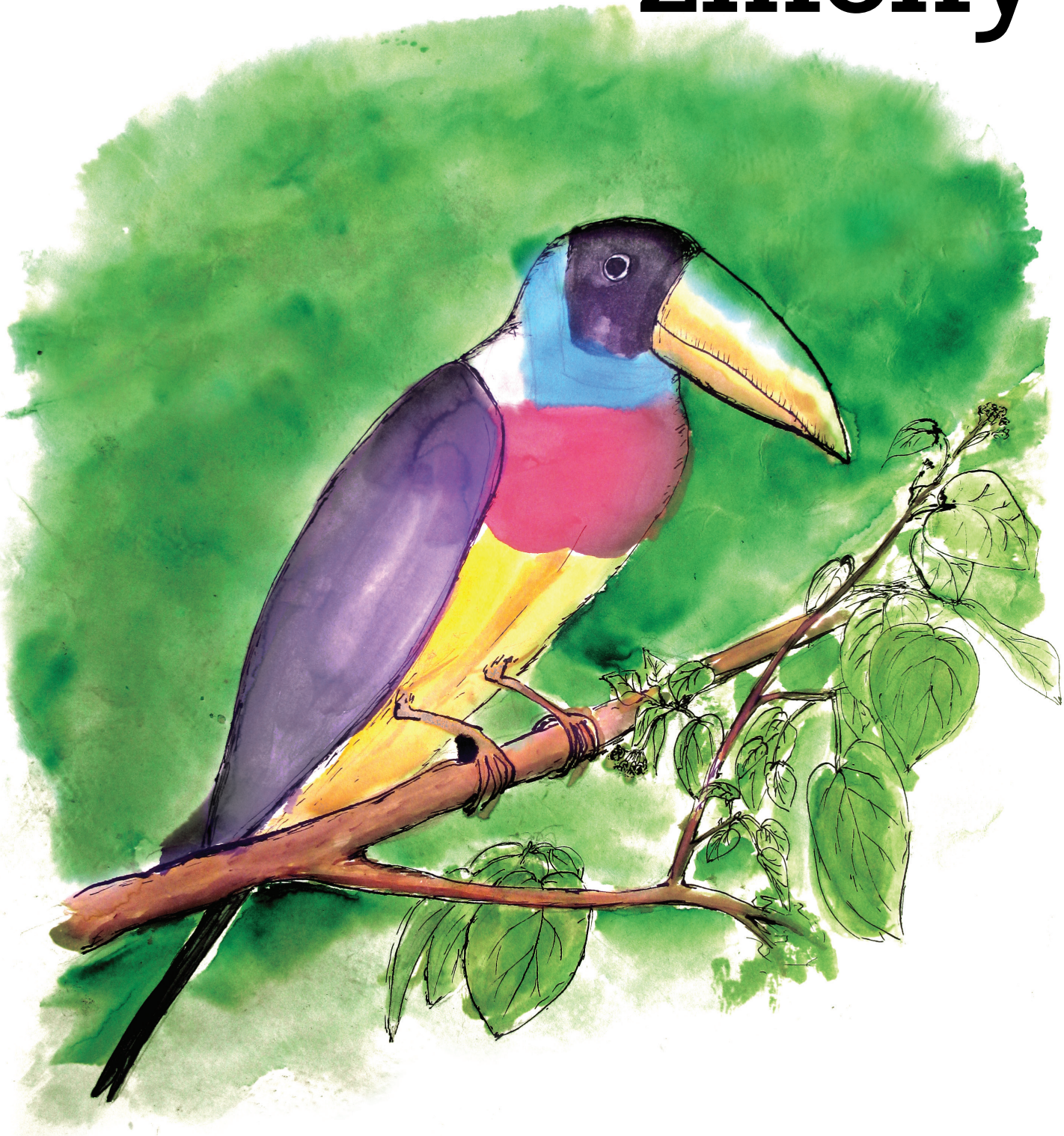
Sdružení TEREZA

Ekoškola

Klimatické změny



Učební celky pro 1. a 2. stupeň ZŠ a SŠ

Autor: Petra Šebešová Editoři: Jitka Krbcová, Jan Blažek Ilustrace: Alžběta Šimková Vydalo © Sdružení TEREZA 2012

Obsah

3 Co nás čeká

I. STUPEŇ

5 Skleníkový efekt snadno a rychle
9 Příloha 1

11 Klima a energie
13 Příloha 1
17 Příloha 2
21 Příloha 3

26 Klima a spotřeba
28 Příloha 1
31 Příloha 2
35 Příloha 3

II. STUPEŇ

36 Skleníkový efekt
39 Příloha 1
40 Příloha 2
47 Příloha 3
49 Příloha 4
50 Příloha 5
51 Příloha 6
52 Příloha 7

53 Klima a energie
56 Příloha 1
58 Příloha 2
59 Příloha 3
64 Příloha 4

65 Klima a voda
67 Příloha 1
68 Příloha 2
72 Příloha 3

78 Klima a odpady
80 Příloha 1
82 Příloha 2
86 Příloha 3
87 Příloha 4

88 Klima a spotřeba
90 Příloha 1
92 Příloha 2
94 Příloha 3

STŘEDNÍ ŠKOLA

95 Změny klimatu a voda
100 Příloha 1
102 Příloha 2
105 Příloha 3

106 Klima a prostředí
108 Příloha 1
109 Příloha 2

110 Klima a biodiverzita
113 Příloha 1

114 Klima a doprava

120 Změna klimatu – je všechno jenom hra?
125 Příloha 1
127 Příloha 2
137 Příloha 3

EKOŠKOLA © Sdružení TEREZA 2012

Klimatické změny

Tyto učební celky byly vytvořeny pomocí metody plánování výuky E-U-R, které je založeno na konstruktivistickém modelu vyučování probíhajícího ve třech fázích – evokace, uvědomění (si významu informací), reflexe. Třífázový model učení se snaží respektovat mechanismy přirozeného (spontánního) učení, které je nejefektivnější. E-U-R tím slouží učiteli jako pomůcka k tomu, aby plánoval svou výuku tak, aby se co nejvíce podobala spontánnímu učení. Byť je E-U-R ověřenou a účinnou metodou učení, ani ji nelze používat dogmaticky, ale tak aby sloužila ona nám, a ne my jí.

Cíle

1. stupeň

Žák

- na základě pokusu se sklenicí popíše, jak vzniká skleníkový efekt
- provede měření teploty vzduchu

- na příkladu spalování dřeva a uhlí popíše koloběh uhlíku v přírodě
- porovná vliv spalování dřeva a uhlí na klima

- vybere z každodenních činností ty, při kterých muže snížit dopad na klima
- se pokusí alespoň u jedné činnosti své chování změnit tak, aby byl dopad na klima menší

2. stupeň

Žák

- popíše koloběh uhlíku na Zemi a vliv lidské činnosti na něj a na klima
- vlastními slovy vysvětlí princip globálního oteplování (skleníkový efekt)

- uvede a rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie užívané v ČR k výrobě elektřiny
- vlastními slovy či grafickým znázorněním vyjádří rozdíl mezi obnovitelnými a neobnovitelnými zdroji
- uvede výhody a nevýhody jednotlivých obnovitelných i neobnovitelných zdrojů elektřiny a jejich vliv na klima

---

- na základě svých dosavadních zkušeností a znalostí navrhne různé příčiny nárůstu četnosti záplav v ČR
- své domněnky porovná s textem
- vlastními slovy vysvětlí nejdůležitější příčiny záplav

- vysvětlí, jak spolu souvisí plastové obaly a klimatické změny
- uvede alternativy plastových obalu s menším dopadem na klima

---

- vysvětlí, jaké dopady na klima má práce s počítačem a internetem
- navrhne opatření na snížení emisí pro sebe, školu či domácnost

EKOŠKOLA © Sdružení TEREZA 2012

2. stupeň a střední školy

Žák/student

- formuluje vlastní výzkumnou otázku, navrhne metody sběru dat pro její zodpovězení a realizuje výzkum na téma vliv dopravy na klima

Střední škola

Student

- popíše vztah mezi změnami klimatu a výkyvy počasí
- na vybraném konkrétním příkladu (sucha/povodně v rozvojových zemích) popíše environmentální, ekonomické a sociální důsledky problému
- předvídá, jak by se situace v daném místě mohla dál vyvíjet, porostou-li emise CO_2 stejným tempem

---

- stručně a jasně shrne informace o evropské iniciativě Úmluva primátoru a starostu a prezentuje je vedení obce v místě svého bydliště či školy
- na základě průzkumu obce navrhne nízkonákladová opatření, která by vedla ke snížení emisí CO_2 v obci

---

- na konkrétním příkladu z ČR vysvětlí vliv klimatických změn na biodiverzitu (např. proměna druhové skladby a četnosti našich ptáku, rozšíření areálu určitého druhu, invazní druhy apod.)
- navrhne několik hypotéz o dopadech klimatických změn na biodiverzitu
- reflektuje své myšlenkové postupy

Skleníkový efekt snadno a rychle

CÍLE:

Žák na základě pokusu se sklenicí popíše, jak vzniká skleníkový efekt.

Žák provede měření teploty vzduchu.

1. STUPEŇ

2 VYUČOVACÍ HODINY, MEZI KTERÝMI JE POTŘEBA MÍT ALESPOŇ 1 DEN

Důkaz o učení:

Žáci si zakreslí průběh pokusu včetně výsledků, odpoví na otázky o souvislostech mezi skleníkovým efektem a globálními změnami klimatu.

Co budou žáci dělat:

Téma zabere dvě výukové hodiny, které od sebe musí dělit minimálně 24 hodin. V první hodině žáci nejprve píší, co vědí o skleníkovém efektu. Ve zbytku hodiny sledují či částečně sami provádějí pokus ilustrující skleníkový efekt. V závěru hodiny si průběh pokusu zakreslí do pracovních listů a odhadnou jeho výsledek. V druhé hodině nejprve vyhodnotí pokus a diskutují o jeho výsledku. Vyučující doplní hodinu krátkým výkladem o skleníkovém efektu a globálním oteplování. Nakonec si žáci sami zapíší, co se dozvěděli a co pochopili.

1. hodina

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
E	Globální oteplování a skleníkový efekt	15 min.	Pracovní list (Příloha 1)
U	Pokus	20 min.	3 zavařovací sklenice s provrtaným uzávěrem na závit, pevná a neprodyšná lepicí páska, lihový fix, 3 nafukovací balonky různých barev, provázky na zavázání balonků, pumpička, půllitrová láhev skleněná, kypřicí prášek, ocet, brčko, digitální teploměr
U	Nákres průběhu pokusu	10 min.	Pracovní list (Příloha 1)

Globální oteplování a skleníkový efekt

Na úvod se zeptejte žáků, zda někdy slyšeli o globálním oteplování či změnách klimatu. Poté rozdejte pracovní listy (Příloha 1) a nechte žáky samostatně písemně odpovědět na otázky v pracovním listu: Slyšel/a jsi někdy o skleníkovém efektu? Co to podle tebe je? Proč se jmenuje „skleníkový“? Co je k němu potřeba? Poté si ve čtvericích žáci své odpovědi porovnají a případně doplní. Některé domněnky nechte zaznít nahlas.

EKOŠKOLA © Sdružení TEREZA 2012

Pokus

Sdělte žákům, že provedete pokus, v kterém si ukážete, jak skleníkový efekt funguje. Budete k tomu potřebovat 3 zavařovací sklenice s víčkem na závit, do každého víčka vyvrtejte předem dírku, kterou potom půjde prostrčit konec teploměru (nejlépe digitálního, který měří rychle). Připravte si neprodyšnou lepicí pásku, kterou po napuštění plynu do sklenic rychle otvory zalepíte.

Postupně nafouknete 3 balonky různých barev, každý jinou směsí plynu. Jeden balonek nafoukněte pumpičkou, v něm bude obsažen vzduch, který normálně dýcháme. Druhý balonek nafoukněte vlastním dechem, vydechovaný vzduch obsahuje větší množství CO2 než vzduch, který dýcháme. Třetí balonek nafoukněte čistým CO_2. To uděláte tak, že do přibližně půllitrové láhve nasypete jedno balení kypřicího prášku a přilijete k tomu ocet (zhruba do poloviny objemu láhve). Rychle na hrdlo láhve navléknete balonek a láhví budete lehce třepat. Plyn, který vzniklá směs uvolňuje, je právě CO2. Všechny balonky vždy pevně zavažte a označte fixem, jaký je v nich plyn.

S asistencí dětí postupně pomocí brčka vypusťte plyn z jednotlivých balonků do sklenic (brčko prostrčte otvorem ve víčku a poté ho rychle zalepte). Opět označte, jaký plyn je v jednotlivých nádobách. Ty pak umístěte někam na sluníčko a nechte je tam stát do následujícího dne.

vzduch

vydechovaný vzduch

Varianta pro starší žáky:

Pokud jsou žáci starší a šikovní, můžete je rozdělit do skupin – vědeckých týmů, do každého týmu dát 3 menší sklenice a postupně jim je z jednotlivých balonků naplnit (či to mohou zkusit i žáci sami), aby žáci potom sami mohli provést měření teploty.

Nákres průběhu pokusu

Ve zbytku hodiny nechte žáky, aby si zakreslili do pracovního listu průběh pokusu, zapsali, co je v jednotlivých sklenicích, a zkusili odhadnout, jaká je teplota vzduchu v místnosti. Tu poté společně (či žáci sami ve skupinách) změřte. Na základě toho žáci odhadnou a zapíší si, jaké teploty druhý den v jednotlivých sklenicích naměří.

2. hodina

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
U	Dokončení pokusu + diskuse	15 min.	Teploměr
U	Krátký výklad – globální oteplování a skleníkový efekt	10 min.	
R	Co jsem pochopil/a	20 min.	Pracovní list (Příloha 1)

Před hodinou se podívejte na televizní pořad Port – Michaelovy experimenty:

http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/143-sklenikovy-efekt-snadno-a-rychle/video/?pridat=143

Dokončení pokusu + diskuse

Dokončete pokus tím, že provedete měření teploty v jednotlivých sklenicích. Prorazte pásku a otvorem ve víčku změřte a zapište jednotlivé naměřené teploty. Teplota by měla růst se zvyšující se koncentrací CO_2.
Nechte žáky, aby si naměřené hodnoty zapsali, a krátce s nimi prodiskutujte, jak se naměřené teploty shodují s jejich odhady a co je k jejich odhadům vedlo.

Krátký výklad – globální oteplování a skleníkový efekt

Vysvětlete poté princip skleníkového efektu, například na základě těchto (poněkud zjednodušujících, ale snadno pochopitelných) informací:

Globální oteplování

Změny klimatu zahrnují systematické změny globální atmosféry, která je neoddělitelně spojena s hydrosférou, pedosférou i biosférou. Jednotlivé složky životního prostředí jsou navzájem propojeny velkým počtem vzájemných vazeb. Jakékoliv změny funkce kterékoliv ze složek životního prostředí ovlivňují životadárné funkce planety.

Skleníkový jev

Země udržuje svoji tepelnou stabilitu díky jemné rovnováze mezi dopadajícím krátkovlnným slunečním zářením a vyzařovaným tepelným zářením, které uniká z atmosféry Země do vesmíru. V atmosféře přítomné plyny, jako například vodní pára, oxid uhličitý či metan, zadržují v atmosféře část vyzařovaného tepelného záření a tím atmosféru ohřívají. Pro tento jev se vžilo označení „skleníkový efekt“. Skleníkový efekt je přirozený a nezbytný pro život na Zemi. Přírodní skleníkový jev udržuje zemský povrch asi o 33 stupňů Celsia teplejší, než by byl bez něho. Umožňuje tedy existenci života na Zemi v té podobě, v jaké ji známe. Nadměrná přítomnost skleníkových plynů v atmosféře zapříčiněná člověkem však způsobuje nadbytečné ohřívání atmosféry, což způsobuje celou řadu pro lidstvo nepříznivých dopadů.

Skleníkový efekt je přirozený a žádoucí. Ustavuje v atmosféře teplotu přijatelnou pro život. Skleníkového jevu si všiml již roku 1896 Arrhenius. Nadměrné emise skleníkových plynů ovšem způsobují stále intenzivnější zadržování energie v atmosféře a vedou k nadměrnému zesílení skleníkového efektu.

Ač se klima i počasí může měnit jak z globálního, tak lokálního hlediska přirozeně, je dnes odbornou veřejností přijímáno lidské působení na současný vzrůst průměrné teploty za potvrzené. Zároveň byla přijata hypotéza, že čím je vyšší množství skleníkových plynů v atmosféře, tím větší množství sluneční energie atmosféra absorbuje a tím více se ohřívá. Určitou roli v ohřívání atmosféry hraje sluneční aktivita, která není konstantní. Ukazuje se, že v posledních letech její intenzita klesá. Do budoucna lze tedy počítat s atmosférickou koncentrací skleníkových plynů jako s hlavním faktorem ovlivňujícím globální oteplování.

Schopnost krajiny vázat CO_2 je ovlivněna přeměnou lesů na zemědělskou půdu nebo na sídelní území. Je nesporné, že se člověk emisemi skleníkových plynů a přetvářením krajiny podílí na zesilování přirozeného skleníkového efektu.

Látky podílející se na skleníkovém efektu

Oxid uhličitý
Nejvýznamnějším skleníkovým plynem je CO_2. Oxid uhličitý tvoří asi 0,035 % atmosférického vzduchu. Do atmosféry se dostává při spalování organické hmoty a při dýchání organismů. Zpět do organické hmoty je vázán rostlinnou fotosyntézou. Hlavními antropogenními emisemi CO_2 je spalování fosilních paliv (uhlí, nafta, benzín...), změna využití půdy, výroba cementu a spalování biomasy (dřevo, sláma...). Fotosyntéza rostlin již nestačí množství uvolněného CO_2 vázat, a tudíž dochází k nárůstu jeho koncentrace v atmosféře. Jelikož hrají rostliny v rovnováze CO_2 v atmosféře klíčovou roli, je intenzita skleníkového efektu posilována kácením tropických pralesů a úbytkem fotosyntetizujícího fytoplanktonu oceánů. Celkové emise v roce 1990 jsou odhadovány na $7{,}1 \cdot 10^9$ tun. Doba přetrvání v atmosféře je cca 120 let.

Metan
Hlavním zdrojem emisí metanu je chov dobytka, pěstování rýže, skládkování pevného odpadu a bioodpadu, těžba uhlí, zpracování ropy a zemního plynu, spalování biomasy. Celkové emise metanu v roce 1990 jsou odhadovány na $310 \cdot 10^6$ tun. Metan přetrvává v atmosféře cca 12 let.

Zdroj:
http://www.toulcuvdvur.cz/stezkazp/p1_globalni_oteplovani.html
(mírně doplněno)

Nechte žáky odvodit, jak souvisí globální oteplování se skleníkovým efektem, a pobavte se o tom, proč se množství CO_2 v atmosféře zvětšuje a jaké lidské aktivity jsou hlavním zdrojem emisí.

Co jsem pochopil/a

Nechte žáky vyplnit závěr pracovního listu (Příloha 1) – zápis toho, co se v hodině dozvěděli a co pochopili.

Slyšel/a jsi někdy o globálním oteplování či změnách klimatu? Kdy a kde?

Slyšel/a jsi někdy o skleníkovém efektu? Co to podle tebe je?

Proč se jmenuje „skleníkový“?

Co je k němu potřeba?

Provedete teď společně s paní učitelkou či panem učitelem pokus, v kterém vytvoříte vlastní skleníkový efekt. Nakresli si, jak celý pokus probíhal, a zapiš si, co bylo v jednotlivých baloncích/sklenicích. Potom zkus odhadnout, jaké teploty v jednotlivých nádobách naměříte, a zapiš si je do jednotlivých sklenic.

EKOŠKOLA © Sdružení TEREZA 2012

Zapiš si, co všechno ses v hodině dozvěděl/a a cos pochopil/a:

Co je tedy skleníkový efekt a k čemu je dobrý?

Jak se jmenuje plyn, který skleníkový efekt způsobuje?

Odkud se tento plyn bere?

Jak skleníkový efekt souvisí s globálními změnami klimatu?

Co v hodině ti připadalo nejzajímavější?

EKOŠKOLA © Sdružení TEREZA 2012

Klima a energie

CÍLE:

Žák na příkladu spalování dřeva a uhlí popíše koloběh uhlíku v přírodě.

Žák porovná vliv spalování dřeva a uhlí na klima.

4. A 5. TŘÍDA

2 VYUČOVACÍ HODINY, MEZI KTERÝMI MAJÍ ŽÁCI ČAS NA SAMOSTATNOU PRÁCI

Důkaz o učení:

Žák nakreslí jednoduché schéma koloběhu uhlíku na příkladu dřeva a uhlí a ukáže, v čem je mezi nimi hlavní rozdíl. Vytvoří reklamu na dřevo či dřevěný výrobek.

CHCETE VIDĚT DALŠÍCH 125 STRAN Z TÉTO PUBLIKACE?

ZAPOJTE SE DO MEZINÁRODNÍHO PROGRAMU EKOŠKOLA:

www.ekoskola.cz