

Čo sa deje v atmosfére?

Farby na oblohe



© 2015 University Corporation for Atmospheric Research • All Rights Reserved



Nadácia **SPP**



GLOBE je medzinárodný vzdelávací program, v ktorom žiaci skúmajú prírodu a aktívne zlepšujú životné prostredie v okolí svojej školy. GLOBE (Global Learning and Observation to Benefit the Environment) využíva osvedčené metódy bádateľsky orientovaného vyučovania. Žiaci trénujú výskumné zručnosti, ktoré využívajú pri realizácii vlastných terénnych bádateľských projektov. Na výskum nadväzujú akcie na zlepšenie životného prostredia v okolí školy. O svojich aktivitách a zisteniach žiaci informujú miestnu verejnosť a výstupy zdieľajú v medzinárodnej databáze na **www.globe.gov**.

GLOBE pre mladších školákov (Elementary GLOBE) hravou formou predstavuje žiakom 1.–5. ročníka základných škôl vedu o Zemi a zemskom systéme. Tieto metodiky slúžia ako odrazový mostík pre vedecké protokoly GLOBE a poskytujú žiakom dôležitý úvod do prírodných vied, ako aj základné znalosti v oblasti bádateľstva. Rozvíjajú kritické myslenie, čítanie s porozumením a spoluprácu žiakov v kolektíve.

Na príbeh Farby na oblohe, ktorý nasleduje, nadväzujú praktické lekcie. Odporúčame najprv si príbeh so žiakmi prečítať, a potom si vybrať jednu alebo viacero z nasledujúcich praktických lekcí:

POZOROVATELIA OBLOHY

- žiaci pozorujú oblohu cez deň a pri západe slnka, zakresľujú farby, ktoré vidia a vyplňujú jednoduchý pracovný list (podmienky na oblohe) – aktivita priamo nadväzuje na príbeh Farby na oblohe.

PREČO NIE JE TAKÁ MODRÁ

- jednoduchý pokus s prikvapkávaním mlieka do vody žiakom ukáže, ako aerosóly v atmosfére menia farbu oblohy.

POZORUJ SVETLO

- pokusy s rozptylom svetla ukazujú, že biele svetlo v sebe schováva všetky farby dúhy.

VO VZDUCHU

- žiaci si vyrobia jednoduchý lapač aerosólov a zisťujú, koľko aerosólov sa vyskytuje v ovzduší blízko školy.

Čo sa deje v atmosfére?



Farby na oblohe

Text Becca Hatheway a Kerry Zarlengo
Ilustrácie Lisa S. Gardiner



V telocvični bol poriadny zhon. Daniel si pripravil svetlá a nastavil kameru, chystal sa na školské vysielanie.

Pani učiteľka Pavlíková všetkých zavolala: „Myslím, že sme pripravení začať! Veľmi sa teším na naše prvé vysielanie. Kto nám pripomenie tému dnešného programu?“ opýtala sa.

Anna vyskočila a povedala: „Rozprávame sa o telesnej kondícii! Napísali sme články o zdravých aktivitách, ktoré sme vyskúšali minulý týždeň a chceme sa o ne podeliť vo vysielaní. Môžem ísť prvá?“

Šimon sa zazubil: „Samozrejme, Anna, vyzerá to, že sa už nemôžeš dočkať! Vysielanie je pripravené, tak poďme na to.“



Žiaci – reportéri sa usadili na svoje miesta pri vysielačom pulte a program mohol začať.

„Pekné predpoludnie, vitajte v našom spravodajstve. Dnešná reportáž bude o telesnej kondícii našej spoločnosti,“ povedala Anna. „Všetci vieme, že cvičiť je dôležité.“

A pokračovala: „Moja skupina sa venovala behaniu. Niekedy sme všetci behali na bežeckej dráhe naozaj rýchlo a inokedy niektorým deťom trvalo dokončenie okruhu trochu dlhšie. Bola to veľká zábava a chystám sa zapísať do bežeckého krúžku.“

Keď aj ostatní žiaci odvysielali svoje reportáže o cyklistike a futbale, Anna dodala: „Posledný je Šimon, ktorý má pre nás reportáž o svojej skupine v skateboardovom parku.“



„Ďakujem, Anna!“ odvetil Šimon. „Moja skupina strávila týždeň v skateboardovom parku. Naučili sme sa veľa nových trikov a taktiež utrížili pár odrenín. Najprv sme si museli zvyknúť na nájazdy na šikmé plochy a U-rampu, ale na konci týždňa sme všetci zvládli preskočiť prekážku a otočiť dosku vo vzduchu.“

„Zdokumentovali sme všetko fotoaparátom a ja som na každý obrázok uviedol názov dňa v týždni,“ pokračoval Šimon. „Tu je pár najlepších záberov.“

„Anna, triky niektorých našich kamarátov sú priam neuveriteľné! Všetci plánujeme vyraziť do nového skateparku,“ uzavrel Šimon.

„Výborná reportáž, Šimon! Po tvojom rozprávaní sa už nemôžem dočkať, až skatepark tiež navštívim. A teraz k počasiu, trend otepľovania bude pokračovať aj v nasledujúcich dňoch a je možné, že nás v popoludňajších hodinách zastihnú búrky. A to je pre dnešok všetko. Ďakujeme vám, že ste si nás naladili a uvidíme sa niekedy nabudúce!“, povedala Anna na záver vysielania.





Pani učiteľka Pavlíková povedala: „Skvelá show! Dali ste nám zaujímavé nápady, ako sa baviť a pritom byť v pohybe.“

Daniel prišiel k spravodajskému pultu, aby pomohol Anne a Šimonovi odopnúť ich mikrofóny. „Šimon, môžem sa pozrieť na tvoje fotky? Rád by som sa pozrel zblízka na oblohu na pozadí. Niekedy bola obloha úplne modrá, ale inokedy bola biela a pritom bez oblakov. Prečo vyzerala tak bielo?“

„Neviem“, pokrčil Šimon ramenami, „Ja som venoval pozornosť ľuďom na skateboarde, nie oblohe.“

„Daniel, teraz mi niečo napadlo!“ zvolala Anna. „Podľa mojich poznámok, pár detí, ktoré majú astmu, malo vo štvrtok horší deň na bežeckej dráhe a pamätám si, že sa im ťažšie dýchalo. Myslíš, že farba oblohy vo štvrtok mohla mať niečo spoločné s ich ťažším dýchaním? “

„Možno som niečo objavila! Mali by sme sa na to pozrieť. Skúsime sa opýtať pani učiteľky Pavlíkovej, keď prídeme späť do triedy,“ povedal Šimon.



Po tom, čo sa deti opäť usadili vo svojej triede, pani učiteľka Pavlíková vyhlásila: „Bolo to veľmi poučné vysielanie!”

„Pani učiteľka Pavlíková,” ozvala sa Anna, „Máme vedeckú otázku a potrebujeme vašu pomoc!”

Deti si na stole rozložili svoje denníky a fotografie. Daniel vysvetľoval: „Toto sú všetky údaje, ktoré sme minulý týždeň zozbierali, keď sme športovali. Kamaráti, ktorí majú astmu, sa vo štvrtok cítili slabí a pomalí a dýchalo sa im ťažšie ako počas iných dní.”

Šimon dodal: „Práve sme z mojich fotografií zo skateparku zistili, že počas všetkých dní okrem štvrtku bola obloha modrá. Vo štvrtok bola obloha zahmlená a biela, aj keď neboli žiadne oblaky. A to je naša otázka: Existuje súvislosť medzi farbou oblohy a tým, ako sa naši kamaráti cítili?”

„Myslím, že sme našli novú tému nášho vedeckého bádania,” odvetila Anna.

„To je výborná vedecká otázka,” povedala s úsmevom pani učiteľka.

Deti zvolali: „Podme to zistiť hneď teraz!”



„Takže, trieda, všimli ste si, že obloha bola minulý štvrtok biela a ostatné dni modrá,” povedala pani učiteľka Pavlíková.

„Pozorovali ste presne ten istý odtieň modrej počas ostatných dní?”

Šimon odpovedal: „Nie, niekedy bola obloha jasnejšia, niekedy tmavomodrá a inokedy bledomodrá ako drozdie vajíčko.”

„Vie byť obloha len modrá alebo biela? Videli ste už niekedy aj iné farby oblohy?” opýtala sa Anna.

„Myslím, že môže byť naozaj veľmi farebná, keď zapadá slnko,” dodal Daniel. „Raz som videl červený západ slnka.”

Anna dodala: „Obloha je farebná aj pri východe slnka.”

„Čo majú tieto farby spoločné s dýchacími problémami našich kamarátov minulý štvrtok, keď bola obloha biela?” opýtal sa Šimon.

„Všetko, čo sa nachádza v atmosfére ovplyvňuje farby, ktoré vidíme na oblohe,” povedala pani učiteľka. „Ako ste si práve všimli, obloha nie je vždy modrá. Dnes môžeme vidieť bielu a rôzne odtiene modrej. To má spojitosť s pevnými a tekutými časticami v atmosfére.”

AEROSÓLY: ČÁSTICE NA OBLOHE



PŘÍRODNÉ ZDROJE



peř



sopky



ohně



půštny prach

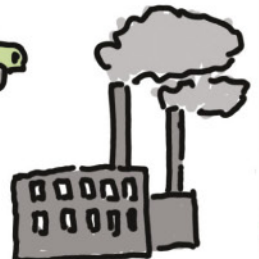


morská sol

LŮDSKÁ ČINNOST



autá



továrne



zmeny v krajine

„Čo tým myslíte?“ opýtal sa Šimon. „Myslím, že som v atmosfére nikdy nič pevného nevidel.“

Pani učiteľka Pavlíková odpovedala: „Vo vzduchu sú pevné častice, ktoré sú úplne malilinké, nazývame ich aerosóly. Niektoré sú prírodné a niektoré vznikajú pôsobením človeka.“

„Anna vyzvedala: Aké maličké sú?
Ako lienka?“



„V skutočnosti sú menšie než bodky na krovkách lienky! Aerosóly, napríklad peľ, prach, sadze z ohňa alebo popol zo sopiek. Môžu pochádzať aj z výfukových plynov áut a komínov tovární,“ vysvetľovala pani učiteľka.

„Takže aerosóly zafarbujú oblohu do iných farieb?“ pýtal sa Šimon.

„Aerosóly sú toho súčasťou, ale je to celé zložitejšie,“ odpovedala pani učiteľka. „Poloha slnka nad obzorom a spôsob, akým je jeho svetlo rozptýlené v atmosfére, vytvára farby, ktoré vidíme na oblohe. Aerosóly môžu tieto farby ovplyvniť.“

A pokračovala: „Aerosóly ovplyvňujú aj kvalitu ovzdušia. To je tiež zložité, pretože okrem aerosólov sú v ovzduší aj plyny, ktoré tiež nevidíme a ktoré ovplyvňujú jeho kvalitu.“

Daniel dodal: „To teda znie komplikovane! Myslím, že potrebujeme urobiť nejaké pozorovania a preskúmať farby, ktoré vidíme na oblohe, aby sme atmosfére lepšie porozumeli!“

„Výborný nápad, Daniel! Podme si urobiť plán,“ reagovala na to Anna.



Pani učiteľka Pavlíková sa opýtala detí: „Ako myslíte, že by sme mohli zaznamenať vaše pozorovania?“

„Pre mňa bude hračka urobiť viac fotografií oblohy,“ povedal Šimon.

Anna dodala: „Poznáte ma, ja mám vždy poznámkový denník na vedecké bádanie v ruksaku. Pre tento projekt použijem svoje pastelky, aby som nakreslila, čo uvidím.“

„Ja mám nápad, ako zaznamenať svoje pozorovania, ale chcem na tom pracovať predtým, než vám to ukážem,“ povedal Daniel.

„Kedy by ste chceli robiť svoje pozorovania?“ pýtala sa pani učiteľka.

„Pretože je pred nami víkend, mohli by sme urobiť ranné a večerné pozorovanie v sobotu a v nedeľu,“ povedala Anna.
„Potom môžeme v pondelok porovnať naše dáta!“

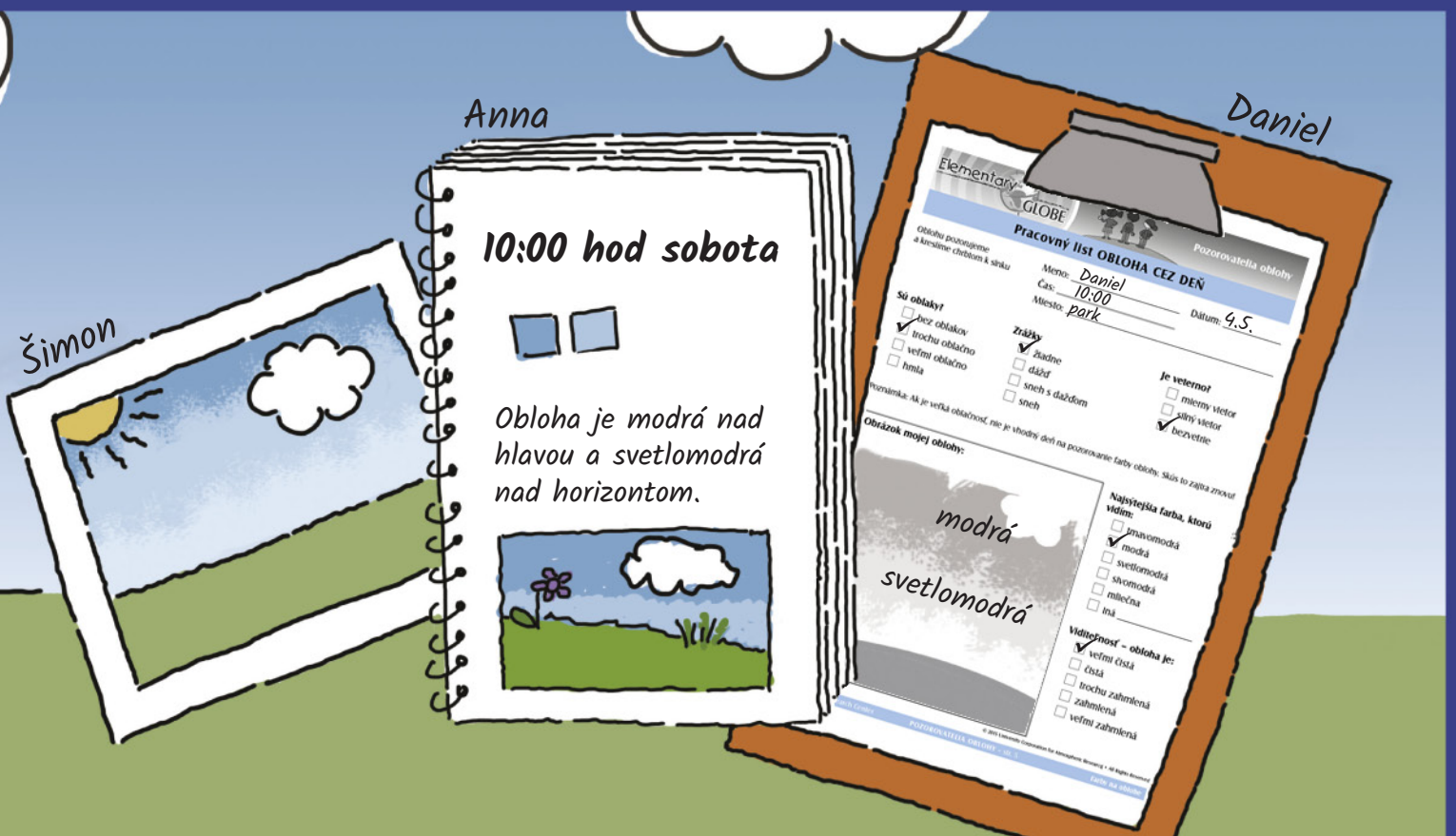
„To znie ako výborný plán,“ povedala pani učiteľka Pavlíková.
„Presne takto postupujú vedci, ktorí študujú aerosóly. Robia pozorovania tak, ako ste to opísali vy. Pamätajte si, že nás zaujíma farba oblohy a nie farba oblakov!“

Sobota 10:00 hod, ráno

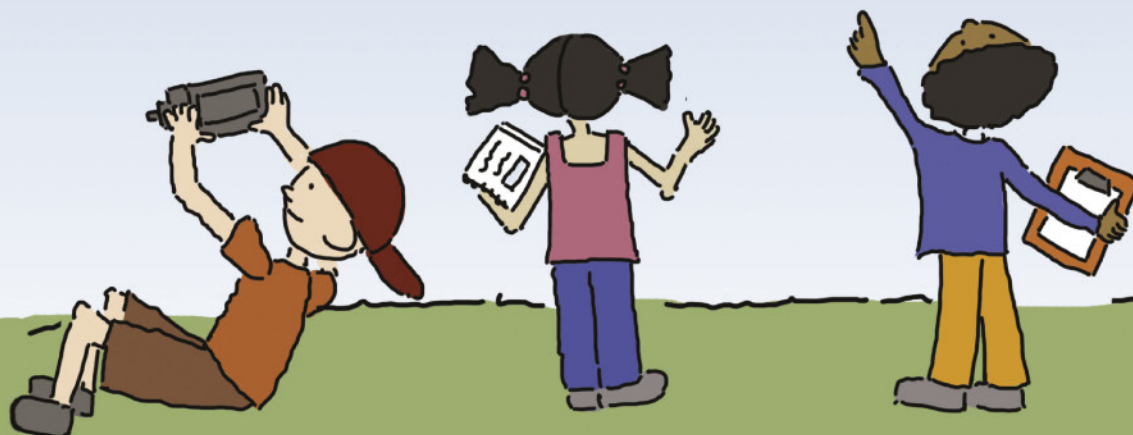


Sobota 19:30 hod, večer



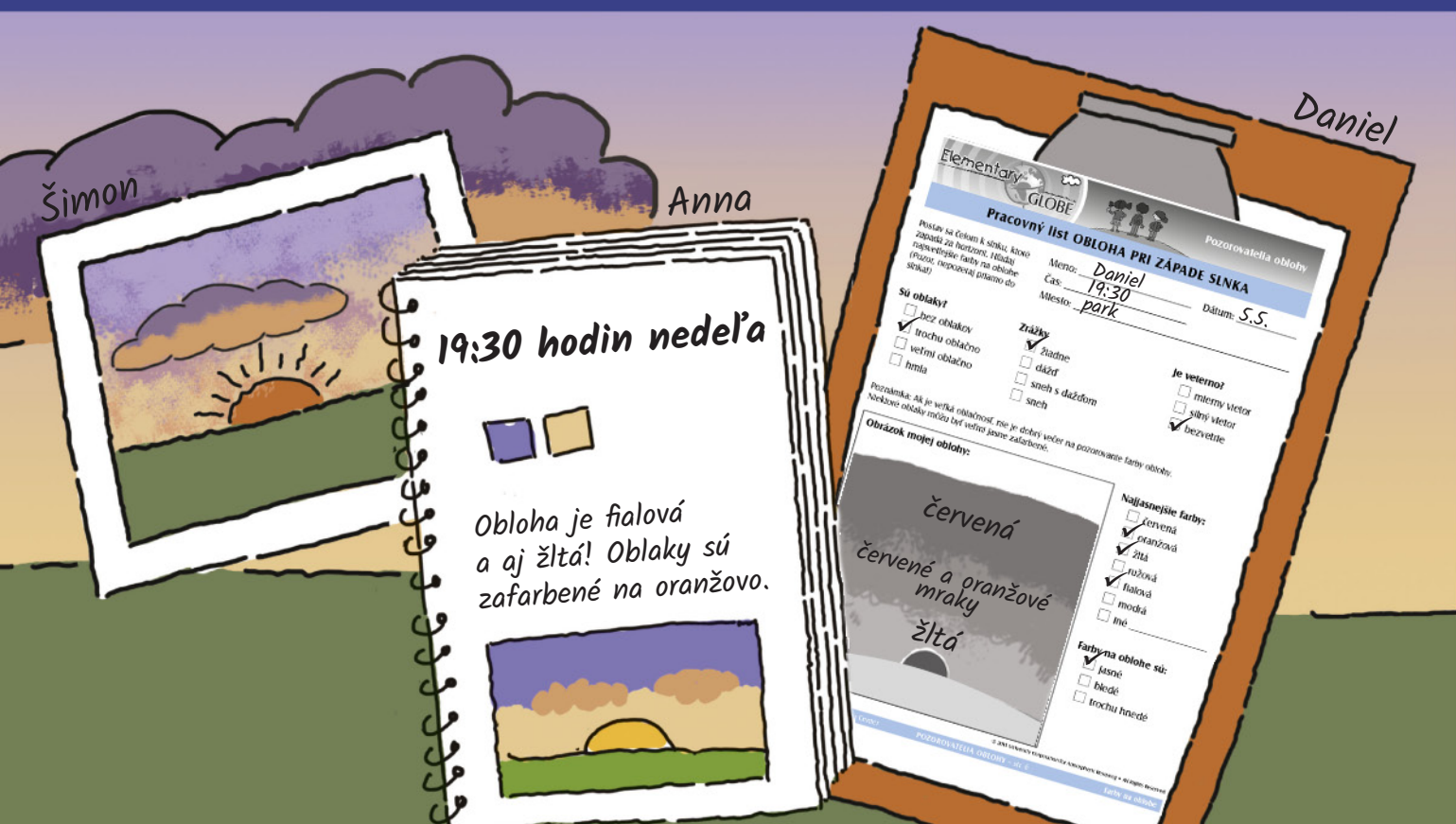
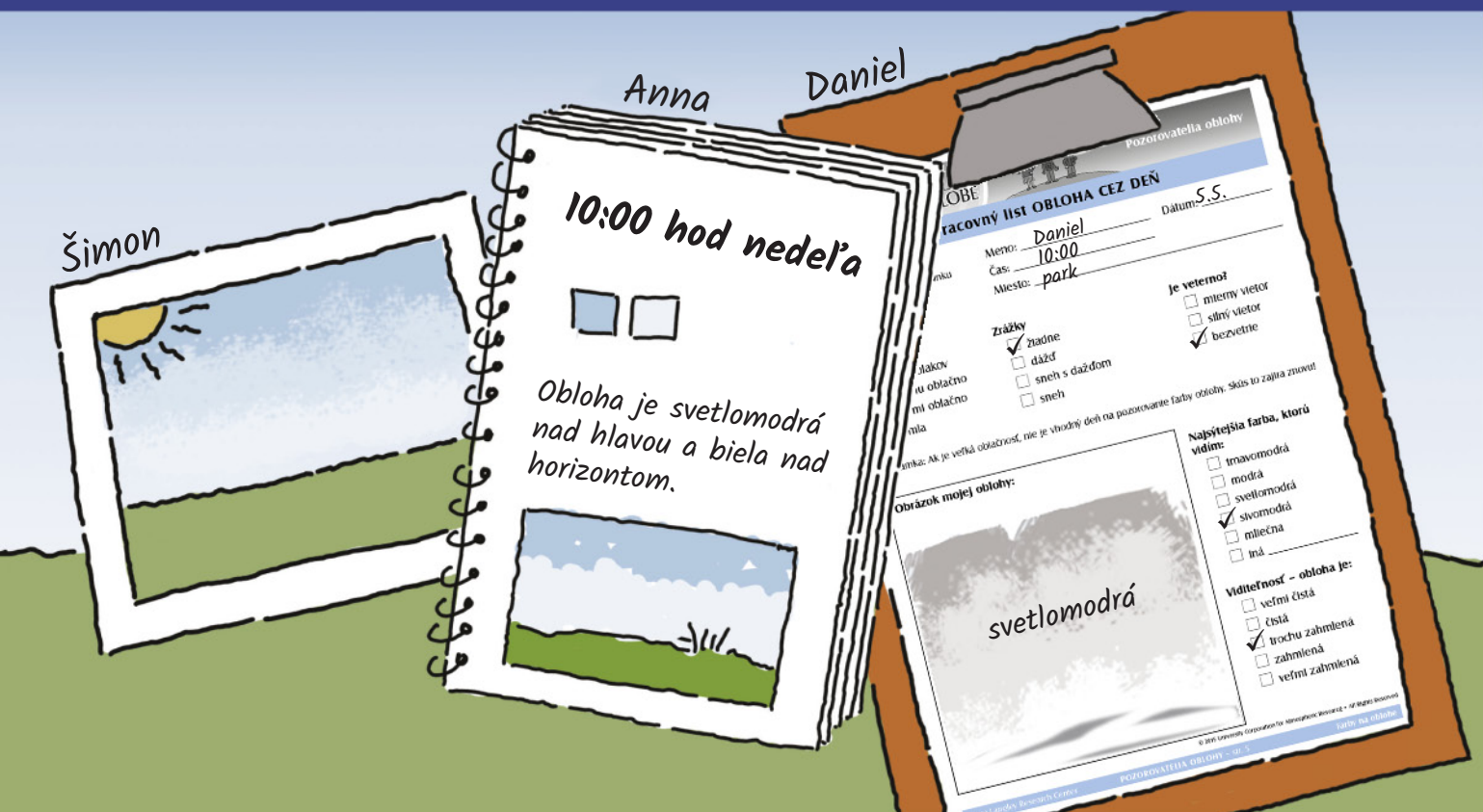


Nedeľa 10:00 hod, ráno



Nedeľa 19:30 hod, večer





ČO SME SI VŠIMLI NA OBLOHE:

Veľa rôznych farieb

	SOBOTA	NEDEĽA
DEŇ	Modrá Svetlomodrá Trochu oblačno	Svetlomodrá Sivomodrá, mliečna Bez oblakov
ZÁPAD SLNKA	Tlmená oranžová Fialová, modrá Trochu oblačno	Jasná oranžová Žltá, fialová Trochu oblačno

Obloha bola biela aj vo štvrtok.



V pondelok počas hodiny prírodovedy žiaci zapísali všetky svoje údaje z pozorovaní na tabuľu.

„Fíha, nazbierali ste počas víkendu veľa informácií! Čo ste si pri vašich pozorovaniach všimli?“ pýtala sa pani učiteľka Pavlíková.

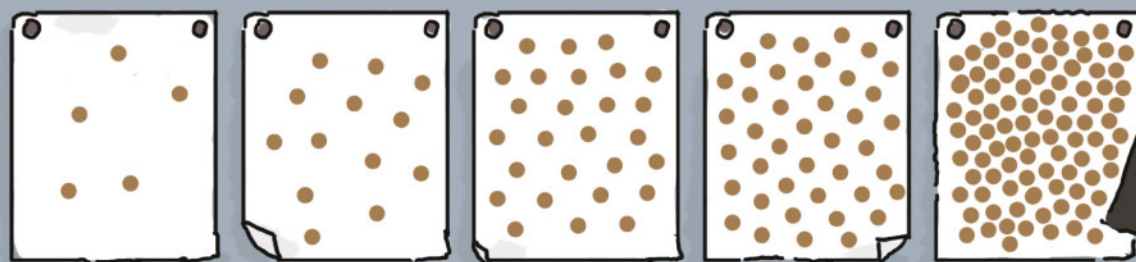
„Je skvelé vidieť, že sme všetci zachytili rovnaké údaje, aj keď to každý z nás urobil iným spôsobom,“ povedala Anna. „Daniel, tvoj pracovný list na zapisovanie je tak úhládny!“

„Ďakujem!“ odpovedal Daniel. „Vytvoril som ho, aby som mohol zakaždým zbierať rovnaký druh informácií. Mal som so sebou na pozorovaniach len obyčajnú ceruzku, takže nie je vidno farby oblohy. Myslím, že bude lepšie si nabudúce zobrať so sebou farbičky ako Anna.“

„Mne sa páčia všetky metódy, ktoré ste použili pre zachytenie vašich pozorovaní! A súhlasím s Annou, že Danielov pracovný list bol skvelý spôsob, ako triediť informácie,“ povedala pani učiteľka.

„Podme použiť Danielov pracovný list pre naše ďalšie pozorovania,“ navrhovala Anna.

„Dobrý nápad! A pretože máme mnoho pozorovaní, podme si trochu vytriediť, čo sme vlastne nazbierali,“ navrhol Šimon. „Potom môžeme napísať všetky informácie na tabuľu.“



Potom deti začali diskutovať o otázkach, ktoré im pri zozbieraných informáciách napadli. Rozmýšľali nad tým, či práve aerosóly zafarbujú oblohu do rôznych farieb.

Pani učiteľka Pavlíková povedala: „Všetci nachádzate skvelé súvislosti. Vaša pôvodná myšlienka, že aerosóly ovplyvňujú farby, ktoré vidíme na oblohe, je správna. Keď je počas dňa v ovzduší veľa aerosólov, obloha vyzerá bielo. Farby pri západe slnka sú ovplyvňované slnečným svetlom i prítomnosťou aerosólov v ovzduší.“

Anna vykrikla: „Ale, počkajte! Naši kamaráti s astmou bežali veľmi pomaly počas dní, keď bola obloha biela. To ma privádza na myšlienku, že aerosóly nie sú dobré pre naše pľúca a sťažujú dýchanie.“

Daniel dodal: „Niekedy však mali problémy s dýchaním, aj keď bola obloha modrá. Ako je to možné?“

„To je kvôli tomu, čomu hovoríme kvalita ovzdušia,“ odpovedala pani učiteľka. „Kvalita vzduchu je ovplyvnená časticami, ktoré vidíme, ale i časticami, ktoré sú tak malé, že ich nevidíme a tiež neviditeľnými plynmi. Televízne a rádiové stanice poskytujú predpoveď kvality ovzdušia, ktorá vám napovie, aký deň nás čaká.“

Šimon dodal: „Mali by sme skontrolovať kvalitu ovzdušia, než si naplánujeme naše športové aktivity. Poďme tieto informácie zahrnúť do predpovede počasia v našom budúcom vysielaní!“



Po návrate do telocvične Daniel upravoval svetlá a kameru. Anna a Šimon si sadli za spravodajský vysielací pult.

„Pekné predpoludnie, vitajte pri našom spravodajstve,“ začala Anna. „Máme pre vás novinku. Viac vám o nej povie Šimon.“

„Ďakujem, Anna,“ povedal Šimon. „Skúmali sme farby na oblohe a zistili sme, že je veľa dôvodov, prečo je obloha zafarbená toľkými rôznymi farbami. Uhol slnka nad obzorom, spôsob, akým je svetlo rozptýlené v atmosfére a malé častice na oblohe, ktoré sa nazývajú aerosóly, to všetko ovplyvňuje farbu oblohy. Aerosóly, rovnako ako plyny, nemôžeme vidieť, ale tiež ovplyvňujú to, ako sa nám dýcha. Tomu hovoríme kvalita ovzdušia.“

„Takže od dnes budem zahŕňať informácie o kvalite ovzdušia do našej predpovede počasia,“ pokračoval Šimon. „Kvalita nášho ovzdušia sa môže každý deň meniť a naša predpoveď počasia nám pomôže lepšie plánovať, kedy sa venovať aktivitám vonku.“

Potom Šimon predniesol predpoveď počasia a kvality ovzdušia na nasledujúci deň. Po vysielaní Anna dodala: „Ďakujeme, Šimon, myslím, že to bolo zaujímavé doplnenie nášho vysielania.“

Daniel to okomentoval: „Dozvedeli sme sa toho veľa o aerosóloch a farbách na oblohe. Teraz bude každý na škole vedieť, že je dôležité kontrolovať kvalitu ovzdušia. Predovšetkým pokiaľ má astmu a chce športovať vonku.“

„Ako tím pracujeme skvelo! Už premýšľam, čo budeme zisťovať nabudúce?“ zubila sa Anna.



Slovníček

Aerosóly: malé častice rozptýlené v atmosfére, pevné častice alebo tekuté kvapôčky.

Kvalita ovzdušia: udáva, aké sú podmienky v ovzduší. Opis úrovne znečistenia ovzdušia.

Ukazovateľ kvality ovzdušia: hodnotenie znečistenia ovzdušia na danom mieste v danú dobu. Meranie znečisťujúcich látok v ovzduší vo vzťahu k zdraviu a bezpečnosti. Informujú o ňom miestne spravodajské stanice a webové stránky (napr. **www.dnesdycham.sk**).

Astma: Stav, ktorý je často vyvolaný zlou kvalitou ovzdušia. Spôsobí, že dýchacie cesty v pľúcach sa zúžia a opuchnú. To vedie k sípaniu, kašľu, skrátenému dychu a ťažobe na hrudníku.

Atmosféra: vrstva plynov, ktorá obklopuje Zem. Bežne označujeme tieto plyny ako vzduch alebo ovzdušie.

Fosílna palivá: úložisko uhľovodíkov ako ropa, uhlie alebo zemný plyn vytvorených zo zvyškov prastarých rastlín a živočíchov. Využívajú sa ako palivo.

Plyn: látkové skupenstvo, častice sa voľne pohybujú, zväčšujú a zaplňujú celý priestor, nepôsobia na seba príťažlivou silou.

Zahmlenosť: stav atmosféry, keď prach, dym a ostatné častice zakrývajú jasnosť oblohy a vytvárajú mliečnu, takmer bielu oblohu.

Kvapalina: látkové skupenstvo, ktoré zaujíma tvar nádoby, v ktorej sa nachádza a udržiava si svoj obsah.

Častice: veľmi malá časť hmoty, napr. molekula, atóm, ión, atď.

Pevná látka: látkové skupenstvo, v ktorom sú častice pevne viazané k sebe.

Poznámky pre učiteľov

Kvalita ovzdušia

Kvalitu ovzdušia ovplyvňuje množstvo splodín vo vzduchu. Ak je kvalita ovzdušia dobrá, znamená to, že vzduch je čistý a ľuďom sa dobre dýcha. Pri znečistení vzduchu sa dýcha horšie a niektorým ľuďom to môže spôsobiť zdravotné problémy.

Ukazovateľ (index) kvality ovzdušia udáva, ako čistý alebo znečistený je vzduch. Ukazovateľ kvality ovzdušia má tri farebne označené kategórie a môžeme sa s ním stretnúť aj pri predpovedi počasia.

(<https://www.shmu.sk/sk/?page=2466> ; www.dnesdycham.sk)

Škála indexu kvality ovzdušia



dobrá kvalita ovzdušia



zhoršená kvalita ovzdušia



zlá kvalita ovzdušia

Aerosóly a plyny ovplyvňujúce kvalitu vzduchu

Aerosóly sú malé častice v atmosfére. Prirodzenými zdrojmi aerosólov sú napríklad rastlinné pele, morská soľ, púštny prach, prach zo sopečných erupcií a dym z lesných požiarov. Aerosóly, ktoré vznikajú pôsobením človeka, sú splodiny uvoľňované do ovzdušia spaľovaním fosílnych palív, pri výrobe chemických látok v továrňach a pri zmenách vo využívaní krajiny (vyrubovanie lesov, ťažba nerastných surovín, a pod.). Aerosóly môžu prispievať ku znečisteniu ovzdušia.

Ozón je neviditeľný plyn, ktorý sa nachádza v dvoch vrstvách v atmosfére, ktorá obklopuje Zem: v stratosfére („dobrý“ ozón) a troposfére (prízemný alebo „zlý“ ozón). Ozón v stratosfére nás chráni od nebezpečného ultrafialového (UV) slnečného žiarenia. Prízemná ozónová vrstva vytvára väčšinu znečistenia ovzdušia, ktorému hovoríme smog.

Smog spôsobuje ľuďom dýchacie problémy a škodí niektorým rastlinám. Veľmi málo ozónu sa prirodzene vyskytuje pri zemi. Vzniká chemickou reakciou oxidov dusíku (NO_x) a prchavých organických zlúčenín za prítomnosti slnečného žiarenia. Výpary z tovární a elektrických zariadení, výfuky z motorových vozidiel, výpary z benzínu a chemických rozpúšťadiel sú niektoré z hlavných zdrojov oxidov dusíku (NO_x) a prchavých organických zlúčenín.

V chladných obdobiach roku vo vykurovacej sezóne sa do ovzdušia vo väčšej miere dostávajú splodiny zo spaľovania uhlia – oxid siričitý SO₂, oxid uhoľnatý CO a prach, ktorý je súčasťou aerosólov, a oxidy dusíka NO_x, pochádzajúce predovšetkým zo spaľovania pohonných látok v doprave. Pri nepriaznivých rozptylových podmienkach (teplotná inverzia, bezvetrie) vytvárajú tzv. zimný smog, ktorý škodlivo pôsobí na ľudské zdravie hlavne pri dlhodobej expozícii a negatívne pôsobí na vegetáciu (kyslé dažde a hmly).

Viac o aerosóloch

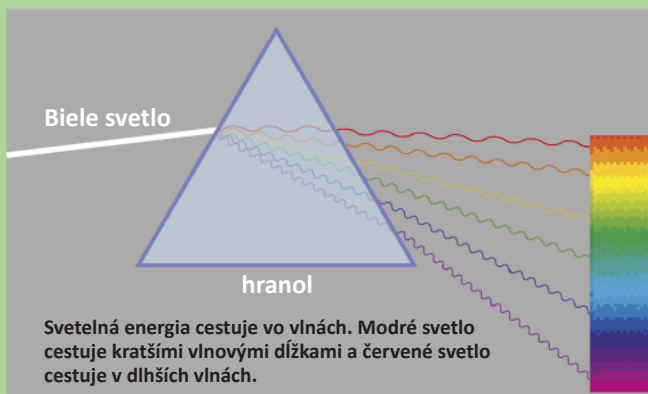
Aerosóly sú veľmi malé! Môžu mať veľkosť od niekoľko nanometrov – menej než šírka najmenších vírusov – až do hrúbky 10 000 nanometrov, čo je hrúbka ľudského vlasu (Jeden milimeter = 1 000 000 nanometrov). Aerosóly obvykle zostávajú v atmosfére, pokiaľ nie sú spláchnuté dažďom, čo znamená 5–14 dní – podľa počasia.

Vedci používajú na meranie aerosólov rôzne nástroje. Napríklad pri zemi zabudované fotometre, počítačové častice na palube lietadiel, lasery a rádiometre na satelitoch.

Prečo je potrebné rozumieť aerosólom?

Aerosóly ovplyvňujú nielen kvalitu ovzdušia, ale majú vplyv aj na ďalšie procesy v atmosfére.

- Aerosóly prispievajú k tvorbe oblakov tým, že fungujú ako jadrá kondenzujúceho mraku. Aby sa oblaky vytvorili, potrebujú nejakú malú časticu ako prach alebo peľ, na ktorej by sa vodné pary kondenzovali do malých kvapôčok. Týmto časticiam hovoríme jadrá kondenzácie. Nakoniec sa pary kondenzujú na kondenzačnom jadre a sformujú oblak. Vodné kvapôčky z oblaku môžu nakoniec dopadnúť na Zem vo forme dažďa alebo snehu (alebo v inej forme zrážok).
- Aerosóly majú vplyv na klímu Zeme. Niektoré aerosóly odrážajú prichádzajúce slnečné žiarenie späť do vesmíru a iné aerosóly toto slnečné žiarenie pohlcujú, podľa toho, z čoho dané aerosóly sú. Tieto procesy majú ohrievací alebo ochladzujúci účinok na atmosféru a prispievajú k otepľovaniu alebo ochladzovaniu našej planéty.



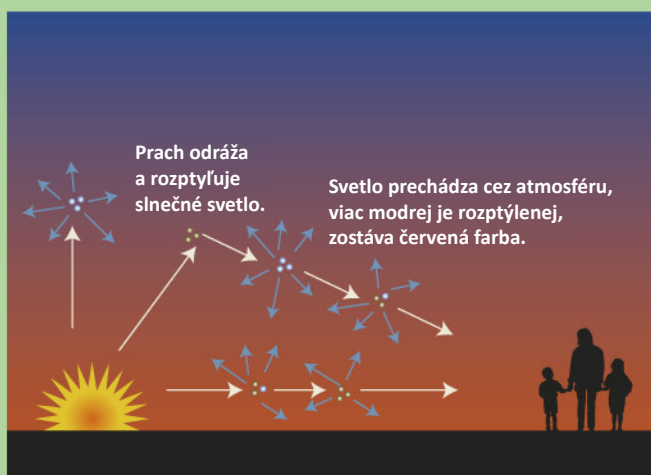
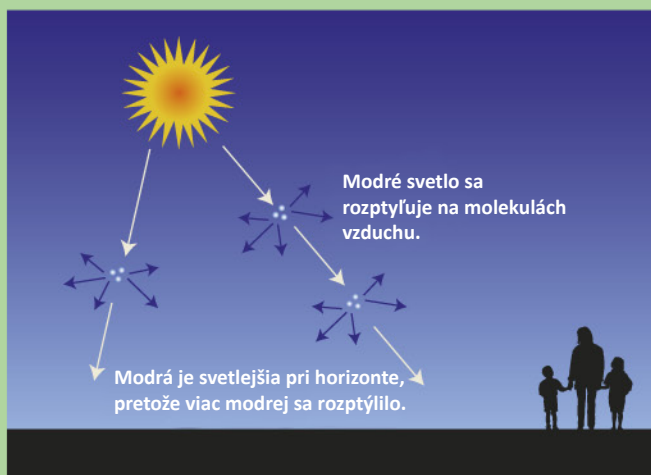
Aerosóly a farby na oblohe

Aerosóly rozptyľujú a pohlcujú slnečné žiarenie. Tento rozklad slnečného svetla môže vytvárať hmlu a obmedziť viditeľnosť. Taktiež to prispieva k väčšiemu zafarbeniu západu slnka a zafarbeniu do červena.

Keď je Slnko vysoko na nebi, vyzerá obloha modrá, pretože slnečné svetlo sa rozptyľuje do všetkých smerov vzdušnými molekulami v zemskej atmosfére. Tieto molekuly sú ideálne na rozptyľovanie modrého a fialového svetla, ale nie tak dobré na rozptyľovanie červeného a oranžového svetla. Pre pozorovateľa zo Zeme toto rozptýlené svetlo naplní celú oblohu a obloha vyzerá modrá.

Keď je relatívne málo aerosólov v atmosfére, nebo je jasné. Pri veľmi jasnom dni vyzerá obloha temne modrá. So zvyšujúcou sa koncentráciou aerosólov sa zvyšuje rozptyľovanie a obloha je svetlejšia modrá. Keď je v atmosfére veľa rozptýlených aerosólov, vyzerá obloha zahmlená, svetlomodrá alebo biela.

Pri východe a západe slnka je slnko nízko na horizonte a slnečné svetlo preniká atmosférou po dlhšej trase, než keď je slnko vysoko na oblohe. To spôsobuje ďalšie rozptyľovanie svetla – a vidíme odtiene červenej, oranžovej alebo žltej, čo sú dlhšie vlnové dĺžky svetla.



Na knihe a výbere zdrojov sa podieľali:

Text:

Becca Hatheway, UCAR Center for Science Education
Kerry Zarlengo, Fitzmorris Elementary, Arvada, CO

Ilustrácie:

Lisa Gardiner, UCAR Center for Science Education

Projektoví poradci:

Lin Chambers*
Kristyn Damadeo* Science Systems and Applications, Inc.
Jessica Taylor*

Vedeckí poradci

Rosemary Baize*
Jim Crawford*
Sarah Crecelius* Science Systems and Applications, Inc.
Gloria Hernandez*
Preston Lewis* Science Systems and Applications, Inc.
Dave Macdonnell*
Ann Martin* Science Systems and Applications, Inc.
Richard Moore*
Ali Omar*
Margaret Pippin*
Marilee Roell*
Diane Stanitski National Oceanic and Atmospheric
Administration
Jason Tackett* Science Systems and Applications, Inc.
Larry Thomason*
Christine Wiedinmyer National Center for Atmospheric
Research
Joe Zawodny*
* NASA Langley Research Center

Učitelia v teréne

Augustine Frkuska
Crestview Elementary (Grades K-5), Live Oak, TX
Amy Hoskins
Fitzmorris Elementary, Arvada, CO
Stefany Johnson
Altamahaw-Ossipee Elementary, Elon, NC
Angie Kinder
Nichols Elementary, Barboursville, WV
Kathy Sinn
Grover Hill Elementary, Grover Hill, OH

* NASA Langley Research Center

Editácia kópie

Eileen Carpenter, UCAR Center for Science Education

Kritici na severoamerickom regionálnom stretnutí:

Jennifer Bourgeault, Georgia Cobbs, Nicomas Dollar,
Peggy Foletta, Augustine Frkuska, Tina Harte, Mikell
Lynne Hedley, Lynne Hehr, Tom Hunt, Michael Jabot,
Janelle Johnson, Teresa Kennedy, Anne Lewis, John
Moore, Peter Schmidt, Rick Sharpe, Todd Toth, Lynn
Vaughan Reeves, Kristin Wegner, Alisa Wickliff

SLOVENSKÁ VERZIA:

Preklad a úpravy:

Barbora Michnová, Jan Šeffer,
Martina Badidová Brinzíková

Graficky spracovala:

Dita Baboučková



Nadácia 

www.globeslovakia.sk



Akú farbu má dnes obloha?

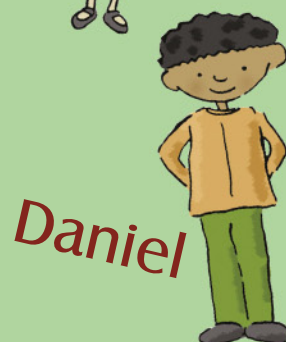
Anna, Šimon a Daniel chcú vedieť, prečo nebo nie je vždy modré. Naučia sa, že atmosféra obsahuje okrem vzduchu aj malé častice – aerosóly, ktoré ovplyvňujú farbu oblohy.



GLOBE pre mladších školákov je navrhnutý pre žiakov 1.–5. tried a je rozdelený do 4 okruhov, ktoré sa týkajú atmosféry, oblakov, klimatickej zmeny a fungovania zemského systému. V každom okruhu nájdete krátky príbeh, ktorý deti zavedie do tematiky a súvisiace praktické bádateľské výučbové aktivity.

OKRUHY:

- 1) **Kvalita ovzdušia**
- 2) Klíma
- 3) Oblaky
- 4) Zemský systém
- 5) Voda
- 6) Pôda
- 7) Ročné obdobia



<https://www.globe.gov/web/elementaryglobe>