



## „Impactul poluării aerului asupra sănătății omului” - plan de lecție

Durată	1 oră
Vârstă	15-19
Tip de ore	Activități didactice și educative
Obiective	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cursanții obțin cunoștințe despre impactul poluării aerului asupra sănătății umane</li> <li>● Cursanții dobândesc date cu ajutorul simțurilor</li> <li>● Cursanții comunică datele și informațiile într-o formă adecvată pentru a familiariza copiii cu subiectele generale legate de aer - fenomenul răspândirii, fenomenul respirației și importanța acestor fenomene pentru ființa umană,</li> <li>● Să prezinte metode de comportament adecvat în zilele cu concentrații ridicate de poluanți în aer și o încercare de a consolida obiceiurile dezirabile.</li> </ul>
Metode	Show, discuții, vizionarea filmului, brainstorming,
Moduri de lucru	Individual, Grup
Materiale necesare	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cartele imprimate cu plămâni</li> <li>● O imagine a terenului de tenis</li> <li>● O imagine a dimensiunii particulelor (comparativ cu un fir de păr)</li> <li>● O imagine a vaselor de sânge și a inimii</li> <li>● Manechin de corp uman (opțional)</li> <li>● Dispozitiv video și conexiune la internet</li> <li>● Măști de protecție împotriva prafului</li> </ul>
Metode de evaluare	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sondaj</li> </ul>

Atenție: În timpul lecției, puteți utiliza prezentarea dedicată disponibilă care poate fi descărcată de pe site-ul "Clean Air".

Prezentarea conține slide-uri legate de subiectele discutate în timpul lecției. După finalizarea fiecărui exercițiu profesorul poate utiliza un slide (sau slide-uri) care rezumă problema dată, pentru a reaminti cele mai importante informații și pentru a sistematiza cunoștințele cursanților. Prezentarea cuprinde și slide-uri cu exerciții și răspunsurile la acestea.

### 1. Sistemul respirator

Profesorul îi întreabă cursanții - Ce faceți toată ziua, în fiecare zi, în fiecare minut, indiferent unde vă aflați? - iar după câteva minute profesorul le dă cursanților trei opțiuni.

- Gândi
- A clipi
- A respira (slide-ul 2)

Majoritatea va răspunde corect și va alege opțiunea c după care profesorul va explica faptul că avem nevoie de aer pentru a respira și a rămâne vii. Aerul conține oxigen, iar acesta este esențial pentru organismul nostru, modul în care oxigenul este introdus în organism prin plămâni, prin sistemul respirator. Respirăm de aproape 25.000 de ori pe zi, aproape 10.000 de litri de aer.



Este ușor să vă simțiți plămâni, pus și simplu puneți mâna pe piept și să respirați adânc, veți simți că pieptul vostru se ridică.

Profesorul explică modul în care aerul intră în corpul nostru - Aerul călătorește din cavitatea bucală către plămâni mai întâi prin trahee, care se împarte în două formând bronhiile, care la rândul lor se împart în mii, de bronhiole, la capătul cărora se află alveolele - profesorul va explica că avem aproximativ 30 000 de bronhiole în fiecare plămân care au aproximativ aceeași grosime ca și un fir de păr.

Profesorul va arăta un teren de tenis și va explica că avem aproximativ 600 de milioane de alveole și că am putea acoperi un teren de tenis dacă ne-am putea întinde toate alveolele pe o suprafață plată. (slide-ul 3)

În cele din urmă, alveolele permit oxigenului din aer să treacă în sângele nostru prin conducte ultra-înguste, numite capilare, iar inima trimite oxigen celulelor din corpul nostru. Aceste capilare sunt atât de mici încât celulele din sângele tău trebuie să intre în șir indian pentru a trece prin ele.

Profesorul va explica ulterior, cursanților că, atunci când respirăm, introducem tot ce conține aerul air când suntem într-o zonă poluată, aerul poate conține particule mici, cum ar fi mai puțin de 10 micrometri sau chiar mai puțin de 2,5 micrometri (PM10 și PM 2.5), iar problema este că aceste particule sunt atât de mici încât pot trece prin capilare și pot intra în sânge, cauzând probleme grave de sănătate.

Ulterior, profesorul prezintă slide-urile 4 și 5 din prezentare - pentru a rezuma cunoștințele dobândite.

## 2. Sistemul cardiovascular

Profesorul îi întreabă pe studenți - în afară de respirație, ce faceți toată ziua, în fiecare zi, în fiecare minut, indiferent unde vă aflați?

Da, sângele este pompat în tot corpul, datorită unui mușchi numit inimă (slide-ul 6).

Profesorul explică studenților:

Inima este responsabilă pentru pomparea sângelui în celulele care transportă oxigen și colectarea deșeurilor prin artere și vene.

Inima este un mușchi localizat puțin în stânga mijlocului pieptului tău și este de mărimea pumnului fiecărei persoane. Inima dvs. este ca o pompă sau mai degrabă două pompe într-una. Partea dreaptă a inimii primește sângele din organism și îl pompează plămânilor. Partea stângă a inimii face exact opusul: primește sângele din plămâni și îl pompează spre corp.

Mișcarea sângelui prin inimă și în corp se numește circulație, inimii îi ia mai puțin de 60 de secunde pentru a pompa sânge în fiecare celulă din corp.

Inima bate de aproximativ 3 miliarde de ori în timpul unei vieți medii.

Dacă ar fi să așezăm cap la cap toate arterele, capilarele și venele unui adult, s-ar întinde pe aproximativ 100.000 de kilometri (slide-ul 7).

Ulterior, profesorul prezintă slide-ul 8 din prezentare - pentru a rezuma cunoștințele dobândite.

## 3. Efectele poluării aerului asupra sănătății și dezvoltării copiilor

Profesorul prezintă un filmuleț (1:18 min) de la Organizația Mondială a Sănătății "Respiră sănătos - Cum influențează poluarea aerului corpul tău" (slide-ul 9) după care, stabilește o conversație cu studenții pentru a-i întreba despre efectele particulelor principalului poluant al corpului.

Versiunea în limba engleză (subtitrări în limba engleză)

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

Versiunea în limba engleză (subtitrări în limba spaniolă)

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

Versiunea în limba engleză (subtitrări în limba portugheză)



<https://www.youtube.com/watch?v=giyXiOA-2Zc&feature=youtu.be>

Profesorul explică faptul că poluarea poate avea efecte cardiovasculare, inclusiv infarct miocardic, insuficiență cardiacă și accidente vasculare cerebrale, care au ca rezultat spitalizarea și, în unele cazuri, decesul prematur. Expunerea la particule fine este, de asemenea, susceptibilă de a avea efecte respiratorii, inclusiv atacuri de astm, reducerea dezvoltării pulmonare la copii și simptome respiratorii crescute, cum ar fi tuse, respirație șuierătoare și insuficiența respiratorie. (EPA, Poluarea cu particule și sănătatea pacienților) (<https://www.epa.gov/pmcourse/particle-pollution-exposure>)

Rezumând, principalele consecințe ale poluării aerului asupra vieții umane sunt:

- Boli respiratorii
- Leziuni cardiovasculare
- Oboseală, dureri de cap și anxietate
- Iritarea ochilor, a nasului și a gâtului
- Deteriorarea organelor reproductive
- Afectarea ficatului, a splinei și a sângelui
- Deteriorarea sistemului nervos

Profesorul explică faptul că poluantul nu cauzează doar probleme asupra sănătății fizice dar poluarea aerului poate provoca o deteriorare "imensă" a inteligenței, în conformitate cu cele mai recente descoperiri.

Profesorul prezintă slide-ul 10, ca rezumat.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Clean Air

Clean air curriculum as a base for clean environment

## HEALTH EFFECTS OF AIR POLLUTION

- Nose:** Breathing problems, eye irritation, runny nose and sore throat, cough, sinusitis
- Brain:** Alzheimer's, anxiety, memory and concentration problems, depression, faster aging of the nervous system, stroke
- Lungs:** Asthma, frequent respiratory infections, chronic obstructive pulmonary disease, lung cancer
- Uterus:** Infertility, premature delivery, disturbed development of children, fetal death
- Heart:** Myocardial infarction, ischemic heart disease, arrhythmia, failure, hypertension

... and the economic consequences resulting, inter alia, from absenteeism at work (due to diseases caused by air pollution) or reduction of revenues from tourism in polluted places.

Probleme de respirație, iritații ale ochilor, mucus și gât iritat, tuse, sinuzită	Alzheimer, anxietate, probleme de memorie și de concentrare, depresie, îmbătrânire accelerată a sistemului nervos, accident vascular cerebral	Astm, infecții respiratorii frecvente, boala cronică obstructivă pulmonară, cancer de plămâni	Infertilitate, naștere prematură, dezvoltare deficitară a fătului, decesul fătului	Infarct miocardic, ischemie cardiacă, disfuncții, hipertensiune
... și consecințele economice rezultate, printre altele, din absenteismul de la muncă (datorat bolilor cauzate de poluarea aerului) sau reducerea veniturilor din turism în zonele poluate.				

Profesorul explică faptul că nu toți oamenii sunt afectați în același mod sau de aceiași poluanți; există oameni care sunt mai predispuși (slide-ul 11), de exemplu:

- Persoanele cu astm



- Persoanele cu boli pulmonare
- Persoanele cu boli cardiovasculare (inimă):
- Copii nenăscuți (femeile însărcinate)
- Copii
- Adulții mai în vârstă

Profesorul îi întreabă pe studenți – Dar ei? (slide-ul 12) și le explică de ce tinerii sunt atât de vulnerabili. Plămânii lor încă nu sunt complet maturi. Plămânii se dezvoltă și se maturizează, iar aceștia sunt perioada în care plămânii sunt mai susceptibili la leziuni cauzate de poluanții atmosferici.

Profesorul îi întreabă pe studenți, care este vârsta la care crește riscul expunerii?

- A. Sub 5 ani
- b. Sub 14 ani
- c. Sub 18 ani

Surse:

<https://www.epa.gov/pmcourse/particle-pollution-exposure>  
[https://pediatrics.aappublications.org/content/116/Supplement\\_2/555.1](https://pediatrics.aappublications.org/content/116/Supplement_2/555.1)  
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa040610>

## 4. Nu uitați: despre poluanți

Primul lucru pe care trebuie să-l cunoașteți este de ce trebuie să mă protejez, cine este dușmanul? Profesorul îi întreabă pe studenți dacă își amintesc care sunt principalii poluanți atmosferici, iar după câteva minute profesorul le amintește (diapozitivele 13 și 14):

- Particule. Substanță solidă sau lichidă suspendată în aer. Pentru a rămâne în aer, particulele trebuie să aibă o lățime mai mică de 0,1 mm și pot avea dimensiunea de 0.00005 mm (vezi imaginea "Comparații ale mărimilor particulelor PM" <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>).

Unele particule sunt emise direct (PM principal); altele se formează în atmosferă prin reacții chimice complexe (PM secundar). Principalele surse ale PM-ului sunt arderea combustibililor și a altor procese fizice, cum ar fi uzura pneurilor și a frânelor. Sursele naturale includ solul și praful suflat de vânt, particulele de pulverizare marină și incendiile care implică arderea vegetației.

PM este deseori clasificat în funcție de mărimea aerodinamică și este denumit:

- o particule grosiere (PM<sub>10</sub>, particule cu diametrul mai mic de 10 micrometri (μm))
- o particule fine (PM<sub>2,5</sub>, particule cu diametrul mai mic de 2,5 μm)
- o particule ultrafine (PM<sub>0.1</sub>; particule cu diametrul mai mic de 0,1 μm)

- Dioxidul de azot. Un gaz roșu-maroniu care provine din arderea combustibililor fosili. Are un miros puternic la nivele ridicate. Este produs împreună cu oxidul de azot (NO) prin procesele de ardere. Împreună, aceștia sunt, adesea, denumiți oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), fiind legați în principal de trafic.

- Ozon. Un gaz care poate fi găsit în două locuri. Aproape de sol (troposfera), este o parte importantă a smogului. Ozonul dăunător din atmosfera inferioară nu ar trebui să fie confundat cu stratul protector de ozon din atmosfera superioară (stratosferă), care elimină razele ultraviolete dăunătoare. Se creează prin reacții fotochimice care implică poluanți precursori NO<sub>x</sub> și compuși organici volatili (COV). Soarele este necesar din acest motiv în Europa de Est, fiind, în principal o problemă vara și se petrece mai ales în orașe.

- Dioxid de sulf. Un gaz coroziv care nu poate fi văzut sau mirosit la niveluri scăzute, dar poate avea un miros "de ou putrezit" la nivele ridicate. Se produce atunci când combustibilii cu conținut de sulf, cum ar fi cărbunele, sunt arși.



Reacțiile chimice ale SO<sub>2</sub> pot produce, de asemenea, sulfați, care rămân în aer ca particule secundare, contribuind la amestecul PM.

Profesorul explică problema că acești poluanți sunt "ucigașii invizibili" pe care nu îi puteți vedea sau mirosi și care creează iluzia că nimic nu se întâmplă, dar organismul nostru suferă.

Apoi, profesorul arată cât de mici sunt PM - acesta este motivul pentru care sunt atât de periculoase - pot pătrunde în corp, sânge și organe (slide-ul 15).

## 5. AQI

Probabil consultați prognoza meteo în fiecare zi. La urma urmei, este un instrument util care vă ajută să planificați ce să purtați și vă informează dacă aveți nevoie să luați o umbrelă. Dar există și o altă previziune pe care ar trebui să o verificați, de asemenea - AQI (Indexul calității aerului). Vă poate ajuta să planificați activități care vă protejează sănătatea (slide-ul 16).

Meteorologii din agențiile locale și locale de calitate a aerului dezvoltă previziuni AQI utilizând date reale privind calitatea aerului, împreună cu informații despre prognoza meteo. Aceste previziuni sunt apoi traduse într-o cheie simplă colorată care vă spune cât de sănătos sau nesănătos este aerul. Oricine poate simți efectele asupra sănătății într-o zi roșie a calității aerului.

**Sunteți expuși la poluare ori de câte ori respirați aer poluat. Dar când practicați un sport, faceți o muncă grea sau alte activități intense care vă sporesc rata de respirație, inhalați mai multă poluare în plămâni.**

Profesorul îi întreabă pe studenți: Cum știți dacă poluarea vă afectează?

Profesorul explică faptul că există câțiva indicatori care permit cunoașterea calității aerului și arată studenților cum pot găsi prognozele privind poluarea ale agenției meteo naționale sau pe panourile orașului (ecranul autobuzului, etc., în funcție de oraș) și care sunt principalii indicatori.

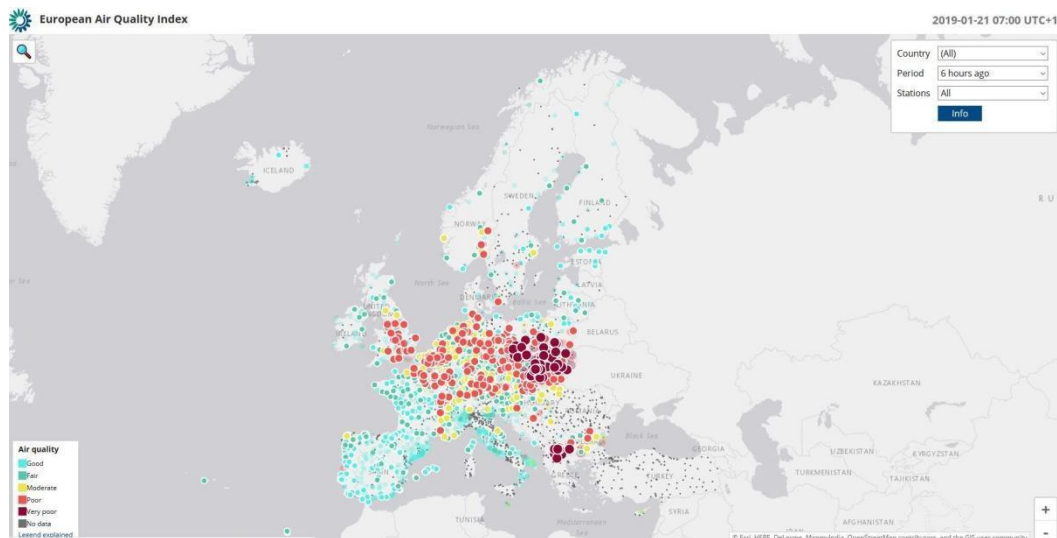
Profesorul explică faptul că o altă modalitate de a vă proteja este de a evita zonele poluate, reducând expunerea.

Profesorul întreabă: Cum se pot evita zonele poluate?

Profesorul așteaptă câteva minute și ulterior explică faptul că primul lucru pe care trebuie să îl cunoaștem sunt nivelurile de poluare.

Profesorul întreabă din nou: Unde puteți fi informat despre nivelurile de poluare?

După această întrebare, încurajați studenții să consulte pagina web <http://airindex.eea.europa.eu/> și să-și caute orașul.





Profesorul le explică studenților despre AQI (Index privind calitatea aerului) (slide-ul 17)

Poluant	Nivelul indicelui (bazat pe concentrațiile de poluanți în ug/m3)				
	Bun	Acceptabil	Moderat	Slab	Foarte slab
Particule sub 2,5 um (PM2.5)	0-10	10-25	20-25	25-50	50-800
Particule sub 10 um (PM10)	0-20	20-35	35-50	50-100	100-1200
Dioxid de azot (NO2)	0-40	40-100	100-200	200-400	400-1000
Ozon (O3)	0-80	80-120	120-180	180-240	240-600
Dioxid de sulf (SO2)	0-100	100-200	200-350	30-500	500-1250

Iar dacă dorim să aflăm poluarea aerului ambiental la nivel mondial, putem verifica:

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

## 5. Protejați-vă de aerul nesănătos

Profesorul îi întreabă pe studenți cum se pot proteja de poluarea aerului. După câteva minute de răspunsuri, profesorul le dă câteva sfaturi (slide-ul 20)

### 8 sfaturi pentru a vă proteja de aerul nesănătos

1. Limitați expunerea la smog, încercați să evitați zonele cele mai poluate
2. Faceți un efort de a rămâne în interior dacă poluarea aerului este ridicată în zona dvs.
3. Nu ventilați casa când aerul este puternic poluat
4. Luați în considerare achiziționarea unui filtru de aer
5. Aveți la îndemână câteva măști profesionale împotriva prafului
6. Conducătorii auto pot reduce expunerea la poluarea particulelor prin menținerea setării ventilației autovehiculului pe "recirculare" atunci când conduc pe drumuri aglomerate
7. Evitați fumatul sau locurile în care oamenii fumează sau fac focuri de tabără
8. Nu ardeți lemn sau gunoi. Arderea lemnului și gunoiul este printre principalele surse de poluare cu particule în multe părți ale țării.

Profesorul finalizează lecția afișând slide-ul 15.

Srijinul Comisiei Europene pentru prezentarea acestei publicații nu constituie o aprobare a conținutului, care reflectă doar opiniile autorilor, iar Comisia nu poate fi trasă la răspundere pentru nicio utilizare a informațiilor conținute în aceasta.