

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет біології, географії та екології**  
**Кафедра ботаніки**

**ПІЗНАВАЛЬНІ ЗАДАЧІ В НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ УЧНІВ**  
**ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**  
**Кваліфікаційна робота (проєкт)**  
на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр

Виконала: студентка 412 групи

Спеціальності 014.05 Середня освіта  
(Біологія)

Освітньо-професійної програми Середня  
освіта (Біологія)

Сперчун Світлана

Керівник к.п.н., доц. Карташова І.І.

Рецензент відмінник освіти України,  
вчитель-методист вищої категорії ХСШ  
І-ІІІ № 52 Гришко Т.П.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. Пізнавальні задачі як засіб навчання</b>	3
біології.....	
1.1. Особливості змісту і структури пізнавальних задач.....	5
1.2. Класифікація пізнавальних задач.....	9
<b>РОЗДІЛ 2. Методика складання і розв’язування пізнавальних</b>	
<b>задач</b>	з 14
біології.....	
2.1. Конструювання пізнавальної задачі з біології.....	14
2.2. Технологія розв’язування пізнавальних задач з	
біології.....	19
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	27
<b>СПИСОК</b>	
<b>ДЖЕРЕЛ</b> .....	
<b>ДОДАТОК А. Система пізнавальних задач з теми «Клітина» (6</b>	32
клас)..	
	<b>ВИКОРИСТАНИХ 29</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Процес пізнання, притаманний людині, знаходить відображення у процесі навчання, який і є організованим процесом пізнання. Нові вимоги суспільства, зміни у пріоритетах сучасних школярів диктують і нові вимоги до організації процесу навчання у закладах загальної середньої освіти. Поряд з класичними методами і формами виникають і активно розвиваються інноваційні методики, з одного боку, з іншого – нового «забарвлення» набувають і традиційні. До пріоритетів нової школи також належить посилення практично-діяльній і творчої складових у змісті навчання.

Одним із шляхів удосконалення процесу навчання як пізнавального процесу вбачається у розширенні дидактичних функцій задач, а саме розгляд задач не тільки як діяльній, а й змістовного компоненту навчання.

У багатьох дослідженнях (В.П. Беспалько, Є.П. Бруновт, В.В. Гузеєв, Г.І. Лернер, Д.Пойя, Г.І. Саранцев, А.І. Уман, Л.М. Фридман) висвітлюються різні проблеми навчальних задач: роль і місце їх у навчанні, дидактичні основи застосування, розв'язання задач школярами як критерій сформованості їхніх вмінь. Проте функції задач обмежуються їх прикладним значенням, у той же час єдиного підходу до їх розв'язання (уніфікації) не існує. Залишається невирішеною у повному обсязі проблема класифікації біологічних задач, місце текстових задач у формуванні загальнобіологічних понять.

Огляд теоретичних джерел з проблеми дослідження свідчить про достатню розробленість питання складання задач з біології, використання їх на різних етапах навчання, шляхи активізації пізнавальної діяльності учнів за допомогою задач (І.В. Барна, Є.М. Дем'янков, Є.М. Дмитров, С.Ю. Модестов, А.І. Нікішов, С.О.

Овчинніков тощо). Проте не повністю розв'язана проблема розгляду задач як діяльнісно-змістовного компонента навчання.

Зростання актуальності й недостатня теоретична та практична розробка даної проблеми і визначили вибір теми нашого дослідження, окреслення об'єкту та предмету, визначення мети і основних завдань.

**Мета дослідження:** розробити методику конструювання і використання пізнавальних задач у процесі вивчення біології у закладах загальної середньої освіти.

**Завдання дослідження:**

1. Визначити особливості змісту і структури пізнавальних задач на основі огляду наукової й методичної літератури.
2. З'ясувати класифікаційні характеристики пізнавальної задачі.
3. Розробити методику конструювання і розв'язування пізнавальної задачі з біології.

**Об'єкт дослідження:** процес навчання з біології у закладах загальної середньої освіти.

**Предмет дослідження:** основний блок навчального предмета «Біологія».

**Методи дослідження:** системний аналіз проблеми на основі вивчення психолого-педагогічної й методичної літератури, а також моделювання процесу навчання з розширення дидактичних функцій біологічних задач; вивчення практичного досвіду вчителів біології.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі теоретичних узагальнень розроблено методику активного упровадження пізнавальних задач до процесу навчання біології учнів закладів загальної середньої освіти.

## РОЗДІЛ 1

### ПІЗНАВАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯКЗАСІБ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

#### 1.1. Особливості змісту і структури пізнавальної задачі з біології

Термін «задача» за частотою його використання – один із самих розповсюджених в науці та навчальній практиці. Пізнавальна задача – предмет дослідження багатьох науковців в галузі психології навчальної діяльності (О.М. Кабанова-Меллер, Н.О. Менчинська, С.Л. Рубінштейн, Л.М. Фридман, А.Ф. Есаулов), галузі дидактики (Г.О. Балл, Ю.К. Бабанський, І.Я. Лернер, М.Н. Скаткін), предметних дидактик (Є.П. Бруновт, С.О. Овчинніков, Л.І. Резніков, А.В. Усова). Тому у визначенні цього поняття відображається специфіка кожної з них. Наведемо декілька прикладів визначення задач.

У літературі існують різні трактовки поняття задачі. За Г.О. Баллом – «задача – ситуація, яка вимагає від суб'єкта деякої дії». Балл Г.О. пропонує визначення «розумової задачі» як «ситуації, яка потребує від суб'єкта деякої дії, спрямованої на знаходження невідомого, враховуючи його зв'язки з вже відомим» [2]. А «проблемну задачу» він визначає, «як ситуацію, яка потребує від суб'єкта деякої дії, спрямованої на знаходження невідомого шляхом використання його зв'язків з відомим в умовах, коли суб'єкт не володіє алгоритмом цієї дії» [2].

Будь-яка біологічна задача є пізнавальною, тому її визначення перегукується із визначенням видатного психолога Л.М. Фридмана: «...що пізнавальна задача складається: з умови, вимоги задачі, оператора задачі. Умова задачі включає предметну галузь і відносини. Елементи предметних галузей і відносини вважають відомими (даними), якщо в умові задачі точно вказані їх значення. В іншому випадку, вони

вважаються невідомими. Вимога задачі – те, що необхідно встановити в результаті розв’язку задачі. Вона формулюється у вигляді запитання, у вигляді пропозиції. Оператор задачі – сукупність тих дій (операцій), які необхідно виконати над умовою задачі, щоб виконати її вимогу» [27].

У той же час можна знайти визначення біологічної задачі. У своєму дослідженні видатні методисти-біологи Є.П. Бруновт і Є.Т. Бровкіна дають таке визначення: «Біологічною задачею вважають запитання (Чому? Як? Навіщо? і т.п.) або пропозиції (знайдіть, доведіть, встановіть тощо), що вимагає від учня активної розумової діяльності, яка дасть змогу встановити зв’язки між різними пунктами знань, висловити оригінальні судження» [4]. На нашу думку, дане визначення некоректне не тільки з точки зору логічної операції «визначення», а й з точки зору дидактичної сутті біологічної задачі.

Більш вдалим визначенням біологічної задачі і визначення С.О. Овчиннікова: «Задачею називають абстрактну модель реального біологічного явища, в якій на основі наявної інформації треба знайти відсутню, використовуючи для цього знання теорії і основних законів» [20].

Пізнавальні задачі розглядаються дослідниками в якості основи організації і спрямування людської діяльності. Вплив процесу навчання на розвиток учнів значною мірою залежить від того, що постає матеріалом задач, які вони розв’язують, яким чином будуть задачі ці застосовуватися в освітньому процесі, яким чином і які способи розв’язування будуть засвоюватися учнями.

Біологічна освіта формує в учнів розуміння життя як величної цінності. Вчитель повсякчасно шукає відповіді на питання: як розвинути інтелектуальний потенціал дитини, залучити її до світу сучасної культури? Яким чином організувати на уроках біології пошук знань? Яким чином зробити біологічні знання системними, цілісними, дійовим,

встановити міцні зв'язки між розділами шкільного курсу біології? Інноваційні підходи передбачають звернення до першоджерел, основ, щоб, спираючись на них, новими очима подивитися на все те, що складало основи традиційної дидактики. Нова українська школа, сучасні навчальні програми демократизували педагогічну діяльність вчителя, звільнило його працю від дріб'язкової регламентації, відкрило нові горизонти педагогічного пошуку. Одним з факторів активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищення практичної спрямованості навчання є пізнавальні задачі [11, 18, 21].

Аналіз літературних джерел свідчить, що поняття «задача» багатозначне. У вузькому значенні, задача розглядається як зовнішня форма представлення завдання учню, що має специфічну структуру (вихідні дані, умова і вимога) і матеріальну форму виразу (слова, знаки). У широкому сенсі, задача розглядається як мета, сформована у певних умовах.

Особливістю пізнавальної задачі є той факт, що її мета і результат спрямовані на зміни самого суб'єкту (учня), на оволодіння ним певних способів дій (М.І. Махмутов, В.Н. Максимова).

Ми будемо дотримуватися визначення пізнавальної задачі, яке сформульоване засновником теорії навчальних задач Євгенієм Миколайовичем Дем'янковим: «Пізнавальна задача – навчальна комбінація, яка описує явище, формулювання якої має певне протиріччя і передбачає ряд навчальних дій, що призводять до відновлення зв'язків, вирішення протиріччя і розв'язування задачі» [8].

Пізнавальна задача характеризується: наявністю в учнів певної мети, намаганням отримати відповідь на те чи інше питання, досягнути бажаного результату з врахуванням наявних умов і вимог, потрібних для розв'язання задачі. Таким чином, пізнавальна задача – це початок, вихідний ланцюжок пізнавального, пошукового, творчого процесу.

Кожна пізнавальна задача має структуру (за Л.М. Фридманом): умова, вимога, оператор задачі. Умови задачі – це предметна галузь і взаємозв'язки. Предметна галузь – клас об'єктів, предметів, явищ. Вимоги задачі – те, що необхідно встановити у результаті розв'язування задачі. Вони формуються у вигляді питань, завдань. Оператор задачі – сукупність тих дій (операцій), які необхідно провести над умовою задачі, щоб виконати її вимоги.

Відповідно до завдань нашого дослідження, є потреба проаналізувати основну ідею пізнавальної задачі, в основі якої знаходяться природні явища. З погляду дослідження саме біологічної пізнавальної задачі більше детально ми будемо зупинитися на біологічних явищах. Це, у подальшому, дозволить нам розробити методику складання пізнавальних задач з біології.

Явище – «філософська категорія, що відображає зовнішні властивості, процеси, зв'язки предмета, які даються пізнанню безпосередньо в формах живого споглядання» (Вікіпедія). Тлумачний словник пояснює: «Явище – будь-який вияв змін, реакцій, перетворень і т. ін., що відбуваються в навколишньому природному середовищі» [24].

Природні явища можна класифікувати:

- механічні (рух тіл, тертя),
- теплові (нагрівання, охолодження),
- хімічні (зміна кольору, запаху, осад),
- атмосферні (гроза, північне сяйво),
- електричні (електричний струм, напруга),
- оптичні (освітлення, затемнення),
- біохімічні (метаболізм, бродіння, дихання, фотосинтез) тощо.

Серед біологічних явищ треба зазначити:

- анатомо-морфологічні (внутрішня, зовнішня будова живих організмів),
- систематичні (тип, рід, клас, родина),



- екологічні (фактори, умови життя, популяція, адаптація),
- цитологічні (клітина, ядро, цитоплазма, мітохондрії),
- генетичні (спадковість, мінливість, ген, хромосома, домінанта),
- еволюційні (природний добір, боротьба за існування, ароморфоз, мікроеволюція),
- валеологічні (здоровий спосіб життя, шкідливі звички, профілактика захворювань) тощо [1].

Також окремо можна виділити:

- сезонні явища у природі: фотоперіодизм, фенологічні фази, запилення, запліднення, анабіоз, сплячка, линька, розмноження тварин, спілкування тварин тощо;
- явища у популяціях: склад популяцій, відтворення, чисельність, щільність, вікова та статева структури;
- явища в екосистемах: ознаки виду, кругообіг речовин та енергії, ланцюги живлення, консументи, редуценти тощо [5].

Пізнавальна задача як компонент процесу навчання дозволяє вчителю організувати активну навчальну діяльність учнів, створити умови для розвитку їх самостійності, відповідальності у вирішенні навчальних задач. Пізнавальні задачі з біології мають дидактичний потенціал – розширюють межі навчального матеріалу як компонент змісту навчання, сприяють формування компетентностей як ефективний засіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів [14, 23].

Пізнавальні задачі передбачають формування основних компонентів творчої діяльності. І.Я Лернер до них відносить: «1) самостійний перенос знань і вмінь у нову ситуацію; 2) бачення нової проблеми у новій ситуації; 3) бачення нової функції об'єкту; 4) самостійне комбінування відомих способів діяльності у новий спосіб; 5) бачення структури об'єкту; 6) альтернативне мислення; 7) побудова принципово нового способу дій» [15].

## 1.2. Класифікація пізнавальних задач

Аналіз літературних джерел свідчать, що на сьогодні сформовані наукові напрями систематизації теорії пізнавальних задач:

- «проблематологія – вивчає задачі, засоби, способи і процеси розв’язування» (В.І. Брановіцький, В.М. Глушаков, О.М. Довгяло, О.Князева);
- «біоніка – розглядає способи постановки технічних задач, принципи розв’язання яких базуються на явищах, що відбуваються у живих системах» (О.Ф. Єсаулов);
- «ТРВЗ – терія рішення винахідницьких задач» (Г.С. Альтшуллер, А.Гін):
- «раціологія – загальна теорія задач, що описує властивості задач і системи їх розв’язання» (В.В. Власов)
- «системотологія – розглядає задачі як особливий вид систем» (Г.О. Балл) [7, 21].

Задача як багатоаспектне явище зумовила і велику кількість класифікацій пізнавальних задач. Розглянемо деякі з них, які цікаві нам з точки зору дослідження пізнавальних біологічних задач (таблиця 1.1).

*Таблиця 1.1*

### Класифікація пізнавальних задач

Критерій класифікацій	Групи пізнавальних задач
За видами інтелектуальної діяльності учнів	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. опис об’єктів і явищ;</li> <li>2. аналіз об’єктів і явищ;</li> <li>3. установлення причинно-наслідкових зв’язків;</li> <li>4. порівняння об’єктів і явищ;</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. систематизація об'єктів і явищ;</li> <li>6. висування гіпотез і передбачень</li> </ul>
<b>За рівнем складності у процесі навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. базові (типові);</li> <li>2. просунуті;</li> <li>3. творчі.</li> </ul>
<b>За структурою</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. текстові (несуть інформацію у прихованому чи розгорнутому вигляді);</li> <li>2. розрахункові.</li> </ul>
<b>За характером умови</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. з необхідними даними;</li> <li>2. недостатніми даними;</li> <li>3. наявність всіх даних з додатком надлишкових;</li> <li>4. нестача необхідних даних та надлишок непотрібних.</li> </ul>
<b>За характером опису</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. ствердження відомих фактів та відхиленні від них;</li> <li>2. зворотня;</li> <li>3. опис невідомого явища.</li> </ul>
<b>За способом розв'язання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. логічні задачі (розв'язуються за допомогою апарату логіки);</li> <li>2. математичні задачі (розв'язуються за допомогою математичного апарату).</li> </ul>
<b>За змістом</b>	Відповідно навчальним предметам (хімічні, фізичні, біологічні тощо)

Дослідниця О.В. Князева аналізуючи підходи до класифікацій біологічних задач різних авторів, пропонує таку класифікацію біологічних задач:

«I. Задачі, які використовують при вивченні нового матеріалу.

1.1. задачі – «затравки»

1.2. ключові задачі

1.3. задачі на випереджаюче навчання

1.4. задачі-індикатори розуміння матеріалу.

II. Задачі, які використовують під час лабораторних і практичних робіт.

2.1. задачі на логічні ланцюжки

2.2. експериментальні задачі

2.3. задачі на інтеграцію теорії і практики.

III. Задачі, які використовують при підготовці та під час екскурсій у природу.

IV. Задачі, які використовують для перевірки і контролю знань.

4.1. задачі на володіння матеріалом

4.2. задачі – «нові споруди»

У. Задачі, що об'єднують лінійні шкільні курси біології у циклічний (спіральний) єдиний предмет» [12].

Відповідно до завдань нашого дослідження ми обираємо класифікацію пізнавальних задач за В.М. Дем'янковим, який розробив класифікацію саме біологічних пізнавальних задач (таблиця 1.2) [9].

*Таблиця 1.2*

### **Класифікація пізнавальних задач з біології**

<b>№</b>	<b>Критерій класифікацій</b>	<b>Групи пізнавальних задач</b>
<b>1.</b>	<b>За способом дій</b>	1. теоретичні 2. практичні 3. експериментальні
<b>2.</b>	<b>За характером</b>	1. репродуктивні

	<b>пізнавальної діяльності</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. продуктивні</li> <li>3. творчі</li> </ul>
<b>3.</b>	<b>За змістом</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. абстрактні</li> <li>2. конкретні</li> <li>3. дисциплінарні (ботанічні, фізіологічні тощо)</li> <li>4. міжпредметні</li> <li>5. побутові, розповіді, парадокси, прислів'я</li> </ul>
<b>4.</b>	<b>За формою представлення</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. текстові</li> <li>2. малюнки</li> <li>3. таблиці</li> <li>4. змішаного типу</li> </ul>
<b>5.</b>	<b>За способом розв'язання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. кількісні: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. арифметичні</li> <li>1.2. графічні</li> </ul> </li> <li>2. якісні</li> </ul>
<b>6.</b>	<b>За призначенням</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. навчальні</li> <li>2. тренувальні</li> <li>3. пошукові</li> <li>4. творчі</li> </ul>

Багаточисленність точок зору на зміст поняття «задача», їх класифікацію, пріоритетність того чи іншого їх типу зумовлена динамікою змін ролі і місця задач у навчанні школярів.

## РОЗДІЛ 2

# МЕТОДИКА СКЛАДАННЯ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗАДАЧ З БІОЛОГІЇ

### 2.1. Конструювання пізнавальної задачі з біології

Пізнавальні задачі є важливим елементом методичної конструкції уроку біології. Вони виконують роль керування вчителем навчання учнів для досягнення визначеної мети уроку. Під час планування процесу навчання вчитель повинен враховувати вимоги рівневого характеру навчання, освітні завдання кожного етапу уроку, необхідність розробки пізнавальних задач для розвитку мислення школярів. У процесі конструювання пізнавальних задач з біології учитель визначає їх роль у методичній системі, обмірковує, які критерії необхідні для складання пізнавальних задач, який зміст навчального матеріалу з біології потрібний для використання у складанні задач для досягнення різних дидактичних завдань уроку [26, 28, 29].

Аналіз наукової літератури дозволяє стверджувати, що сформульовані основні вимоги до конструювання пізнавальних задач, що зумовлені своєрідністю місця задач у навчальній діяльності учнів і відповідністю пізнавальних задач і навчальних цілей [16].

Науковець Є.І. Машбіц виділяє наступні вимоги до конструювання пізнавальних задач взагалі, які є актуальні і для пізнавальних задач з біології:

«1. Конструюванню підлягає не окрема пізнавальна задача, а комплекс задач»;

«2. Під час конструювання системи задач потрібно намагатися забезпечити нею (системою) досягнення не тільки наближених цілей, а й віддалених»;

«3. Пізнавальні задачі повинні забезпечити засвоєння системи засобів, яка необхідна і достатня для успішного здійснення навчальної діяльності»;

«4. Пізнавальна задача повинна конструюватися таким чином, щоб відповідні засоби діяльності, засвоєння яких передбачено у процесі розв'язання задач, були прямими продуктами навчання» [16].

Під час складання умови пізнавальної задачі з біології необхідно виділити біологічне явище, потім чітко й точно його описати. Це допоможе розкрити внутрішні зв'язки між даними та пошуковими елементами задачі. Важливе значення має також і запитання задачі. Від чіткості формулювання питання, яке місце воно посідає у задачі, залежить розуміння сутності явища, яке розглядається і взагалі конкретність всієї задачі [13].

Питання повинно бути точним, визначеним і доступним для учнів і передбачати отримання ними рішення, відповіді на основі системи розсудів. Педагогічно доцільно, щоб питання задачі ставило перед учнями лише одну проблему. Карта конструювання пізнавальної задачі розроблена нами у вигляді таблиці (таблиця 2.1).

*Таблиця 2.1*

### **Карта конструювання пізнавальної задачі з біології**

<b>Етап конструювання</b>	<b>Дослідницька діяльність вчителя</b>	<b>Результати виконання</b>
Перший етап	1. Аналіз вимог навчальної програми	Визначення основних типів пізнавальних

	<p>з біології за визначеним розділом, навчальною темою.</p> <p>2.Визначення цільового компоненту уроку біології, ролі і місця на уроці пізнавальних задач.</p>	задач з біології
<b>Другий етап</b>	<p>Установлення відповідності форм, методів, функцій процесу навчання з проектом уроку.</p> <p>Чітке визначення видів пізнавальних задач та місце їх використання на уроці.</p> <p>Виділення основних об'єктів контролю.</p>	Визначення основних видів пізнавальних задач з біології
<b>Третій етап</b>	<p>Установлення відповідності основних типів і видів пізнавальних задач особливостям навчального матеріалу з біології.</p>	Розробка, оформлення змісту пізнавальних задач



	Вибір основних форм пізнавальних задач.	
<b>Четвертий етап</b>	<p>Аналіз й оцінка розроблених пізнавальних задач.</p> <p>Додавання елементів графічної наочності з врахуванням методичної доцільності.</p> <p>Визначення послідовності і методичних варіантів використання розроблених пізнавальних задач.</p>	Визначення загальної структури системи пізнавальних задач.
<b>П'ятий етап</b>	<p>Установлення відповідності розробленої системи пізнавальних задач проєкту уроку і метою педагогічного контролю.</p> <p>Унесення коректив до системи задач з врахування особливостей учнів.</p> <p>Уточнення</p>	Прогнозування можливих зв'язків даного уроку з наступними у розрізі діагностування навчальних досягнень учнів.

	<p>конкретних методичних прийомів використання пізнавальних задач у різних педагогічних ситуаціях.</p>	
--	--	--

Таким чином, для складання пізнавальної задачі необхідно проаналізувати дані, як є у наявності, та виділити основну ідею задачі. На основі формулювання проблеми намагатися скласти декілька варіантів умов задачі. Якщо потрібно, то знайти і використати додатковий матеріал до підручника з різних джерел інформації: довідкової, енциклопедичної, науково-популярної літератури, Інтернет-ресурсів. Наступною дією у процесі конструювання пізнавальної задачі є визначення такого запитання, яке б було похідним з умови задачі та відображало основну ідею задачі. І тільки після цього, остаточно сформулювати умову задачі і визначити місце питання в ній.

Важливе значення також має форма вираження умови задачі:

- умова задачі в одне речення і містить матеріал у схованому вигляді;
- умова задачі являє собою об'ємний опис.

На відміну від традиційного розуміння терміну «задача», до зміст надається для учня у готовому, незмінному вигляді, зміст пізнавальної задачі може формуватися безпосередньо на уроці, під час навчальної діяльності, за активною участю школярів. У цьому і є «родзинка» пізнавальних задач.

Відповідно до завдань нашого дослідження пропонуємо деякі, на нашу думку, найбільш доцільні під час оволодіння біологічними

знанням, прийоми організації роботи учнів з самостійного складання пізнавальних задач з біології:

1. Складання задач за аналогією з задачами, які розв'язували у класі: а) з іншими числовими значеннями; б) явище відомо, але учень повинен підібрати інший сюжет і реальні дані.

2. Сформулювати задачу таким чином, щоб результатом її розв'язання було обґрунтування іншого явища (умова надана, учням необхідно визначити явище на основі відомих даних).

3. Задачі для роботи з графічними, табличними, статистичними матеріалами.

4. Задачі, що складаються з одного речення зі схованим протиріччям.

На виконання завдань дослідження пропонуємо пізнавальні задачі з біології, які можна навести учням як зразки для самостійного опрацювання (Додаток А) [3, 6, 10, 25].

У процесі навчання складання пізнавальних задач з біології в учнів накопичується досвід, а використання різноманітних прийомів складання задач розвиває творче мислення, уяву учнів.

Перевагою самостійного складання учнями пізнавальних задач є безсумнівно краще засвоєння навчального матеріалу, коли він самостійно з цим матеріалом працює, оперує цифрами, використовує біологічні терміни та поняття. На жаль, у практиці сучасної педагогічної техніки цей методичний прийом використовується недостатньо.

## **2.2. Технологія розв'язування пізнавальних задач з біології**

Процес вирішення будь-якої навчальної пізнавальної завдання являє собою певну послідовність дій: 1. сприйняття і осмислення змісту

завдання; 2. пошук рішення задачі; 3. виконання плану рішення; 4. перевірка рішення, висновки.

На відміну від традиційної, розрахункової задачі пізнавальна задача з біології може мати декілька шляхів міркувань. Тому вчитель повинен намагатися навчити учнів логічному мисленню, що передбачає послідовність розумових дій і досягнення визначеної мети. Так, відомі методисти з біології Є. П. Бруновт та Є.І. Бровкіна пропонують такий алгоритм діяльності вчителя й учня у процесі розв'язування пізнавальної задачі з біології:

- вчитель дає зразки розв'язання пізнавальної задачі і пояснює алгоритм міркувань;
- що відомо з умови;
- що треба з'ясувати;
- які знання наявні про явище пізнавальної задачі, а які потрібні для її розв'язання (рис. 2.1).

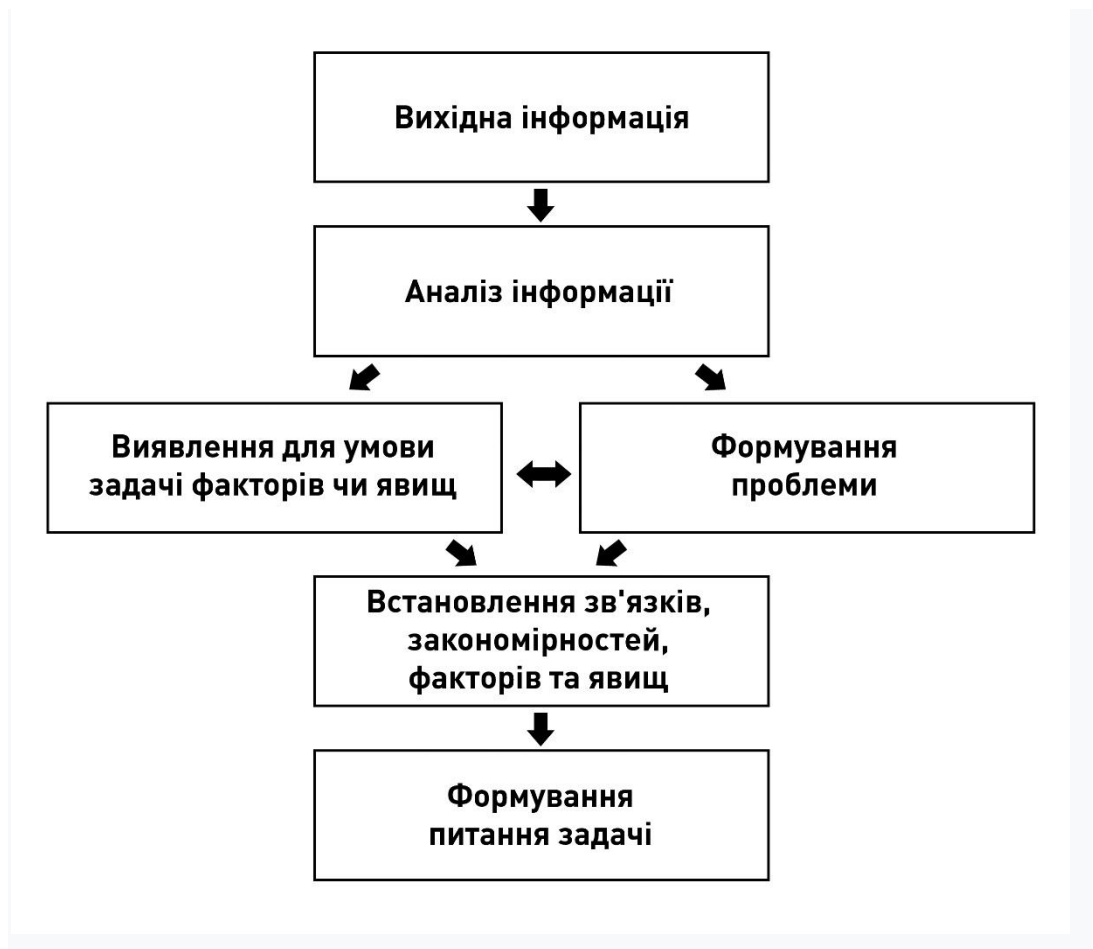


Рис. 2.1 Аналіз змісту пізнавальної задачі

Процес розв'язання пізнавальної задачі з біології передбачає абстрактне (мисленнєве) експериментування. Такий вид експериментування передбачає формування мети, гіпотези дослідження, розробку відповідного плану, прогнозування і результати дослідження [22].

Розв'язання пізнавальної задачі з біології здійснюється під час пошукової бесіди з учнями. Вчитель в усній формі доводить до відома учнів умову задачі і формує проблему. Основні дані записуються на дошці і в зошитах учнів. Після цього оголошується перше питання задачі. Школярам дається час для його обміркування, після чого вони висувають власні гіпотези, кожна з яких обговорюється всім класом.

Під час дискусійного розв'язування пізнавальної задачі треба пам'ятати, що основне – це не отримання швидкої вірної відповіді.

Важливе інше – у процесі активного обговорення проблеми розвивати у школярів вміння аналізувати ситуацію, узагальнювати, трактувати, формулювати висновки. Саме таким чином здійснюється активний процес розвитку творчого мислення школярів.

Кожна пізнавальна задача з біології являє собою опис конкретної ситуації, що виникла у процесі біологічного дослідження і вимагає свого розв’язання шляхом логічного аналізу із залученням вже відомих раніш знань у галузі біології. Як результат такої роботи є засвоєння учнями дій вченого, який у реальній дійсності розв’язує цю проблему.

Наведемо приклади пізнавальних задач, що ілюструють дане твердження:

«1. Якщо розглянути під мікроскопом листок водяної рослини елодеї, можна побачити як відбувається рух цитоплазми. Але в інших рослин ми цього не спостерігаємо. Які бувають види руху цитоплазми?

2. Рослини, що живуть на засолених місцях (солончаки) у клітинному соку своїх клітин накопичують не цукор, а солі. Запропонуйте пояснення цьому явищу.

3. В одноклітинних рослин клітина виконує функції, характерні для всього організму: живлення, дихання, накопичення й виділення речовин, розмноження. А от у багатоклітинних рослин всі ці функції виконує різна група клітин. Дайте пояснення цьому явищу» [17].

Жива природа надзвичайна складна і різноманітна, і у біології дуже мало тверджень, які можна розпочинати слово «завжди». Життя – результат сукупної дії багатьох причин, які взаємо обмежують і спрямовують одна одну. Саме тому складно визначити роль кожної окремої причини. Біологічні узагальнення, як правило, стосуються більшої кількості випадків. Відповіддю на пізнавальну задачу з біології можуть слугувати гіпотези, доводи в її підтвердження й опис

експерименту, яким ця гіпотеза може бути або підтверджена або відхилена.

Інші дослідники пропонують розв'язувати пізнавальну задачу шляхом побудови логічного ланцюжка. Логічний ланцюжок – хід міркувань, відображений на папері. розгалуження виникають у тому випадку, якщо під час міркувань виникла ланка, яка потребує відповіді на певне питання, на яке учень самостійно не може відповісти.

У цьому випадку учень висуває гіпотези і далі кожен варіант проробляється окремо. Нехай якісь гіпотези будуть помилкові, але при вирішенні цих завдань важливо не тільки дізнаватися правильну відповідь, а й обґрунтувати її, так як часто, знаючи відповідь на питання, учні не можуть довести його вірність. При побудові логічного ланцюжка велика увага приділяється саме інтуїтивного пошуку, алгоритмів тут немає. Сутність побудови полягає в тому, що на папері відбивається весь хід міркувань: від першого питання, яке виникло під час читання умови задачі, до загального висновку.

Побудова логічного ланцюжка йде за схемою: «питання – відповідь – висновки». При цьому можуть використовуватися наступні умовні позначення: «питання – ?», «відповідь – !», «висновок – **В**», «загальний висновок – **ЗВ**».

Наведемо приклад побудови такого логічного ланцюжка. Пізнавальна задача: «Птахи широко розповсюджені на земній кулі. Серед них зустрічаються крупні, дрібні екземпляри, а також такі, які мають тонкі кінцівки, довгий й гострий дзьоб, довгу і тонку шию. Запропонуйте власні пояснення походження таких пристосувань у птахів» [19].

Розв'язок:

? Наведіть декілька прикладів місць існування цих птахів.

! Густий ліс, степ, мілководдя.

? В якій місцевості найбільш зручні довгі та тонкі кінцівки?

! У густому лісі довгі та тонкі кінцівки можуть заважати для ведення надземного способу життя, а густі гілки будуть заважати не тільки пересуватися, а й знаходитися у нерухомому стані на деревах, позбавлених густої крони, таких птахів дуже помітно/

Для степних птахів важливо своєчасно побачити загрозу для життя. Саме тут довгі кінцівки будуть у нагоді(наприклад, страус), але якщо вони дуже тонкі як у лелекоподібних, то відповідно вони і слабо розвинені.

По мілководдю зручніше всього пересуватися на довгих і тонких кінцівках.

? Птахи з тонкими довгими кінцівками, скоріш за все, тримаються на мілководді, їх можна побачити на поодиноких деревах з рідкою кроною.

? Які дії зручно робити довгою тонкою шиєю? Довгим тонким дзьобом?

! Якщо у птаха гнучка шия, то він легко може її занурити під воду. Зручно також з такою шиєю дістати щось з поверхні води. Такі птахи, скоріш всього, існують на мілководді.

Розв'язання завдання – не тільки відповідь на питання задачі, а система розумових дій на основі аналізу, міркувань, що призводять до певної форми запису умови задачі, поступового її рішення і формулювання висновків по ній. Цьому потрібно систематично навчати.

Переформулювання завдання – важлива частина її вирішення. Короткий запис умови є початковим етапом абстрагування змісту та її переосмислення. Вона може виглядати як загальноприйнята скорочена запис, що застосовується при вирішенні задач з фізики, математики:

- кількісні дані записуються у вигляді чисел, генетичних символів;



- якісні ознаки – у вигляді певної системи міркувань, в деяких випадках із застосуванням схем досвіду (рис.2.2).

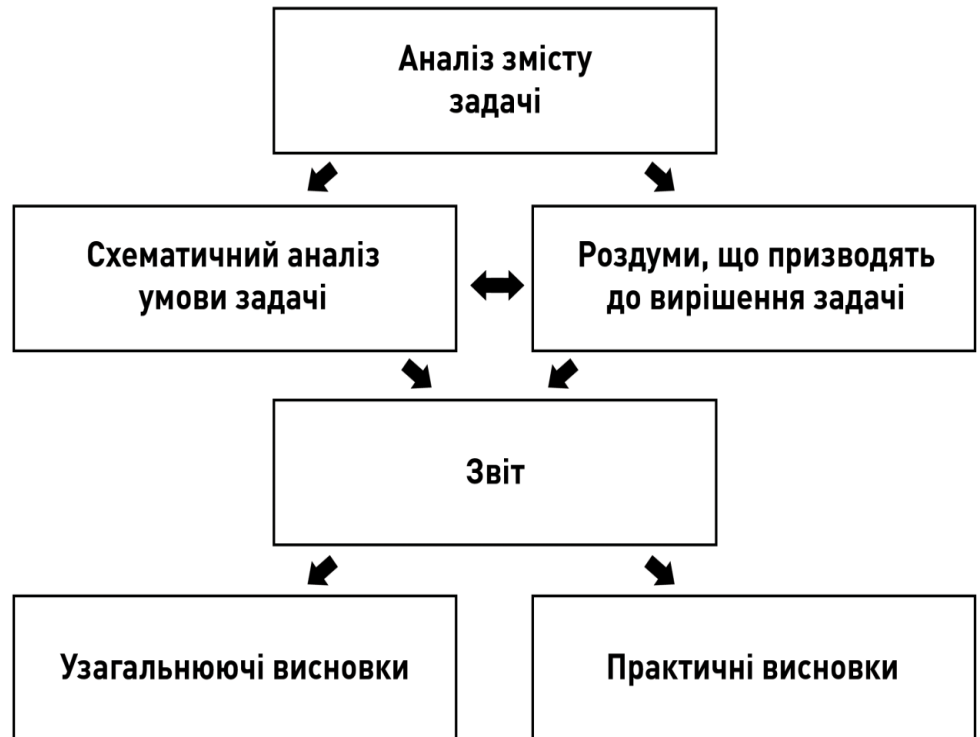


Рис.2.2. Алгоритм розв’язання пізнавальної задачі з біології

Будь-яка пізнавальна задача, яка використовується у вивченні біології, визначає якесь біологічне явище (групу явищ). Співвідношення між шуканими і відомими величинами містяться всередині цього явища. Для того щоб знайти ці співвідношення, необхідно не тільки знати сутність даного явища, систему його параметрів, а й вміти ці елементи в даній задачі виділити. Тобто аналіз завдання зводиться до виділення і аналізу явища.

Результати аналізу умови задачі записуються. Коротку запис умови задачі на дошці бажано виконувати кольоровою крейдою, особливо перший час, поки учні навчаються розмірковувати, вирішувати завдання. Наводимо один з варіантів запису пізнавальної задачі учнями (таблиця 2.2).

### Алгоритм запису розв'язку пізнавальної задачі з біології

№	Умова задачі	Розв'язок
1.	Явище	Уточнення відомих фактів чи понять з умови задачі
2.	Тип явища	З'ясування біологічного значення задачі (про які явища, процеси, властивості йде мова)? Який зв'язок між ними?
3.	Результат	Передбачувана відповідь
4.	Висновок. Відповідь	Передбачуваний висновок (практичний, узагальнюючий).

Наведемо приклад запису пізнавальної задачі.

Задача: «Відомий досвід, який доводить наявність кореневого тиску. Проте, якщо зрізані квіти» занурити у воду, то рівень води у вазі швидко знижується, хоча корні відсутні. Чому ?» Розв'язок цієї пізнавальної задачі наводимо у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

## Запис розв'язку пізнавальної задачі з біології

№	Умова задачі	Розв'язок
1.	Рух води по рослині	Рух води по рослині
2.	Вода надходить до рослини за рахунок особливостей будови органів та тканин рослини	Находить за рахунок кореневого тиску, а також процесу випаровування з поверхні листків.
3.	Вода надходить до рослини	Вода надходить до рослини без коренів за рахунок процесу випаровування з поверхні листків.
4.	Чому ?	Вода надходить до рослини без коренів за рахунок процесу випаровування з поверхні листків, які створюють присмоктування.

Шляхи вирішення навчальних пізнавальних завдань можуть бути різноманітними. Головна умова систематично їх використовувати в освітньому процесі і навчати школярів розмірковувати, робити висновки.

## ВИСНОВКИ

1. Багаточисленність точок зору на зміст поняття «задача», їх класифікацію, пріоритетність того чи іншого їх типу обумовлена динамікою зміни ролі та місту задач у навчанні учнів. Дослідження цього феномену приводить до висновку, що ставлення до задач залежить від статусу навчання, методик навчання, різних педагогічних концепцій, зокрема концепцій змісту навчання.

2. Окреслено сутність дидактичної категорії «пізнавальна задача». Визначено особливості змісту та ідеї пізнавальної задачі, в основі якої знаходяться природні явища, що дозволило з'ясувати особливості її структури.

З точки зору змісту навчання пізнавальна задача є носієм дій; з позиції методів навчання – одна із форм їх прояву, а в аспекті використання засобів навчання вона виступає засобом цілеспрямованого формування знань, вмінь, навичок; в діяльнісному плані – це один із способів організації та управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

3. Розглянуто різні підходи до класифікації задач, що дозволило визначитися з уніфікованою класифікацією біологічних задач. Остання дала змогу окреслити кваліфікаційні характеристики пізнавальної задачі з біології.

4. Відповідно до завдань дослідження розроблено методику конструювання і розв'язування пізнавальної задачі з біології.

На основі визначених вимог до конструювання пізнавальних задач, що зумовлені своєрідністю місця задач у навчальній діяльності учнів і відповідністю пізнавальних задач і навчальних цілей, нами складено Карту конструювання пізнавальної задачі з біології. Відповідно

до Карти нами розроблено зразки різних типів пізнавальних задач з біології.

Обґрунтування конструювання тексту і структури пізнавальної задачі дозволило нам запропонувати технологія розв'язування пізнавальної задачі з біології.

Підсумовуючи вищесказане, можна зробити висновок про великі потенційні дидактичні можливості пізнавальних біологічних задач під час вивчення шкільного курсу біології за сучасною програмою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аллен Р.Д. Наука о жизни. Пособие для учителей. Пер с англ. Москва: Просвещение, 1981. 300 с.
2. Балл Г.О. У світі задач. Київ: Т-во «Знання УРСР», 1986 48 с. – (Серія 8 «Нове в науці, техніці, виробництві»; № 20).
3. Барна І.В., Барна М.М., Барна Л.С. Біологія. Задачі та розв'язки: Навчальний посібник. Тернопіль: Мандрівець, 2005. 384 с.
4. Бруновт Е.П., Бровкина Е.Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся. На материале предмета биологии (методическое исследование). Москва: Педагогика, 1981. 186 с.
5. Галактионов С., Никифорович Г. Беседы о жизни. Москва: «Молодая гвардия», 1977. 208 с. (Эврика).
6. Гин А. ТРИЗ-педагогика: учим креативно мыслить. Москва: Изд-во «ВИТА-ПРЕСС», 2016. URL: <https://www.litmir.me/br/?b=605938&p=1> (дата звернення 18.02.2021).
7. Гузеев В. О системе задач и задачном подходе к обучению. *Химия в школе*. 2001. № 8. С. 10-15.
8. Демьянков Е.Н., Никишов А.И. Биология. Мир животных. 7 кл.: задачи, дополнительные материалы. Москва: Гуманитар.изд.центр ВЛАДОС, 2004. 175 с.
9. Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В. Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы. Москва: ВАКО, 2018. 272 с.
- 10.Дмитров Е.Н. Познавательные задачи по зоологии позвоночных и их решение. Тула: Родничок, 1999. 144 с.
- 11.Карташова І.І. Біологічна задача: зміст, розв'язання, методика використання. Херсон: ПП. Вишемирський В.С., 2015. 104 с.

- 12.Князева О.В. Біологічні задачі: теорія і практика. Книга для вчителя. К.: СПДФО Князева О.В., 2008. 100 с.
- 13.Левитас Г.Г. Уровни, трудность и сложность учебных задач. *Школьные технологии*. 2003. № 4. С. 101-103.
- 14.Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. Москва: Педагогика, 1981. 185 с.
- 15.Лернер Г.И. Применение методов проблемного обучения в курсе биологии. *Школьные технологии*. 2003. № 5. С. 12-18.
- 16.Машбиц Е.И. Психологические проблемы обучения пользователей ЭВМ. Киев : Знание, 1976. С. 3 – 5.
- 17.Модестов С.Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ: Пособие для учителей. СПб.: Акцидент, 1998. 175 с.
- 18.Неведомська Є. Типологія навчальних завдань для формування біологічних понять. *Біологія і хімія в школі*. 2003. № 2. С. 30-31.
- 19.Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии: Пособие для учителей. Москва: «РАУБ» - «Цитадель», 1996. 174 с.
- 20.Овчинников С.О. Збірник задач і вправ із загальної біології: Навчальний посібник. Київ: Генеза, 2000. 152 с.
- 21.Папышев А.А. Система задач как предмет научного исследования. *Науки и Школа*. 2006. № 5. С. 50-51.
- 22.Пойа Д. Как решить задачу [Диалог]. *Школьные технологии*. 2006. № 2. С. 100-103.
- 23.Саранцев Г.И., Миганова Е.Ю. Функции задач в процессе обучения. *Педагогика*. 2001. № 9. С. 19-24.
- 24.Словник української мови. Академічний тлумачний словник (1970-1980) <http://sum.in.ua/>.
- 25.Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д. Сборник задач и упражнений по биологии растений, бактерий, грибов и лишайников: Пос. для уч-

- ся 6-7 кл. общеобр. учрежд. Москва: Мнемозина, 1998. 160 с.
26. Уман А.И. О понятиях классификации и организации учебных заданий. *Новые исследования в педагогических науках*. 1986. № 1. С. 51-53.
27. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. Москва: Педагогика, 1977. 205 с.
28. Шушара Т. Активізація навчально-пізнавальної діяльності під час розв'язування задач. *Рідна школа*. 2003. Грудень. С. 24-26.
29. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. Москва: Высшая школа, 1972. 197 с.



## ДОДАТОК А

### Система пізнавальних задач з теми «Клітина» (6 клас)

#### *Розрахункові*

1. Сонячного дня з  $1\text{ м}^2$  листкової поверхні цукрового буряка випаровується в середньому 100 г води за годину. Яку масу транспірує 1 га цукрових буряків за світловий день (14 годин), якщо загальна площа усіх листків рослин, які ростуть на 1 га бурякового поля, становить 8 га?
2. Добова потреба людини у вітаміні С становить 30-70 мг. З однієї сосни збирають 10 кг хвої, з якої отримують 15 г вітаміну. Скільки добових норм вітаміну С можна одержати з хвої 100 дерев?
3. На одному гектарі висівають 4 -5 млн. зернівок пшениці. Яку масу (в ц) посівного матеріалу потрібно господарству, щоб засіяти 200 га за умови, що схожість насіння становить 99%, а маса 1000 зернівок – 40 г?
4. За сприятливих умов  $1\text{ дм}^2$  листкової поверхні за 1 годину синтезує 20 мг цукру. Якби сталося диво, і людина, позеленівши, почала фотосинтезувати як рослина, чи змогла б вона за рахунок цього забезпечити свої енергетичні потреби – 2000 ккал на добу? Для розрахунків використовуйте наступні показники: поверхня шкіри людини, доступна сонячним променям, становить  $1,7\text{ м}^2$ ; тривалість фотосинтезу – 12 годин на добу; 1 г цукрів містить 4,1 ккал енергії.
5. На дослідній ділянці з кожної з 10 рослин картоплі зібрали в середньому 14 бульб. З них 9 великих (більше 80 г), 3 середні (70 г) і 2 дрібні (60 г). Розмір ділянки  $10\text{ м}^2$ ; ширина міжряддя 60 см, а відстань між рослинами в рядку 30 см. Визначте: а) скільки рослин картоплі було на ділянці; б) який урожай зібрано з ділянки?
6. У лісорозсаднику висіяли 5 грамів жолудів дубу. 300 штук жолудів важать 1кг. Скільки можна одержати сіянців, якщо відомо, що схожість насіння дубу 90%?

7. Відомо, що тривалість життя різних рослин неоднакова. Так, культурні сорти яблуні і груші доживають до 100 років. Визначте тривалість життя інших садових культур, якщо відомо, що черешня росте вдвічі більше, ніж яблуня, а волоський горіх на 50 років менше, ніж черешня. Смородина і малина живуть в 4 рази менше, ніж груша, а полуниці в 5 раз менше, ніж малина.
8. В 1 г чорнозему може бути 1 млрд. бактерій. Скільки відсотків загального обсягу ґрунту вони займають, якщо об'єм 1 г чорнозему -  $0,65 \text{ см}^3$ , а середній розмір бактеріальної клітини –  $1 \text{ мкм}^3$ ?
9. На шкірі дорослої людини 85-1212 млн. бактерій. Загальна поверхня шкіри –  $1,6 \text{ м}^2$ . Скільки бактерій припадає на  $1 \text{ см}^2$  поверхні, якщо загальна їх кількість на шкірі окремої людини становить 500 млн?
10. Розміри бактеріальних клітин варіюють у межах від 0,1 до 10 мкм. Яку б довжини мав би ланцюжок з 100 млн. бактерій, які містяться в 1 г ґрунту? (для розрахунків використайте середній показник).
11. У пробах води, взятих з озера в липні, виявили 50 тисяч бактерій на 1 мл. Скільки бактерій знаходиться в 1 т води?
12. У ялинових лісах Європи у врожайні роки опадає до 11 млн. насінин на 1 га. Проте проростає лише 0,2 %. Скільки проростків ялини може з'явитися на 1 га?
13. Для утворення 1 г сухої речовини жито витрачає приблизно 600 г води. Яку масу води випарувало житнє поле площею 40 га за весь вегетативний період, якщо з кожного гектара зібрали 30 ц зерна і 32 ц соломи, а їх вологість становила 14 і 12% відповідно?
14. З одного гектара соняшника зібрали 25ц насіння з вологістю 16%. Скільки олії одержить господарство з 40 га, якщо її вміст в абсолютно сухому насінні становить 50%?

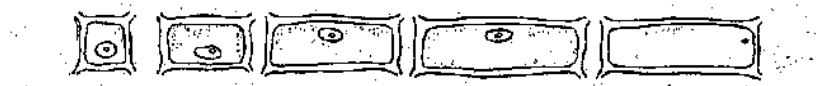
15. Рослинна клітина середніх розмірів має діаметр близько 50мкм (1мкм = 1/1000 мм). Обчисліть у скільки разів така клітина менша за клітинку вашого зошита.

16. Пилкові зерна вітрозапильних квіткових рослин дуже дрібні, але здаються справжніми гігантами порівняно зі спорами грибів, діаметр яких всього 0,005 мм. Скільки спор міститься в 1 мг та 1 г їх маси, якщо маса однієї спори становить 1/20000000 мг?

**Текстові пізнавальні:**

**1. на мобілізацію набутої інформації:**

1.1. Якби ми спостерігали за клітиною протягом її життя, то помітили б у ній зміни, показані схематично на малюнку. З чим це пов'язано?



1.2. Якщо розглянути під мікроскопом листок водяної рослини елодеї, можна побачити як відбувається рух цитоплазми. Але в інших рослин ми цього не спостерігаємо. Які бувають види руху цитоплазми?

**2. на класифікацію і систематизацію знань:**

2.1. Клітини рослин щільно прилягають одна до одної, вони з'єднані міжклітинною речовиною, але встановлено вони ще й підтримують зв'язок одна з одною. Запропонуйте гіпотезу, за рахунок чого виникає цей зв'язок.

2.2. Клітини бульби картоплі заповнені крохмальними зернами, а де ж у такому випадку розміщуються органоїди клітини?

2.3. Учнем добре відомо з початкової школи, що рослини й тварини складаються з клітин. Але людям, що жили в середні віки про клітинну будову не було відомо. Чому?

2.4. Рослинна клітина складена в надзвичайно еластичну й у той же час міцну оболонку, без якої клітина була б моментально розірвана. Чому?

2.5. Встановлено, живі клітини кактусів мало випаровують води й не можуть поглинати велику кількість вуглекислого газу з атмосфери, як клітини інших рослин. Чому?

2.6. Відомо, що більшість рослин потребують поливу. А чи потрібна вода кожній клітині рослини й чому?

2.7. Деревина яких рослин має найбільшу і найменшу питому вагу?

*(Найменшу питому вагу має деревина амбача (або ешиномени віргінської) - вона у 25 разів легша від води і складає 0,044 грама. Амбач - це дерево або кущик із зеленкуватою корою і жовто-рожевими квітками, яке розповсюджене у тропічній частині Африки (місцеві жителі виготовляють з нього полавки). Найбільшою питомою вагою характеризується деревина гваякового, або бакаutowого дерева (питома вага 1,5 грама, росте в Південній Америці) і піратінери (питома вага 1,5 грама, росте в Британській Гвіані й навіть після висушування тоне у воді).*

### **3. на встановлення причинно-наслідкових зв'язків:**

3.1. Рослини, що живуть на засолених місцях (солончаки) у клітинному соку своїх клітин накопичують не цукор, а солі. Запропонуйте пояснення цьому явищу.

3.2.\* Для більшості рослин характерною ознакою організму є ріст, тобто збільшення маси організму, обсягу, висоти і т.д. Але, в одному випадку це відбувається в результаті поділу клітин, а в іншому при їх розтягуванні. Дайте пояснення цьому явищу.

3.3. Сирі бульби картоплі соковиті й щільні, а при варінні вони стають розсипчасті. Дайте пояснення цьому явищу.

3.4. Ріст кореня, стебла, листка, квітки, плоду залежить від поділу й росту клітин. Встановлено, що в деревині навесні відкладаються клітини більше за розмірами, чим восени. Чому?

3.5. Деякі види акацій містять ціаніди і можуть викликати отруєння травоядних тварин. Чому ж ціаніди не шкодять самій рослині?

*(Ціаніди містяться у вакуолях і не можуть зашкодити цитоплазмі рослинних клітин. Під час вживання тваринами в їжу частин акації відбувається розрив вакуолей і виділення ціанідів у навколишнє середовище).*

3.6. В оповіданні «Мертва голова» письменники О. Беляєв описав цікавий випадок з ентомологом Морелем, який погнався за величезним метеликом, заблукав і тривалий час жив у південноамериканських джунглях: «...Нарешті матеріал для плота був зібраний. Морель поспішав. Дощі йшли кожний день і пересохлі русла річок наповнювалися водою. ...Морель зв'язав пліт ...При світлі блискавок Морель побачив, що вода залила половину Плата його пліт рішуче не спливав». Чому пліт, який зробив Морель, так і не поплив?

*(Морель побудував свій пліт із залізного дерева, деревина якого характеризується великою твердістю та міцністю, але має значну питому вагу і не спливає на воді. Слід зазначити, що залізне дерево – це загальна назва декількох видів тропічних і субтропічних дерев. В даному випадку це могло бути бакаутове дерево або піратінера, які зустрічаються у Південній Америці).*

#### **4. на формулювання висновків:**

4.1. Доведіть, що рослина — це не скупчення безліч клітин, а єдине ціле, складний організм.

4.2. Кавуни вирощують на астраханських баштанах, у мексиканських долинах, юннати ж вирощують їх навіть за Полярним колом. З чого буде складатися м'якоть кавуна, що вирощується у різних куточках нашої планети?

4.3. В одноклітинних рослин клітина виконує функції, характерні для всього організму: живлення, дихання, накопичення й виділення речовин, розмноження. А от у багатоклітинних рослин всі ці функції виконує різна група клітин. Дайте пояснення цьому явищу.

4.4. У 1679 році італійський біолог М. Мальпігі проводив такий дослід: він зрізав з дерева кільце кори і це призводило до загибелі всієї рослини. Чому гинуло дерево?

*(Якщо зняти з дерева кільце кори, яка включає в себе луб, то можна легко побачити, що органічні речовини нагромаджуються над кільцем, а нижні частини рослини виявляють ознаки голодування. Хоч при “кільцюванні” дерев надходження води й мінеральних речовин не припиняється (вони йдуть по деревині, яка при цьому не пошкоджена), все ж через певний час рослина гине. Це пояснюється тим, що корені перестають отримувати органічні речовини, це спочатку змушує їх використовувати власні запасні речовини, а потім призводить до загибелі кореневої системи і як наслідок – всієї рослини).*

4.5. Відомо, що більшість птахів віддають перевагу влаштуванню гнізда у дуплах сухих мертвих дерев, а не в дуплах живих дерев. Чому?

*(Коливання температури в дуплі сухих дерев (наприклад, берези, осики, сосни) майже у два рази менші, ніж у дуплах живих дерев. Це пояснюється незначною теплопровідністю сухої деревини. Таким чином, взимку гніздо не так вихолоджується, а влітку не перегрівається).*

### **Текстові творчі**

#### **1. Експериментальні:**

1.1.\* При зануренні клітин у кислоту вони гинуть, а при зануренні клітин у воду вони залишаються живими. Чому?

1.2.\* Під час росту клітин відбувається збільшення обсягу клітини, але відомо, що кількість цитоплазми при цьому залишається незмінною. Дайте пояснення цьому явищу.

1.3. Рослинна клітина відрізняється від тваринної тим, що вона має щільну клітинну оболонку. Але, у неї, як і в клітини тварин, надходять речовини. Як це відбувається?

#### **2. На висування гіпотез:**

2.1. Усі органи рослини складаються з клітин. Кожна жива клітина дихає, живиться, росте. Припустіть, звідки надходять необхідні для життя речовини в клітку.

2.2.\* Молдавські вчені Очао та Вишняк виділили хлоропласти з листків шпинату й пересадили їх у клітини печінки пацюка. Всі були вражені – хлоропласти, виділені із клітин рослин, продовжували фотосинтезувати. Дайте пояснення цьому явищу.

2.3.\* Молоко, одержуване від тварин і рослин, коштовний продукт харчування, звичайно воно білого кольору. Але, часто зустрічається, що в корів воно стає рожевим, червоним, жовтим, блакитним, синім, але потім це проходить і воно стає знову білим. Дайте пояснення цьому явищу.