potřebují vodu k rozmnožování.			
3. Rostliny a stromy pomáhají zadržovat vodu v krajině.				8. Mokřady a tůň pomáhají ochlazovat okolní prostředí.			
4. Po dešti se veškerá voda vsákne do půdy.				9. Vodní hmyz a obojživelníci ukazují stav prostředí.			
5. Sucho vzniká i v oblastech, kde občas prší.				10. Zadržování vody v krajině pomáhá omezovat sucho i povodně.			



Vytváření a obnova tůní
pomáhá vodu v krajině zadržet.



Zakládání vsakovacích pásů
podporuje přirozený pohyb
vody do půdy.



Výsadba stromů a keřů
zlepšuje hospodaření
s vodou v krajině.



Podpora přírodních zahrad
a nezpevněných ploch zvyšuje
schopnost krajiny vodu
zadržet.



Rozšiřování zelených ploch
pomáhá vodu zadržet
přímo v místě.



Používání propustných povrchů
umožňuje vodě vsakovat
do půdy.



Povrchová voda

Vsakování vody

Vegetace v krajině

Zpevněná plocha

Kanalizace (odvodnění)

Přírodní zahrady



Voda na povrchu krajiny –
řeky, potoky, rybníky a tůně.
Je citlivá na změny prostředí.

Beton, asfalt a dlažba brání
vsakování vody. Dešťová voda
rychle odtéká pryč.

Proces, při kterém se voda
dostává do půdy
a zůstává v krajině déle.

Systém, který odvádí dešťovou
vodu pryč z místa
a nevrací ji do krajiny.

Rostliny zpomalují odtok vody,
podporují vsakování
a ochlazují prostředí.

Zahrady s rostlinami
a nezpevněnými plochami,
které pomáhají zadržet vodu.

EXPERIMENT

ODPAŘOVÁNÍ VODY

Experiment umožňuje žákům porovnat rychlost odpařování vody na různých typech povrchů v reálném prostředí. Žáci sledují rozdíly v teplotě povrchů a množství odpařené vody a propojují své poznatky s vlivem slunečního záření, typu povrchu a vegetace na vodní bilanci krajiny. Aktivita podporuje badatelský přístup a pomáhá pochopit souvislosti mezi změnou klimatu, suchem a hospodařením s vodou v krajině.

Cíl

- Zjistit, že rychlost odpařování vody se liší podle typu povrchu a podmínek prostředí.
- Porovnat vliv slunečního záření a teploty povrchů na odpařování vody.
- Procvičit měření teploty a objemu vody.
- Pochopit souvislost mezi odpařováním vody, suchem a vodní bilancí krajiny.

Pomůcky

- 7 průhledných boxy nebo kelímků
- 7 digitálních teploměrů
- 7 odměrných válců
- 700 ml vody
- Pracovní list

Postup

- Vyučující rozdělí žáky do 7 skupin (ideálně 2–3 osoby).
- Vyučující zvolí vhodná stanoviště s různými povrchy (např. parapet na slunci, kamínky, kmen stromu, posekaná louka, stín) nebo vytiskne lístečky s názvy stanovišť, které si jednotlivé skupiny losují – Příloha 4 strana 3.
- Vyučující ověří, že všechna stanoviště jsou bezpečná a vhodná pro práci žáků.
- Vyučující zajistí, aby do každého boxu bylo odměřeno 100 ml vody.
- Žáci změří a zapíší počáteční teplotu vody.
- Žáci změří a zapíší teplotu povrchu přiděleného stanoviště.
- Žáci umístí boxy s vodou na přidělená stanoviště.
- Boxy zůstávají na stanovištích minimálně 2 hodiny (dle časových možností výuky).
- Po uplynutí stanoveného času žáci změří teplotu vody.
- Žáci znovu změří teplotu povrchu stanoviště.
- Žáci změří objem zbývající vody v boxu.
- Naměřené hodnoty žáci zaznamenají do pracovního listu.

METODICKÝ LIST

TABULKA MĚŘENÍ

	Kámen	Parapet	Posečená tráva	Neposečená tráva	Kmen
Počáteční teplota vody	12 °C	12 °C	12 °C	12 °C	12 °C
Počáteční teplota povrchu	12 °C	15 °C	12 °C	10 °C	10 °C
Počáteční objem (ml)	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Konečná teplota vody	25 °C	42 °C	21 °C	18 °C	22 °C
Konečná teplota povrchu	36 °C	65 °C	18 °C	18 °C	22 °C
Konečný objem (ml)	60 ml	40 ml	80 ml	100 ml	90 ml
Rozdíl (ml)	40 ml	60 ml	20 ml	0 ml	10 ml

POZNÁMKY

Nejzajímavější byl parapet, během 2h se odpařilo 60 ml vody.

Teplota povrchu parapetu byla 5x větší než na začátku.

METODICKÝ LIST

Kartičky k losování

**Kameny na slunci****Posekaná tráva****Venkovní parapet na slunci****Písek na slunci****Kmen stromu/lavička na slunci****Kameny ve stínu****Neposečená tráva****Venkovní parapet ve stínu**

ŠIFRA

VODA V OHROŽENÍ

Aktivita je zaměřena na spolupráci, pohyb a práci s informacemi. Žáci prostřednictvím hledání a skládání šifrovaných vět aktivně pracují s klíčovými pojmy souvisejícími se změnou klimatu, vodou a krajinou. Hravou formou si upevňují znalosti, rozvíjejí týmovou spolupráci a propojují pohyb s učením.

Cíl

- Procvičit týmovou spolupráci a komunikaci.
- Upevnit znalosti pojmů a souvislostí souvisejících se změnou klimatu.
- Rozvíjet schopnost logického uvažování a práce podle klíče.
- Podpořit aktivní zapojení všech žáků.

Pomůcky

- Kartičky se slovy (barevně rozlišené – modrá, zelená, oranžová)
- Klíč k šifře pro každý tým
- Pracovní listy
- Psací potřeby

Postup

- Vytiskni přílohu se šiframi (věty rozdělené na jednotlivá slova, každá věta má svou barvu).
- Rozstříhej slova na samostatné kartičky.
- Kartičky rozmísti nebo schovejte v prostoru (učebna, chodba, zahrada, hřiště).
- Rozděl žáky do tří týmů.
- Urči barvu každého týmu (žlutý, zelený, oranžový).
- Každému týmu rozdej klíč k šifře.
- Vysvětli pravidla hledání kartiček.
- Týmy vyhledávají pouze kartičky své barvy.
- Nalezená slova si přenášejí na své stanoviště.
- Pomocí klíče doplňují slova do pracovního listu.
- Po nalezení všech kartiček sestaví smysluplnou větu.
- Každý tým nahlas přečte svou větu ostatním.
- Společně určí pořadí vět (první, druhá, třetí).

Nápověda k šifře

A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					3					4					5				

Šifra 1 správné řešení



K	L	I	M	A	T	I	C	K	E
2	3	5	4	1	5	5	3	2	5
3	3	2	3	1	4	2	1	3	1



Z	M	E	N	Y
5	4	5	5	4
5	3	1	3	5





Z	V	Y	S	U	J	I
5	2	4	4	1	1	5
5	5	5	4	5	3	2





T	E	P	L	O	T	U
5	5	2	3	1	5	1
4	1	4	3	4	4	5





R	E	K
3	5	2
4	1	3



Věta: Klimatické změny zvyšují teplotu řek

Šifra 1



5	4	5	5	4
5	3	1	3	5



2	3	5	4	1	5	5	3	2	5
3	3	2	3	1	4	2	1	3	1



5	2	4	4	1	1	5
5	5	5	4	5	3	2



5	5	2	3	1	5	1
4	1	4	3	4	4	5



3	5	2
4	1	3

Šifra 2 správné řešení



T	E	P	L	A
5	5	2	3	1
4	1	4	3	1



V	O	D	A
2	1	4	1
5	4	1	1



O	B	S	A	H	U	J	E
1	2	4	1	3	1	1	5
4	1	4	1	2	5	3	1



M	E	N	E
4	5	5	5
3	1	3	1



K	Y	S	L	I	K	U
2	4	4	3	5	2	1
3	5	4	3	2	3	5



Věta: Teplá voda obsahuje méně kyslíku.

Šifra 2



5	5	2	3	1
4	1	4	3	1



2	1	4	1
5	4	1	1



1	2	4	1	3	1	1	5
4	1	4	1	2	5	3	1



4	5	5	5
3	1	3	1



2	4	4	3	5	2	1
3	5	4	3	2	3	5

Šifra 3 správné řešení

T	O
5	1
4	4

S	K	O	D	I
4	2	1	4	5
4	3	4	1	2

J	E	P	I	C	I	M
1	5	2	5	3	5	4
3	1	4	2	1	2	3

B	L	E	Š	I	V	C	U	M
2	3	5	4	5	2	3	1	4
1	3	1	4	2	5	1	5	3

A	P	S	T	R	U	H	U	M
1	2	4	5	3	1	3	1	4
1	4	4	4	4	5	2	5	3

Věta: To škodí jepicím, blešivcům a pstruhům.

Šifra 3

5	1
4	4

4	2	1	4	5
4	3	4	1	2

1	5	2	5	3	5	4
3	1	4	2	1	2	3

2	3	5	4	5	2	3	1	4
1	3	1	4	2	5	1	5	3

1	2	4	5	3	1	3	1	4
1	4	4	4	4	5	2	5	3

TERÉNNÍ ŠETŘENÍ

ŽIVOT VE VODĚ

Terénní aktivita umožňuje žákům zkoumat rozdíly mezi stojatými a tekoucími vodami a jejich vliv na živé organismy i okolní mikroklima. Žáci pracují s reálnými daty, měří teplotu a vlhkost vzduchu v různých vzdálenostech od vody a propojují své poznatky s významem vody a vegetace pro klima krajiny. Aktivita podporuje badatelský přístup, týmovou spolupráci a porozumění ekologickým souvislostem.

Cíl

- Uvědomit si, že organismy jsou přizpůsobeny různým vodním prostředím (stojaté a tekoucí vody).
- Porovnat mikroklimatické podmínky v různých vzdálenostech od vody.
- Vysvětlit vliv vody a vegetace na teplotu a vlhkost vzduchu.
- Rozvíjet týmovou spolupráci a práci s naměřenými daty.

Pomůcky

- Pracovní listy
- Psací potřeby, klipboardy
- Digitální teploměr (vzduch)
- Digitální teploměr (voda)
- Vlhkoměr (hygrometr)
- Metr nebo měřicí pásmo
- Odchyťová krabice s lupou – do dvojic
- Akvarijní sítky – do dvojic
- Určovací klíč – Vodní ekosystém

TERÉNNÍ ŠETŘENÍ

ŽIVOT VE VODĚ

Postup

- Vyučující vybere bezpečné stanoviště u tekoucí vody (řeka) a u stojaté vody (tůň).
- Vyučující zkontroluje, zda je lokalita bezpečná pro pohyb žáků.
- Jsou připomenuta pravidla bezpečnosti (nevstupovat do vody, pracovat pouze ze břehu).
- Žáci jsou rozděleni do menších skupin (2–3 osoby).
- Jsou rozdány pracovní listy a pomůcky k měření.
- Skupiny postupně měří teplotu a vlhkost vzduchu ve vzdálenosti 30 cm, 1 m, 3 m a 5 m od vody.
- Naměřené hodnoty jsou zaznamenány do tabulek pro řeku a tůň.
- Do skupin jsou následně rozdány odchyťové krabičky s lupou, akvarijní sítky a určovací klíče.
- Je dán pokyn k šetrnému lovu drobných vodních živočichů do odchyťových krabiček.
- Žáci pomocí určovacího klíče určují nalovené vodní živočichy a zaznamenávají nalezené druhy do pracovního listu.
- Je vedena diskuse o tom, jaké vodní živočichy se podařilo nalovit a v jakém prostředí.
- Je zvolen jeden z nalovených živočichů, který koluje mezi skupinami; každý žák uvede jeden poznatek nebo popis daného živočicha.
- Každá skupina vrátí vodní živočichy zpět do jejich přirozeného vodního prostředí.
- Aktivita probíhá nejprve u tekoucí vody, následně u stojaté vody.

1

TABULKA MĚŘENÍ

	Typ vody	Způsob dýchání	Citlivost na změnu klimatu
Pstruh obecný	tekoucí vody	žábry	vysoká, nedostatek kyslíku v teplé vodě
Vydra říční	tekoucí vody	plíce	střední, úbytek potravy
Ropucha obecná	stojaté vody	plíce	vysoká, úbytek potravy, vysychání tůní
Potápník vroubený	stojaté vody	dýchá vzdušný kyslík	vysoká, úbytek potravy, vysychání tůní
Jepice obecná	tekoucí vody	žábry	vysoká, úbytek potravy, vysychání řek, málo kyslíku ve vodě

2

ŘEKA

	30 cm od vody	1 m od vody	3 m od vody	5 m od vody	
Teplota vzduchu při	9 °C	11 °C	14 °C	16 °C	
Vlhkost vzduchu při	90 %	85 %	60 %	40 %	

TŮŇ

	30 cm od vody	1 m od vody	3 m od vody	5 m od vody	
Teplota vzduchu při	12 °C	13 °C	14 °C	15 °C	
Vlhkost vzduchu při	90 %	80 %	70 %	60 %	

3

ŘEKA



Chrostík



Blešivec



Pstruh



Jepice



Kamomil



Pošvatka

4

TŮŇ



Larva vážky



Znakoplavka



Larva potápníka



Potápník



Bruslařka



Pulec

JEDEN ROPUŠÍ ROK

DIDAKTICKÝ MATERIÁL

CÍL

- Vyučující pomocí příběhu ropuchy obecné objasní, jak změna klimatu a proměny krajiny ovlivňují život obojživelníků.
- Žáci pochopí, že jednotlivé faktory, například vyšší teploty, sucho, povodně nebo úbytek potravy, spolu souvisejí a společně rozhodují o přežívání jednoho konkrétního druhu.

POMŮCKY

- Vytisknuté a zalaminované karty s ilustracemi a textem – Příloha 8
- Kartičky se situacemi (vyšší teploty, úbytek potravy, úbytek vody, sucho, migrace, zástavba Krajiny) – Příloha 8
- Kartičky s ilustracemi příběhu ropuchy obecné (pro každou skupinu) – Příloha 7

POSTUP

- Vyučující vyzve žáky, aby pozorně poslouchali příběh o ropuše obecné.
- Vyučující plynule převypráví celý příběh a využívá připravené ilustrace.
- Vyučující rozdělí žáky do skupin.
- Každá skupina si vylosuje jednu kartičku se situací.
- Vyučující vysvětlí, že skupiny budou pracovat se situací z příběhu.
- Vyučující vyzve skupiny k přípravě a průběžně je obchází.
- V případě potřeby doplňuje biologické a klimatické souvislosti.
- Vyučující vyzve skupiny k prezentaci.

METODICKÝ LIST - BIOLOGICKÝ POPIS

1. OHROŽENÝ SVĚT ROPUCHY OBECNÉ: BIOTOPY A HROZBY

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) patří mezi ohrožené druhy po celém světě. Nejzranitelnější je během migrace, kdy po zimní hibernaci hledá vhodná místa k rozmnožování a čelí ztrátě stanovišť i nebezpečí na cestě.

Urbanizace, průmyslová výstavba, intenzivní zemědělství a lesnictví ničí přirozená prostředí obojživelníků. Silnice přetínají migrační trasy, to vede k masivnímu úhynu při přecházení komunikací. Tisíce ropuch hynou pod koly aut, jejich izolace omezuje genetickou rozmanitost a snižuje šance na přežití.

Znečištění vod pesticidy a chemikáliemi zhoršuje kvalitu rozmnožovacích lokalit. Úbytek malých vodních biotopů, mokřadů a tůní negativně ovlivňuje rozmnožování ropuch i jejich přežití v suchých obdobích.



2.

OHROŽENÍ ROPUCHY OBECNÉ: SUCHO

Samci jsou téměř o polovinu menší než samice, které mají robustnější tělo nejen kvůli kladení vajíček, ale i proto, že během migrace nosí samce na zádech. Tento způsob přepravy, zvaný amplexus, šetří samci energii a zajišťuje mu přístup k samici při rozmnožování.

Samice dospívají po třech zimních hibernacích, samci o něco dříve. Dospělé ropuchy se každoročně vrací do míst svého narození.

Kvůli úbytku stanovišť a změnám klimatu jsou vystaveny vyšším teplotám a suchu, které ohrožuje jejich vlhkou pokožku potřebnou k dýchání. Kromě ztráty prostředí čelí predátorům a horší dostupnosti potravy. Delší přesuny za potravou je oslabují a činí náchylnější k vyčerpání.



3.

MIGRACE A ROZMNOŽOVÁNÍ ROPUCHY OBECNÉ

Ropuchy obecné urazí na cestě do rozmnožoviště 5 až 8 km a každoročně se vracejí na stejné místo. Pokud vodní plocha zanikne, nemají kam migrovat a jejich populace se tím výrazně snižuje. V oblastech s vysokým výskytem obojživelníků, kde hrozí nebezpečí na frekventovaných silnicích, se budují podchody nebo se zvířata ručně přenášejí přes rizikové úseky, aby byla zajištěna jejich bezpečnost.

Během migrace čelí autům, predátorům a ekologickým pastem například betonové jímky a kanály. Ani po dosažení cíle nemají vyhráno. Převaha samců vede k bojům o samice, které někdy končí jejich utonutím.

Samice klade 1 600 až 4 000 vajíček v řetízku dlouhém 5–10 m. Vodní plocha musí poskytovat úkryty, například rákosí a litorální pásma, které chrání vejčeka a pulce před predátory.



4. VLIV KLIMATICKÝCH ZMĚN NA VÝVOJ A KONDICI ROPUCHY OBECNÉ

Vajíčka ropuch jsou obalená slizem, který zajišťuje jejich hydrataci a ochranu před plísněmi. Pulci se líhnou za přibližně 14 dní a jejich vývoj probíhá ve vodě. Přeměna na dospělé (metamorfóza) trvá maximálně 3 měsíce, v chladnějších vodách však může trvat déle. Rychlost růstu závisí na teplotě vody a dostupnosti potravy. Vyšší teploty způsobené klimatickými změnami urychlují chemické procesy v těle (metabolismus), urychlují růst a zvyšují spotřebu energie, potravy a kyslíku.

Dlouhodobé klimatické změny negativně ovlivňující tělesnou kondici ropuch. Rychlejší metabolismus a nedostatek potravy vedou ke zmenšení tělesné velikosti samic, a to vede ke snížení počtu snůšek.

Slabší fyzická kondice zpomaluje nástup pohlavní dospělosti a snižuje šance na přežití. Zvýšené UV-B záření oslabuje imunitní systém a zvyšuje riziko infekcí. Vajíčka jsou navíc velmi citlivá na přehřátí v mělkých vodách vznikajících v důsledku mírných zim a nedostatku srážek.



5.

ŽIVOT PO ROZMNOŽOVÁNÍ

Ropuchy se po rozmnožování zdržují v okolí vodní plochy a poté se přesouvají k zimovišti, kde čelí nebezpečí kolizí s auty, predátorům a dalším hrozbám.

Živí se převážně hmyzem, žížalami, měkkýši a občas i malými obratlovci. Během rozmnožování nepřijímají potravu, a proto po jeho ukončení potřebují doplnit energii. Nalezení potravy a udržení vlhkosti kůže však bývá náročné.

Pesticidy a těžká technika v zemědělství představují vážná rizika. Pesticidy negativně působí na místo, kde byly aplikovány. Ovlivňují však i širší okolí a kontaminují vodní zdroje.

Chemické látky prosakují do půdy, podzemních vod a jsou splavovány deštěm do toků a mokřadů, což ohrožuje celý ekosystém. Těžká technika zpevňuje půdu, narušuje vodní režim a snižuje schopnost krajiny zadržovat vodu.



6. PROMĚNY KRAJINY A JEJICH DOPAD NA ROPUCHU OBECNOU

Intenzivní sekání travníků vytlačuje divoké koutky s úkryty, jako je vyšší tráva, kmeny a listí. Dříve byly části zahrad ponechávány přirozenému vývoji a poskytovaly útočiště mnoha druhům. Dnes jsou zahrady často přeměňovány na anglické travníky s častým sečením a odstraňováním organického materiálu, a to vede ke ztrátě úkrytů a biodiverzity.

Změny v hospodaření krajiny způsobují úbytek hmyzu, hlavního zdroje potravy pro žáby. Dříve se tráva sekala na etapy, aby bylo možné jednotlivé části postupně usušit a sklídit. Tento způsob neúmyslně poskytoval hmyzu útočiště a potravu, a tím přispíval k jeho hojnějšímu výskytu. Tradiční sečení kosou bylo zároveň šetrnější k přírodě.

Vyšší tráva udržuje vlhkost a zpomaluje vysychání půdy. Podpora přirozených travníků a divokých částí zahrady pomáhá udržet biodiverzitu a chránit druhy závislé na vlhkém prostředí.



7. SKRYTÉ HROZBY: JAK INTENZIVNÍ CHOV A NEPŮVODNÍ DRUHY OHROŽUJÍ ROPUCHY

Přestože obojživelníci potřebují vláhu a často se s nimi můžeme setkat v zahradních jezírkách, nemají zcela vyhráno. V rybnících s intenzivním chovem ryb dochází k překrmování, tedy podávání nadměrného množství krmiva. To mění chemické složení vody, zhoršuje její kvalitu a ve spojení s vyššími teplotami a nízkými srážkami podporuje přemnožení sinic a vznik toxického vodního květu.

Tyto rybníky navíc postrádají litorální pásmo, mělké pobřežní oblasti s hustou vegetací, které jsou nezbytné pro rozmnožování obojživelníků a poskytují úkryty před predátory.

Dalším ohrožením pro obojživelníky jsou nepůvodní druhy živočichů, jako například invazivní ryby, mezi které patří střevlička východní a sumeček americký, dále norek americký a želva nádherná, která se živí vajíčky obojživelníků. Tyto druhy nejenže přímo loví obojživelníky, ale také s nimi soupeří o potravu, čímž omezují jejich populace.



8. ZIMNÍ HIBERNACE: JAK ZMĚNY KLIMATU OHROŽUJÍ ROPUCHU OBECNOU

Ropuchy na podzim vyhledávají místa k hibernaci, která jim poskytují ochranu před mrazem a predátory. Ukryjí se pod kameny, kmeny stromů, v hromadách listů, norách hlodavců, štěrbinách skal nebo ve vlhkých sklepích.

Během hibernace nepřijímají potravu, jejich tělesná teplota klesá a metabolismus se zpomaluje na minimum. Před zimováním si musí vytvořit tukové zásoby, aby přežily.

Ropuchy se mohou dožít až 25 let, ale po celý život čelí mnoha hrozbám. Především jsou ohroženy úbytkem krajinných prvků, nadměrnou výstavbou, zpevňováním břehů jezírek, betonovými jímkami, silnicemi, predátory a změnami klimatu. Každý rok urazí několik kilometrů na místo rozmnožování a zpět, přičemž překonávají překážky. Krajina se jim neustále mění, přibývá zástavby, ubývají vodní plochy a půda stále více vysychá. Mění se klima navíc ovlivňuje dostupnost potravy, vody a podmínky pro hibernaci.



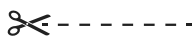


1. Ropušák Arnošt: „*To je vedro, to je vedro, ani za kámen se není kam schovat! Moje kůže už nemá moc vláhý a nohy mě bolí. Uf, přece kdysi bývala tůňka... Potřebuju vodu, vodu... Už to nevydržím!*“

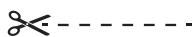
Arnošt se potácel po horkém, vyprahlém poli.

Ropušák Arnošt: „*A hele, tamhle je přece Helenka! Možná se na mě zase usměje.*“

Ale když Arnošt přistoupil blíž, jeho kamarádka Helenka se už mračila.



2. Ropucha Helenka: „No kde jsi byl tak dlouho? Já tu na tebe čekám, abych tě popadla na ramena, a ty furt nikde! Víš, co mi to dá práce? Sotva sama jdu, a ještě abych tě tahala v tom vedru na zádech do vody. Tak aspoň nějaké brekeke řekni, když už mě tak zdržuješ! Ó jeje, ty jsi zase po roce zapomněl své vychování.“

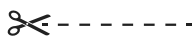


3. Konečně u vody

Po pětakilometrové cestě, 30 autech a 5 překročeních asfaltových cest, se konečně dostali k vodě. Arnošt a Helenka se ponořili do studené tůňky, která, jak se ukázalo, byla doslova přeplněná ostatními ropuchami.

Helenka: „Týjo, to tu je ale narváno! A podívej se, jak někteří zhubli od jara. Jen já, stará ropucha, zase nic... Podívej se, jak někteří jsou kost a kůže. Beztak si drželi štíhlou linii od podzimu. To jenom já před zimou snědla 10 slimáků, 25 brouků a nějakou tu mouchu. A ty, Arnošte, nic neříkáš? Že ty se koukáš po jiných ropuchách?“

Arnošt se trochu zamračil.



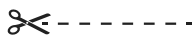
4. O pár týdnů později – v jedné malé kaluži

Pulci si plavali v mělké kaluži a vzrušeně pozorovali, jak se jim na tělech začínají objevovat změny.

Pulec 1: „Hele, mě roste pravá zadní noha!“

Pulec 2: „Mně zas přední noha. A hele, Tonda má velký zadek!“

Pulec 1 (začal se smát): „No, ale už je tu pěkné vedro, a to jsme tu teprve necelý měsíc. Podle kalendáře bychom měli být v tůňce až tři měsíce, ale já myslím, že to tu nevydržíme už moc dlouho. Já už nemám co dýchat, je tu hrozně těsno... Kéž by zapršelo!“



5. O kus dál, na okraji tůně

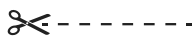
Arnošt a Helenka se loučí. Teď je čeká stejná cesta zpět na své místo pro odpočinek a hibernaci.

Ropušák Arnošt: „*Měj hezké léto, Helenko. Těším se, že se zase za rok potkáme u téhle tůňky.*“

Ropucha Helenka: „*Ty taky, Arnošte. Snad příští rok nebude takové vedro. Tohle už mě fakt unavuje.*“

Arnošt se vydal hledat potravu, ale cesta byla mnohem těžší, než si pamatoval. Vedro bylo nesnesitelné, půda vyprahlá a cesty byly rozpálené od sluníčka. Po několika hodinách chůze dorazil k malému jezírku, kde našel jen trochu bahna. Doufal, že objeví šneky nebo brouky, ale místo toho našel jen stopy.

Ropušák Arnošt (sklesle): „*Nic tu není. Vždycky tu bylo něco k jídlu, ale teď je to jen bahno.*“



6. Louka

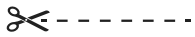
Rozhodl se pokračovat dál a narazil na velkou louku. Tráva byla vysoká a zdála se být plná života.

Ropušák Arnošt (nadšeně): „Tady by mohlo být něco k jídlu. Možná tu najdu šneky nebo nějaké brouky.“

Pomalu vkročil do trávy a začal se rozhlížet. Sotva udělal pár skoků, náhle se ozvalo hluboké hřmění doprovázené bzučením. Zvuk se rychle přibližoval. Za ním se řítila sekačka.

Ropušák Arnošt (vyděšeně): „Ach ne! To snad není možné! Co jsem komu udělal?“

Sotva stačil uskočit, aby se zachránil. Celý vyděšený odhopsal pryč, daleko od nebezpečné louky. Po chvíli narazil na cestu, kterou musel přejít, aby se dostal dál. Silnice byla rozpálená a plná aut, ale nakonec se mu podařilo bezpečně přejít.

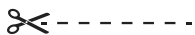


7. Jezírko

Za cestou našel zahradu s malým rybníčkem. Voda byla čistá a studená. Arnošt se chtěl ponořit do vody a odpočinout si. Ale jakmile se přiblížil, všiml si, že pod hladinou plavou velké ryby. Jakmile ponořil nožku, jedna ryba se prudce přiblížila a málem ho ulovila! Kolem vody nebylo žádné rákosí ani žádné další rostliny, které by mohl rychle využít jako úkryt před nebezpečím.

Ropušák Arnošt (vyděšeně): „Tady taky nemůžu zůstat! To bylo o fous.“

Musel rychle zmizet a pokračovat dál.



8. Místo pro odpočinek

Po další náročné cestě konečně narazil na stinné místo pod svahem. Mezi kořeny starého kmene našel klidné a vlhké místo, kde bylo příjemně chladno. Kolem kmene našel i několik šneků a brouků, kteří mu konečně zaplnili břicho.

Ropušák Arnošt (spokojeně): „Konečně. Tady můžu zůstat. Tohle místo bude ideální na odpočinek i přípravu na zimu.“

Schoulil se pod kmenem a v bezpečí přemýšlel o tom, co všechno zažil. Věděl, že svět kolem něj se mění, a život je rok od roku těžší. Přesto se těšil na další setkání s Helenkou. Doufal, že i ona našla dobré místo, kde přečká zimu.

Ropušák Arnošt (pro sebe): „Příští rok ho snad Helenka nebude muset tahat přes tolik asfaltových cest,“ pomyslel si, když se pomalu nořil do spánku.

OTÁZKY PRO ŽÁKY BY BYLY

JAKÝ VLIV MÁ NÁRŮST TEPLoty NA DospĚLCE?

JAKÝ VLIV MÁ TEPLota NA VÝVOJ PULCŮ?

K JAKÝM ZMĚNÁM DOŠLO V KRAJINĚ VLIVEM ČLOVĚKA?

JAKÉ MÍSTA PREFERUJÍ OBOJŽIVELNÍCI K ŽIVOTU?

ČÍM SE ŽIVÍ ROPUCHA OBECNÁ A JAK SOUVISÍ ZMĚNA TEPLoty NA POTRAVU?

PŘÍLOHA 8 - DIDAKTICKÝ MATERIÁL JEDEŇ ROPUŠÍ ROK - VÝUKOVÉ KARTY

Příloha 8 - Vytiskni 6x



	VYŠŠÍ TEPLoty	
	ÚBYTEK POTRAVY	
	ÚBYTEK VODY	
	SUCHO	
	MIGRACE	
	ZÁSTAVBA KRAJINY	

POHYBOVÁ HRA**ROPUCHY**

Tato pohybová hra simuluje potravní možnosti ropuchy obecné v krajině. Žáci sbírají kartičky představující potravu a rizika a na základě výsledků vyhodnocují, kolik ropuch dokázalo přežít. Aktivita propojuje ekologii, změnu klimatu a jednoduché matematické výpočty a podporuje aktivní zapojení žáků.

Cíl

- Pochopit potravní nároky ropuchy obecné (*Bufo bufo*).
- Uvědomit si, že dostupnost potravy ovlivňuje přežití živočichů.
- Procvičit základní matematické výpočty.
- Propojit pohybovou aktivitu s ekologickým tématem

Pomůcky

- Kartičky – Příloha 12 (označené O, X a barevné kartičky)
- Pracovní list 2
- Psací potřeby

Postup

- Vyučující vytiskne kartičky z Přílohy 9 (stránky 2-6).
- Kartičky jsou označeny písmeny O a X podle předlohy.
- Bílé kartičky jsou položeny obrázkem tak, aby žáci neviděli jejich obsah a viděli pouze označení O a X.
- Všechny kartičky jsou rozmístěny po vymezeném prostoru (louka, hřiště, tělocvična).
- Žákům jsou vysvětlena pravidla hry.
- Žáci se nejprve pohybují po prostoru a sbírají kartičky označené O a X.
- Po sesbírání těchto kartiček pokračují ve sběru barevných kartiček.
- Jakmile jsou všechny kartičky sesbírány, je hra ukončena.
- Žákům jsou rozdány pracovní listy.
- Žáci spočítají získané kartičky a vyhodnotí výsledky podle zadání.

Karty „X“

Vytiskněte 1x a označte druhou stranu písmenem X.



Páni, teplota stoupla o 1 °C a ty jsi ztratil/a 3 měkkýše.



Páni, dneska nemáš štěstí. Je příliš horko na to, abys našel dostatek jídla, a ty ztratíš 5 ploštice.

Páni, dneska nemáš štěstí. Je příliš horko na to, abys našel dostatek jídla, a ty ztratíš 5 ploštice.

Páni, šest much odletělo do stínu k tvým sousedům.

Sluneční žár zahnal 2 brouky pryč.



Páni, teplota stoupla o 1 °C a ty jsi ztratil/a 3 měkkýše.



Páni, dneska nemáš štěstí. Je příliš horko na to, abys našel dostatek jídla, a ty ztratíš 5 ploštice.

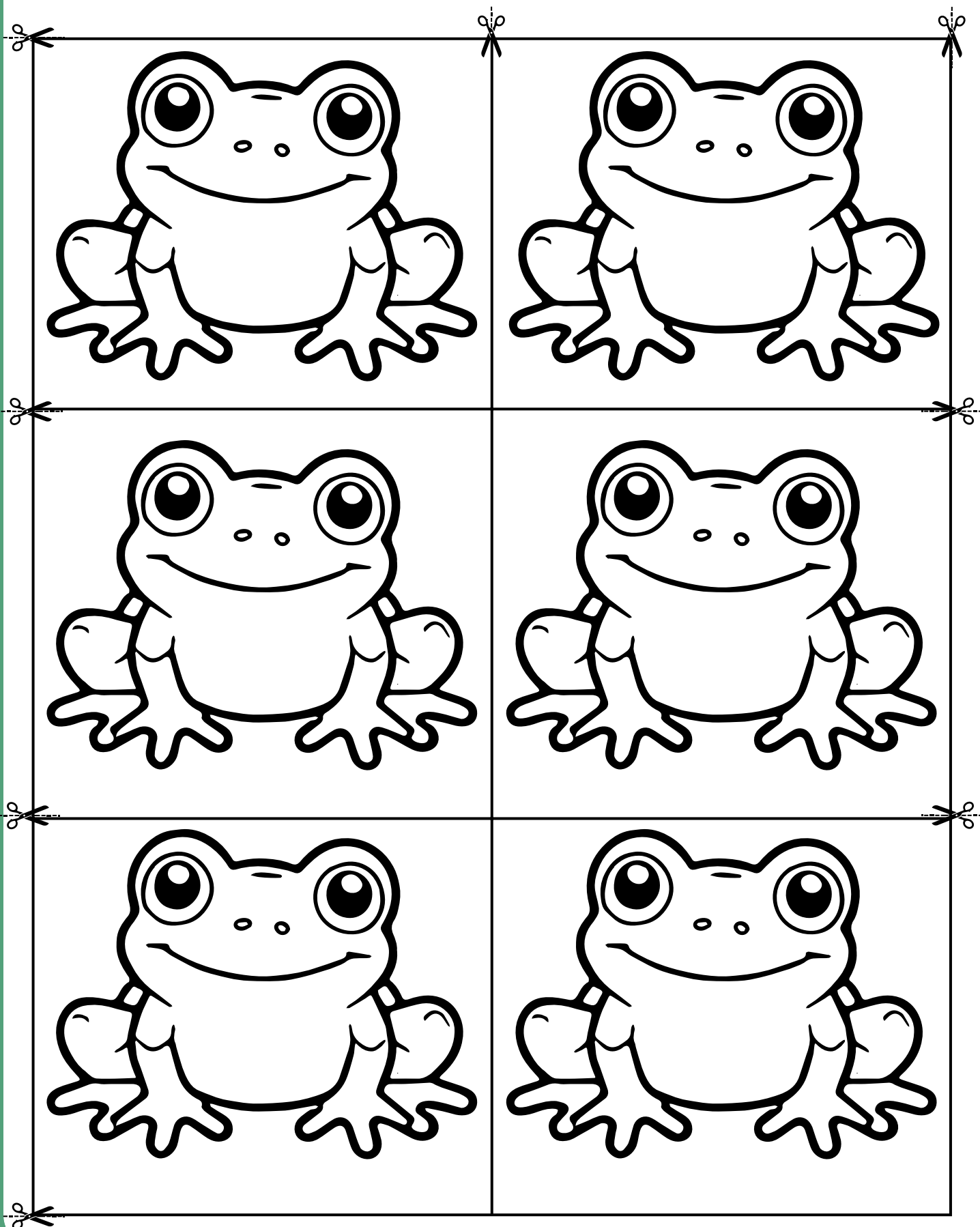
Páni, dneska nemáš štěstí. Je příliš horko na to, abys našel dostatek jídla, a ty ztratíš 5 ploštice.

Páni, šest much odletělo do stínu k tvým sousedům.

Sluneční žár zahnal 2 brouky pryč.

Karty „O“

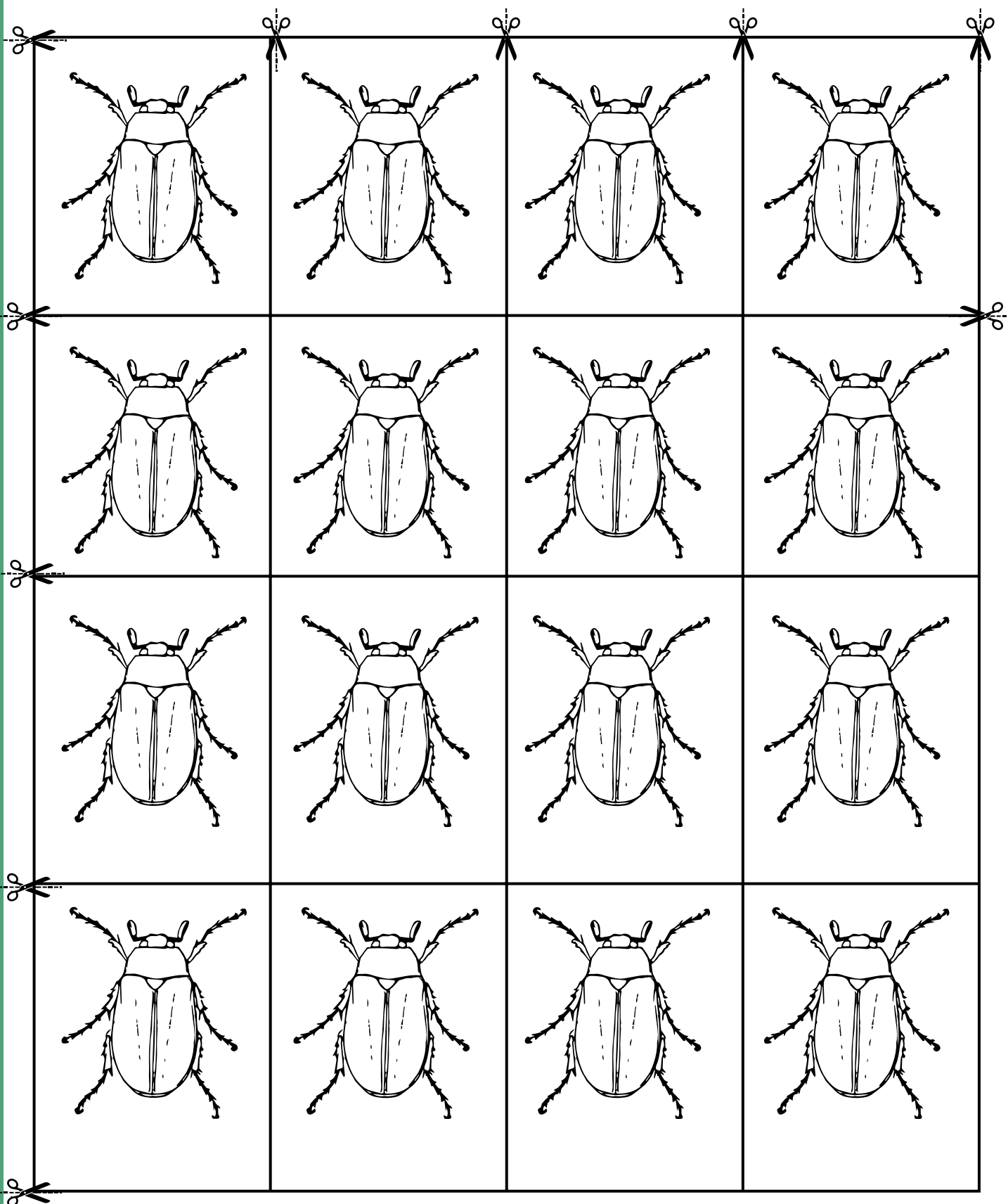
- Vytiskněte 3x a označte druhou stranu písmenem O.



METODICKÝ LIST

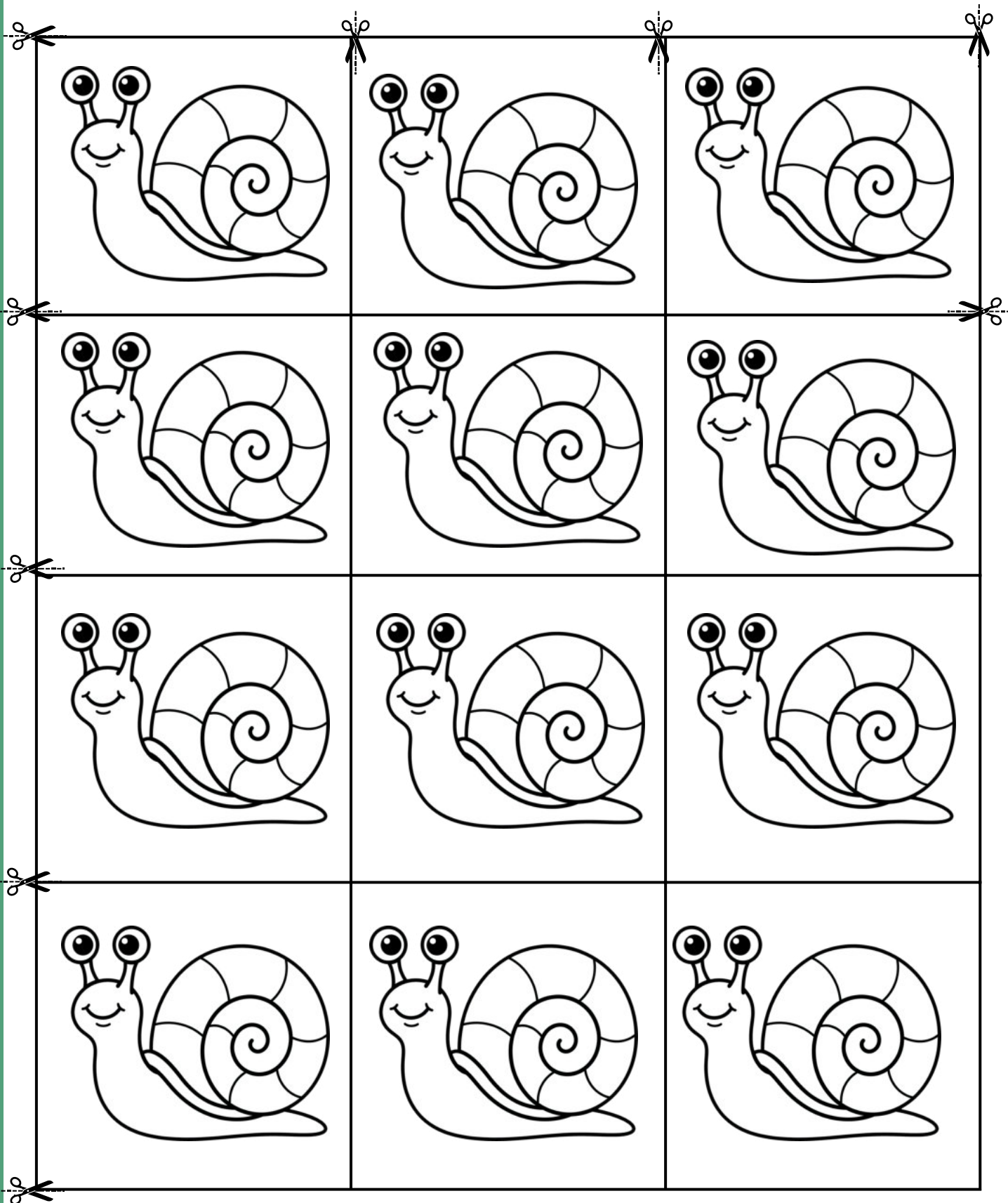
Ilustrace brouci

- Vytiskněte 3x na zelený papír.



Ilustrace šneci

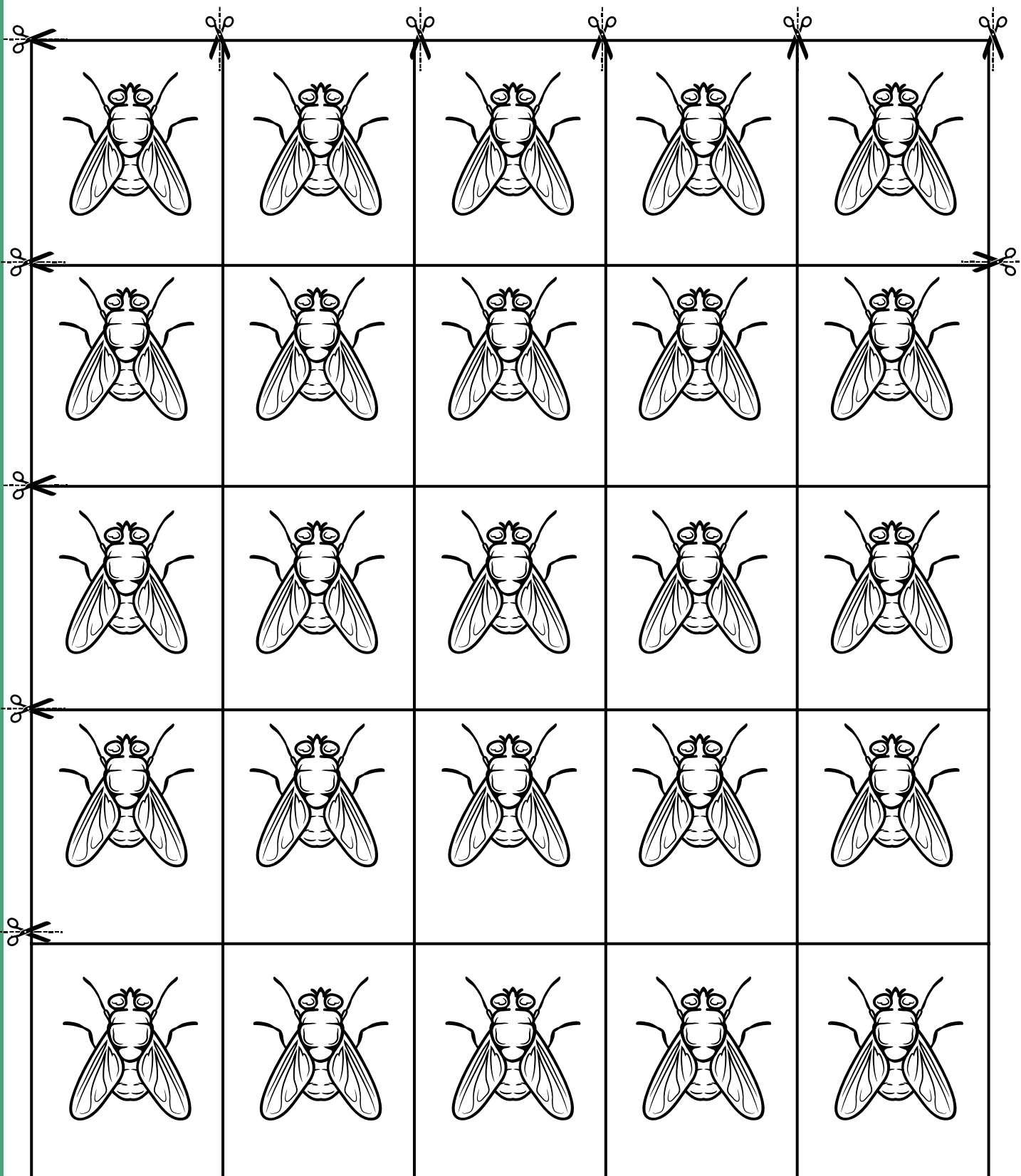
- Vytiskněte 3x na hnědý papír.



METODICKÝ LIST

Ilustrace mouchy

- Vytiskněte 4x na modrý papír.



PUZZLE VODNÍ ŽIVOČICHOVÉ

CÍL

- Rozvoj týmové spolupráce a komunikace.
- Procvičení logického myšlení a pohybu.
- Propojení znalostí s praktickým úkolem – skládáním puzzle obrázku vodního organismu.

POMŮCKY

- 3 sady kartiček s odpověďmi (každý tým má svou barvu).
- Puzzle obrázky (blešivec, mlok, jepice), barevně rozlišené podle týmů – příloha 11.
- Kužely, stužky nebo jiné značky k vymezení prostoru s kartičkami.
- Seznam otázek a správných odpovědí (slovní + ilustrační).

POMŮCKY

- 3 sady kartiček s odpověďmi (každý tým má svou barvu).
- Puzzle obrázky (blešivec, mlok, jepice), barevně rozlišené podle týmů – příloha 11.
- Kužely, stužky nebo jiné značky k vymezení prostoru s kartičkami.
- Seznam otázek a správných odpovědí (slovní + ilustrační).

POSTUP

- Žáci jsou rozděleni do tří týmů, každý tým má svou barvu.
- Každý tým má vlastní startovací čáru a vlastní vymezený prostor s ilustracemi, umístěný přibližně 15 m od startu.
- Kartičky s ilustracemi jsou rozmístěny v těchto oddělených prostorech, aby se týmy vzájemně neovlivňovaly.
- Vyučující střídá dva typy otázek:
 - slovní otázku pokládá postupně každému týmu zvlášť,
 - otázku s odpovědí pomocí ilustrací pokládá všem týmům současně.
- U slovní otázky tým odpovídá nahlas; při správné odpovědi získává jeden dílek puzzle, který si vylosuje.
- U ilustrační otázky všichni členové týmu současně běží do svého prostoru s ilustracemi, společně hledají správnou odpověď a zpět ke startovní čáře se vrací všichni.
- Tým, který se jako první vrátí na svou startovní čáru a předloží správnou ilustraci, získává jeden dílek puzzle.
- Při nesprávné odpovědi má možnost odpovědět jiný tým.
- Týmy průběžně skládají získané puzzle dílky.
- Hra končí složením obrázku, vyčerpáním otázek nebo po uplynutí stanoveného času.
- Vyučující řídí průběh hry, určuje typ otázky (slovní / ilustrační), rozhoduje o správnosti odpovědí a na závěr shrne, co puzzle zobrazují, včetně souvislostí s významem organismů, přírodou a změnou klimatu.

OTÁZKY

1. Jaký je rozdíl mezi povrchovou a podzemní vodou? – Slovní odpověď

Odpověď: Povrchová voda je voda, která se nachází na povrchu země – v řekách, jezerech, rybnících nebo tůních.

Podzemní voda je voda, která se vsákla do půdy a hornin a nachází se pod povrchem země – v podzemních vrstvách nebo zvodnělých vrstvách. Její doplňování trvá delší dobu.

2. Uveď alespoň tři způsoby, jak člověk ovlivňuje koloběh vody v krajině. - Ilustrace

Odpověď: Stavba přehrad a úpravy toků, které mění přirozený tok vody.

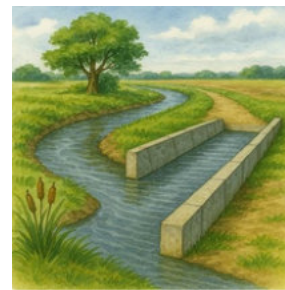
Kácení lesů a zástavba, což vede k rychlejšímu odtoku vody a menšímu zásobení podzemními vodami.



ZÁSTAVBA



KÁCENÍ



NAROVNÁVÁNÍ BŘEHŮ,
BETONOVÁ KORYTA

3. Co je to koloběh vody? Slovní odpověď

Odpověď: Pohyb vody v přírodě – vypařování, srážky, vsaky, řeky.

4. Uveďte alespoň 3 odpovědi proč je důležité mít v krajině mokřady? – Ilustrace

Odpověď: Zadržují vodu, ochlazují okolí a jsou domovem mnoha živočichů.



STÍN



BIOTOP



OCHLAZOVÁNÍ KRAJINY

5. Co je to bioindikátor? - Slovní odpověď

Odpověď: Organismus, který ukazuje, jak zdravé je prostředí – např. obojživelníci.

6. Jaké dvě rostliny často rostou u vody? Uveď alespoň 2 příklady.– Ilustrace

Odpověď: Orobinec, rákos, blatouch.



RÁKOS



BLATOUCH



OROBINEC

7. Co způsobuje změna klimatu? - Slovní odpověď

Odpověď: Vyšší teploty, častější sucha, silné deště, změny u živočichů.

8. Uveďte alespoň 3 Jak můžeme doma šetřit vodou? – Ilustrace

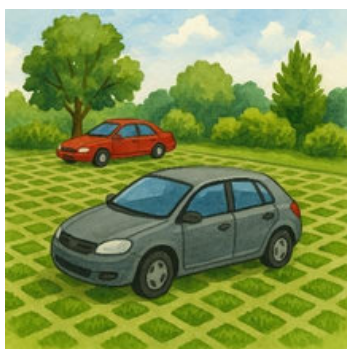
Odpověď: Zavíráním kohoutku, sprchou místo koupele, používáním dešťové vody.



SPRCHOU MÍSTO KOUPELE ZAVÍRÁNÍM KOHOUTKU POUŽÍVÁNÍM DEŠŤOVÉ VODY

9. Jak zadržet vodu v krajině? Ilustrace

Odpověď: Tůně, remízky, mokřady, méně betonu a víc zeleně.



VSAKOVACÍ PÁSY



TŮŇ



REMÍZKY, MOKŘADY

10. Proč jsou obojživelníci zranitelní? - Slovní odpověď

Odpověď: Potřebují vodu k rozmnožování a citlivě reagují na znečištění.

11. Kterí živočichové jsou citliví na čistotu vody? Uveď alespoň tři - Ilustrace

Odpověď: Např. Jepice, pošvatka, čolek.



JEPICE



POŠVATKA



ČOLEK

12. Proč stromy pomáhají krajině? - Slovní odpověď

Odpověď: Zastavují vítr, zadržují vodu, ochlazují okolí.

13. Co můžeš udělat pro přírodu? - Ilustrace

Odpověď: Nevylévat chemikálie, chránit tůně, pomoci s výsadbou stromů.



NEVYLÉVAT CHEMIKÁLIE

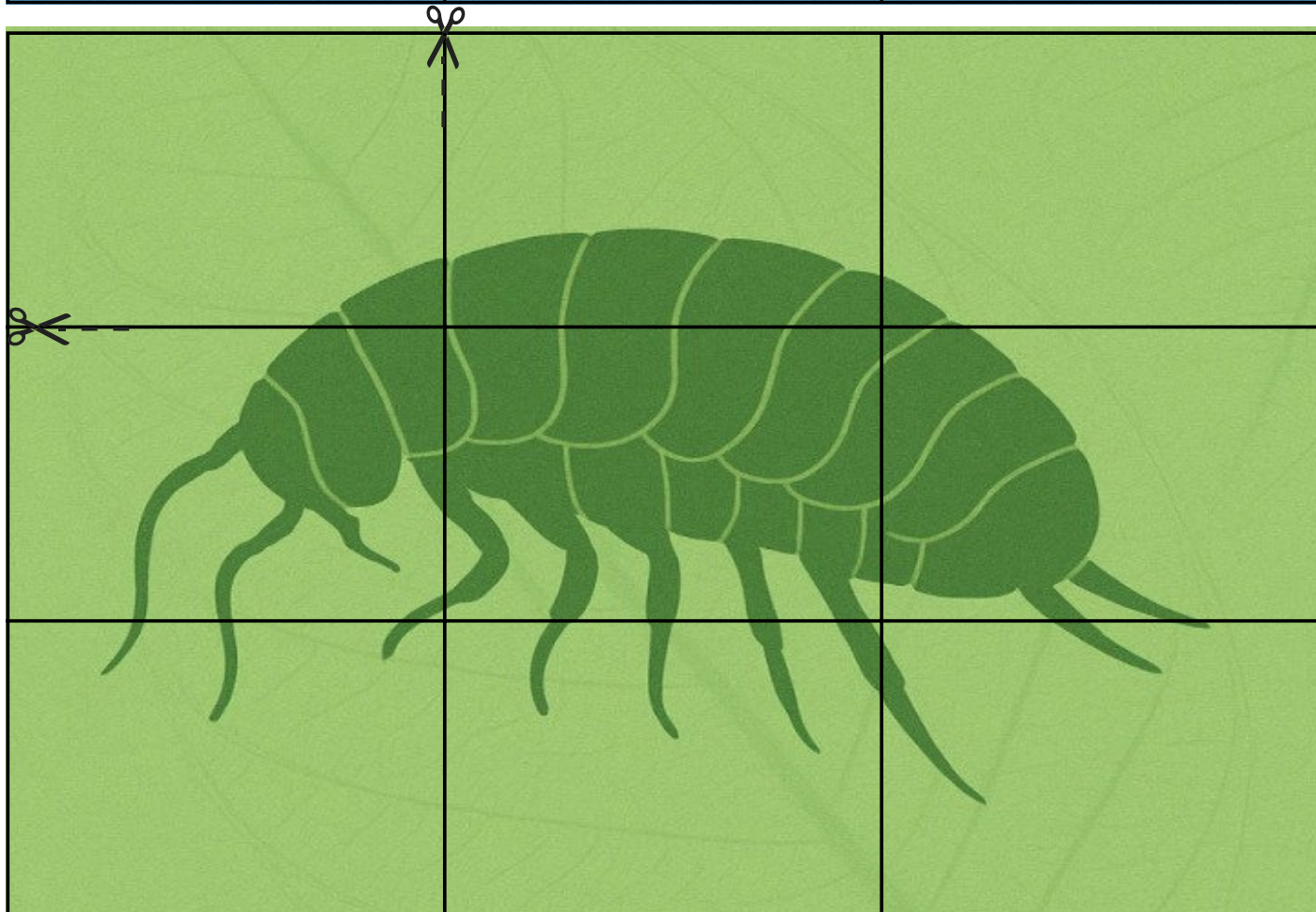
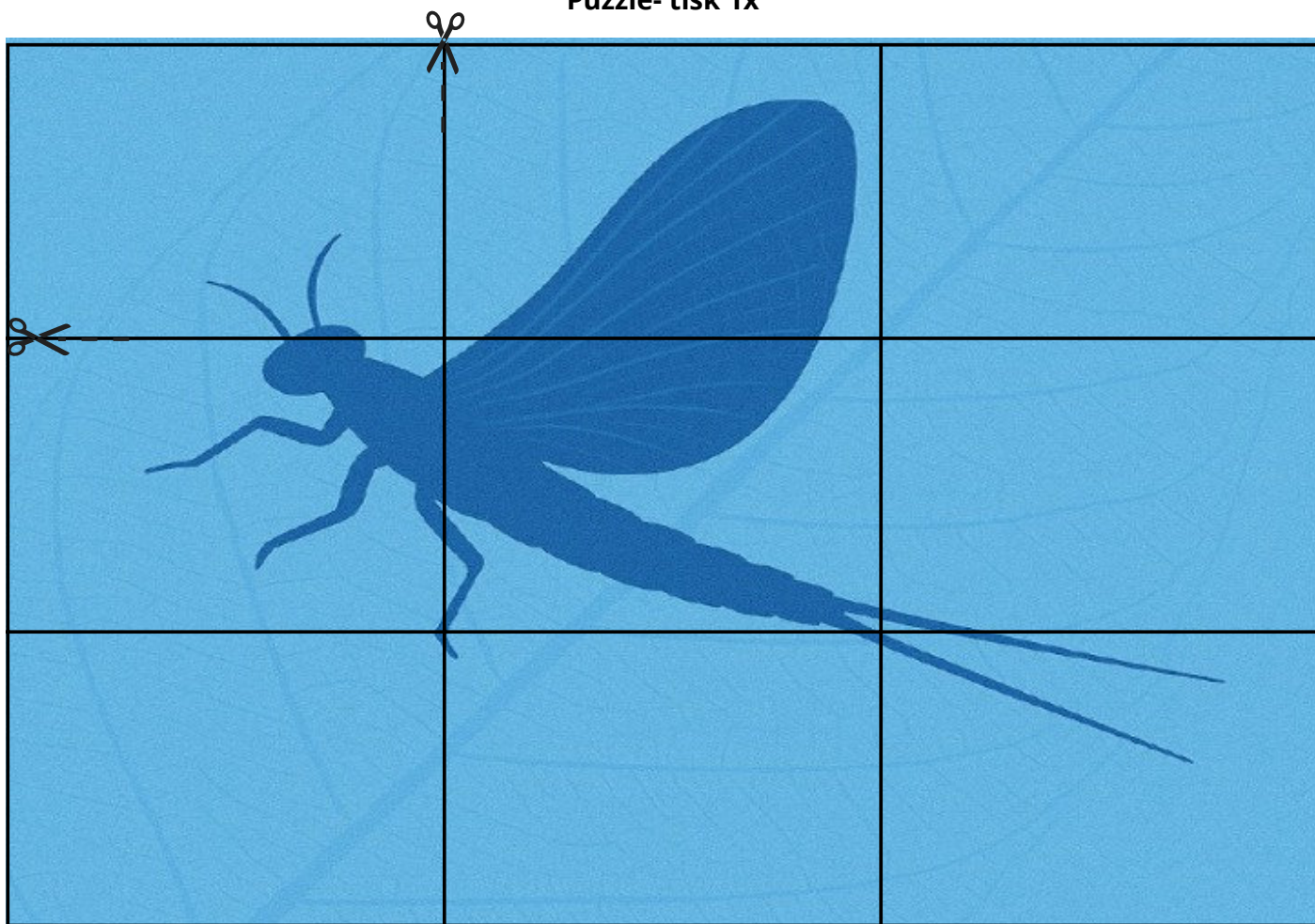


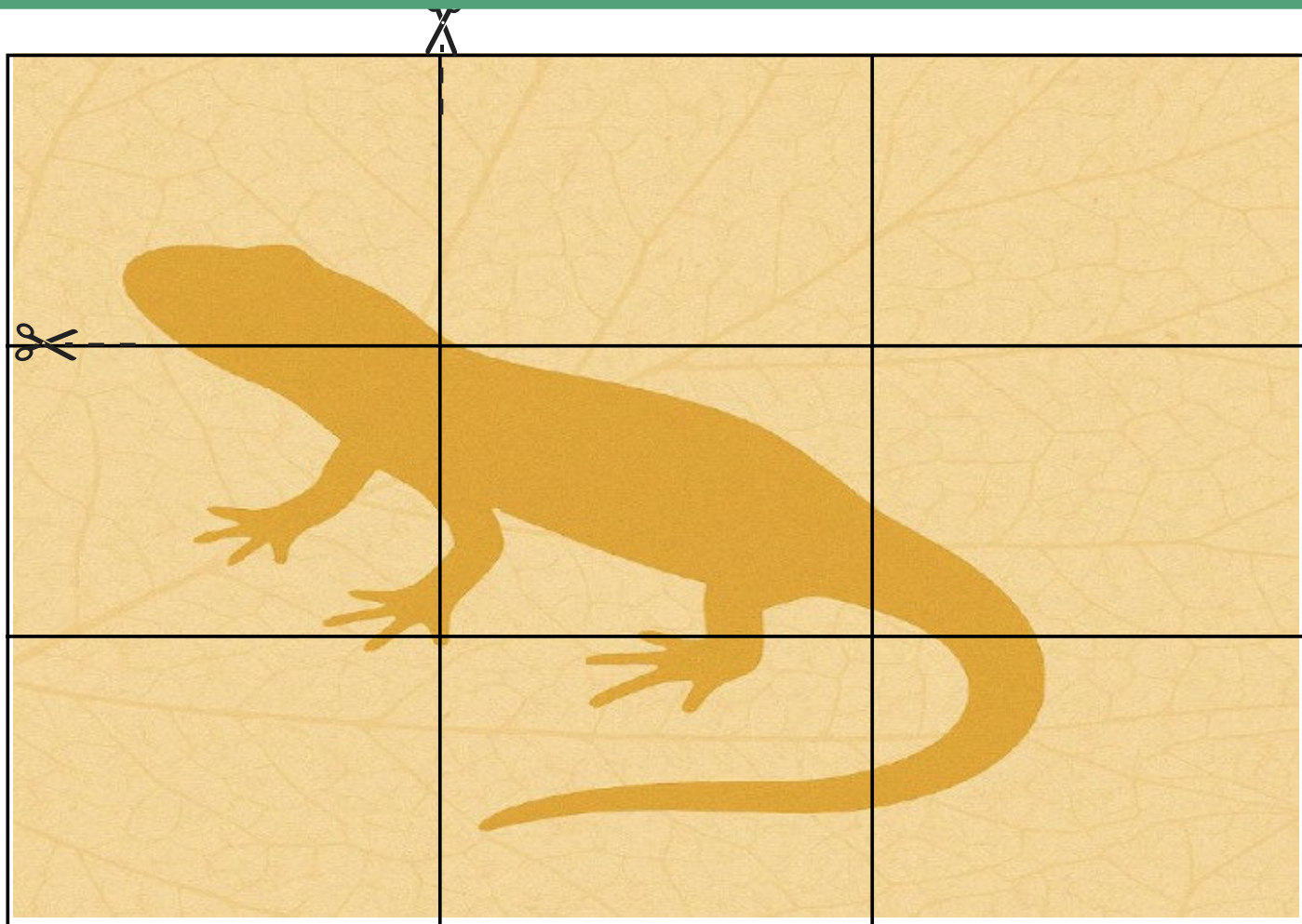
POMOCI S VÝSADBOU STROMŮ



LOUKY A HMYZÍ HOTELY

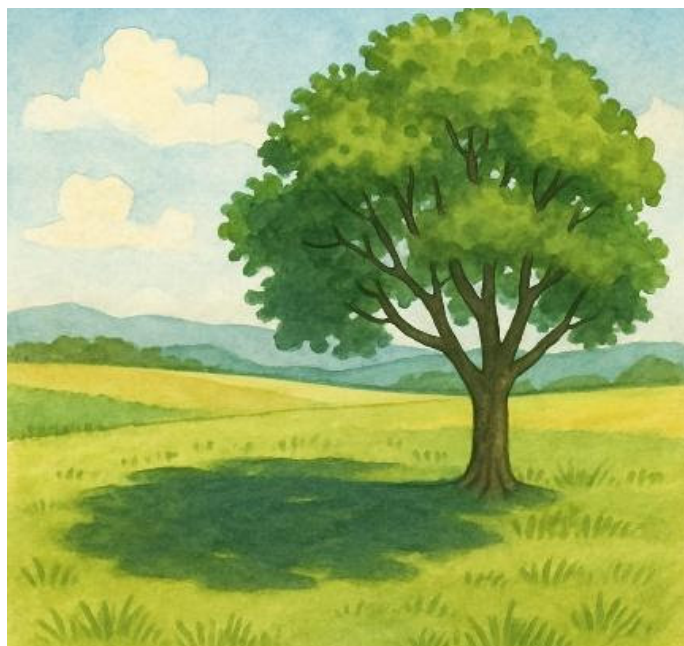
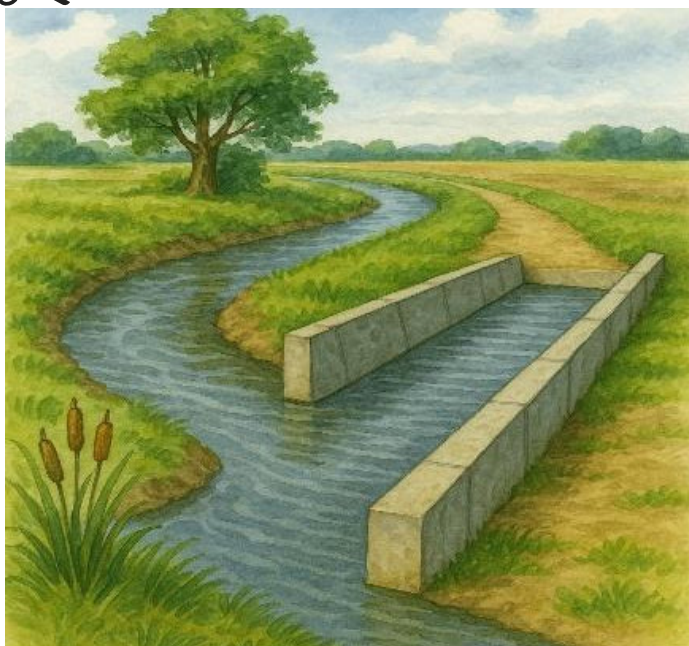
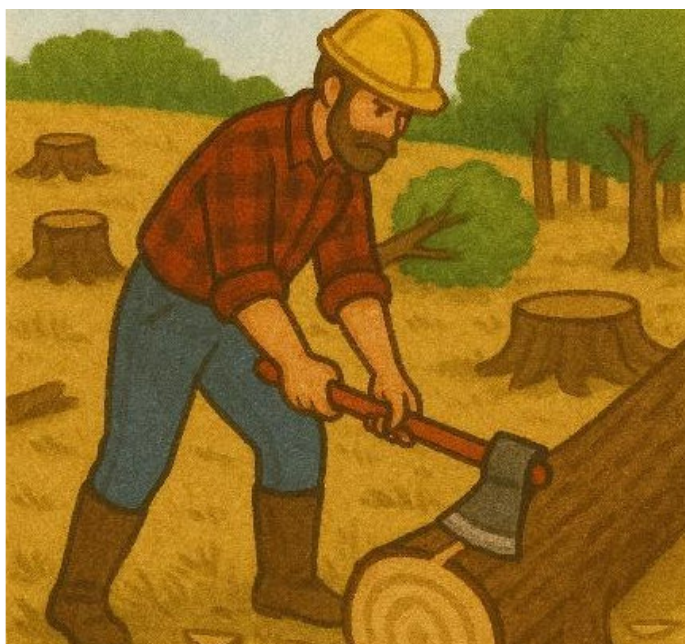
Puzzle- tisk 1x

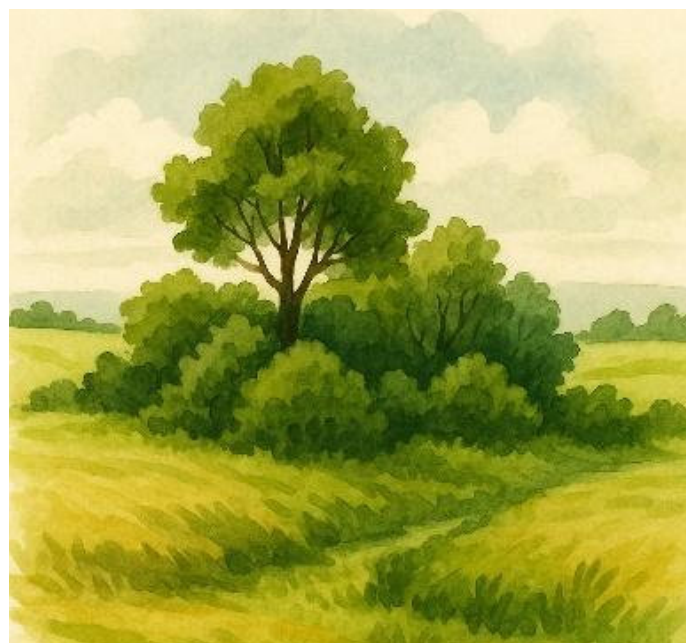
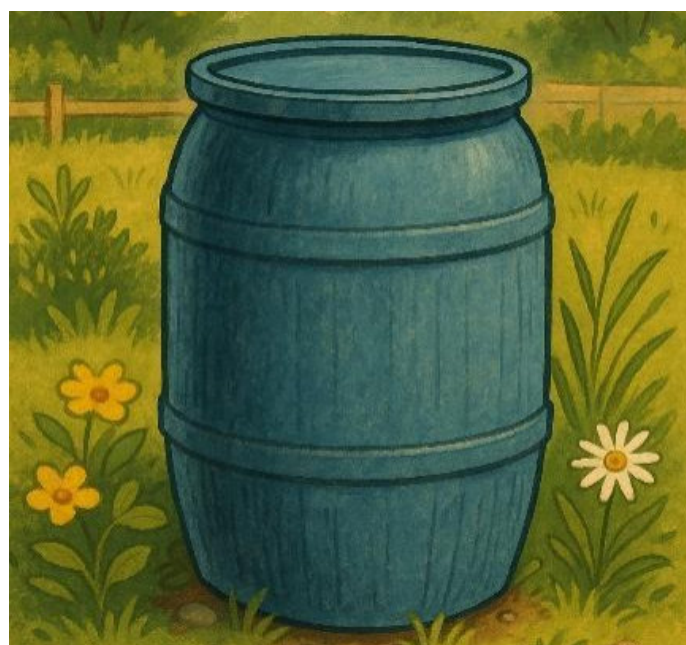


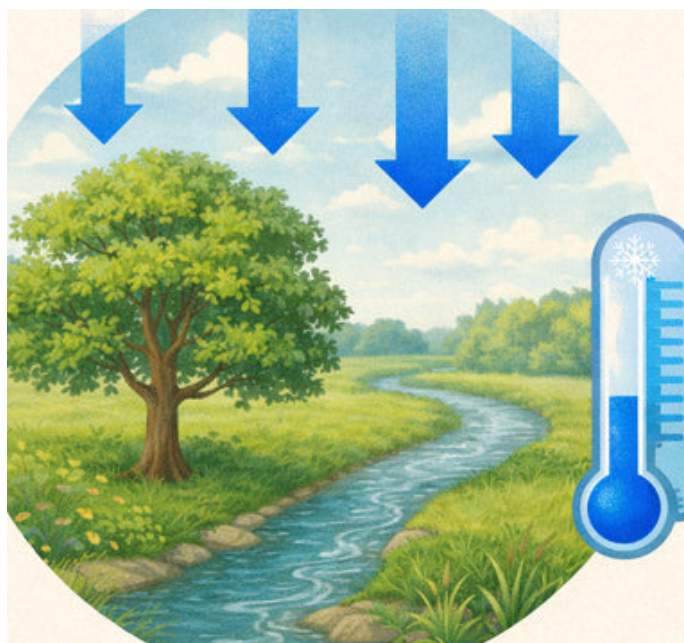
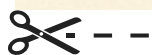
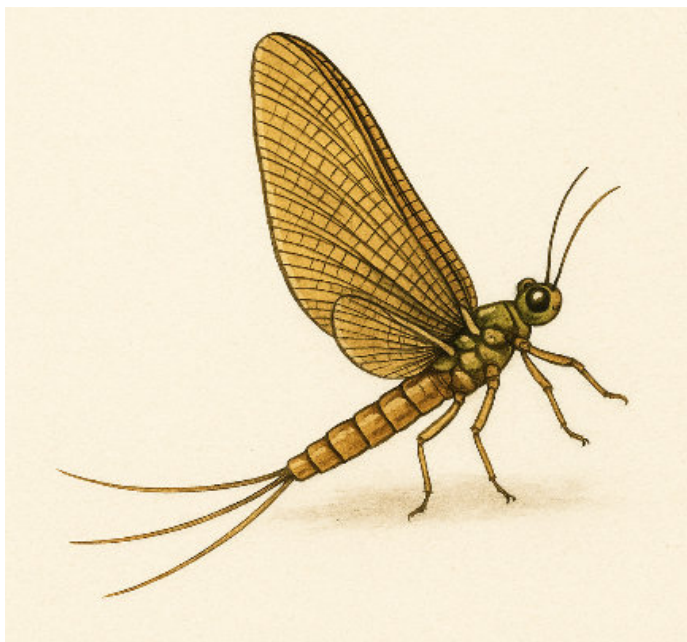


Kartičky- tisk 2x









EXPERIMENT

ODPAŘOVÁNÍ VODY

POMŮCKY

1 průhledný box / kelímek
1 teploměr (pro měření vody a povrchu)
1 odměrný válec (na přesné odměření vody)
100 l vody
pracovní list pro každou skupinu

POSTUP

- Nalij do boxu 100 ml vody.
- Umísti box na přidělené stanoviště (např. parapet, tráva, beton, kmen stromu, louka).
- **Do tabulky zapiš:**
 - počáteční teplotu vody
 - teplotu povrchu nebo okolí
- Nech box na místě po stanovenou dobu (cca 2 hodiny).
- **Po uplynutí času znovu změř:**
 - teplotu vody,
 - teplotu povrchu,
 - kolik vody zůstalo v boxu (ml).
- Všechny údaje zapiš do tabulky v pracovním listu.

TABULKA MĚŘENÍ

	Kámen	Parapet	Posečená tráva			
Počáteční teplota vody						
Počáteční teplota povrchu						
Počáteční objem (ml)						
Konečná teplota vody						
Konečná teplota povrchu						
Konečný objem (ml)						
Rozdíl (ml)						

POZNÁMKY

TERÉNNÍ ŠETŘENÍ

ŽIVOT VE VODĚ

POMŮCKY

- Pracovní list 2
- Psací potřeby, podložka na psaní
- Digitální teploměr (vzduch a voda)
- Vlhkoměr
- Měřicí pásmo
- Sítka na vodní živočichy
- Odchytová krabíčka s lupou
- Klíč k určovací vodních bezobratlých

POSTUP

- Přesuň se ke stanovišti u tekoucí vody (např. řeka).
- Pomocí přístrojů změř teplotu vzduchu a vlhkost ve vzdálenostech:
 - 30 cm od vody
 - 1 metr od vody
 - 3 metry od vody
 - 5 metrů od vody
- Změř teplotu vody.
- Zapiš všechny hodnoty do tabulky v pracovním listu.
- Pomocí sítky a krabíčky vylov vodní živočichy.
- Každý živočich pozoruj lupou.
- S pomocí určovacího klíče se pokus určit jeho název.
- Zapiš nalezené druhy nebo jejich popis do pracovního listu.
- Vyber jednoho živočicha, který bude kolovat mezi skupinami.
- Až přijde na řadu, řekni jeden nový poznatek (vzhled, části těla, zajímavost).
- Poznatky se nesmí opakovat!
- Všechny živočichy po pozorování šetrně vrať zpět do vody.

PRACOVNÍ LIST 2

1

TABULKA MĚŘENÍ

	Typ vody	Způsob dýchání	Citlivost na změnu klimatu
Pstruh obecný			
Vydra říční			
Ropucha obecná			
Potápník vroubený			
Jepice obecná			

2

ŘEKA

	30 cm od vody	1 m od vody	3 m od vody	5 m od vody	
Teplota vzduchu při					
Vlhkost vzduchu při					

TŮŇ

	30 cm od vody	1 m od vody	3 m od vody	5 m od vody	
Teplota vzduchu při					
Vlhkost vzduchu při					

3

ŘEKA













4

TŮŇ













POSTUP

Jedna ropucha sní za den:

- 3 slimáky
- 6 brouků
- 10 much

Tvým úkolem je zjistit, jak úspěšný jsi byl při hledání potravy a kolik ropuch by díky tomu přežilo.

Karta	Počet	Karty X (ztráty)	Ztráty celkem
Bílá (brouci)			
Hnědá (šneci)			
Modrá (mouchy)			

ÚKOLY

1. Spočítej, kolik máš kartiček s označením **O**.
2. Spočítej jednotlivé barvy kartiček a jejich počet zapiš do tabulky.
3. Vyhodnoť také kartičky označené písmenem **X**.
4. Na základě výsledků rozhodni, kolik ropuch mělo dostatek potravy a přežilo.

Zde můžeš zapsat:

- své body,
- počet kartiček **O**,
- počet kartiček **X**,
- konečný výsledek (kolik ropuch přežilo).

MODUL 1

- Česká televize. (n.d.). Přírozený skleníkový efekt [Video]. ČT edu. <https://edu.ceskatelevize.cz/video/5564-prirozeny-sklenikovy-efekt>
- Česká televize – ČT edu. (n.d.). Ekologické dopady klimatických změn. <https://edu.ceskatelevize.cz/namet/ekologicke-dopady-klimatickych-zmen> ČT edu
- Dohnal, R. (2022, 20. července). Co je skleníkový efekt a proč je problém, že ho ovlivňujeme. Ekolist.cz. <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/co-je-sklenikovy-efekt-a-proc-je-problem-ze-ho-ovlivnujeme>
- National Geographic. (2025, 18. února). Vědci dále trvají na svém: Člověk se na globálním oteplování podílí a důsledky toho jsou bezprecedentní. NationalGeographic.cz. <https://www.nationalgeographic.cz/priroda/zmena-klimatu-globalni-oteplovani-dukazy-reseni/>
- European Commission. (n.d.). Důsledky změny klimatu. Climate Action – Evropská komise. https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_cs (climate.ec.europa.eu)
- Český hydrometeorologický ústav. (2024). Skleníkový efekt a skleníkové plyny. ČHMÚ. <https://www.chmi.cz>
- IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Český hydrometeorologický ústav. (2024). Změna klimatu – základní informace. <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>
- Český hydrometeorologický ústav. (2009). Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Kapitola I.2 Emise skleníkových plynů. <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr08cz/kap12.html>
- Český hydrometeorologický ústav. (2024). Změna klimatu – základní informace. <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>
- Český hydrometeorologický ústav. (2009). Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Kapitola I.2 Emise skleníkových plynů. <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr08cz/kap12.html>
- World Bank. (2024). Deforestation: Accelerating climate change and threatening biodiversity. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/en/opendata/deforestation-accelerating-climate-change-and-threatening-biodiversity> World Bank Blogs
- European Environment Agency. (2025, October 21). Forest carbon sinks and sources. EEA Forest Information System. <https://forest.eea.europa.eu/topics/forest-and-climate/carbon-sinks-and-sources>

- EnviWeb s.r.o. (2011, 17. září). Září – les jako zásobárna CO₂. EnviWeb. <https://www.enviweb.cz/87921>
- Attitude Living. (n.d.). 8 různých kroků v boji proti plastovému odpadu. <https://attitudeliving.cz/blogs/clanky/8-raznych-kroku-v-boji-proti-plastovemu-odpadu>
- Ecoservis s.r.o. (n.d.). Jak správně třídit odpad a proč je to důležité? <https://ecoservis.eu/trideni-odpadu-cerpacich-stanic/>
- Ekolist. (n.d.). Co je skleníkový efekt a proč je problém, že ho ovlivňujeme. <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/co-je-sklenikovy-efekt-a-proc-je-problem-ze- ho-ovlivnujeme>
- Ekoporadna Veronica. (n.d.). Okyselování oceánů. <https://www.veronica.cz/?id=okyselovani-oceanu>
- Portál klimatické změny. (n.d.). Dopady na zemědělství. <https://www.klimatickazmena.cz/dopady-na-zemedelstvi/>
- Fakta o klimatu. (n.d.). Klimatická změna – přehled. <https://faktaoklimatu.cz/temata/klimaticka-zmena>
- Fakta o klimatu. (n.d.). Emise. <https://faktaoklimatu.cz/temata/emise>
- Fakta o klimatu. (n.d.). Krajina a ekosystémy. <https://faktaoklimatu.cz/temata/krajina-ekosystemy>
- Česká televize. (2021). Země zadržuje obrovské množství tepla, tvrdí NASA. Vysvětluje to podle ní změny klimatu. <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/veda/zeme-zadrzuje-obrovске-mnozstvi-tepla-tvrdi-nasa-vysvetluje-to-podle-ni-zmeny-klimatu-33799>
- Státní zdravotní ústav. (2023). Nemoci ze špinavého ovzduší. <https://szu.gov.cz/aktuality/1001-zazraky-mediciny-nemoci-ze-spinaveho-vzduchu/>
- Wikipedie. (2024). Skleníkové plyny. https://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9_plyny
- Boháč, J. (2004). Slunce a jeho energie. TZB-info. <https://oze.tzb-info.cz/1948-slunce-a-jeho-energ>
- Přírodovědci.cz. (2018). Kdo přitápí v atmosféře? <https://www.prirodovedci.cz/magazin/kdo-pritapi-v-atmosfere>

MODUL 2

Česká televize. (n.d.). Přirozený skleníkový efekt [Video]. ČT edu. <https://edu.ceskatelevize.cz/video/5564-prirozeny-sklenikovy-efekt>

- Česká televize – ČT edu. (n.d.). Ekologické dopady klimatických změn. <https://edu.ceskatelevize.cz/namet/ekologicke-dopady-klimatickych-zmen> ČT edu
- Dohnal, R. (2022, 20. července). Co je skleníkový efekt a proč je problém, že ho ovlivňujeme. Ekolist.cz. <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/co-je-sklenikovy-efekt-a-proc-je-problem-ze-ho-ovlivnujeme>
- National Geographic. (2025, 18. února). Vědci dále trvají na svém: Člověk se na globálním oteplování podílí a důsledky toho jsou bezprecedentní. NationalGeographic.cz. <https://www.nationalgeographic.cz/priroda/zmena-klimatu-globalni-oteplovani-dukazy-reseni/>
- European Commission. (n.d.). Důsledky změny klimatu. Climate Action – Evropská komise. https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_cs (climate.ec.europa.eu)
- Český hydrometeorologický ústav. (2024). Skleníkový efekt a skleníkové plyny. ČHMÚ. <https://www.chmi.cz>
- IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Český hydrometeorologický ústav. (2024). Změna klimatu – základní informace. <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>
- Český hydrometeorologický ústav. (2009). Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Kapitola I.2 Emise skleníkových plynů. <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr08cz/kap12.html>
- Český hydrometeorologický ústav. (2024). Změna klimatu – základní informace. <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>
- Český hydrometeorologický ústav. (2009). Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Kapitola I.2 Emise skleníkových plynů. <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr08cz/kap12.html>
- World Bank. (2024). Deforestation: Accelerating climate change and threatening biodiversity. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/en/opendata/deforestation-accelerating-climate-change-and-threatening-biodiversity> World Bank Blogs
- European Environment Agency. (2025, October 21). Forest carbon sinks and sources. EEA Forest Information System. <https://forest.eea.europa.eu/topics/forest-and-climate/carbon-sinks-and-sources>

• MODUL 3

- ZWACH, Ivan. *Obojživelníci a plazi České republiky: encyklopedie všech druhů, určovací klíč* ... Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2509-3.
- MAŠTERA, Jaromír; ZAVADIL, Vít a DVOŘÁK, Jan. *Vajíčka a larvy obojživelníků České republiky. Atlas (Academia)*. Praha: Academia, 2015. ISBN 978-80-200-2399-5.
- *Ochrana obojživelníků*. ZO Hasina Louny, 2007. ISBN 978-80-254-0811-7.
- MIKÁTOVÁ, Blanka a VLAŠÍN, Mojmir. *Ochrana obojživelníků*. 2. přeprac. vyd., v EkoCentru Brno 1. Brno: EkoCentrum, 1998. ISBN 80-902203-7-1.
- Declining common toad body size correlated to climate warming. Online. S. 25. Dostupné z: [/www.climatehubs.usda.gov/sites/default/files/Amphibians-and-Climate20Change_Climate-Change-Resource-Center.pdf](http://www.climatehubs.usda.gov/sites/default/files/Amphibians-and-Climate20Change_Climate-Change-Resource-Center.pdf). [cit. 2024-05-08]
- Declining common toad body size correlated to climate warming. Online. S. 25. Dostupné z: <https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/531298/1/N531298PP.pdf>. [cit. 2024-05-08].
- *Ropucha obecná*. Online. MAŠTERA, Jaromír. Obojživelníci. Dostupné z: <https://obojzivelnici.wbs.cz/ropucha-obecna.html>. [cit. 2024-05-08].
- *Význam obojživelníků*. Online. MAŠTERA, Jaromír. Obojživelníci. Dostupné z: <https://obojzivelnici.wbs.cz/Vyznam-obojzivelniku.html>. [cit. 2024-05-08].
- *Z želvy nádherné se pomalu stává postrach českých rybníků*. Liberec rozhlas. Dostupné z: <https://liberec.rozhlas.cz/z-zelvy-nadherne-se-pomalu-stava-postrach-ceskych-rybniku-6005277>. [cit. 2024-05-08].
- *Vodní plochy zlepšují klima*. Online. Energie21. Dostupné z: <https://energie21.cz/vodni-plochy-zlepsuji-klima/>. [cit. 2024-05-08].
- *Hloubka a úroveň vodní hladiny*. Online. Mokřady. Dostupné z: <https://mokrady.wbs.cz/Hloubka-a-uroven-vodni-hladiny.html>. [cit. 2024-05-08].
- CHUNG, Emily. Aging accelerates for frogs and toads in warmer climates, study finds. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.arc-trust.org/news/winter-conditions-for-amphibians-and-reptiles>. [cit. 2024-05-0].



KRAJINA BESKYD V ÉŘE KLIMATICKÉ ZMĚNY



www.ursuscentrum.cz

Vydala: infinity-progress z.s. provozující URSUS zážitkové centrum
a IS CHKo Beskydy v Dolní Lomné



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.