



Скільки вуглецю поглинає дерево?

Згідно з даними, доступними як в літературі так і в інтернеті, з'ясуєте, що пересічне дерево за своє життя (100 років) поглинає 1 тону вуглекислого газу. Що це таке - пересічне дерево, наскільки воно велике, має тверду чи м'яку деревину.

Вам цікаво скільки вуглекислого газу затримують дерева у Вашій околиці?

Мета: Учні підраховують, скільки вуглецю поглинає стовбур дерева в саду, в лісі чи перед школою. Вимірюють висоту дерева і його діаметр та з таблиць дізнаються скільки деревини містить стовбур. З маси дерева потім підраховують кількість поглинутого вуглецю.

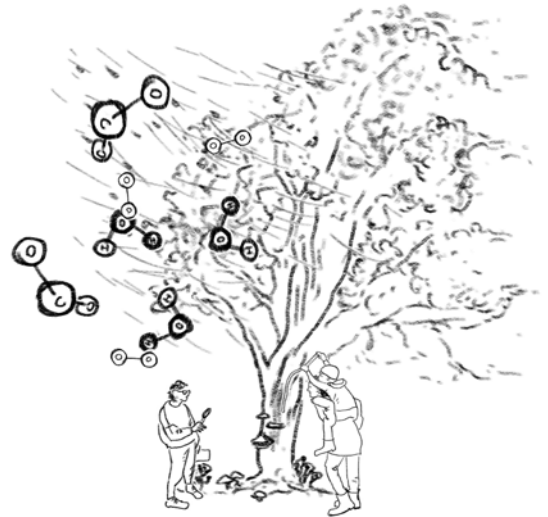
Час: 2x45 хвилин

Вік: 8-9. клас ЗОШ, СШ

Простір: околиці школи (де можна спостерігати і вимірювати дерева)

Період: круглий рік

Засоби: для вимірювання дерева (метр, діаметр, двометрова тичка та вимірювач Крістена, клінометр чи інший висотомір), планшет чи телефон про завантаження додатка або таблиці об'єму лісу, папір, підкладка і олівець до групи, калькулятор, періодична таблиця або математично-фізична таблиця



1. ПРИБЛИЗНА ОЦІНКА

Учні виберуть доросле дерево (в домовленому просторі) або ми їм виберемо дерево. Перед тим як приступити до роботи, самостійно або в групах запишуть свої гіпотези:

а) відгадайте:

- висоту дерева
- його ширину (в 1,3 м)
- об'єм деревини
- вагу дерева
- скільки це дерево утримує С чи CO₂

б) як це можна визначити/виміряти

2. ВИМІРЮВАННЯ ДЕРЕВА

Ви дізнаєтеся висоту і діаметр дерева а також його вид. Висоту можна виміряти декількома способами, наприклад за допомогою вимірювача Крістена. Виміряйте діаметр на висоті 1,3 м.

3. ОБ'ЄМ ДЕРЕВИНИ

З об'ємних таблиць або калькулятора (<https://www.drevvari.cz/wood-calculators>) Ви дізнаєтеся об'єм деревини Вашого дерева.



4. МАСА ДЕРЕВА

З калькулятора за об'ємом і видом дерева можна дізнатися масу дерева без гілок і кори. Це означає, що об'єм деревини в реальності буде ще десь на 5 - 20% більше (багато залежить від виду дерева, форми крони, віку...).

ПОРАДА: В калькуляторі використайте посилання „пиломатеріали – об'єм – маса“. Можна також використовувати розрахунок про свіжу колоду, але потім треба враховувати, що аж 50% маси дерева є вода.

5. КІЛЬКІСТЬ ВУГЛЕЦЮ

Деревина в основному містить целюлозу і лігнін. Целюлоза хімічно $C_6H_{10}O_5$, лігнін складніший, це суміш органічних речовин (вуглеводів) з дуже схожим за складом як целюлоза (а деревина містить її 20% - 30%). Відповідно до атомної маси (старшокласники за допомогою періодичної таблиці елементів обчислюють це самостійно) вуглець становить близько 44% деревини. Відносна атомна маса елементів: вуглець:12, водень:1, кисень:16. Отже, масу деревини з калькулятора (в сухому стані – майже без води) множимо 44%. І отримуємо кількість вуглецю(C).

7. НАУКОВІ ВИСНОВКИ

Ми завершили наукове опитування зі студентами шляхом оцінювання. До чого ми прийшли? Які цифри і дані ми з'ясували? Наскільки точними були наші гіпотези на початку уроку? Ми можемо далі обговорювати питання:

- Коли ми будемо рубати дерево, що росте, ми вже будемо знати скільки виділить CO_2 , якщо ми його спалимо? (Це саме та маса CO_2 , яку дерево часто десятиліттями утримує у своєму тілі)
- Що буде, якщо дерево залишити гнити? (Та ж кількість вуглецю буде виділятися поступово, знову ж таки десятиліттями).
- Що буде, якщо з нього зробити зруб? (Він буде продовжувати фіксувати вуглець, тобто та частина, що була використовується для балок і дощок)
- Що буде, якщо ми йому дозволимо і надалі рости? (Він буде продовжувати фіксувати вуглець, а не тільки той, який він вже назбирав за своє життя, але може бути акумулятором додаткового вуглецю ще далші сотні років)

6. МАСА ПОВ'ЯЗАНОГО CO_2

Якщо ми хочемо знати масу поглинутого CO_2 , ми будемо діяти наступним чином: у CO_2 вуглець становить лише 27 % маси (C: 12, 2x O: 2x 16 = 32, загалом 12 + 32 = 44; 12/44 = 0,27 = 27 %), тому масу вуглецю з попереднього пункту ділимо 0,27 і ми отримуємо масу поглинутого вуглекислого газу CO_2 . Увага! - ця маса на 63 % більша, ніж загальна маса дерева - але зазначимо, що велику частину молекули CO_2 дерево поверне до атмосфери у вигляді кисню O_2 .

Коли Ви будете рубати доросле дерево, то вже знаєте скільки CO_2 виділиться, якщо його спалити. Це саме та маса CO_2 , яку дерево часто десятиліттями поглинає до свого тіла. Якщо його зрубати та залишити гнити, то така ж кількість вуглецю виділятиметься поступово, знову десятиліттями, а якщо з нього побудувати зруб, буде і надалі фіксуватиме вуглець, який в ньому міститься, скажімо ще сто років...

Але якщо Ви залишите його далі рости, то він буде і надалі фіксувати все більше і більше вуглецю, деякі дерева, можливо, навіть 500 років.

ЩО МОЖНА ОЦІНИТИ (ДОКАЗ ПРО НАВЧАННЯ):

Учень самостійно або в групі запише свою гіпотезу (наприклад скільки CO_2 вибране дерево утримує). Вимірює розміри дерева і обчислює необхідні проміжні кроки (маса дерева, кількість вуглецю). Він вирахає частку CO_2 в дереві і нарешті оцінить як свої розрахунки так і вплив деревообробки на швидкість виділення CO_2 .

