



## Атмосфера

Повітря навколо Землі називається атмосферою. Чисте атмосферне повітря не має кольору та запаху, саме тому ми часто забуваємо, що воно взагалі існує. Ми навіть іноді кажемо щось на зразок: «Склянка порожня» чи «У коридорі нічого немає».

Що таке **повітря**? Це суміш **азоту** (78%), **кисню** (21%), **вуглекислого газу** ( $\text{CO}_2$ ), декількох інертних газів та водяної пари. У повітрі присутні певні природні домішки, наприклад, пил чи вулканічний попіл; крім того, повітря забруднюється внаслідок діяльності людини. Чимало людей гадає, що атмосфера цінна й корисна лише тим, що забезпечує нас повітрям для дихання, але насправді вона виконує набагато більше функцій. Атмосфера також:

- утримує на належному рівні температуру на поверхні Землі, уможливаючи існування живих організмів;
- обумовлює клімат на Землі;
- відфільтровує значну частину ультрафіолетових променів Сонця, шкідливих для людей, рослин і тварин;
- розсіює дим і токсичні гази, що утворюються в результаті природних процесів та людської життєдіяльності;
- слугує резервуаром для різних газів, необхідних для життя;
- відіграє основну роль у природному водообігу;
- передає звукові хвилі, завдяки чому живі істоти можуть чути; та
- виступає середовищем, у якому поширюються запахи й аромати, що важливо для опилення рослин та орієнтування тварин у просторі.

Люди користуються повітрям у **повсякденному житті**. Наприклад, вони накачують стисненим повітрям шини автомобілів або використовують його силу в різноманітних машинах і механізмах (приміром, для розбивання бетону). Альпіністи та водолази користуються балонами зі стисненим повітрям для дихання, піднімаючись високо в гори чи пірнаючи глибоко під воду.

Атмосферні гази необхідні для життя рослин і тварин. Рослинам потрібен вуглекислий газ для **фотосинтезу**, в результаті якого вони виділяють кисень. Кисень із повітря вдихають люди й тварини, видихаючи вуглекислий газ.



Сьогодні повітря забруднюється внаслідок згорання палива, переробки відходів, інтенсивного ведення сільського господарства, використання транспорту та інших видів людської діяльності. Забруднене повітря шкодить здоров'ю людини, рослинам, тваринам та їхнім природним ареалам. Воно може призводити до **змін клімату**. Вихлопні гази від транспортних засобів, наприклад, містять понад 200 хімічних сполук, більшість із яких шкідлива для здоров'я людини та для довкілля.

Донедавна вчені вважали, що після викиду **забруднюючих речовин** в атмосферу їхня концентрація зменшується до незначної. На жаль, це не так. Концентрація первинних забруднюючих речовин в районі викиду може залишатися на високому рівні досить довго. Більшість великих часток осідають у безпосередній близькості до джерела забруднення. Деякі забруднюючі речовини можуть чинити негативний вплив не лише на місцеве середовище, а й позначатися на стані довкілля у регіональному чи навіть глобальному масштабі.



Завислі в атмосфері хімічні речовини вважаються забруднюючими, якщо їхня концентрація надзвичайно висока і може завдати шкоди здоров'ю людини та природному середовищу. **Найпоширенішими сполуками**, що забруднюють повітря, є оксиди сірки ( $\text{SO}_x$ ), оксиди азоту ( $\text{NO}_x$ ), чадний газ ( $\text{CO}$ ), свинець, часточки пилу та летючі органічні сполуки (ЛОС).

Деякі забруднюючі речовини в повітрі вважаються отруйними/токсичними, зокрема: метали та металоїди (кадмій, ртуть, миш'як), мінеральні волокна, пил і азбест (який краще не вдихати), неорганічні гази (хлор, фтор, ціанід, фосген), органічні речовини (альдегіди, ароматичні та поліциклічні гідрати вуглеводнів, діоксин) тощо. Надзвичайно небезпечною є імла зі шкідливих газів під назвою **«СМОГ»**, що утворюється в містах з інтенсивним транспортним рухом у період, коли яскраво світить сонце і немає вітру. Більшість речовин, що забруднюють атмосферу, є шкідливими для здоров'я людини, оскільки вони спричиняють:

- запалення очей та органів дихання;
- отруєння;
- алергії; та
- злякисні чи генетичні мутації.



### ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ, ЩО:

Атмосферне повітря населених пунктів постійно забруднюється і за всіма параметрами докорінно відрізняється від повноцінного природного повітря, яке є чистим і стимулює біологічні процеси. У дітей, які проживають у місцевостях з інтенсивно забрудненим повітрям, відбуваються зміни показників імунобіологічного статусу організму. У водіїв і пасажирів, наприклад автобусів, змінюються показники розумової та фізичної працездатності.

За останні 120 років уміст  $\text{CO}_2$  в повітрі збільшився на 17%. У земній атмосфері вуглекислий газ виконує роль теплиці чи парника: він вільно пропускає сонячні промені до поверхні Землі та втримує її тепло. Це призводить до виникнення парникового ефекту (розігрівання атмосфери Землі). За розрахунками вчених найближчими десятиліттями через парниковий ефект середньорічна температура на Землі може підвищитися на 1,5-2°C.

Глобальне потепління може призвести до танення льодовиків Гренландії, Антарктиди й гір; рівень Світового океану підвищиться на 6-10 м; при цьому буде затоплено близько 20% площі суходолу, де сьогодні живуть сотні мільйонів людей, розташовані міста, ферми, сади й поля.

Збільшення кількості вуглекислого газу в атмосфері спричинило за останні 15 років пришвидшення руйнування озонового шару над континентальною Європою. За деякими прогнозами в першій чверті XXI ст. озоновий шар може стати тоншим на 30%.

Забруднення повітря в Україні, як і в інших країнах Центральної та Східної Європи, відбувається переважно через викиди продуктів згорання (спалювання) палива автомобільним транспортом та від виробництва електроенергії на теплових електростанціях. Уряд України запроваджує суворі обмеження щодо викидів у атмосферу забруднювальних речовин у концентраціях, що перевищують встановлені норми.

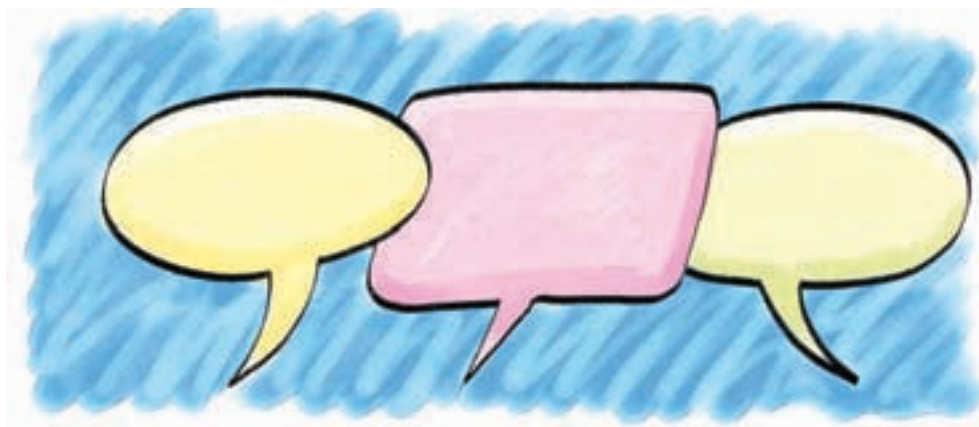


## План уроку: Ми не можемо обійтись без повітря

Тривалість	2-3 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Папір, ножиці та фломастери чотирьох кольорів (альтернативні варіанти: дошка та крейда чотирьох кольорів, або дитяча мозаїка з різнокольоровими кнопками)
Цілі	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознайомити учнів з основними складовими повітря</li> <li>• Пояснити важливість атмосфери для Землі</li> <li>• Допомогти учням усвідомити, що повітря має бути чистим</li> </ul>
Форми та методи	Асоціативна гра, показ, обговорення, «мозковий штурм», розв'язання проблеми

### Частина I: Повітря може бути (Асоціативна гра)

Намалюйте декілька повітряних кульок на дошці та запросіть учнів підійти й написати в них слово, що завершує речення «Повітря може бути...». Відповіді можуть бути такими: чистим, прозорим, теплим, забрудненим тощо.



### Частина II: Що є в повітрі? (Показ і обговорення)

- 1 Почніть заняття із запитання до учнів: «Скільки часу людина може жити без повітря?» Запросіть декількох добровольців глибоко вдихнути й утримати повітря протягом 30 секунд (скільки зможуть). Нехай вони пояснять решті учнів, як почувалися наприкінці експерименту.
- 2 Використовуючи інформацію, наведену на початку розділу, розкажіть учням про роль атмосфери та склад повітря. Поясніть, що ви всі разом наочно продемонструєте, з чого складається повітря.

**Варіант 1:** Використайте 104 кружечки, заздалегідь вирізані з різнокольорового паперу (78 жовтих, 21 блакитних, решту — інших кольорів).

**Варіант 2:** Використайте кольорову крейду або дитячу мозаїку з різнокольоровими кнопками.

- Розташуйте на поверхні (намалюйте на дошці) 78 жовтих кружечків та поясніть, що вони позначають **азот**, який міститься у повітрі. Рослини перетворюють азот на тверді сполуки, що називаються білками і є вкрай важливими для інших живих організмів.





- Додайте 21 блакитний кружечок, що позначають **кисень**, який міститься у повітрі. Кисень потрібен для існування живих істот.
- Додайте один кружечок іншого кольору та поясніть, що він позначає суміш вуглекислого газу, водяної пари й інертних газів. **Вуглекислий газ** дуже важливий для росту рослин. **Водяна пара** перетворюється на дощ і сніг, без яких життя на Землі було б неможливе.
- Поясніть, що азот, кисень, вуглекислий газ, водяна пара та інертні гази є природними складовими частинами чистого повітря. Вони містяться у повітрі у такій пропорції, яку ви відтворили за допомогою 100 кольорових кружечків.
- Попросіть учнів глибоко вдихнути, затримати дихання на півхвилини та видихнути. Поясніть, що повітря, яке вони видихнули, має вже інший склад. Вони спожили з нього частину кисню, а натомість видихнули вуглекислий газ та водяну пару. Цей процес можна проілюструвати таким чином: заберіть три-чотири блакитні кружечки та замініть їх трьома-чотирма кружечками інших кольорів.

### 3 Обговоріть з учнями такі питання:

- Що сталося б, якби ми замінили більше блакитних кружечків на кружечки інших кольорів? У природі це відповідає збільшенню вмісту вуглекислого газу та інших забруднюючих речовин за рахунок зменшення вмісту кисню. (Ви проілюстрували цю думку, замінивши блакитні кружечки на кружечки інших кольорів).
- Які речовини, що забруднюють повітря, можуть назвати учні? (Наприклад, промисловий дим із труб фабрик і заводів, вихлопні гази з автомобілів, дим від пожеж тощо).
- Як почуватимуться люди й інші живі організми у забрудненому повітрі? Коли учні опинялися в такій ситуації? Заохочуйте учнів розповісти про випадки з їхнього життя. Прикладом може бути перебування у кімнаті, наповненій сигаретним димом.
- Попросіть учнів порівняти почуте з тим, як вони зазвичай почувуються на свіжому повітрі під час прогулянки у лісі, в горах чи вздовж пляжу. Заохочуйте їх давати розгорнуті відповіді та пояснення.



### 4 Наведіть учнів на думку, що все живе — люди, тварини і рослини — вимагає чистого повітря для свого існування, збереження доброго здоров'я.

## Частина III: Значення атмосфери для Землі (Обговорення)

- 1 Запитайте в учнів, чому повітря необхідне для Землі та живих істот, що її населяють. Запишіть їхні відповіді на дошці. Доповніть відповіді учнів з урахуванням інформації, поданої у вступі.
- 2 Розкажіть, якою була б Земля без атмосфери. Допоможіть учням зрозуміти, що без атмосфери Земля невпізнанно змінилася б, а життя на ній було б неможливе (вона була б набагато холоднішою, не було б повітря для дихання, не відбувалися б процеси фотосинтезу й горіння, різко змінився б клімат, не було б запахів і звуків тощо).
- 3 Роздайте учням завдання «Чому Землі потрібна атмосфера» та попросіть їх записати відповіді у клітинках таблиці.





## Частина IV: Якість повітря в приміщенні (Обговорення)

1 Поясніть учням, що:

- Дуже часто люди звертають увагу на чистоту атмосферного повітря, а про якість повітря у приміщенні думають мало або ж і взагалі забувають. Учені стверджують, що іноді повітря у приміщенні виявляється більш забрудненим, аніж назовні, навіть у промислових містах. Сьогодні люди проводять у приміщенні більше часу. Чисте повітря особливо важливе для дітей. Об'єм повітря, який вони вдихають, у розрахунку на масу їхнього тіла, набагато перевищує аналогічний показник для дорослих. Відтак ризик накопичення шкідливих речовин в організмі дитини набагато більший.
- Тривале сидіння перед телевизором чи монітором комп'ютера може мати шкідливі побічні ефекти. Негативні наслідки користування мобільними телефонами можуть виявитись ще серйознішими. Все це може призвести до виснаження, головного болю, напруження очей, а в особливо важких випадках — навіть викликати захворювання на рак, розлад імунної системи та поведінки, багато інших проблем зі здоров'ям.
- Діти більш уразливі до таких захворювань, оскільки їхній організм тільки-но зростає. Вчені припускають, що причиною шкідливого впливу є електромагнітні хвилі. Їх випромінюють монітори комп'ютерів та екрани телевизорів. Вони впливають на процеси росту клітин. Мобільні телефони також випромінюють електромагнітні хвилі, тому також становлять загрозу для здоров'я.



2 Роздайте учням довідковий матеріал «Як захиститися від електромагнітних хвиль» та обговоріть з ними, як правильно користуватися комп'ютером, телевизором та мобільним телефоном без шкоди для здоров'я.

3 Розкажіть учням про виявлені вченими свідчення того, що хлопці, які довго носять мобільні телефони біля паху, наражаються на ризик безпліддя у майбутньому.

### Додаткові види роботи

- Роздайте учням примірники тесту «Чи знаємо ми повітря?» для індивідуального виконання.
- Роздайте учням довідковий матеріал «Як підтримувати чисте повітря в оселі» зі сторінки 26 для індивідуального виконання.
- Запросіть декількох охочих обговорити дилему «Порушник» перед рештою класу.
- Запропонуйте учням зобразити у малюнках, наскільки важливим є повітря та якою була б Земля без атмосфери. Влаштуйте виставку малюнків.
- Зробіть копії малюнка зі сторінки 161 та роздайте учням для розфарбовування.



## ДИЛЕМА Порушник

Уявіть, що ви — впливова людина у своєму місті. Одного дня ви їдете на машині, як раптом вас зупиняє міліція. Вони перевіряють вашу машину і виявляють, що вона забруднює довкілля. Вони виписують вам квитанцію для сплати штрафу. Що ви зробите?

- зателефонуєте людям, що знайомі з мером, та попросите їх анулювати штраф;
- продасте машину;
- намагатиметеся змінити закон/правила, щоб вашу машину більше не вважали забруднювачем;
- сплатите штраф та постараетесь в подальшому оминати міліцію;
- сплатите штраф та віддасте машину в ремонт;
- зробите щось інше.



## ЗВЕРНЕННЯ ДО БАТЬКІВ Поміркуйте, доповніть думки та поговоріть з батьками:



Чи повітря у нашій оселі є завжди свіжим? Давайте з'ясуємо, чи шкідливі для людини та довкілля хімічні засоби, якими користується наша сім'я. Варто частіше робити провітрювання.

Розкажіть, як автомобіль впливає на якість повітря. Що ми можемо зробити, щоб викиди були менш шкідливими для довкілля?

Давайте частіше бувати з родиною на свіжому повітрі — у лісі, парку.



ТЕСТ

# Що ми знаємо про повітря?



	ТАК	НІ
1 Атмосфера — це «тепла ковдра» планети.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Атмосфера — це повітряний шар навколо земної кулі, в якому формується погода.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Кисень — найпоширеніший газ в атмосфері.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Коли ми дихаємо, то вдихаємо вуглекислий газ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Завдяки рослинам і тваринам у повітрі відбувається постійний обіг кисню та вуглекислого газу.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Промислові підприємства та транспортні засоби є найбільшими забруднювачами повітря.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Життя та добробут організмів залежать від стану повітря.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Електромагнітні хвилі цілком безпечні для людей.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Без повітря Земля була б пустельною планетою.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Відповіді: 1. Так 2. Так 3. Ні 4. Ні 5. Так 6. Так 7. Так 8. Ні 9. Так





## ЗАВДАННЯ ДЛЯ УЧНІВ

# Чому Землі потрібна атмосфера

Лише шість із наведених нижче тверджень про атмосферу є правильними. Запишіть правильні відповіді на дошці.



формує  
погоду та клімат

забезпечує людей  
природним газом

є середовищем, у якому  
відбувається фотосинтез

забезпечує людей  
будівельними  
матеріалами

відіграє ключову роль  
у кругообігу води

підтримує процес  
горіння

дає можливість дихати

поширює  
запахи та звуки

є середовищем для **всіх**  
видів живих організмів





## ЗАВДАННЯ ДЛЯ УЧНІВ

# Як захиститися від електромагнітних хвиль



Тривале знаходження без свіжого повітря вдома перед телевізором чи монітором комп'ютера, а також довгі розмови по мобільному телефону можуть завдати шкоди здоров'ю людини. Тому дуже важливо поводитись обережно й розумно. Наводимо декілька простих способів зменшити небезпеку для вашого здоров'я:



Дивіться телевізор з відстані не менше 2 метрів.



Сидіть щонайменше за 50 см від монітора комп'ютера.



Працюючи за комп'ютером, користуйтеся безпечними моніторами.



Не сидіть перед комп'ютером довше, ніж чотири години на день; щопівгодини робіть десятихвилинну перерву.



Не розмовляйте по мобільному телефону надто довго; уникайте розмов по мобільному телефону в закритих залізобетонних чи металевих приміщеннях (зокрема, в автомобілі).



Регулярно провітрюйте кімнату, де навчаєтесь, та інші приміщення.



Більше гуляйте на свіжому повітрі.



## ЗАВДАННЯ ДЛЯ УЧНІВ

# Як підтримувати чисте повітря в оселі



Не куріть.



Регулярно прибирайте та провітрюйте кімнати, навіть узимку.



Розводьте кімнатні рослини, що сприяють зменшенню вмісту шкідливих речовин у повітрі в оселі.



Застосовуйте вдома якомога менше хімічних речовин.



За можливості, замініть штучне килимове покриття на таке, що зроблене з природних матеріалів.



Тримайте всі засоби побутової хімії у спеціально облаштованому місці.