

Co se to děje s klimatem na Zemi?



Elementary
GLOBE



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY





Je čas na globální výzkumnou výpravu

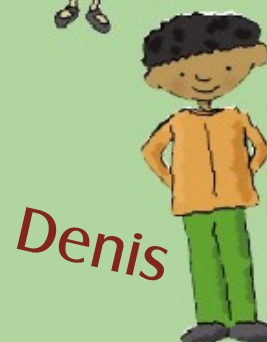
Anita, Šimon, a Denis se vydají na dobrodružnou vědeckou výpravu s Anitiným tatínkem, na které zjistí, že klimatické změny ovlivňují celý svět. S pomocí paní učitelky Patelové se snaží najít způsoby k vyřešení tohoto problému.

Elementary GLOBE

GLOBE pro nejmenší je navržen pro žáky 1.–5. tříd, je rozdělen do 4 okruhů, které se týkají atmosféry, oblak, klimatických změn a fungování zemského systému. V každém okruhu naleznete krátký příběh, který děti zavede do tématu a související praktické badatelské výukové aktivity.

4 OKRUHY:

- 1) Co se děje v atmosféře
- 2) Oblaka
- 3) Zemský systém
- 4) Klimatické změny





GLOBE je mezinárodní vzdělávací program, ve kterém žáci zkoumají přírodu a aktivně zlepšují životní prostředí v okolí své školy. GLOBE (neboli Global Learning and Observation to Benefit the Environment) využívá osvědčených metod badatelsky orientovaného vyučování. Žáci trénují výzkumné dovednosti, které využívají při realizaci vlastních terénních badatelských projektů. Na výzkum navazují konkrétní akce na zlepšení životního prostředí v okolí školy. O svých aktivitách a zjištěních žáci informují místní veřejnost. Své výstupy sdílejí v mezinárodní databázi na www.globe.gov, kde jsou k dispozici všem.

GLOBE pro nejmenší hravou formou představuje žákům prvního stupně základních škol vědu o Zemi a zemském systému. Tyto metodiky slouží jako odrazový můstek pro vědecké protokoly GLOBE a poskytují žákům důležitý úvod do přírodních věd a základní znalosti v oblasti badatelství. Rozvíjí kritické myšlení, čtení s porozuměním a kooperaci žáků v kolektivu. GLOBE pro nejmenší je rozdělen do 4 okruhů, které se týkají atmosféry, oblak, klimatických změn a fungování zemského systému. V každém okruhu naleznete krátký příběh, který děti zavede do tématu a související praktické badatelské výukové aktivity. Kniha Co se to děje s klimatem na Zemi žákům přiblíží problematiku oteplování klimatu a související tání ledovců, které způsobuje zvyšování hladiny moře a následné katastrofy, které způsobuje.

S příběhem, připojenými úkoly a pracovními listy můžete pracovat kontinuálně, jak jsou navrženy, nebo si můžete vybrat jednotlivé aktivity. Metodika je navržena tak, aby se s ní dalo pracovat celý školní rok vždy pár vyučovacích hodin měsíčně. Pokud však nemáte dostatek času, nebo se vám hodí pouze některý z pokusů, můžete ho použít i samostatně. Vždy doporučujeme přečíst s dětmi příběh, který jim pomůže pochopit dané téma a vtáhne je do problematiky. Příběh je doplněn o informace pro učitele, které by vám měly usnadnit průnik do tématu i bez předchozích hlubších znalostí. Nechybí ani slovníček nejdůležitějších pojmů a grafy, které vám pomohou při vysvětlování tématu žákům. Při čtení příběhu si můžete všimnout ikonek, které skrývají zajímavé tipy, otázky, či aktivity, které můžete s žáky realizovat.

Použité ikonky:



Tip pro učitele



Aktivita



Otázky



Shrnutí

Poznámky pro učitele

Rozdíl mezi počasím a klimatem

Hlavním rozdílem mezi počasím a klimatem je časové rozpětí, na které pohlížíme. Počasí popisuje atmosférické podmínky v krátkém časovém úseku. Počasí se může lišit den ode dne, nebo dokonce minutu od minuty. Popisujeme jej slovy jako slunečno, oblačno, deštivo, větrno apod. Klima popisuje typické počasí určitého místa – např. v červenci bývá horko a slunečno. Aby bylo možné určit klima určitého místa, vědci zprůměrují údaje o počasí za posledních třicet let (i více).

Když mají takto zprůměrováno mnoho let, neobvyklé jevy, jako je chladný den během léta, nemají na typické počasí takový vliv.

Někdo rád říká, že „klima je to, co očekáváš a počasí je to, co opravdu přijde.“ Jiní zase tvrdí, že klima, ve kterém žijeme, se odráží na oblečení, které si kupujeme, ale co si vezmeme na sebe ten den, určuje počasí.

Regionální a globální klima

Regionální klima je klima oblasti, ve které žijeme. Je to průměrné počasí v daném místě za více než třicet let. Při popisu regionálního klimatu onoho místa lidé často hovoří o tom, jaké bývají v různých ročních obdobích teploty, jak bývá větrno, a kolik obvykle naprší nebo nasneží. To vše závisí na mnoha faktorech, jako je délka slunečního svitu, nadmořská výška, tvar země, a vzdálenost od oceánu. Regionální klima se také liší v závislosti na vzdálenosti od rovníku, neboť na rovník dopadá více slunečního svitu než na póly Země.

Globální klima popisuje klima planety jako celku, kdy jsou všechny regionální rozdíly započítány do průměru. Globální klima celkově závisí na množství přijaté sluneční energie, ze kterého se odečte množství energie, která uniká zpět do vesmíru. Výsledkem je energie zachycená v zemském systému.

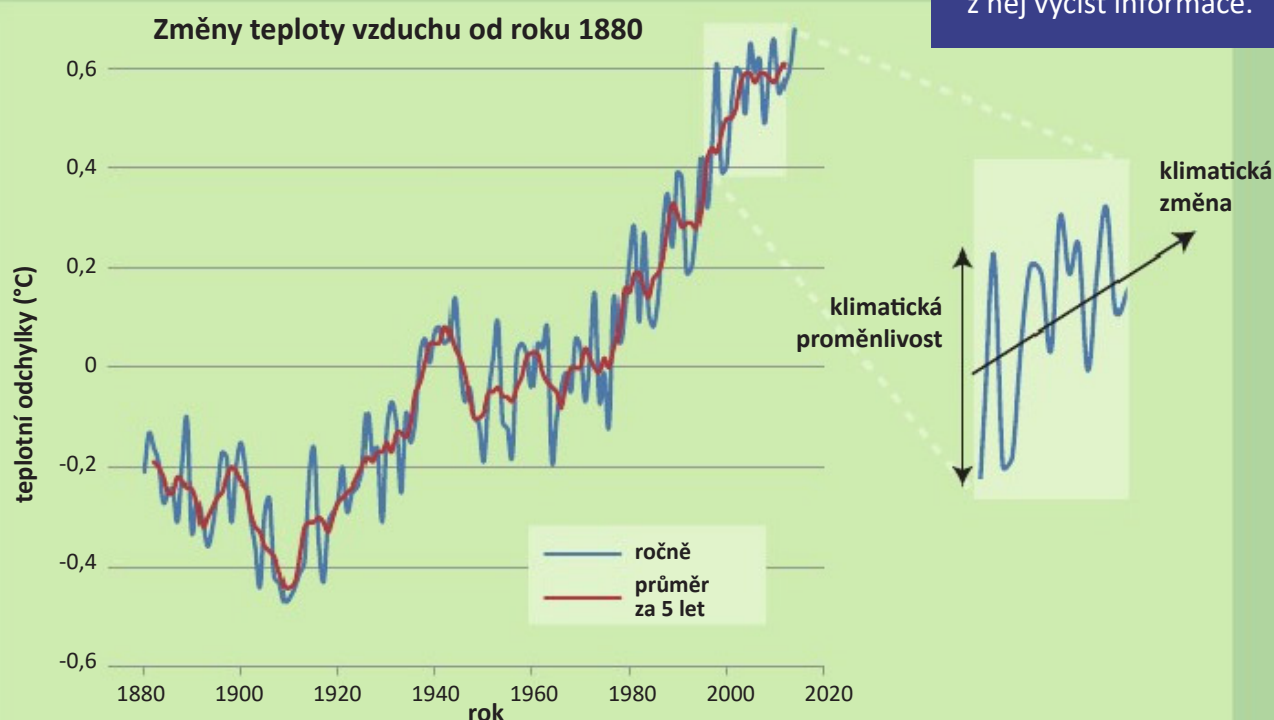
Klimatická změna

Přírodní i lidské vlivy způsobují dva odlišné typy klimatických rozdílů:

- Klimatická proměnlivost je odchýlení různých faktorů (jako je teplota nebo srážky) z jejich průměrného stavu, buď nad nebo pod průměr, opakující se po několika letech či desetiletích.
- Klimatická změna je trend, kdy jeden nebo více faktorů vykazuje ve zkoumaném období (nejméně 30 let) na určitém místě poměrně plynulý a nepřetržitý nárůst nebo pokles.

Ke klimatické proměnlivosti dochází v důsledku přirozených a mnohdy periodicky se opakujících změn v proudění vzduchu a oceánu, sopečných erupcí a jiných faktorů.

Ukažte dětem graf a vysvětlete jim, jak z něj vyčíst informace.



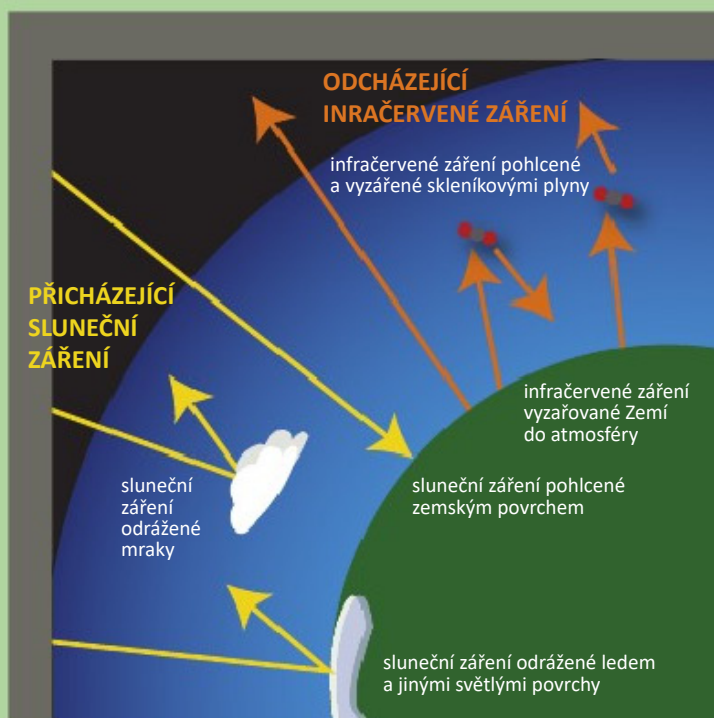
Zdroj: NASA GISS Analýza povrchových teplot (GISTEMP) Analýza 2014

V současnosti ke klimatickým změnám dochází kvůli zvyšování množství skleníkových plynů v ovzduší. Při jízdě autem, používání elektřiny a při výrobě v továrnách, kde se spaluje uhlí, zemní plyn nebo ropa, dochází k úniku nadbytečných skleníkových plynů do ovzduší. Ke klimatickým změnám přispívá to, jak se mění způsob využití půdy, kdy např. dochází ke kácení stromů, které při fotosyntéze odebírají oxid uhličitý z ovzduší.

Skleníkový efekt

Skleníkový efekt se týká zachycování zemské energie v nižší atmosféře.

Zemský povrch pohlcuje část sluneční energie a zahřívá se. Zem se ochlazuje vyzařováním infračervené energie, ale dříve než může všechna uniknout do vesmíru, skleníkové plyny, které jsou v atmosféře, část z ní pohltní a atmosféra se ohřívá.



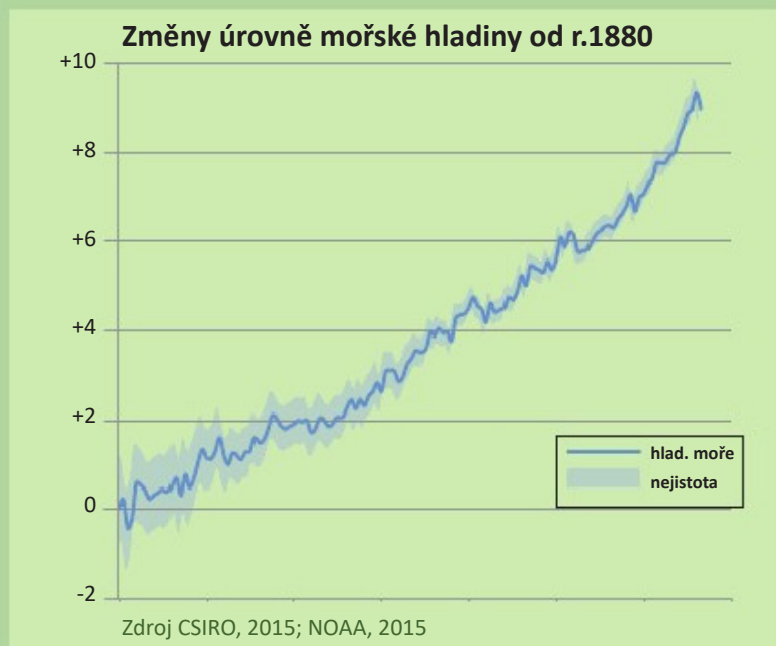
(Poznámky pro učitele pokračují na další straně.)

Poznámky pro učitele

(pokračování)

Zvyšování úrovně mořské hladiny

Téměř 40% lidí v USA žije v pobřežních oblastech s vysokým počtem obyvatel. Zvyšování mořské hladiny v USA i na celém světě způsobuje povodně, erozi pobřežní linie, a zatopení pobřeží během bouří. Osm z desíti největších měst světa se nachází poblíž pobřeží. Lidé jsou vůči zvyšování mořské hladiny velmi zranitelní, neboť ovlivňuje infrastrukturu, jejich domovy, jejich životy, rekreaci, a vytváří tlak na pobřežní ekosystémy a ovlivňuje přirozené prostředí výskytu ryb a divokých zvířat.



V současnosti stoupá hladina moře průměrně o 3.3 mm za rok. Existují pro to dva hlavní důvody a oba souvisí se změnou klimatu:

- Táním horských ledovců a ledových příkrovů (jako ty v Grónsku a na Antarktidě) se zvyšuje hladina moře, což ovlivňuje všechna pobřeží a zejména pobřeží malých ostrovních národů jako jsou Maledivy.
- Oteplování vody v oceánu způsobuje roztahování vody, čímž také přispívá ke zvyšování mořské hladiny.

Řešení


Ačkoli lidé v důsledku svých každodenních činností zvyšují množství skleníkových plynů v atmosféře, můžeme jistě v mnoha ohledech učinit změny, které tyto emise sníží. To, kde a jak žijeme, jak cestujeme, jaké jídlo jíme, co kupujeme a co vyhazujeme, to vše přispívá k produkci emisí skleníkových plynů a jejich snížením můžeme pomoci zajistit stabilní klima budoucím generacím. Lidé mohou pomoci situaci změnit malými činy, záleží na tom, jaký životní styl si vyberou doma i ve svých komunitách. Obecní úřady a vlády mohou navíc přijít s významnějšími řešeními jako je změna zdrojů energie, možnost hromadné dopravy, nebo možnosti recyklování a kompostování.

Pro více informací zkuste navštívit následující webové stránky:

- NOAA's Climate.gov (<https://www.climate.gov/>)
- Climate Kids: NASA's Eyes on the Earth (<http://climatekids.nasa.gov/>)
- The UCAR Center for Science Education (<https://scied.ucar.edu/>)
- GlobalChange.gov (<http://www.globalchange.gov>)

Slovníček

Grónský ledový příkrov:	ledový příkrov je masa pevninského ledu rozpínající se více než 50 000 km ² . Grónský ledový příkrov má plochu až 1,7 miliónů km ² a pokrývá tak většinu plochy Grónska (třikrát velikosti Texasu).
Horečka dengue:	Horečka dengue je virové onemocnění přenášené komáry v tropických oblastech. Komáři kladou vajíčka do nádrží s vodou, které se vyskytují v blízkosti lidských obydlí.
Horský ledovec:	Horský ledovec je pomalu se pohybující masa ledu nebo ledová řeka vytvořená nahromaděním a zhutněním sněhu na horách a blízko pólů.
Infračervený teploměr (IRT):	Infračervený teploměr je přístroj, který měří teplotu povrchu nějakého předmětu detekcí jím vyzařovaného infračerveného záření.
Korálové bělení:	Ke korálovému bělení obvykle dochází v důsledku zatížení korálu jeho prostředím (např. příliš horká, studená nebo znečištěná voda), které způsobí, že korál vypudí barevné řasy žijící v symbióze v jeho tkáních a zbělá.
Maledivy:	Maledivy jsou stát v Indickém oceánu na jihozápad od Srí Lanky, tvořené ostrovy.
Meteorolog/klimatolog:	Meteorologové zkoumají atmosféru a vytváří předpovědi, jejichž účelem je předvídat počasí v krátkém časovém úseku, obvykle ne delším než 7 až 10 dní. Klimatologové dělají průzkum vzorců a tendencí počasí v minulosti, pomocí kterého analyzují a předpovídají dlouhodobé vzorce počasí nebo klimatické změny.
Oxid uhličitý (CO₂):	Oxid uhličitý je jedním ze skleníkových plynů, který zachycuje sluneční teplo v zemské atmosféře a vytváří tak skleníkový efekt. CO ₂ vzniká při dýchání živočichů a při spalování fosilních paliv.
Obnovitelná energie:	Obnovitelná energie je čistá energie nashromážděná ze zdrojů, které se přirozeně doplňují v časovém měřítku lidského života a nevytvářejí skleníkové plyny. Příkladem takové energie je sluneční energie, nebo energie získaná z větru nebo vody.
Skleníkové plyny:	Skleníkové plyny zachycují teplo v atmosféře, což způsobuje ohřívání Země. Hlavními skleníkovými plyny jsou: vodní pára, oxid uhličitý, metan a oxid dusný.
Sněhoměrné prkénko:	Vědecké sněhoměrné prkénko je úzká plochá deska umístěná na zemi, pomocí které se měří pevné srážky. Nový sníh, který na ni napadne, se změří pravítkem.
Zvýšení mořské hladiny:	Ke zvýšení mořské hladiny dochází v důsledku přítoku sladké vody nebo ohřívání vody oceánu v průběhu času.



**Jak se tři děti
z amerického Bostonu
staly vědci a vydaly se
na badatelskou expedici
do Grónska a na Maledivy.**



„Ten kopec byl parádní! Díky, že jsi nám ukázal své oblíbené místo na sáňkování Denisi,“ řekl Šimon s Anitou.

„Mám radost, že jste se mnou šli,“ odpověděl Denis. „Nemůžu uvěřit, že sněží už čtvrtý den v kuse a sněhu stále přibývá! Jestli to takhle půjde dál, tak se brzy přes sněhové závěje ani nedostaneme do školy!“

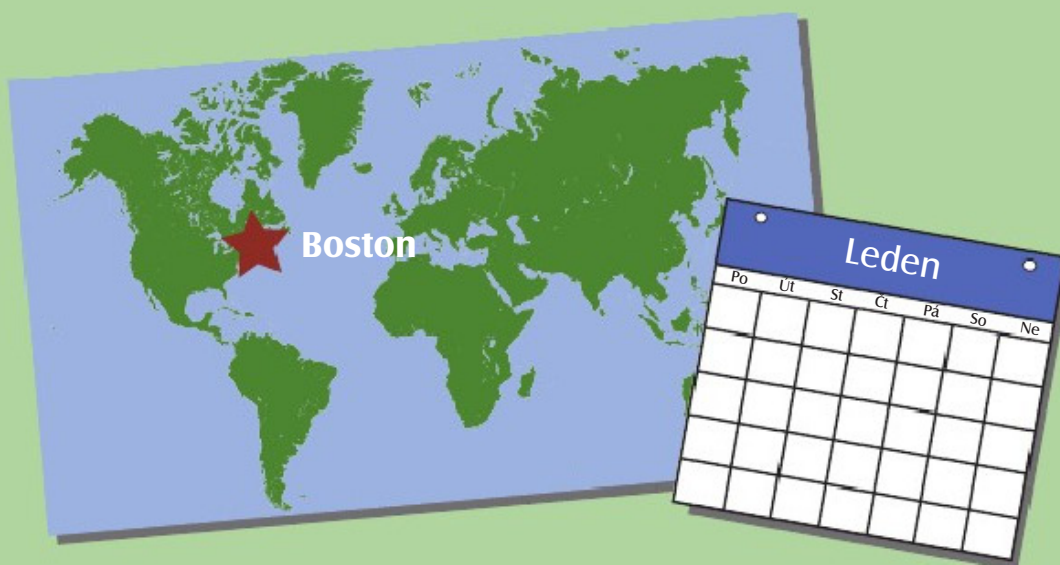
„To je pravda. Tohle je největší vánice za celou zimu!“ vykřikla Anita. „Poslední čtyři dny měřím přibývající sníh, tatínek mi ukázal, jak na to. Důležité je opakovat měření každý den a vše si zapisovat. Chcete se k nám jít podívat?“

„Jasně, jdeme!“ odpověděli Šimon a Denis.

tip

Uveďte děti do tématu.

Přečteme si příběh dětí z Bostonu z USA, (můžete se podívat na mapě, kde leží Spojené státy Americké a kde Boston a vyzvěte děti, ať si tipují, jaké tam asi mají počasí, jaké jsou u nich léta a zimy... a tipy dětí můžete zapisovat na tabuli a po přečtení příběhu se k nim vrátit.) Seznamte děti s hrdiny příběhu, Anitou Šimonem a Denisem.





Když přišli k Anitě domů, dostali od jejího tatínka hrnek horké čokolády. „No tedy, vy jste jako sněhuláci! Užili jste si to?“ zeptal se Dr. Sanchez.

„Bylo to super! Sjeli jsme ten kopec snad stokrát, ale pak už jsme byli celí mokří a promrzlí,“ vysvětlovala Anita. „Až se ohřejeme, chci ukázat Denisovi a Šimonovi jak měříme sníh s pomocí sněhoměrného prkénka.“

Později šli na zahradu, kde Anita s tatínkem celou zimu měřili napadaný sníh.

Denis se podíval na pravítko a řekl: „vypadá to, že nasněžilo přes třicet centimetrů sněhu. To je divné! Na tom kopci, kde jsme sáňkovali, to vypadalo, že je sněhu mnohem víc. Měli jsme přeci sníh až do pasu!“

„To máš pravdu, ale my po každém měření prkénko od sněhu **očistíme**. Takže těch skoro 36 cm nasněžilo od včerejška, ale od té doby, kdy vánice začala, napadlo mnohem víc.“ Anita jim ukázala, jak si zaznamenává množství napadaného sněhu do svého deníku.

„Včera ve zprávách **meteorologové** předpovídali, že bychom dnes měli překonat rekord v množství napadaného sněhu za leden. Vypadá to, že se to povedlo!“ vykřikl Denis.

Šimon odhrnul sníh z prkénka a řekl: „To je divné. To je úplně jiné prkno než na jakém jezdím na svahu!“

„To máš pravdu. Je to dřevěné prkénko, které je ploché, aby na něj sníh padal rovnoměrně. Jsem zvědavá, kolik naměříme zítra,“ řekla Anita. „Brrr, to je zima! Pojdte dovnitř.“

?

Proč po každém měření Anita s tatínkem sníh z prkénka odklidí?

?

Víte, kdo je meteorolog a čím se takový člověk zabývá?



Když byli doma, vyhledala Anita na svém tabletu internetové stránky, které sledovaly množství napadaného sněhu v jejich městě i v minulosti. „To tedy je HODNĚ sněhu.“ prohlásila. „Podívejte, **jak se množství napadaného sněhu rok od roku liší**, ale tento rok máme jasně nejvíc!“

„Ve škole jsme si povídali o globálním oteplování, tak jak je možné, že je to oteplování, když tu máme tolik sněhu?“ zeptal se Denis.

Dr. Sanchez to vysvětlil: „Já raději říkám klimatické změny, protože můžeme pozorovat různé typy změn, ne jen oteplování. Máme na to takové jednoduché pořekadlo: „klima je to, co očekáváme a počasí je to, co opravdu nastane.“ Víme, že tu bude chladno, za což může naše zimní klima, ale ty sněhové bouře a teploty, které jsme tu měly tento měsíc, jsou příkladem zdejšího každodenního počasí.“

Denis se zeptal: „A tyto zvláštní věci s počasím se dějí kvůli změně klimatu?“

„Ne tak úplně, jeden den extrémních dešťových nebo sněhových srážek ještě neznamena, že se mění klima, ale velké množství bouří, které lámou rekordy, už ukazuje, že v průběhu času dochází ke změnám klimatu. Stejně tak jsou toho příkladem i dlouhodobé změny teplot,“ odpověděl Dr. Sanchez. „Je potřeba, abychom si tyto informace pravidelně zaznamenávali, jako to dělám já s Anitou.“

„**Myslím, že teď už tomu rozumím, ale proč k těmto změnám dochází?**“ zeptal se Šimon.

?

Víte, kde hledat údaje o sněhové pokrývce a srážkách v České republice?

tip

Přehled srážek i sněhové nadílky můžete najít na webu ČHMÚ

?

Zeptejte se dětí, zda je někdy napadla podobná otázka jako Šimona a vyzvěte je, ať popřemýšlí, proč dochází ke změnám klimatu – jejich odpovědi zapisujte na tabuli.



Dr. Sanchez odpověděl, „To je dobrá otázka, Šimone. Ovzduší se více zahřívá, kvůli oxidu uhličitému a jiným plynům, které se uvolňují do vzduchu, když jezdíme auty, používáme elektřinu, nebo vyrábíme různé věci v továrnách. Tyto plyny zachycují teplo v ovzduší a způsobí tak, že jeho teplota stoupá. Tomuhle procesu říkáme skleníkový efekt.“

„Takže oxid uhličitý je špatný?“ zeptal se Denis.

Dr. Sanchez odpověděl, „Vlastně je to tak, že díky oxidu uhličitému a jiným skleníkovým plynům se dá na naší planetě žít, protože ji udržují v teplotě vhodné pro život, ale všeho moc škodí. Když je oxidu uhličitého příliš, Země se zahřívá více, a to má vliv na rostliny, zvířata, i lidi, stejně tak jako na počasí a klima.“

„A jak poznáme, že se to opravdu děje?“ zeptala se Anita „Vypadá to, že asi nebude jednoduché zabývat se klimatem.“

„Je mnoho vědců, kteří spolupracují a s pomocí různých přístrojů zkoumají klima Země,“ řekl

Dr. Sanchez. „Jako třeba já! V létě pojedou na dvě vzdálená místa na naší planetě, kde budu sledovat vliv klimatických změn.“

Dr. Sanchez dětem pověděl, že na své výzkumné cestě navštíví **Grónsko a Maledivy**. Vysvětlil jim, že v zaledněných oblastech se změny projevují rychleji než kdekoli jinde na Zemi, ale také lidé z tropických ostrovů si museli zvyknout na to, že se jejich země, neustále mění.

„Chtěli byste se stát členy mého výzkumného týmu?“ zeptal se Dr. Sanchez. „Moc rád pracuji s mladými vědci. Budete si muset sbalit věci jak na teplé, tak i na chladné počasí, zvládnete to?“

„Opravdu s vámi můžeme jet? To by bylo úžasné,“ vykřikly děti.

tip

Jak s žáky probrat téma skleníkových plynů a uhlíkové stopy najdete ve složce Výukové aktivity 2

?

Zeptejte se dětí, zda vědí, kde leží Grónsko a Maledivy? Společně si poté na mapě ukažte, kam budou děti s Dr. Sanchezem cestovat.



Přerušete čtení příběhu, rozdělte děti do „výzkumných týmů“ a vyzvěte je ke kladení otázek. Chtěli byste se také s panem Sanchezem a dětmi z příběhu vypravit na podobnou expedici do Grónska? Přemýšlejte nad otázkami, které vás zajímají a co byste v Grónsku chtěli zjistit? Poté si společně pročtete otázky jednotlivých týmů a vyberte ty, které budou společné pro většinu týmů a budou se týkat klimatu a počasí.



O pár měsíců později zahájili Dr. Sanchez s dětmi výzkumnou cestu do Grónska. Zanedlouho po příjezdu vyrazili na plavbu lodí, aby provedli měření teplot a prozkoumali nové prostředí.

„Připadám si tak maličká oproti té obrovské ledové stěně!“ vykřikla Anita. „Tati, tady je to fakt hustý!“

„Nejen hustý, ale taky studený!“ zavtipkoval Šimon a všichni se zasmáli.

„Ten obrovský kus ledu, který je posazen na povrchu země, se nazývá Grónský ledovcový štít. Je celý z ledovců,“ vysvětloval Dr. Sanchez.

„Do oceánu vtékají přímo řeky rozpuštěného ledovcového ledu.“

Právě když děti sledovaly ledovec před nimi, odlomil se najednou z jeho kraje ohromný kus ledu a zřítil se do vody.

Denis zavolal na ostatní. „Páni, koukejte na to!“

Šimon dodal, „To byl ale rachot!“

Dr. Sanchez řekl: „To, co jste teď slyšeli, byly zvuky lámajícího se ledu z ledovce a jeho spadnutí do vody, a to se děje kvůli zvyšujícím se teplotám. To je jen zlomek toho, co tu s dalšími vědci zkoumáme.“





„Tati, proč jedeš takovou dálku až z Bostonu, abys zkoumal led v Grónsku?“ zeptala se Anita.

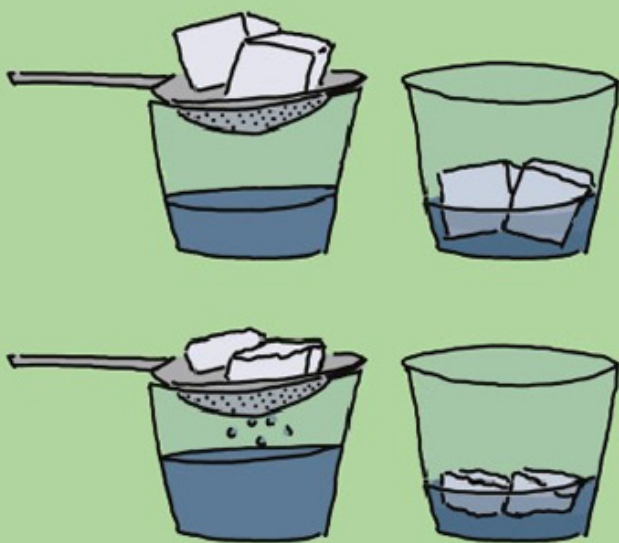
Vzpomínáš si, jak jsme si povídali o tom, jak oxid uhličitý pohlcuje teplo z ovzduší a to způsobuje zahřívání Země? Když stoupá teplota vzduchu, ledovce zrychlují svůj pohyb a do moře pluje více ledu, což zvyšuje hladinu oceánů. S mým týmem se tomuto závažnému tématu věnujeme, protože zvýšená hladina moře se dotýká lidí z celého světa, kteří žijí u pobřeží, třeba i nás v Bostonu,“ odpověděl jí tatínek.

„A co ten led, který vidíme daleko na moři? Když se rozpustí, tak taky způsobí zvýšení mořské hladiny?“ zeptal se Šimon.

„To je mořský led, který vlastně jen pluje po vodě, a ten hladinu oceánu nezvyšuje,“ řekl Dr. Sanchez. „To je něco jiného, než o čem jsme se teď bavili – když se rozpustí pevninský led a vteče do oceánu, je vody v moři více.“

„To je přesně jako v tom **pokus**u, co jsme dělali ve škole!“ vykřikl Denis.

„Ukazoval, jak ledové kostky, které plavou ve skleničce s vodou, po rozpuštění nezmění hladinu vody, ale ledové kostky, které se rozpouštěly nad skleničkou, hladinu vody zvýšily.“



Připravte si pokus, podrobně je popsán ve složce Výukové aktivity 1 str. 5. Zeptejte se dětí na poslední věty, které četly o mořském a pevninském ledu a jak jim rozumí. Pomozte dětem vymyslet, jak by se to dalo ověřit přímo ve třídě? Společně sestavte domněnku (hypotézu) a postup vašeho pokusu. Až si pokus vyzkoušíte, vyhodnoťte, jak se vám při práci dařilo a zda se vaše domněnka potvrdila, či nikoliv. Poté můžete pokračovat ve čtení příběhu.

Dr. Sanchez odpověděl, „To je skvělý příklad Denisi. Až za pár dní opustíme Grónsko, pojedeme do tropů, abychom pochopili, proč je tohle téma důležité i pro lidi tam. Nezapomeňte na to a brzy se k tomuto tématu vrátíme! Teď ale potřebuji, abyste mi pomohli shromáždit nějaké údaje.“

„Skvělé! Jsme připraveni!“ vykřikla Anita.



Když se vrátili na pobřeží, zastavili se ve výzkumné stanici, kde jim Dr. Sanchez ukázal různé přístroje.

„Páni, tolik přístrojů! Který můžeme použít?“ zeptal se Šimon.

Dr. Sanchez vyndal různé teploměry a vysvětlil, jak se měří teplota vzduchu a teplota povrchu. „Měření se musí provádět každou hodinu a je potřeba si je zaznamenat do záznamníku. Koukněte na tenhle zvláštní teploměr. Je to **infračervený teploměr**, nazývaný také **IR teploměr**.“

„Paráda, jak to funguje?“ zeptal se Denis, s vykulenýma očima.

Dr. Sanchez řekl, „Když s ním namířím na nějaký předmět, ukáže mi jeho teplotu.“

„Tak to vyzkoušíme!“ vykřikla Anita. „Hele, podívejte, ten IR teploměr ukazuje, že půda je mnohem teplejší než sníh!“

„Dobrý postřeh, Anito,“ poznamenal Dr. Sanchez. „Tmavší povrchy, jako je země, nebo voda pohlcují více slunečního tepla než světlý sníh a led. Proto budou Šimonovy tmavé boty teplejší než ty tvoje světlé.“

„Aha, už to chápu! Když se led a sníh na zemi rozpustí, tak teplejší povrch země kolem způsobuje ještě rychlejší tání. A tak přiteče do oceánu ještě víc vody, což způsobí, že se hladina zvyšuje,“ poznamenal Šimon. „Opravdu doufám, že se s tím dá něco udělat dřív, než se všechen led rozpustí a naše oblíbené pláže budou pod vodou.“

Dr. Sanchez odpověděl, „**Pěkně sis poskládal střípky dohromady**. Ale teď zpátky do práce. Až za pár dní dorazíme na Maledivy, uvidíme, jaký dopad má stoupající hladina moře na místní lidi.“

tip

Tyto teploměry máme zdarma k zapůjčení pro školy zapojené v programu GLOBE.



Přerušte čtení příběhu a vyzvěte děti, aby zavzpomínaly, co se dozvěděly o tání ledovců v Grónsku.

O pár dní později odletěl Dr. Sanchez s dětmi na Maledivy, kde se setkali s místní vědkyní. Dr. Sanchez řekl: „Děti, jsem rád, že vám mohu představit Dr. Gomovou, moji přítelkyni, se kterou už dlouho spolupracuji. Průběžně mi zasílá údaje o klimatu i fotky těchto tropických ostrovů z dob jejího dětství.“

„Vítejte na Maledivách!“ řekla Dr. Gomová. „Slyšela jsem, že trávíte letní prázdniny studiem vlivů klimatických změn na Zemi. Jestli chcete poznat, jak se mění tropické ostrovy, jste na správném místě! Pojdme se projít po pláži a já vám ukážu **některé z jejich dopadů.**“

Když přišli na pláž, Denis řekl: „Tady se musí krásně žít!“

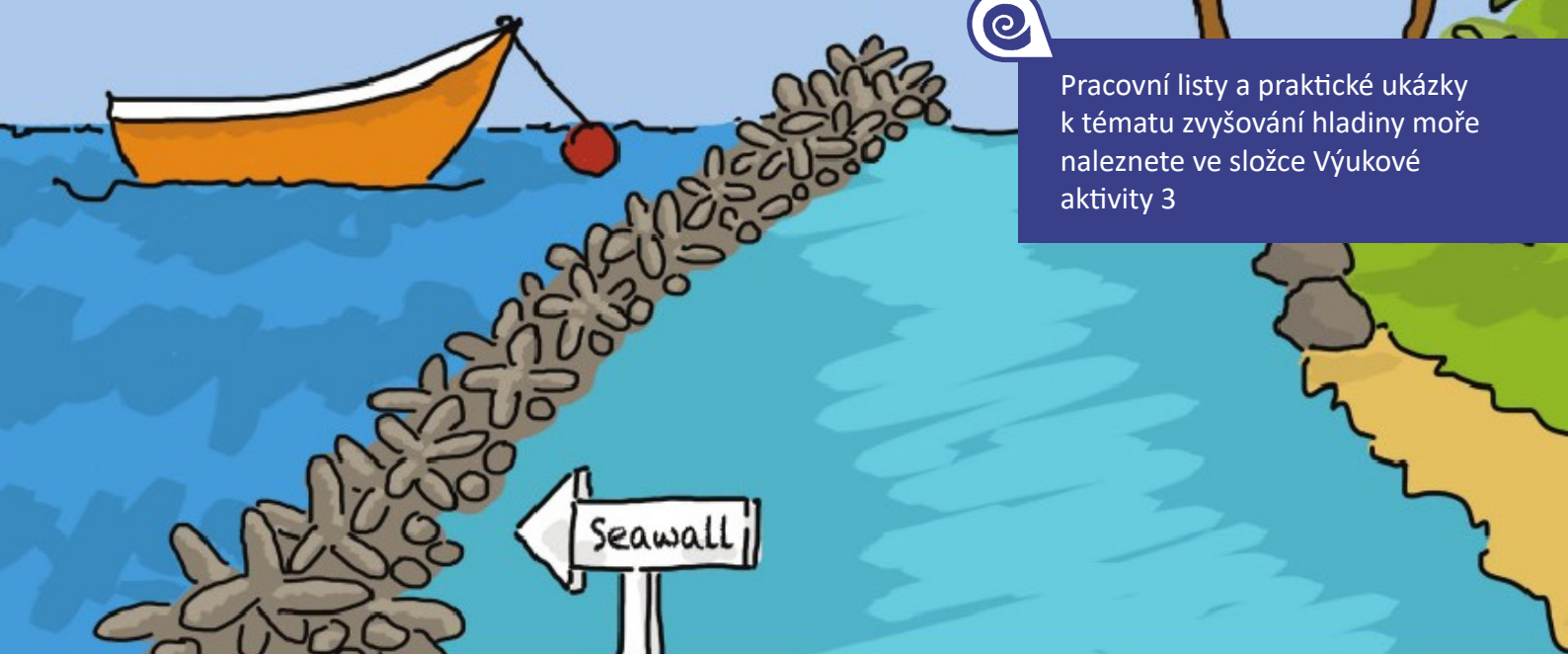
Dr. Gomová odpověděla: „To ano, ale **kvůli stoupající hladině moře máme problémy.** Náš ostrov je poměrně placatý, není tu žádný vyšší bod, kam by se dalo uniknout. Abychom se přizpůsobili stoupající vodě, postavili jsme tuto příbřežní hráz, ale nestačí to. Někteří lidé odsud dokonce odešli, protože jim voda zatopila jejich domovy.“

?

Zeptejte se dětí, jak si představují tropické ostrovy a zda je napadá, jak mohou místní obyvatelé pociťovat tání grónských ledovců?



Pracovní listy a praktické ukázky k tématu zvyšování hladiny moře naleznete ve složce Výukové aktivity 3



„No teda!“ vykřikla Anita. „Přesně o tom jsi mluvil v Grónsku, tati! Nerada bych se stěhovala kvůli tomu, že změny klimatu ovlivní i místo, kde žijeme my.“

„Ale nejen lidi na souši se musí vypořádat s těmito změnami,“ vysvětlovala Dr. Gomová. „Místní voda se ohřívá, a to ovlivňuje i zvířata a jiné živočichy žijící v oceánu. Chcete se jít potápět, abyste viděli, o čem tu hovořím?“

„Ano, pojďme šnorchlovat!“ křičely děti.



„Ještě nikdy jsem neplavala v tak teplé vodě, tati,“ bublala Anita přes šnorchl. „Přijdu si jako ve vaně.“

Denisi, jakou teplotu má voda?“

„Má přes třicet stupňů Celsia!“ vykřikl Denis. „To je skoro o 30 stupňů víc, než měla voda v Grónsku!“

Šimon na něco ukazoval a povídá: „Tady ten korál nevypadá vůbec jako ty, co jsem viděl na obrázcích v knihách. Je bílý!“

Později jim Dr. Sanchez vysvětlil, co ve vodě vlastně viděli. „Chválím tě za tvůj postřeh, Šimone. Musím bohužel říct, že to, čeho sis dnes všiml, je nemoc korálů. Škodí jim oteplování vody, a proto takto zbělají.“

?

Zeptejte se dětí, jakým způsobem by měřily teplotu vody, zda ví, jak vypadá takový vodní teploměr. Přineste hydrologický teploměr na ukázkou a proveďte s dětmi jednoduchá měření teploty vody v nádobě.

tip

Hydrologické teploměry jsou v základní sadě badatelských pomůcek při vstupu do programu GLOBE.

Více na <https://globe-czech.cz/cz/materialy-a-pomucky>



Pak ještě dodal: „Korály potřebují k životu teplou vodu, ale teplota vody vyšší než 30°C je vyčerpává a barevné řasy, které na nich žijí, je musejí opustit. To korály oslabuje a často i zabíjí. Korály totiž nejsou barevné skály, ale malinkatí živočichové, proto je tolik ovlivňují změny odehrávající se v oceánu.“

Dr. Gomová řekla: „A teď už znáte některé z těžkých problémů, se kterými se tu na Maledivách setkáváme. Není vůbec jednoduché najít pro ně řešení.“





Když později seděli Denis, Šimon a Anita na pláži, opakovali si, co všechno se během svého letního dobrodružství naučili o klimatu.

Denis řekl Dr. Gomové: „Dověděli jsme se, že klima Země se mění, a že to způsobuje problémy v různých částech světa.“

Dr. Gomová odpověděla: „Ano, každé místo má své vlastní klima a lidé, kteří tam žijí, mohou během života zažít jeho různé podoby.“

„To je pravda! „Dověděli jsme se o dlouhodobých změnách v množství napadaného sněhu, stoupání mořské hladiny a zvyšování teploty oceánu. To vše souvisí s klimatem a klima nejvíce ovlivňují lidé. Co se s tím dá dělat?“ zeptala se Anita.

Šimon navrhl: „Musíme se snažit u nás v Bostonu nějak snížit množství skleníkových plynů!“

„Měli bychom se tím zabývat i ve škole. Co kdybychom shromažďovali údaje o klimatu a dověděli se tak o něm více. Taky bychom si mohli vyhledat údaje z minulosti a uvidíme, jak se naše klima mění.“ navrhla Anita.

Dr. Sanchez řekl: „Jsem si jistý, že vám s tím paní učitelka určitě ráda pomůže.“

„To je nápad! Zeptáme se paní učitelky Patelové!“ odpověděl Šimon.



Vyzvěte děti, ať si také zkusí vzpomenout, co se z příběhu dozvěděly a co je nejvíce zaujalo. Nejzajímavější postřehy zapisujte. Poté můžete pokračovat ve čtení a popřípadě doplnit to, na co si děti nevzpomněly.



Zeptejte se dětí, zda by také chtěly začít sledovat počasí a co by je zajímalo.



Společně sepište seznam věcí, které budete na meteorologická pozorování potřebovat, konzultujte váš nápad s vedením školy, dalšími pedagogy a se školní družinou, která na vaše aktivity může navázat a s dětmi chodit na zahradu k budce a zapisovat výsledky měření. Více o postupu při meteorologickém měření naleznete zde: https://globe-czech.cz/_files/userfiles/Methodika1.pdf



Hned první den nového školního roku pověděli Anita, Šimon, a Denis spolužákům o jejich dobrodružství se zkoumáním klimatu. Děti se už moc těšily, až začnou s měřením a zkoumáním místního počasí a až začnou vymýšlet, jak pomoci řešit problémy, které viděly na svých cestách.

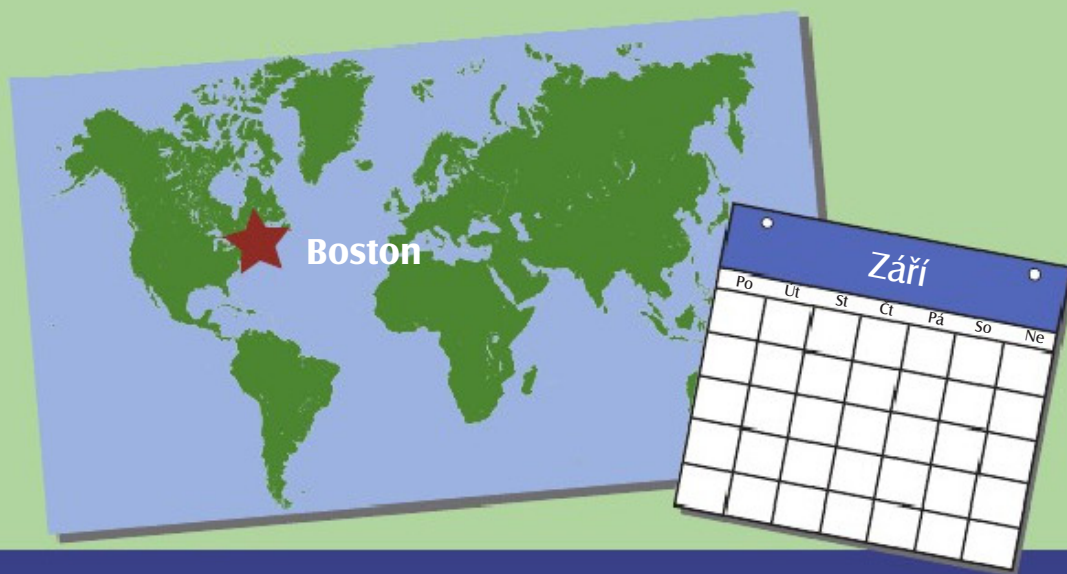
Později téhož dne, když děti zrovna zkoumaly možnosti, jak určit klimatické změny, jim paní učitelka Patelová oznámila: „Právě jsem se dověděla, že jsme dostali pozvánku na **Mezinárodní virtuální veletrh vědy, který organizuje GLOBE!** Tato akce probíhá online a studenti z celého světa s ostatními sdílejí údaje, které nashromáždili a diskutují o řešeních, která v místě, kde žijí, testují.“

„To je tak úžasné!“ řekla Anita. „Už se nemůžu dočkat, až se dozvím, jak se ostatní žáci snaží řešit klimatické problémy. Určitě se toho hodně naučíme!“

„No, jasně! A pak můžeme pokračovat ve shromažďování dat a společně zkusit některá z těch řešení, o kterých se dozvíme od ostatních!“ dodal nadšeně Šimon.

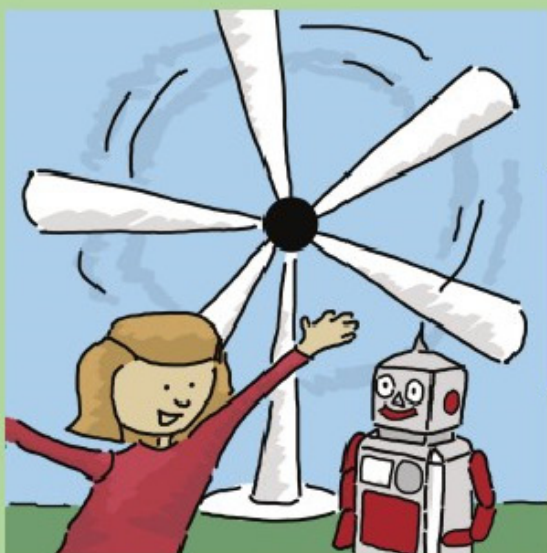
tip

Takového veletrhu se můžete zúčastnit i vy s vaším projektem, pro více informací neváhejte kontaktovat kancelář českého GLOBE. Pokud si však netroufáte rovnou na mezinárodní konferenci a projekt v angličtině, zkuste se nejdříve přihlásit na naši badatelskou konferenci na GLOBE Games, které probíhají každý rok na jedné z našich GLOBE škol. Více informací naleznete na www.globe-czech.cz



O pár měsíců později se konal Mezinárodní virtuální veletrh vědy GLOBE. Každá ze skupinek, která se účastnila konference, dělala něco pro své blízké okolí, kde žijí. Snažili se snižovat vypouštění skleníkových plynů, nebo shromažďovali údaje potřebné k určení vlivu klimatických změn.

Žáci z Nigérie pekli sušenky v solární troubě a ukázali tak jeden ze způsobů výroby potravin s použitím obnovitelných zdrojů.



Němečtí žáci sestavili malou větrnou turbínu, která vyrábí dostatek elektřiny na pohon jejich robota.

Děti z Indie počítaly komáří larvy a navrhly nový kontejner na vodu, který zabraňuje komárům šířícím nemoci, klást vajíčka uvnitř kontejneru nebo do vody.



Děti z Ameriky zahájily kampaň na měření dešťových srážek, pomocí které zvýšily počet škol informujících o množství dešťových srážek v oblastech sucha, což pomůže farmářům určit, jak moc je potřeba zavlažovat pole a záhony.



Po konferenci se Anita, Šimon a Denis posadili se svými spolužáky, aby si popovídali o tom, co se dověděli. „Měli spoustu fakt dobrých projektů!“ zhodnotil to Šimon.

„Dověděl jsem se, že počet komárů se kvůli oteplování na celém světě zvyšuje, takže čím dál více lidí onemocní nemocemi, jako je třeba **horečka dengue**.“ řekl Dennis.

Anita dodala: „Přijde mi skvělé, že může robot fungovat na vítr.“

Děti si povídaly o tom, jak spolu propojit dopady klimatických změn, které viděly na své letní výpravě, s myšlenkou na sběr údajů a s některými řešeními problémů, o kterých se dověděly na veletrhu vědy.

„Máme opravdu velké štěstí, že jsme měli tu možnost zúčastnit se veletrhu vědy. Teď alespoň můžeme některé nápady vyzkoušet v naší škole nebo v našem nejbližším okolí,“ řekla Anita.



Zeptejte se dětí, zda ví, co je to horečka dengue. Více informací o této nemoci najdete v příloženém slovníčku pojmů.





V následujících měsících se děti společně věnovaly sběru dat a vypracovávání různých řešení problémů. Jejich rodiče i sousedé jim s projekty pomáhali a aktivně se na nich podíleli.

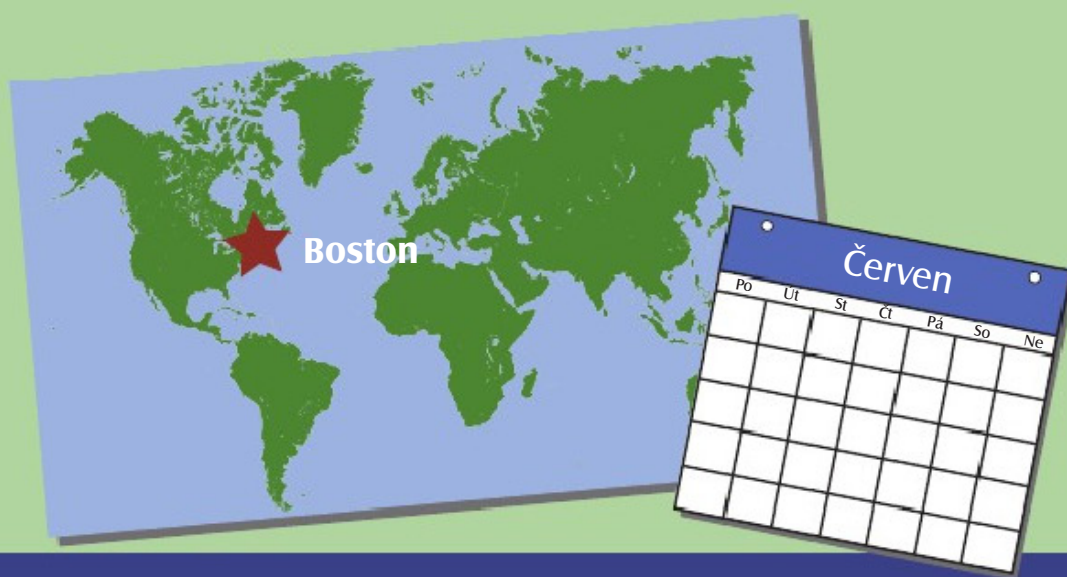
Celá třída na konci školního roku oslavila pokroky, kterých na svých projektech o klimatu dosáhli. Paní učitelka Patelová svým žákům gratulovala za to, že dokázali získané informace proměnit ve skutečné činy.

„Vedli jste si přímo skvěle! Za ten uplynulý rok jsme se naučili, že některé lidské činnosti, jako např. jízda autem nebo používání elektřiny, zvyšuje množství skleníkových plynů v ovzduší, což způsobuje klimatické změny. Dověděli jsme se také, že tyto změny ovlivňují místa i životy lidí na celém světě. Jsem na vás velmi pyšná za to, čeho všeho jste dosáhli!“ chválila je paní učitelka.

Šimon ještě doplnil: „Sběr dat nám také pomáhá pochopit, jak se naše klima mění. A my zkusíme různá řešení, jak se s těmito změnami vypořádat.“

„Klimatická změna je problém, který ovlivňuje celou Zemi a mám dobrý pocit, že jsme se tímto problémem začali zabývat a snažíme se najít nějaká řešení!“ dodal Denis.

Anita přitakala: „Ano, i děti jako my, mohou něco změnit, my všichni to můžeme změnit!“



Na knize a výběru zdrojů se podíleli

Text:

Becca Hatheway, UCAR Center for Science Education
Diane Stanitski, National Oceanic and Atmospheric Administration

Ilustrace:

Lisa Gardiner, UCAR Center for Science Education

Projektoví poradci:

Jessica Taylor, NASA Langley Research Center
Kerry Zarlengo, Educational Consultant

Vědečtí poradci:

Science Directorate at NASA Langley Research Center
John Adler, University of Colorado at Boulder
Mary Hayden, National Center for Atmospheric Research
Marika Holland, National Center for Atmospheric Research
Krisanadej Jaroensutasinee, Walailak University, Thailand
Mullica Jaroensutasinee, Walailak University, Thailand
Frank Niepold, National Oceanic and Atmospheric Administration
Ann Reiser, National Oceanic and Atmospheric Administration
Nan Rosenbloom, National Center for Atmospheric Research
Pieter Tans, National Oceanic and Atmospheric Administration

Výchovní poradci:

Collin Adler, Wake County School District
Tim Barnes, UCAR Center for Science Education
Louise Belnay, National Oceanic and Atmospheric Administration
Eileen Carpenter, UCAR Center for Science Education
Julie Malmberg, GLOBE Implementation Office
Paulo Maurin, National Oceanic and Atmospheric Administration
Marc Mueller, UCAR Center for Science Education
Tony Murphy, GLOBE Implementation Office
John Ristvey, UCAR Center for Science Education
Kristin Wegner, GLOBE Implementation Office

Učitelé v terénu

Audra Davis Public School 11 - The Highbridge School, Bronx, NY
Augustine Frkuska Crestview Elementary, Live Oak, TX
Stefany Johnson Altamahaw-Ossipee Elementary, Elon, NC
Erin Koenig Boulder Community School for Integrated Studies, Boulder, CO

Editace kopie:

Kris Woodall, GLOBE Implementation Office
Sharon Clark, UCAR Center for Science Education

Kritici na Severoamerickém regionálním setkání GLOBE:

Sam Aceil, Laila Ali, Bruce Anderson, Jennifer Bourgeault, Jonathan Boxerman, Dixon Butler, David Bydlowski, Haluk Cetin, Kevin Czajkowski, Svetlana Darche, Don DeRosa, Stephen Edberg, Peter Falcon, Peter Garik, Michael Griffith, Jodi Haney, Evangeline Stefanakis, Tina Harte, Lynne Hehr, Sherry Herron, Michael Jabot, David Jakim, Dorian Janney, Janelle Johnson, Magaly Koch, Preston Lewis, Veshell Lewis, Anne Lewis, Glenn Lipscomb, Angela Lodge, Sarah McCrea, Sara Mierzwiak, John Moore, Ramona Nelson, Michael Odell, Tracy Ostrom, David Overoye, David Padgett, Diane Ripley, Kim Sadler, Peter Schmidt, Jill Senn, Steven Smith, Janet Struble, Mark Templin, and Todd Toth

Produkce digitální knihy:

Sharon Clark, UCAR Center for Science Education

Digitální knihu namluvila:

Kristin Lennox

ČESKÁ VERZE

Dle anglického originálu
zpracovala a upravila:
Kristýna Kaiser

Graficky zpracovala:

Dita Baboučková



<https://www.globe.gov/web/elementary-globe>

Tato publikace vznikla za podpory NASA # NNX15AM33G.

