

VO VZDUCHU

Cieľ

- Zoznámiť žiakov s aerosólmi a pomôcť im porozumieť skutočnosti, že v atmosfére sú malé častice.
- Motivovať žiakov k zberu, analyzovaniu a výkladu údajov a vytváraniu predpovedí.
- Zoznámiť žiakov s pojmom náhodného odberu vzoriek.

Prehľad

Žiaci budú pracovať v skupinách a vytvoria si vlastný „lapač aerosólov“, jednoduchý lepivý nástroj, ktorý umožní zbierať a odhadovať množstvo aerosólov prítomných v ich škole. Žiaci v tejto aktivite získajú kvantitatívny údaj o aerosóloch prítomných v škole, a popri tom môžu výsledky aj porovnávať – buď geograficky (pozorovania z rôznych škôl/obcí), alebo v čase (opakovaním merania).

Prínos žiakom

Žiaci budú zbierať údaje, analyzovať a interpretovať nazbierané údaje, skúmať množstvo aerosólov prítomných vo vzduchu v okolí ich školy. Budú zbierať informácie o počasí v okolí školy, aby určili, ako počasie ovplyvňuje množstvo prítomných aerosólov.

Čas

- Prvá časť: približne 30 minút
- Druhá časť: približne 30 minút (po tom, čo bol lapač vzoriek aerosólov umiestnený v priestore aspoň 2h)

Úroveň

Stredne náročné

Pomôcky

Na skupinu

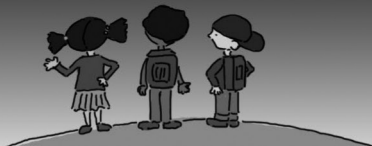
- 1 kópia pracovného listu
Vo vzduchu

ČASŤ 1:

- 1 kus priehľadnej samolepiacej fólie
30 cm x 30 cm
- 1 kus kartónu alebo preglejky
veľkosti 30 cm x 30 cm
- Priehľadná lepiaca páska

ČASŤ 2:

- 1 lupa
- 1 šesťhranná kocka
- *Lapač vzoriek aerosólov – mriežka*



Príprava

- Nájdite miesta pre uloženie lapača vzoriek aerosólov, pričom uprednostnite rovný, vyvýšený a otvorený priestor, s bezproblémovým prístupom pre žiakov. Povrch nemusí byť vodorovný.
- Pripravte pomôcky pre každú skupinu žiakov.
- Pripravte kópiu pracovného listu *Vo vzduchu* a kópiu mriežky pre lapač vzoriek aerosólov pre každú skupinu žiakov.

POZNÁMKY PRE UČITEĽA

Prachové búrky, lesné požiare, sopečné erupcie a rôzne ďalšie prírodné udalosti vypúšťajú do atmosféry obrovské množstvo malých častíc. Ľudské činnosti, ako spaľovanie biomasy, výfuky z automobilovej dopravy, priemyselné procesy, vytvárajú obrovské množstvo jemných častíc, ktoré sú vypustené do atmosféry. Tieto častice, ktoré sú v pevnom alebo kvapalnom skupenstve uvoľnené do atmosféry, všeobecne nazývame aerosóly. Častice aerosólov sa pohybujú v rozmedzí od veľmi malých, neviditeľných až po veľkosť dažďových kvapiek. Aerosóly vo vysokých nadmorských výškach sú často unášané vetrom do veľkých vzdialeností a niekedy sa vzdušnými prúdmi šíria po celej zemeguli. Za normálnych okolností zostanú v atmosfére dosť dlho, často rok i dlhšie. Aerosóly nízko nad zemou pôsobia v atmosfére oveľa kratšiu dobu, pretože sú zvyčajne odstránené sedimentáciou (usadzovaním) a vyplavené zrážkami. Určité druhy aerosólov znečisťujú vzduch a v niektorých prípadoch spôsobujú zdravotné problémy. Aerosóly s určitými chemickými a fyzikálnymi vlastnosťami sú potenciálne schopné ovplyvniť

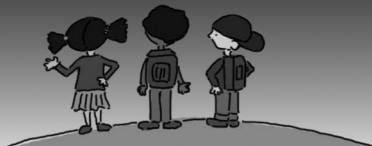
chemické zmeny v atmosfére. Môžu taktiež ovplyvňovať celosvetovú klímu tým, že menia radiačnú rovnováhu Zeme. Z týchto dôvodov sú aerosóly predmetom pozornosti a sú zoširoka študované ekológmi a meteorológmi.

Miera, akou môžu aerosóly ovplyvňovať životné prostredie alebo radiačnú bilanciu, závisí predovšetkým na množstve aerosólov prítomných v atmosfére. Počet častíc aerosólov v danom objeme vzduchu (častice na centimeter štvorcový) je jeden zo spôsobov určovania množstva aerosólov. Existuje množstvo dômyselných metód, ktoré používajú výskumní pracovníci, aby zmerali množstvo a hustotu aerosólov v rôznom rozpätí veľkosti častíc. Niektoré metódy vyžadujú použitie nástrojov, ako napr. laser alebo počítadlo, ktoré častice skúma a triedi. Existujú však aj omnoho jednoduchšie spôsoby, ktoré môžu byť použité pre prachové častice a ďalšie aerosóly v rozmedzí viditeľnej veľkosti. Táto činnosť je založená na veľmi jednoduchej metóde, ktorá zahŕňa zber a spočítanie častíc aerosólov.

Postup

Časť 1: Pripravte experiment

1. Rozdeľte triedu do niekoľkých študentských skupín.
2. Požiadajte žiakov, aby opísali, čo vidia na oblohe. Opýtajte sa študentov, či si všimli malé častice na oblohe. Niektoré aerosóly sú príliš malé, aby sme ich videli voľným okom, ale iné aerosóly sú veľké, ako napríklad prach alebo popol.
3. Povedzte svojim žiakom, že dnes budú zbierať údaje o množstve aerosólov v okolí školy.
4. Určte každej študentskej skupine priestor v škole, kde majú umiestniť svoj lapač aerosólov. Podľa veku vašich žiakov sa rozhodnite, ako rozdáte pomôcky do každej skupiny a preberiete postup.
5. Nechajte každú skupinu, aby pripevnila priesvitnú lepiacou páskou 1 kus lepiacej fólie v strede každého kartónu, s lepiacou stranou nahor.
6. Pokiaľ budú žiaci zbierať údaje opakovane, nechajte skupiny pripraviť lapač aerosólov podľa bodu 5, kým nebudú mať dostatočné množstvo vzoriek.
7. Nechajte každú skupinu odpovedať na otázky o počasí do pracovného listu. Než vyplníte pracovný list, možno si budete potrebovať prečítať miestne noviny, pozrieť sa na predpoveď počasia alebo vyhľadať informácie o počasí online.
8. Umiestnite lapač vzoriek aerosólov vonku na rovný povrch, najlepšie cca 1–2 m nad zemou (pokiaľ je veterno, je potrebné lapač prichytiť). Uistite sa, že lepiaca fólia je pevne prilepená na kartón.
9. Akonáhle je lapač bezpečne ukotvený, odstráňte ochrannú vrstvu fólie.
10. Nechajte na lapač pôsobiť vonkajší vzduch minimálne 2 hodiny.



Časť 2: Zber vzoriek aerosólov a analýza

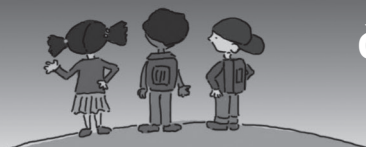
1. Po minimálne 2 hodinách prineste zvonku svoj lapač vzoriek aerosólov. Umiestnite pracovný list *lapač aerosólov mriežkou* dole na zberný priestor priesvitnej fólie lapača a vráťte sa naspäť do triedy.
2. Odlepte pracovný list s fóliou z kartónu a pozorujte aerosóly zo zadnej strany priesvitnej fólie (cez priehľadnú fóliu s prilepenými aerosólmi by ste mali vidieť mriežku pracovného listu).
3. Použitím lupy alebo držaním priesvitnej fólie pre svetlom (napr. lampa, okno, meotar) spočítajte množstvo aerosólov, ktoré nájdete v každom z 10 náhodne vybraných okienok z lapača vzoriek. Náhodne vyberte okienka tak, že dvakrát hodíte kockou. Napríklad, pokiaľ padnú čísla 2 a 5, spočítajte okienko v druhom stĺpci, piaty riadok.
4. Zaznamenajte počet aerosólov v každom okienku mriežky vzoriek. Spočítajte všetky aerosóly v 10 náhodne vybraných okienkach, aby ste dostali celkový počet. Tento celkový počet aerosólov vydeľte 10, aby ste dostali priemer na okienko.
5. Porovnajete výsledky žiakov v každej bádateľskej skupine.
6. V triede diskutujte a odpovedajte na tieto otázky:
 - Ovplyvnilo počasie výsledky tejto aktivity? Ak áno, ako? (Pozrite sa na zozbierané údaje o miestnom počasí)
 - Aký druh počasia by mohlo ovplyvniť výsledky? Prečo? (Podmienky ako vietor, dážď, sneh alebo extrémne teplo môžu spôsobiť zmenu vo výsledkoch. Tieto podmienky ovplyvňujú množstvo aerosólov prítomných vo vzduchu).
 - Môžete nájsť ukazovatele, ktoré by mohli ovplyvniť výsledky aktivity? (napr. doba vystavenia vonkajšiemu prostrediu, umiestnenie lapača vzoriek a znečistenie priesvitnej fólie).
 - Čo spôsobuje rozdielne množstvo aerosólov nájdených vo vzorkách? (mera zaľudnenia, priemysel, poľnohospodárstvo a geografia). Napríklad produkty spaľovania z automobilov, domácností, sopečných výbuchov, a množstvo ďalších zdrojov vrátane prachu z meteoritov a komét, ovplyvňujú množstvo nazbieraných aerosólov.
 - Aké ďalšie metódy môžete použiť k zberu informácií o drobných časticiach v atmosfére? (Sledujte ložiská aerosólov na predmetov, napríklad autách, skle, nábytku).

Úpravy pre mladších a starších žiakov

Mladší žiaci budú potrebovať pomoc pri zhotovení lapača vzoriek a overení, že vybrali vhodné miesto na jeho umiestnenie. Žiaci môžu pri aktivite požiadať o dohľad svojich rodičov, pokiaľ žiakom zadáte aktivitu na domácu úlohu (vhodné na porovnanie rozdielov medzi vzorkami zo školy a z domu). Priemerné množstvo aerosólov môžete vypočítať spoločne s celou triedou. Starší žiaci by mali byť schopní vykonať celú aktivitu samostatne, alebo vo dvojici. Starší žiaci môžu tiež do aktivity zahrnúť analýzy s grafmi, alebo porovnávať výsledky založené na dňoch, čase alebo mieste.

ĎALŠIE MOŽNOSTI

- **Porovnajete niekoľkodňové vzorky:**
Nechajte žiakov, nech si pripraví doplnkový lapač vzoriek aerosólov a berú ho so sebou von každý deň. Pripomeňte žiakom, že každý deň pozorovania je potrebné zaznamenať aj počasie. Žiaci môžu porovnávať priemerné množstvo aerosólov so zaznamenaným počasím.
- **Porovnajete vzorky nazbierané naprieč geografickým územím:**
Žiaci si môžu pripraviť doplnkový lapač vzoriek aerosólov a zobrať si ho domov. Žiaci by mali nechať lapač vonku cez noc (približne 8 hodín), potom umiestniť mriežku dole na zberný povrch fólie a doniesť lapač do školy. Môžeme rozdeliť mapu alebo diagram vašej komunity do 4 oblastí: severozápad, severovýchod, juhozápad a juhovýchod. Žiaci na mape označia lepiacimi papierikmi miesta, kde bývajú. Žiaci môžu vypočítať priemerné množstvo aerosólov pre každú oblasť (SZ, SV, JZ, JV) a vytvoriť z údajov graf triedy.



Pracovný list VO VZDUCHU

Meno: _____ Dátum: _____ Čas: _____

Sú oblaky?

- bez oblakov
 trochu oblačno
 veľmi oblačno
 hmla

Zrážky

- žiadne
 dážď
 sneh s dažďom
 sneh

Je veterno?

- mierny vietor
 silný vietor
 bezvetrie

Analýza vzoriek aerosólov

(8–10 náhodne vybraných políčok mriežky)

Viditeľnosť – obloha je:

- veľmi čistá
 čistá
 trochu zahmlená
 zahmlená
 veľmi zahmlená

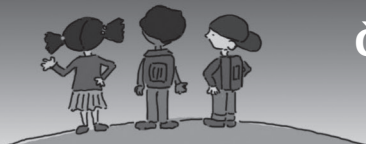
Teplota

- zima
 chladno
 príjemne
 teplo
 horúco

Údaje o počasí boli získané:

- v čase umiestnenia lapača vonku
 v čase vyzdvihnutia lapača

	počet aerosólov
políčko so vzorkou 1	
políčko so vzorkou 2	
políčko so vzorkou 3	
políčko so vzorkou 4	
políčko so vzorkou 5	
políčko so vzorkou 6	
políčko so vzorkou 7	
políčko so vzorkou 8	
políčko so vzorkou 9	
políčko so vzorkou 10	
celkový počet aerosólov na políčkach 1–10:	
priemer (celkový počet vydelený 10)	



LAPAČ AEROSÓLOV – MRIEŽKA

Meno: _____

Dátum: _____

Čas zberu: ____:____

Lapač aerosólov – mriežka:

