

ЛЕКЦІЯ 1. Загальні питання методики розв'язування задач з біології.

Розв'язування задач як один з прийомів навчання, сприяє більш глибокому і повному засвоєнню навчального матеріалу, формуванню вмінь застосовувати набуті знання на практиці.

“Задача – дана в певних умовах мета діяльності, яка повинна бути досягнута перетворенням цих умов згідно з певною процедурою. Задача включає в себе вимогу (мету), умови (відоме) і шукане (невідоме), яке формулюється в запитанні. Між цими елементами існують певні зв'язки й залежності, за рахунок яких здійснюються пошук і визначення невідомих елементів через відомі.”

Найбільш розповсюдженим недоліком під час розв'язання задач учнями є прагнення відразу розпочати розв'язання, не усвідомлюючи зміст задачі. У багатьох випадках міркування учнів не логічні, а пояснення рішення не відповідає чи суперечить елементарним правилам фізики і математики. З інших недоліків слід відзначити помилки у розмірностях величин, нераціональні і недостатньо точні обчислення.

Пропонуємо виділяти *чотири основні етапи розв'язання будь-якої задачі*,

1 етап. Запис умови та аналіз задачі.

- Оформити запис умови задачі, використовуючи скорочені позначення;
- Що необхідно знайти?
- Які попередні дії необхідно виконати?
- Згадай, чи розв'язували ви подібну задачу?

2 етап. Складання плану рішення.

- Встанови зв'язок між даними та пошуковими величинами.
- З'ясуй сутність явищ, що покладені в основу задачі.
- Визнач послідовність дій для знаходження невідомого.

3 етап. Виконання і запис рішення задачі.

Обери раціональний спосіб розв'язання задачі. Якщо можливо, застосуй математичні формули.

- Запиши необхідні формули або рівняння хімічних реакцій.
- Розв'язання проводь поетапно, особливо якщо це стосується розрахунків за рівняннями хімічних реакцій.

Алгоритм розв'язання розрахункової задачі.

- 1) Визнач основне співвідношення, за яким знаходиться невідоме.
- 2) З'ясуй, які величини в основному співвідношенні невідомі.
- 3) Знайди додаткові співвідношення, за якими визнач невідомі величини.
- 4) Загальну формулу виводи тільки коли всі величини відомі.

4 етап. Аналіз результатів.

- Перевір результат. Чи вірно обраний шлях розв'язання?
- Чи вірно обраний спосіб рішення?

На практиці велика увага приділяється 3 етапу. Це зрозуміло, бо тільки вихованням грамотності і культури запису умови та розв'язку задачі, можна сформулювати вміння їх розв'язувати. Оформлення задачі залежить від її типу. Для текстових задач – це відповідь у вільній формі на основі власних міркувань учня. Для розрахункових – це оформлення за певним алгоритмом. Розглянемо приклад.

Задача. Життєва ємність легень людини складає 3500 см³. Визначте об'єм і масу кисню та вуглекислого газу у повітрі, які пройдуть через легені людини за один рік, якщо вона робить 16-20 вдохів за хвилину. Об'ємна частка кисню у повітрі складає 21%, а вуглекислого газу – 0,03%.

Аналіз задачі (усно). Мета задачі – з'ясувати роль кисню і вуглекислого газу в процесі газообміну у легенях і тканинах. В ході розв'язування задачі слід звернути увагу на якісний і кількісний склад повітря, його біологічне та промислове значення, на причини забруднення атмосферного повітря і заходи боротьби з ними. Наведена задача дозволяє оцінити потребу організму людини у кисні повітря.

Дано:

$$V(\text{легені}) = 3500 \text{ см}^3;$$

$$t_1 = 1 \text{ рік}$$

$$t_2(\text{вдих}) = 16 \text{ хв}^{-1};$$

$$\varphi(O_2) = 0,21;$$

$$\varphi(CO_2) = 0,0003$$

$$V(O_2) - ?$$

$$V(CO_2) - ?$$

$$m(CO_2) - ?$$

$$m(O_2) - ?$$

Розв'язок

$$1) V(CO_2) = \varphi(CO_2) \times V(\text{повітря})$$

(основне співвідношення);

$$V(\text{повітря}) = V(\text{лег.}) \times t_1 \times t_2(\text{вдих})$$

$$(1 \text{ додаткове співвідношення});$$

$$V(CO_2) = \varphi(CO_2) \times V(\text{лег.}) \times t_1 \times t_2(\text{вдих})$$

$$(\text{загальна формула});$$

$$V(CO_2) = 0,0003 \times 3500 \text{ см}^3 \times 60 \text{ хв.} \times 16 \text{ хв}^{-1} = 1,008 \text{ л};$$

$$2) m(CO_2) = V(CO_2) \times M(CO_2)$$

$$(\text{основна формула});$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$M(O_2) = 32 \text{ г/моль}$$

$$M(CO_2) = 44$$

$$\text{г/моль}$$

$$v(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m} \quad (\text{1 додаткове})$$

$$m(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m} \cdot M(CO_2) \quad (\text{загальна формула})$$

$$m(CO_2) = \frac{1,008 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} \cdot 44 \text{ г/моль} = 1,98 \text{ г}$$

3) Аналогічно знаходимо $V(O_2)$ та $m(O_2)$

$$a) V(O_2) = \varphi(O_2) \times V(\text{лег.}) \times t_1 \times t_2(\text{вдих})$$

$$V(O_2) = 0,21 \times 3500 \text{ см}^3 \times 60 \text{ хв.} \times 16 \text{ хв}^{-1} = 705,6 \text{ л}$$

$$б) m(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_m} \cdot M(O_2)$$

$$m(O_2) = \frac{705,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} \cdot 32 \text{ г/моль} = 1008 \text{ г}$$

Відповідь: об'єм вуглекислого газу дорівнює 1,008 л, а його маса становить 1,97 г; об'єм кисню дорівнює 705,6 л, а його маса – 1008 г.

Наведені етапи розв'язання задачі є загальними для розрахункових задач. Рішення деяких типів біологічних задач (творчих, пізнавальних) має іншу специфіку.

Де місце розв'язування задач в канві уроку? Однозначної відповіді не існує. Це залежить від мети, яку визначає вчитель, від структури уроку, та, навіть, від досвіду учнів та вчителя. Хибно уявляти, що спочатку учні вивчають теоретичний матеріал, а вже потім вчать розв'язувати задачі. В дійсності розв'язання задач під час вивчення курсу шкільної біології не

самоціль, а дійовий засіб, який забезпечує чітке усвідомлення і міцне засвоєння учнями потрібних понять, закономірностей і законів.

Біологічні задачі доцільно використовувати:

1) під час викладання нового матеріалу, повторення, перевірки знань, в домашніх завданнях;

2) у позакласній роботі (вечір, біологічний турнір, КВК, гурток);

3) у біологічних олімпіадах.