

Ситуаційні завдання

Одним з найважливіших завдань шкільного курсу біології є формування в учнів загальнонавчальних та спеціальних знань. Достатньо глибоке, осмислене засвоєння ними навчального матеріалу передбачає не лише запам'ятовування фактичних даних і теорій, а й уміння застосовувати їх на практиці. Одним із шляхів до цієї мети є розв'язування ситуаційних задач з біології.

Практичне застосування здобутих знань під час розв'язування задач сприяє розвитку логічного мислення, творчому, аналітичному підходу до вирішення поставленого питання або проблеми в цілому, що особливо важливо для майбутніх працівників сучасних галузей виробництва, сільського господарства, медицини.

Тема «Кров та кровообіг»

Ситуативне завдання 1: При скороченні серця в аорту викидається порція крові, що має деяку енергію. В аорті вона створює тиск, що становить 120-130 мм рт.ст. У порожнистих венах тиск падає до нуля. Де ж поділася енергія, отримана кров'ю?

Можлива відповідь: У стані спокою 95-97% цієї енергії витрачається на подолання опору судинної системи (сила тертя) і вивільняється у вигляді тепла.

Ситуативне завдання 2: Чому велика втрата крові призводить до смерті?

Можлива відповідь: Зменшення крові призводить до зменшення тиску крові. Як наслідок – зниження притоку крові до серця.

Ситуативне завдання 3: Чому в результаті довготривалого вдихання вуглекислого газу люди, що страждають серцево-судинними захворюваннями, починають погано себе почувати?

Можлива відповідь: Збільшення концентрації вуглекислого газу в крові призводить до розширення кровоносних судин і, як наслідок, зменшення тиску крові.

Ситуативне завдання 4: У двох людей стався інфаркт міокарда. Один з них до цього систематично займався фізичною культурою, і хвороба в нього протікала легше. Чому?

Можлива відповідь: Постійні фізичні навантаження викликають адаптивні зміни в організмі. У цьому випадку в серцевому м'язі поступово розвинулися коллатералі, тобто додаткові судини, що покращують кровообіг міокарда.

Ситуативне завдання 4: Існує давня сумна історія про «золотого хлопчика». У цирку, де він виступав, вирішили пофарбувати його з голови до ніг золотою фарбою, щоб привернути увагу публіки. Успіх був великий, але через декілька днів хлопчик помер. Чому?

Можлива відповідь: Хлопчик помер від перегрівання, бо фарба закупорила всі протоки потових залоз.

Тема «Травлення»

Ситуативне завдання 1: Перед споживанням великої кількості м'яса один піддослідний випив склянку води, другий – сливок, третій – бульйону. Як це вплине на перетравлення м'яса?

Можлива відповідь: Вода на перетравлювання не впливає, але вона зменшить концентрацію соляної кислоти, що активує пепсин. Сливки містять жир, що гальмує шлункову секрецію. Бульйон містить екстрактивні речовини, що стимулюють шлункову секрецію. Таким чином у перших двох піддослідних перетравлення м'яса уповільниться, а в третього – пришвидшиться.

Ситуативне завдання 2: Є три варіанти обіду з двох страв:

1 – м'ясний бульйон і жирне м'ясо з картоплею; 2 – овочевий суп і курятина з кашею; 3 – молочний суп і нежирне м'ясо з макаронами. Розміри порцій однакові. У якому випадку перетравлення другої страви буде проходити швидше? Чому?

Можлива відповідь: Друга страва буде швидше перетравлюватися в другому варіанті, бо екстрактивні речовини м'яса й овочів стимулюють секрецію.

Ситуативне завдання 3: У древній Індії підозрюваного в злочині віддавали на так званий «божий суд». Йому пропонували ковтнути жменю сухого рису. Якщо йому це не вдавалося, його вина вважалася доведеною. Дайте фізіологічне пояснення цьому випробуванню.

Можлива відповідь: Якщо людина винна, то вона починала нервувати, відчувати страх. При сильному хвилюванні гальмується слиновиділення й ковтальний рефлекс не виникає.

Ситуативне завдання 4: Чому жування навіть неістівних предметів може зменшити відчуття голоду?

Можлива відповідь: Під час подразнення рецепторів ротової порожнини й шлунку відбувається подразнення центру насичення в гіпоталамусі, що в свою чергу гальмує центр голоду, що знаходиться поряд.

Тема «Нервова регуляція»

Ситуативне завдання 1: У деяких людей колінний рефлекс буває дуже слабким. Щоб посилити його, пропонують зчепити руки перед грудьми й тягнути їх у різні боки. Яким чином це допомагає посилити колінний рефлекс?

Можлива відповідь: Під час такої вправи подразнюються м'язові рецептори верхніх кінцівок. При цьому по рухових нейронах спинного мозку ідуть додаткові імпульси, що іррадіюють по всій зоні й підсилюють колінний рефлекс.

Ситуативне завдання 2: Дитина, яка вчиться грати на піаніно, перший час «грає» не тільки руками, а допомагає собі й головою, ногами й навіть язиком. Який механізм цього явища?

Можлива відповідь: Сильне збудження, що виникає при не дуже добре засвоєних рухових навичках поширюється і включає в процес збудження додаткові м'язи.

Ситуативне завдання 3: Відомий фізіолог академік О.О Ухтомський писав у одній із своїх робіт: «Збудження – це дикий камінь, що чекає скульптора». Як звати скульптора, що шліфує процес збудження?

Можлива відповідь: Процес гальмування.

Ситуативне завдання 4: Який процес у еволюції з'явився раніше – збудження чи гальмування?

Можлива відповідь: Збудження.

Ситуативне завдання 5: У новонароджених можна викликати рефлекси, що регулюються спинним мозком. У дорослих людей ці рефлекси відсутні. Чому?

Можлива відповідь: У новонароджених головний мозок ще повністю не сформований, тому не може повністю контролювати й гальмувати спинальні рефлекси, як у дорослих людей.

Ситуативне завдання 6: У результаті нещасного випадку у хворого стався розрив спинного мозку, що призвело до паралічу нижніх кінцівок. Які ще функції порушилися?

Можлива відповідь: Якщо настав параліч нижніх кінцівок, то розрив спинного мозку стався вище поперекового відділу. У нижніх відділах знаходяться центри, що регулюють сечостатеву систему.

Тема «Дихання»

Ситуативне завдання 1: Перші багатоклітинні організми не мали спеціальних органів дихання і, як наслідок, дихали всією поверхнею шкіри. Коли з'явилися більш високоорганізовані організми, незважаючи на появу особливих органів дихання, здатність дихати шкірою залишилася. Чому еволюція пішла шляхом створення спеціалізованих органів дихання?

Можлива відповідь: Загальна площа шкіри людини становить 1,5 – 2 м кв., а сумарна поверхня легень – 90 – 100 м кв.

Ситуативне завдання 2: «Глибоко вдихніть» – говорить лікар. У деяких людей після кількох глибоких вдихів з'являється запаморочення. Яка причина цього?

Можлива відповідь: При глибокому диханні в крові зменшується вміст вуглекислого газу, а, як ми знаємо, він розширює судини. При зменшенні його вмісту в крові тонус судин збільшується й вони звужуються. Це призводить до зменшення кровопостачання мозку. Як наслідок – запаморочення.

Ситуативне завдання 3: Якщо в новонародженого при перев'язуванні пуповини лігатуру затягувати дуже повільно, то перший вдих може не відбутися і дитина загине. Чому це станеться?

Можлива відповідь: При повільному перетягуванні пуповини дуже повільно наростатиме концентрація вуглекислого газу в крові і нейрони дихального центру не будуть збуджуватися.

Тема «Ендокринна система»

Ситуативне завдання 1: Гормони щитовидної залози впливають на стан головного мозку. Які існують прості докази цього?

Можлива відповідь: При порушенні діяльності щитовидної залози у хворих спостерігається підвищена збудливість, емоційність, роздратованість, або ж навпаки – апатія, знижена збудливість.

Ситуативне завдання 2: Людям, що постраждали під час Чорнобильської аварії, з метою профілактики вводили препарати йоду. З якою метою це робили?

Можлива відповідь: Клітини щитовидної залози захоплюють йод з крові, оскільки він потрібен для побудови тироксину. Під час аварії в повітря і ґрунт потрапила велика кількість радіоактивних нуклідів йоду. Хоча період його розпаду 8 діб, але при потраплянні в організм він накопичується, що призводить до серйозних патологій. Попереднє насичення залози “нормальним” йодом сприяло попередженню цієї небезпеки.

Ситуативне завдання 3: Що станеться з функцією залози внутрішньої секреції, якщо в організм уводити великі дози гормону, що виробляється цією залозою?

Можлива відповідь: Вона припинить свою роботу аж до повної її атрофії.

Ситуативне завдання 4: Якщо гормон є білком, то його не можна вводити у вигляді таблеток, оскільки він буде зруйнований ферментами в травному каналі. Тому хворим доводиться робити ін’єкції досить незручно. Запропонуйте безін’єкційний спосіб уведення таких гормонів.

Можлива відповідь: Молекули гормону повинні всмоктатися в кров. Звичайний для цього шлях – слизова тонкого кишечника. Але за умовою задачі це виключено. Залишається можливість всмоктування через інші слизові оболонки – порожнину рота, носа, прямої кишки.

Тема «Виділення та шкіра»

Ситуативне завдання 1: Виявлено, що в міру розвитку функцій мозку в еволюції прогресивно розвивалися функції нирок. Чим це пояснюється?

Можлива відповідь: Мозок найбільш чутливий до змін внутрішнього середовища. Чим складніша робота мозку, тим більші вимоги до гомеостазу. А одна з функцій нирок – гомеостатична.

Ситуативне завдання 2: При відчутті сильного болю виникає больова анурія – загальмовується робота нирок аж до повного припинення утворення сечі. Яке це має значення для організму?

Можлива відповідь: Біль, як правило, виникає при травмуванні, що часто супроводжуються кровотечами. У ході еволюції виробилося пристосування: нирки тимчасово перестають утворювати сечу й організм зберігає рідину перед загрозою її втрати.

Ситуативне завдання 3: Чому людина, що знаходиться на морозі в стані алкогольного сп’яніння, має більшу вірогідність замерзнути?

Можлива відповідь: Під дією алкоголю судини розширюються. По них протікає більше крові, тепло з якої швидко втрачається.

Ситуативне завдання 4: Чому в синтетичному одязі жара переноситься важче, ніж у бавовняному?

Можлива відповідь: Синтетичний одяг не пропускає повітря й водяну пару. Температура повітря під одягом піднімається й насичується потом, що

також не випаровується й стікає по шкірі. Порушуються механізми тепловіддачі.

Ситуативне завдання 5: Чому в жарку погоду вітер приємний, а в холодну ні?

Можлива відповідь: Вітер здуває нагріте повітря, що безпосередньо контактує зі шкірою. На зміну йому приходить більш холодне повітря.

Ситуативне завдання 6: Чому жителі Середньої Азії влітку, коли дуже жарко, одягають ватяні халати?

Можлива відповідь: Ватяний халат перешкоджає надходженню гарячого повітря до тіла.