



„Dopad znečištěného ovzduší na lidské zdraví“ - plán výuky

Délka trvání	1 hodina
Věk	15-19
Typ výuky	didaktické a vzdělávací aktivity
Cíle	<ul style="list-style-type: none"> • Studenti mají znalosti o dopadu znečištěného ovzduší na lidské zdraví. • Děti získají data prostřednictvím smyslů. • Děti zpracují data a informace v patřičné formě, tak aby se seznámili se základními tématy vztahující se k ovzduší, jev šíření vzduchu, jev dechu a důležitost těchto jevů pro člověka. • Představit dětem správné chování během dní s vysokou koncentrací znečišťujících látek v ovzduší a pokusit se upevnit požadované návyky.
Metody	promítání filmu, brainstorming,
Způsoby práce	individuální, skupinová
Potřebný materiál	<ul style="list-style-type: none"> • Obrázek plic • Obrázek tenisového kurtu • Obrázek velikosti částic (ve srovnání s vlasy) • Obrázek krevních cév a srdce • Figurína lidského těla (volitelné) • Promítací zařízení a připojení k internetu • Masky odolné proti prachu
Metody hodnocení	<ul style="list-style-type: none"> • Dotazník

Upozornění: Během výuky se doporučuje použít k tomu určenou prezentaci, kterou je možné stáhnout z webové stránky “Clean Air”.

Prezentace se skládá ze snímků, které se vztahují k jednotlivým tématům probíraným během výuky. Po dokončení každého cvičení může učitel použít snímek, či snímky, shrnující a



systematizující nejdůležitější informace předané studentům. Prezentace rovněž obsahuje snímky s cvičeními a správnými odpověďmi.

1. Dýchací systém

Učitel položí žákům otázku – Co děláte celý den, každý den, každou minutu a nezáleží na tom, kde jste? Učitel jim po chvíli dá na výběr ze tří možností:

- a. Přemýšlení
- b. Mrkání
- c. Dýchání (snímek 2)

Většina studentů odpoví správně, možnost c. Učitel žákům připomene, že dýchání je nutné pro náš život. Vzduch obsahuje kyslík a ten je nepostradatelný pro náš organismus. Cesta kyslíku do našeho organismu vede přes dýchací cesty a plíce. Dýcháme skoro 25 000 krát denně, vdechujeme téměř 10 000 litrů vzduchu.

Když si studenti položí ruku hrud', tak jednoduše mohou cítit, jak se jim nafukují plíce při dýchání. Učitel vysvětlí, jak vzduch cestuje v našem těle. Všechno začíná nádechem, ať už pusou nebo nosem, to je jedno, vzduch si vždy najde cestu do velké dýchací trubice, které se říká průdušnice. Průdušnice se postupně dělí na řadu dalších menších trubiček, ty se zase jmenují průdušinky. Na konci průdušinek jsou tenké váčky (alveoly). Alveol máme přibližně 300 milionů v každé plíci.

Učitel ukáže obrázek tenisového kurtu (snímek 3), člověk má v těle asi 600 milionů alveol (plicních sklípků), kdybychom je mohli roztáhnout, tak s nimi můžeme pokrýt právě tenisový kurt.

Alveoly pošlou kyslík skrze velmi tenké cévy k srdci, a to ho potom rozšíří ke všem orgánům a buňkám v těle. Alveoly jsou totiž tak blízko u sebe, že vzduch z nich přejde i do těchto nejmenších. V cévách jsou červené krvinky, a na ně se váže nejsilnější část ze vzduchu, což je kyslík. Červené krvinky, které mají na sobě navázáno plno kyslíku ze vzduchu, proudí ve všech cévách a díky pumpování srdce se dostanou ke všem orgánům v těle.

Učitel vysvětlí žákům, že když dýcháme, vdechujeme všechno, co vzduch obsahuje, takže když jsme ve znečištěném ovzduší, které obsahuje malinké částice menší než 10 mikrometrů nebo dokonce menší než 2.5 mikrometru, tak vdechujeme i je. Problém je, že tyto malinkaté částice mohou projít i cévami a způsobit závažné zdravotní problémy.

Potom, učitel ukáže snímky 4 a 5 z prezentace pro shrnutí znalostí, které žáci získali.



2. Kardiovaskulární systém

Učitel se znovu zeptá studentů – Co, kromě dýchání, děláte každý den, celý den, každou chvíli, kdekoliv jste?

Ano, je to pumpování krve do celého těla, díky svalu, který se nazývá srdce (snímek 6).

Učitel studentům vysvětlí, že srdce je zodpovědné za pumpování krve nesoucí kyslík do buněk a za sběr odpadu přes tepny a žíly.

Srdce je sval nacházející se trochu nalevo od prostředka naší hrudi a je velké zhruba jako velikost vašeho zápěstí.

Naše srdce je jako pumpa, nebo spíš dvě úžasné pumpy v jedné. Pravá strana našeho srdce přijímá krev z těla a pumpuje ji do plic. Levá strana srdce dělá přesný opak: přijímá krev z plic, kterou pumpuje do těla.

Pohyb krve přes srdce do těla se nazývá cirkulace, srdci trvá míň než 60 sekund napumpovat krev do každé buňky našich těl. Srdce bije asi 3 miliardy krát během průměrné životnosti. Pokud byste měli rozložit všechny tepny, kapiláry a žíly u jednoho dospělého, tak by se táhly asi 100 000 kilometrů (snímek 7).

Potom učitel promítne snímek č. 8 v prezentaci – pro shrnutí znalostí, které žáci získali.

3. Dopad znečištěného ovzduší na zdraví a rozvoj dětí

Učitel pustí krátké video (1:18 min) od Světové Zdravotnické Organizace (WHO) “Breathe Life – How air pollution impacts your body” (snímek 9) po videu začne se studenty diskuzi o tom, jaký efekt mohou mít částice znečišťujících látek na lidské tělo.

Anglická verze:

<https://www.youtube.com/watch?v=GVBey1jSG9Y&feature=youtu.be>),

U videa je potřeba nastavit české titulky – klikněte na ikonu nastavení – dále na titulky – „Automatický překlad“ – zvolte jazyk čeština.

Učitel vysvětlí, že znečišťující látky mohou neblaze ovlivnit fungování kardiovaskulárního systému, včetně zástav srdce, selhání srdce a mrtvice, které mají za následek předčasnou hospitalizaci a v některých případech i předčasnou smrt. Vystavení těmto jemným částicím také negativně ovlivňuje respirační systém, včetně astma záchvatů, snížený rozvoj plic u dětí a dýchací obtíže jako kašel, sípání atd.

<https://www.epa.gov/pmcourse/particle-pollution-exposure>)



Shrnutí hlavních důsledku znečištění na lidský život:

- Onemocnění dýchacího systému
- Kardiovaskulární poškození
- Únava, bolesti hlavy a úzkost
- Podráždění očí, nosu a krku
- Poškození reprodukčních orgánů
- Poškození jater, sleziny a krve
- Poškození nervového systému

Učitel žákům vysvětlí, že znečišťující látky v ovzduší způsobují nejen problémy fyzickému zdraví, ale podle posledních poznatků může způsobit “značné” snížení inteligence.

Jako shrnutí ukáže učitel snímek č. 10 z prezentace.



Učitel také vysvětlí, že ne všichni lidé mají stejný předpoklad, že znečištěné ovzduší bude mít dopad na jejich zdraví (snímek 11), například tyto skupiny jsou více náchylné:

- Lidé s astmatem
- Lidé s plicní chorobou
- Lidé se srdeční nemocí
- Těhotné ženy (nenarozené děti)
- Děti

Zdroje:

<https://www.epa.gov/pmcourse/particle-pollution-exposure>

https://pediatrics.aappublications.org/content/116/Supplement_2/555.1

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa040610>



4. Index kvality ovzduší

Pravděpodobně kontrolujete předpověď počasí každý den. Koneckonců, je to užitečný nástroj, který vám pomůže naplánovat, co se má nosit, a dá vám vědět, pokud s sebou potřebujete nosit deštník. Ale je tu ještě další předpověď, kterou byste měli také kontrolovat – Index kvality vzduchu. Může vám pomoci naplánovat činnosti, tak abyste chránili vaše zdraví (snímek 12).

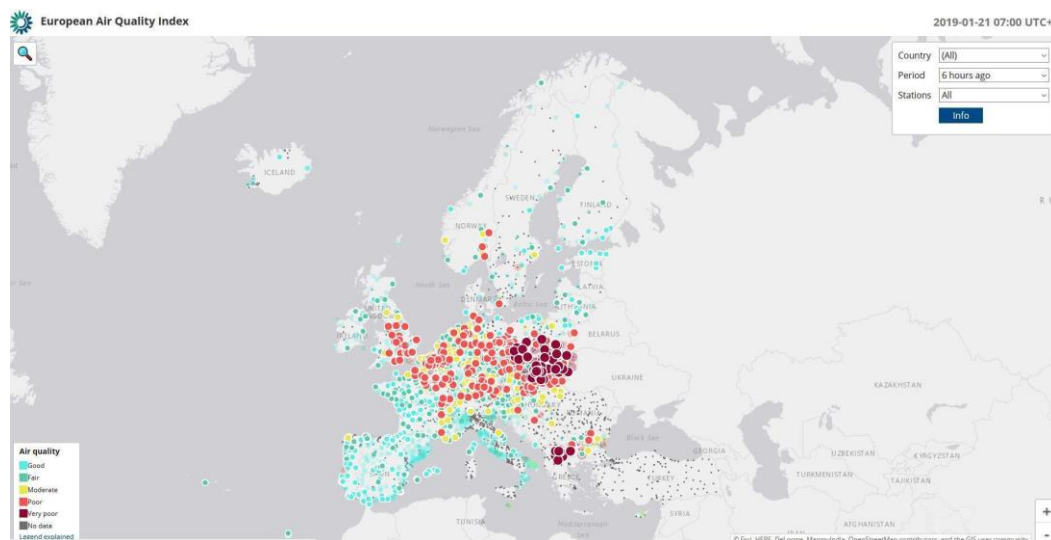
Meteorologové ve státních a místních agenturách pro kvalitu ovzduší vytvářejí předpovědi kvality ovzduší s využitím skutečných údajů o kvalitě ovzduší spolu s informacemi o předpovědi počasí. Tyto předpovědi jsou poté převedeny do jednoduchého barevně kódovaného klíče, který nám řekne, jak zdravý nebo nezdravý je vzduch venku. Každý může pocítit zdravotní těžkosti v den, kdy červená barva označuje kvalitu ovzduší.

Kdykoli člověk vdechne znečištěný vzduch, je vystaven znečištění. Pokud ještě cvičíte venku, děláte práci na zahradě nebo jiné namáhavé činnosti, které zvyšují vaši dechovou frekvenci, budete tím pádem vdechovat více znečištění do plic. Takže ačkoliv jsou sport a venkovní aktivity dobré a zdravé, je lepší je přesunout, pokud je zrovna znečištění ovzduší příliš velké ve vašem regionu.

Učitel vysvětlí, že existuje několik způsobů, jak můžeme zjistit předpověď kvality ovzduší, a ukáže žákům, kde ji mohou najít, třeba na stránkách národní meteorologické agentury, někde jsou např. tyto údaje i v MHD, učitel poukáže na nejdůležitější indikátory.

Učitel se tedy zeptá studentů, jak se můžeme vyhnout znečištěným oblastem? Počká několik minut a poté učitel vysvětlí, že první věcí, kterou proto musíme vědět, je úroveň znečištění, abychom se mu mohli vyhnout nebo alespoň snížit dobu výskytu.

Učitel se zeptá, zda studenti vědí, kde můžeme zjistit úroveň znečištění? Po otázce vyzvěte studenty, aby si prohlédli webovou stránku <http://airindex.eea.europa.eu/> a hledali své město.





Při snímku č. 13 učitel vysvětlí, že se víc soustředíme na barvu než na čísla, vysvětlí, co jednotlivé barvy reprezentují.

Znečišťující látka	Úroveň indexu (na základě koncentrací polutantu v $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Dobrá	Ucházející	Průměrná	Špatná	Velmi špatná	Extrémně špatná
Částice menší než $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$)	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	75-800
Částice menší než $10 \mu\text{m}$ (PM_{10})	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	150-1200
Oxid dusičitý (NO_2)	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	340-1000
Ozon (O_3)	0-50	50-100	100-130	130-240	240-380	380-800
Oxid siřičitý (SO_2)	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	750-1250

A pokud chceme vědět o globálním znečištění, můžeme ho zkontrolovat zde:

<http://maps.who.int/airpollution/>

5. Chraňte se před nezdravým znečištěným vzduchem

Učitel se ptá studentů, jak se můžou chránit před znečištěným ovzduším. Učitel poslouchá odpovědi a popřípadě studenty doplní o zbývající tipy (snímek 14).

8 Tipů, jak se ochránit před škodlivým ovzduším

1. Omezit výskyt v oblastech se smogem a snažit se vyhnout oblastem s nejvíce znečištěným ovzduším
2. Snažit se zůstat uvnitř pokud předpověď ukazuje, že ovzduší je vysoce znečištěno ve vašem okolí
3. Nevětrat, když je venku velmi znečištěný vzduch
4. Zvážit koupi čističe vzduchu
5. Mít po ruce funkční masky odolné proti prachu.



6. Řidiči mohou snížit své vystavení škodlivým částicím tím, že při jízdě na frekventovaných silnicích ponechají nastavení ventilace na „recirkulace“
7. Vyhnout se kouři nebo místům kde se kouří nebo lidé dělají oheň
8. Nespalovat odpad, nekvalitní uhlí nebo vlhké dřevo. Tyto jsou totiž hlavní zdroje znečištění částicemi v mnoha částech zemí.

Učitel končí výuku snímkem č. 15.

Podpora Evropské komise pro tvorbu tohoto materiálu neznamena podporu obsahu, který odráží pouze názory autorů. Evropská komise tak nemůže být zodpovědná za jakékoliv užití informací v daném materiálu.