

Pracovný list – Prachové častice v ovzduší

Predmet: Biológia – 8. ročník

Téma: Životné prostredie organizmov a človeka – vplyv znečistenia ovzdušia na zdravie, fotosyntézu a kvalitu ovzdušia

Úvod

Vzduch obsahuje okrem kyslíka a dusíka aj **prachové častice** (PM – particulate matter).

- **PM10** – častice do 10 μm (penikajú do horných dýchacích ciest).
- **PM4** – častice do 4 μm (dostávajú sa hlbšie do pľúc).
- **PM1** – častice do 1 μm (môžu penikať až do krvi).

Prachové častice vznikajú najmä spaľovaním palív (autá, továrne, vykurovanie) a majú **negatívny vplyv** na:

- **zdravie človeka** (dýchacie a obehové problémy, astma, alergie),
- **rastliny** (znižujú fotosyntézu, poškadzujú listy),
- **celkovú kvalitu ovzdušia** (smog, znížená viditeľnosť, kyslé dažde, horšia kvalita života).

Kvalita ovzdušia sa okrem množstva prachových častíc (PM10, PM4, PM1) hodnotí aj podľa množstva plynov (NO_2 , SO_2 , O_3 , CO).

Tieto merania sa realizujú na každodennej báze.

Úlohy na porozumenie

1. Vysvetli, čo znamená označenie **PM10, PM4 a PM1**.
.....
2. Prečo sú menšie častice (PM1) nebezpečnejšie ako väčšie (PM10)?
.....
3. Ako vplýva znečistené ovzdušie na zdravie človeka?
.....
4. Aký je vzťah medzi prachovými časticami a fotosyntézou rastlín?
.....

Pokus – „List pod smogovou fóliou“

Pomôcky: 2 rovnaké rastliny v črepníku, priehľadná fólia (jedna čistá, jedna zaúdená/zašpinená), slnečné svetlo alebo lampa.

Postup:

1. Jednu rastlinu zakry čistou fóliou, druhú fóliou s tmavým povrchom.
2. Obe rastliny vystav rovnakému svetlu.

3. Pozoruj po niekoľkých hodinách/dňoch rozdiely v raste a farbe listov.

Otázky:

- Ktorá rastlina dostala viac svetla?
- Ako súvisí tento pokus so smogom v mestách?

Záznam:

.....

Práca s údajmi – vplyv prachu na fotosyntézu

Merania fotosyntetickej aktivity (relatívne jednotky) pri rôznej úrovni znečistenia:

Prostredie	Hodnota fotosyntézy
Čistý vzduch	100
Stredné znečistenie	70
Silné znečistenie	40

Úlohy:

1. V ktorom prostredí mali rastliny najlepšie podmienky na fotosyntézu?
.....
2. O koľko % klesla fotosyntéza pri silnom znečistení oproti čistému vzduchu?
.....
3. Ako ovplyvňuje smog produkciu kyslíka v meste?
.....

Lokálne údaje – Košice – ZŠ..... (dátum:)

Zapíš hodnoty z merača umiestneného na vašej ZŠ. Na základe porovnania nameranej hodnoty a limitnej hodnoty posúďte kvalitu ovzdušia v okolí vašej školy.

Indikátor	Nameraná hodnota	Limitná hodnota	Kvalita ovzdušia
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		50	...
PM4 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		25	...
NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		40	...
Vietor [m/s]		–	...

Úlohy

1. Ktorý ukazovateľ má dnes pri vašej ZŠ najvyššiu hodnotu oproti limitu?
.....
2. Ako môže táto hodnota ovplyvniť zdravie obyvateľov?
.....

3. Ktoré dni býva kvalita vzduchu horšia – bezvetrie alebo veterné dni? Prečo?
.....
4. Ako by vysoké hodnoty PM10 mohli ovplyvniť fotosyntézu rastlín v meste?
.....

Aktivita – týždenný monitoring

Vyplň tabuľku počas 7 dní na základe údajov z meračov umiestnených pri vašej škole (ZŠ). Na základe porovnania nameranej hodnoty a limitnej hodnoty posúďte kvalitu ovzdušia v okolí vašej školy.

Deň	PM10 [µg/m³]		NO ₂ [µg/m³]		Vietor			Počasie (pršalo/nepršalo, fúkalo/nefúkalo, slniečno/zamračené,...)	Kvalita ovzdušia
	Nameraná hodnota	Limitná hodnota	Nameraná hodnota	Limitná hodnota	Rýchlosť vetra (m/s)	Smernosť vetra (°)	Nárazy vetra (m/s)		
1		50		40					
2		50		40					
3		50		40					
4		50		40					
5		50		40					
6		50		40					
7		50		40					

Úlohy:

- Nakresli graf vývoja PM10 a NO₂ za týždeň.
- Urči, ktorý deň bol najlepší a ktorý najhorší.
- Diskutuj: čo mohlo spôsobiť rozdiely?

Diskusia v skupinách:

- Ako sa cítiš, keď je vzduch pri vašej škole znečistený?
- Prečo býva vzduch po daždi čistejší?
- Ako môže zeleň v meste znížiť množstvo prachových častíc?
- Aké opatrenia môže človek urobiť na zníženie PM v ovzduší?

Mini kvíz (A–D)

1. Ktoré častice prenikajú najhlbšie do organizmu?
A) PM10
B) PM4
C) PM1
D) Všetky rovnako

2. Ako prachové častice ovplyvňujú fotosyntézu?
 - A) Zvyšujú množstvo svetla pre listy
 - B) Znižujú intenzitu dopadajúceho svetla
 - C) Nemajú žiadny vplyv
 - D) Produkujú kyslík
3. Aký je hlavný zdroj PM častíc v mestách?
 - A) Doprava a spaľovanie palív
 - B) Poľnohospodárske plodiny
 - C) Fotosyntéza rastlín
 - D) Voda a dážď
4. Čo sa stane s množstvom PM vo vzduchu po výdatnom daždi?
 - A) Zvýši sa
 - B) Zníži sa
 - C) Ostane rovnaké
 - D) Zmení sa na kyslík
5. Čo znamená, ak PM10 prekročí 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$?
 - A) Vzduch je čistý
 - B) Vzduch je znečistený a môže ohrozovať zdravie
 - C) Zvyšuje sa množstvo kyslíka
 - D) Zlepšuje sa fotosyntéza
6. Ako vplýva smog na rastliny?
 - A) Zlepšuje ich rast
 - B) Znižuje fotosyntézu
 - C) Nemá vplyv
 - D) Zvyšuje produkciu kyslíka
7. Čo je hlavným zdrojom NO_2 v mestách?
 - A) Fotosyntéza
 - B) Doprava a spaľovanie palív
 - C) Voda a dážď
 - D) Rastliny

Kľúč pre učiteľa

Poznámky pre učiteľa