

**Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка**

**Природничо-географічний факультет  
Кафедра біології та методики навчання біології**

**МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ТА ЗАВДАНЬ З БІОЛОГІЇ:**  
методичні вказівки до практичних занять та виконання здобувачами освіти  
самостійної роботи

**Суми - 2023**

УДК 378.016:57(076.2)

М 54

Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка  
(протокол № 7 від 30.01.2023 р.)

### Рецензенти:

**Міронєць Людмила Петрівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

**Куш Юлія Іванівна**, PhD в галузі 09 Біологія, старший викладач кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

**М 54** Методика розв'язання задач та завдань з біології: методичні вказівки до практичних занять та виконання здобувачами освіти самостійної роботи / укладач **Торяник В. М.** – Суми : ФОП Цьома С.П., 2023. – 39 с.

Методичні вказівки призначені для здобувачів вищої освіти другого рівня за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

До змісту методичних вказівок входять розробки практичних занять за програмними темами курсу (питання для обговорення, завдання для аудиторної роботи, завдання для самостійної позааудиторної роботи), список рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів.

УДК 378.016:57(076.2)

©Торяник В. М., 2023

© ФОП Цьома С.П., 2023

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023

## ЗМІСТ

Передмова		4
Практичне заняття № 1	Методика розв'язання розрахункових, пізнавальних та творчих задач до розділів «Рослини. Бактерії, Гриби», «Тварини» шкільного курсу біології	5
Практичне заняття № 2	Методика розв'язання біологічних задач за класифікаціями Л. П. Мартинової та І. І. Карташової до розділу «Людина» шкільного курсу біології	6
Практичне заняття № 3	Методика розв'язання тестових завдань з біології за курс старшої школи	9
Практичне заняття № 4	Методика розв'язання розрахункових та текстових вправ з теми «Хімічний склад клітини»	11
Практичне заняття № 5	Методика розв'язання розрахункових та пізнавальних задач з молекулярної біології до теми «Збереження та реалізація спадкової інформації» шкільної програми з біології 9 класу	14
Практичне заняття № 6	Методика виконання «Практичних на папері» як особливого типу завдань шкільного курсу біології	16
Практичне заняття № 7	Методика розв'язання задач з генетики на успадкування ознак за законами Г. Менделя	17
Практичне заняття № 8	Методика розв'язання задач з генетики на успадкування ознак, при взаємодії алельних і неалельних генів	20
Практичне заняття № 9	Методика розв'язання задач з генетики на успадкування ознак, зчеплених зі статтю, та на зчеплене успадкування	22
Практичне заняття №10	Методика розв'язання задач з генетики популяцій	24
Практичне заняття № 11	Методика розв'язання задач з теми «Обмін речовин та енергії в клітині і в організмі»	25
Практичне заняття № 12	Методика розв'язання розрахункових, пізнавальних та творчих задач з екології	27
Практичне заняття № 13	Методика розв'язання завдань підвищеної складності та олімпіадних завдань з біології за темами основної та старшої школи	28
Практичне заняття № 14	Методичні основи формування ключових та предметних компетентностей в учнів в процесі розв'язування біологічних задач та завдань. <i>Soft skills</i> та критичне мислення у процесі розв'язування біологічних задач та завдань	31
Практичне заняття № 15	Методичні основи формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування біологічних задач та завдань	33
Рекомендована література		36
Інформаційні ресурси		38

## ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Методика розв'язання задач та завдань з біології» є вибірковою складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

**Мета дисципліни:** сформувати у здобувачів вищої освіти знання з методики розв'язування задач та завдань з біології за програмами шкільних курсів 6–11 класів та практичні навички розв'язання різних типів шкільних біологічних задач та завдань.

*Структура, зміст курсу, організація різних видів діяльності здобувачів вищої освіти спрямовані на формування у них теоретичних знань про:* особливості задач та завдань з біології; типологію біологічних задач за різними класифікаціями; особливості методики розв'язання задач та завдань з різних розділів шкільного курсу біології; методику застосування задач та завдань на різних етапах уроку біології; особливості методики застосування задач та завдань на уроках біології залежно від віку та рівня розвитку розумових операцій учнів; особливості застосування задач та завдань у позаурочній та позакласній роботі з біології; застосування біологічних задач та завдань для інтелектуального розвитку здобувачів загальної середньої освіти.

*Опанувавши програму курсу здобувачі вищої освіти повинні вміти:* застосовувати термінологічний апарат біології для розв'язання задач та завдань; застосовувати аналітичний та творчий підхід до розв'язання задач та завдань з біології; розв'язувати задачі та завдання з різних розділів шкільного курсу біології; розв'язувати задачі та завдання з біології підвищеної складності; розробляти алгоритми розв'язку різних типів біологічних задач та завдань; використовувати задачі та завдання на різних етапах уроку біології; складати завдання та задачі з різних розділів шкільного курсу біології.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

**Тема:** Методика розв'язання розрахункових, пізнавальних та творчих задач до розділів «Рослини. Бактерії, Гриби», «Тварини» шкільного курсу біології.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання розрахункових, пізнавальних та творчих задач до розділів «Рослини. Бактерії. Гриби», «Тварини».

### Питання до обговорення

1. Поняття «біологічна задача». Відмінність біологічних задач від задач з математики, фізики, хімії.
2. Типологія біологічних задач: розрахункові, пізнавальні та творчі задачі.
3. Алгоритм розв'язання розрахункової біологічної задачі.
4. Етапи розв'язання пізнавальної та творчої біологічної задачі.
5. Особливості методики використання розрахункових, пізнавальних та творчих задач при вивченні розділів «Рослини. Бактерії, Гриби», «Тварини» шкільного курсу біології.

### Завдання для аудиторної роботи

1. Проаналізуйте запропоновану задачу: *Які особливості будови, розмноження та життєдіяльності розвинулися у вищих рослин у зв'язку із виходом на сушу?* Встановіть до якого типу (типів) біологічних задач вона належить, визначте основні етапи та алгоритм її розв'язання. Назвіть пункти відповіді, які дозволяють дати найбільш вичерпну відповідь на поставлене питання.

2. Відомо, що гриби складають окреме царство гетеротрофних організмів. Сформулюйте умову задачі, яка дозволяє учням встановити схожість цих організмів з іншими гетеротрофами. Вкажіть ознаки будови та функцій грибів, на які варто звернути увагу при її розв'язанні.

3. У гарбуза загальна довжина коренів складає близько 25 км (щодня наростає 300 м). Використовуючи ці дані складіть дві різні розрахункові задачі, які водночас будуть і пізнавальними.

4. Проаналізуйте запропоновану задачу: *Назвіть причини виникнення у хребетних тварин другого кола кровообігу.* Встановіть до якого типу (типів) задач можна її віднести, визначте алгоритм розв'язання. Вкажіть, які особливості морфології та фізіології хребетних повинні знати учні, щоб успішно виконати поставлене завдання.

5. Проаналізуйте запропоновану задачу: *У чому полягають переваги тварин, які мають сечовий міхур? Чому у птахів немає сечового міхура?* Встановіть до якого типу (типів) біологічних задач вона належить, визначте основні етапи та алгоритм її розв'язання. Назвіть пункти відповіді, які дозволяють дати найбільш вичерпну відповідь на поставлене питання.

### **Завдання для позааудиторної самостійної роботи**

1. Складіть дві творчі задачі – дослідницьку та на встановлення причинно-наслідкових зв'язків, до розділу «Рослини. Бактерії, Гриби». Умови задач повинні бути складені так, щоб учень міг розв'язати їх спираючись на матеріал шкільного підручника та власний досвід.

2. Спираючись на матеріал шкільного курсу, запропонуйте по дві інтерактивні вправи до розділу «Тварини».

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2**

**Тема:** Методика розв'язання біологічних задач за класифікаціями Л. П. Мартинової та І. І. Карташової до розділу «Людина» шкільного курсу біології.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання задач за класифікаціями Л. П. Мартинової та І. І. Карташової до розділу «Людина».

## Питання до обговорення

1. Типи біологічних задач за класифікацією Л. П. Мартинової:

- a) задачі і вправи на відтворення знань;
- b) задачі, що сприяють розвитку логічного мислення;
- c) задачі на розпізнавання натуральних об'єктів;
- d) задачі на розвиток вмінь висувати і доводити гіпотези;
- e) задачі, що сприяють розвитку дослідницьких навичок;
- f) задачі, що допомагають установити зв'язок теоретичних знань з практичними;
- g) задачі, пов'язані із само- і взаємоспостереженнями;
- h) задачі, що містять нову інформацію.

2. Типологія біологічних задач за І. І. Карташовою:

- a) за характеристикою невідомого;
- b) за рівнем пізнавальної діяльності;
- c) за дидактичною метою (змістом).

3. Особливості методики використання біологічних задач при вивченні розділу «Людина».

## Завдання для аудиторної роботи

Визначте тип наведених нижче задач за класифікацією Л. П. Мартинової та поясніть хід їхнього розв'язку:

1. *Поясніть, чому при великій втраті крові у людини зменшується виділення сечі.*

2. *Повний колообіг крові у людини здійснюється за 25 с, у підлітка – за 18 с. Скільки разів пройде кров по їх тілу за добу?*

3. *У відділенні перебувають четверо хворих із різними групами крові за системою АВО. У відділенні є донорська кров I і II групи. Запропонуйте можливі варіанти переливання крові.*

4. Візьміть тонко загострений олівець і обережно доторкніться грифелем до різних ділянок шкіри на тильній стороні кисті., біля суглоба, між кистю й передпліччям. Ви помітите, що в одних місцях ви відчуваєте дотик, в інших – укол, в інших – тепло або холод. Як пояснити причину таких різних відчуттів?

5. В організмі людини розрізняють два типи клітин: соматичні і статеві. Як називаються процеси, що обслуговують утворення цих клітин? Чим вони відрізняються?

Визначте тип наведених нижче задач за класифікацією І. І. Карташової та поясніть хід їхнього розв'язку:

1. Життєва ємність легень людини складає  $3500 \text{ см}^3$ . Визначте об'єм і масу кисню та вуглекислого газу у повітрі, які пройдуть через легені людини за один рік, якщо вона робить 16-20 вдихів за хвилину. Об'ємна частка кисню у повітрі складає 21%, а вуглекислого газу – 0,03%.

2. Ви, напевно, помітили, що варто вам промочити ноги в холодну погоду, ви з великою ймовірністю можете захворіти. А якщо руки замерзнуть за такої ж погоди, ви не захворієте. Поясніть, чому.

3. Загальна довжина ниркових канальців становить 120 км. В обох нирках людини міститься 2 млн. нефронів. Як ці характеристики пов'язані з функціонуванням та функціями нирок? У чому полягає взаємозв'язок бідови і функцій нирок?

4. Точний переклад з латини слова «імунітет» означає «звільнення від податку». Чому вчені застосували це слово? Що вважається податком?

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

1. Складіть і поясніть методику розв'язання розрахункової задачі, пов'язаної із самоспостереженням учня за станом свого організму.

2. Спираючись на програмний матеріал розділу «Людина» шкільного курсу біології, запропонуйте дві інтерактивні вправи до будь-якої теми розділу.

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

**Тема:** Методика розв'язання тестових завдань з біології за курс старшої школи.

**Мета:** Ознайомитися з різноманітністю та методикою розв'язання різних типів тестових завдань з біології.

**Рекомендоване першоджерело:** Матяш Н. Ю., Коршевніюк Т. В., Козленко О. Г. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи. К. : Педагогічна думка, 2012. 248 с.

#### Питання до обговорення

1. Особливості підготовки учнів до виконання тестових завдань.
2. Як, на Ваш погляд, найоптимальніше організувати підготовку учнів до розв'язування тестових завдань?
3. Психологічна підготовка учня до розв'язання тестових завдань.
4. Тактика поведінки на тестуванні.
5. Методи розв'язання тестових завдань:
  - a) логічний метод;
  - b) метод виключення заздалегідь неправильних відповідей;
  - c) метод виключення заздалегідь неправильних відповідей у поєднанні з логічним методом;
  - d) асоціативний метод;
  - e) метод використання знання дат та хронології;
  - f) понятійний метод;
  - g) візуально-асоціативний метод.

#### Завдання для аудиторної роботи

1. У збірнику тестів підберіть два завдання будь-якого формату та розв'яжіть, застосувавши логічний метод. Опишіть алгоритм розв'язання.
2. Продемонструйте вміння застосовувати метод виключення заздалегідь неправильних відповідей при розв'язуванні тестів. Наведіть приклад

розв'язування тестів за допомогою цього методу, використавши збірник тестів. Опишіть хід розв'язання.

3. У збірнику тестів підберіть завдання будь-якого формату та розв'яжіть застосувавши метод виключення заздалегідь неправильних відповідей у поєднанні з логічним методом. Опишіть алгоритм розв'язання.

4. У збірнику тестів підберіть завдання, яке, на Ваш погляд, найкраще розв'язувати за допомогою асоціативного методу. Опишіть хід розв'язання.

5. Використавши матеріал збірника тестів, продемонструйте застосування методу використання знання дат і хронології. Опишіть алгоритм розв'язання.

6. Підберіть тестове завдання, яке дозволить Вам продемонструвати застосування понятійного методу. Докладно опишіть розв'язання.

7. У збірнику тестів підберіть завдання будь-якого формату та розв'яжіть застосувавши візуально-асоціативний метод. Опишіть алгоритм розв'язання.

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

1. Складіть тестове завдання:

- a) рівня розуміння;
- b) рівня застосування;
- c) рівня аналізу;
- d) рівня синтезу;
- e) рівня оцінювання;
- f) з пропусками;
- g) на доповнення;
- h) з короткою відповіддю;
- i) з розгорнутою відповіддю;

2. Заповніть таблицю:

Переваги та недоліки завдань з розгорнутою відповіддю

Переваги	Недоліки
----------	----------

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

**Тема:** Методика розв'язання розрахункових та текстових вправ з теми «Хімічний склад клітини».

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання елементарних вправ на структуру білків та нуклеїнових кислот.

### Питання до обговорення

1. Зміст поняття «вправа».
2. Види вправ.
3. Особливості задач як вправ.
3. Особливості текстових та розрахункових вправ.
4. Теми вправ з молекулярної біології, передбачені шкільною програмою 9 класу.

### Завдання для аудиторної роботи

#### 1. Тема «Структура нуклеїнових кислот».

1.1. Визначте тип вправ та поясніть алгоритм їх виконання:

*Визначте послідовність нуклеотидів у ланцюгу ДНК, якщо комплементарний йому ланцюг має таку будову: ГТЦАГАЦТААГЦТАГ.*

*Визначте кількість водневих зв'язків у фрагменті ДНК: ТЦГАГТАЦЦТАТГАТЦЦЦ.*

*Молекула ДНК складається з 4000 нуклеотидів. Визначте число повних спіральних витків в даній молекулі.*

*У фрагменті одного ланцюга ДНК нуклеотиди розташовані в послідовності: ААГТЦТАЦГТАТ. Визначте вміст різних нуклеотидів у цьому фрагменті ДНК та довжину гена.*

1. 2. Проаналізуйте запропоновані задачі. Встановіть їх приналежність до типу (типів) біологічних задач, визначте та поясніть алгоритм їхнього розв'язання:

У молекулі ДНК з відносною масою 69000 на частку аденілових нуклеотидів припадає 8625. Визначте кількість нуклеотидів кожного виду, якщо молекулярна маса одного нуклеотида 345.

В молекулі ДНК 15% гуанілових нуклеотидів. Визначте кількість аденілових, цитидилових, тимідилових нуклеотидів.

Фрагмент молекули ДНК складається з 2000 нуклеотидів, з них гуанілових нуклеотидів 18%. Визначте кількість аденілових, тимідилових і цитидилових нуклеотидів.

1.3. Запропонуйте алгоритм розв'язання задач та запишіть його:

ДНК сперматозоїда людини містить  $10^9$  пар нуклеотидів. Визначте довжину та молекулярну масу цієї ДНК.

Довжина ділянки молекули ДНК становить 544 нм. Визначте кількість нуклеотидів у ДНК.

Довжина ділянки молекули ДНК становить 272 нм, аденілових нуклеотидів у молекулі 31%. Визначте молекулярну масу молекули, відсоток інших нуклеотидів.

Довжина ділянки молекули ДНК становить 34 нм, гуанілових нуклеотидів в молекулі 20%. Визначте молекулярну масу молекули, чисельний вміст інших нуклеотидів та число водневих зв'язків в ділянці ДНК.

Молекулярна маса молекули ДНК 17250 г/моль, в ній аденілових нуклеотидів 10%. Визначте кількість інших нуклеотидів у молекулі та її довжину.

У молекулі ДНК аденілових нуклеотидів налічується 23% від загальної їх кількості. Загальна довжина молекул ДНК в людській клітині становить близько 1м. Кожний нуклеотид має довжину 3,4-4 мкм. Визначте кількість тимідилових та цитидилових нуклеотидів. Визначте загальну кількість залишків фосфатної кислоти, азотистих основ, дезоксирибози в молекулах ДНК однієї клітини.

2. Тема «Структура білків».

1. Класифікуйте задачу. Визначте алгоритм її розв'язання. Поясніть, чому ця і аналогічні їй задачі можна використовувати як вправи?

*Гемоглобін крові людини містить 0,34% заліза. Обчисліть мінімальну молекулярну масу гемоглобіну.*

2. Проаналізуйте запропоновані задачі. Встановіть їх приналежність до типу (типів) біологічних задач, визначте та поясніть алгоритм їхнього розв'язання:

*Білок містить 0,5% гліцину. Чому дорівнює мінімальна молекулярна маса цього білка, якщо  $M$  гліцину = 75,1? Скільки амінокислотних залишків у цьому білку?*

3. Запропонуйте алгоритм розв'язання задачі та запишіть його:

*Альбумін сироватки крові людини має молекулярну масу 68400. Визначте кількість амінокислотних залишків у молекулі цього білку.*

### Завдання для самостійної позааудиторної роботи

1. Класифікуйте задачі, наведені у «Завданні для аудиторної роботи», за рівнями складності:

№ задачі		
I-й рівень складності	II-й рівень складності	III-й рівень складності

2. Запропонуйте 2–3 різнотипні вправи на тему «Типи РНК». Їх умову сформулюйте так, щоб учні згадали основні характеристики різних типів РНК, порівняли їх тощо.

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

**Тема:** Методика розв'язання розрахункових та пізнавальних задач з молекулярної біології до теми «Збереження та реалізація спадкової інформації» шкільної програми з біології 9 класу.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання елементарних вправ з реплікації, транскрипції, трансляції.

## Питання до обговорення

1. Класифікація задач та завдань з молекулярної біології за дидактичною метою.

2. Теми вправ з молекулярної біології, передбачені шкільною програмою 10–11 класу рівня стандарту і профільного рівня.

## Завдання для аудиторної роботи

### 1. Вправи та задачі до теми уроку «Реплікація».

Використовуючи знання про реплікацію, запропонуйте алгоритм виконання вправ і розв'язання задач:

*Один з ланцюгів ДНК має послідовність ГГТ АЦГ АТГ ТЦА АГА. Визначте послідовність нуклеотидів другого ланцюга й порахуйте, скільки в сумі аденілових нуклеотидів буде в обох молекулах ДНК після реплікації.*

*Скільки аденілових, тимідилових, гуанілових та цитидилових нуклеотидів треба використати, аби здійснити реплікацію ДНК, що має послідовність одного з ланцюгів: АААТГЦТГГТАЦ ?*

*Молекула ДНК містить 629 аденілових та 850 гуанілових нуклеотидів. Скільки і яких нуклеотидів потрібно для здійснення реплікації?*

### 2. Вправи та задачі до теми уроку «Транскрипція».

2.1. Визначте тип задач, запропонуйте алгоритм їх розв'язання:

*Молекула мРНК містить 1244 нуклеотида. Скільки нуклеотидів міститься у фрагменті ДНК, що кодує цю молекулу мРНК?*

*До складу мРНК входить А – 15%, Г – 20%, У – 40%, Ц – 25%. Визначте відсотковий вміст нуклеотидів у молекулі ДНК, що кодує цю мРНК.*

2.1. Використовуючи знання про транскрипцію, запропонуйте алгоритм виконання вправи:

*Послідовність нуклеотидів у молекулі мРНК така: УАГ ЦГА УУГ АЦЦ. Визначте послідовність нуклеотидів у фрагменті ДНК, що кодує цей фрагмент мРНК.*

### 3. Вправи та задачі з теми уроку «Трансляція».

3.1. Використовуючи знання про трансляцію, запропонуйте алгоритм виконання вправ:

*Назвіть антикодони т-РНК, які беруть участь у синтезі поліпептиду, що кодується фрагментом ДНК: АТТ АЦГ АГТ АГА ТЦА.*

*Визначте послідовність амінокислот у поліпептиді, інформація про який записана в мРНК з такою послідовністю нуклеотидів: УУУ АЦГ ААГ АЦА УГУ.*

*Початкова ділянка молекули білка має послідовність: валін-лейцин-гістидин-серин-ізолейцин. Зробіть припущення, про нуклеотидний склад мРНК та ДНК, в яких записано інформацію про цю ділянку поліпептиду.*

3.2. Проаналізуйте задачі. Встановіть до якого типу (типів) біологічних задач належить кожна задача, опишіть основні етапи та алгоритм їх розв'язання:

*Білок складається з 600 залишків амінокислот. Скільки нуклеотидів містить мРНК та фрагмент ДНК, що кодують цей білок?*

*Молекулярна маса поліпептиду 71800. Визначте довжину фрагмента ДНК, який кодує цей поліпептид.*

*Визначте молекулярну масу фрагмента ДНК, який кодує білок молекулярною масою 3400.*

*Молекула мРНК складається з 1302 нуклеотидів. Яка максимальна довжина поліпептида, трансльованого на цій мРНК?*

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Запропонуйте до практичної роботи «Розв'язування елементарних вправ з реплікації, транскрипції, трансляції» тестові завдання (по одному кожного типу та підтипу з реплікації, по одному кожного типу та підтипу з транскрипції, по одному кожного типу та підтипу з трансляції):

1. Відкритого типу:

а) продовжити твердження;

b) у наведених твердженнях вставити пропущені слова чи словосполучення;

c) у наведених твердженнях знайти і виправити помилки.

2. Закритого типу:

a) із запропонованих відповідей оберіть правильну;

b) із запропонованих відповідей оберіть правильні;

3. На встановлення відповідності.

4. На відновлення послідовності.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6**

**Тема:** Методика виконання «Практичних на папері» як особливого типу завдань шкільного курсу біології.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання завдань «Практичних на папері» з тем молекулярної біології, що вивчаються у шкільному курсі біології.

### **Питання до обговорення**

1. Поняття про завдання «Практичні на папері».

2. Особливості змісту «Практичних на папері».

3. Застосування «Практичних на папері» у шкільному курсі біології.

### **Завдання для аудиторної роботи**

З використанням джерела: «Український біологічний сайт. Олімпіада по роках. Практичний тур: 10-11 клас». URL:

[https://www.biology.org.ua/index.php?chapter=olimp&subj=vbo\\_years&lang=ukr](https://www.biology.org.ua/index.php?chapter=olimp&subj=vbo_years&lang=ukr):

1. Ознайомтеся з формулюванням та технічним оформленням завдання «Практична на папері».

2. Проаналізуйте зміст «Практичних на папері» з молекулярної біології та поясніть хід їхнього виконання.

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Розробіть «Практичну на папері» на основі однієї з програмних практичних робіт з теми «Обмін речовин і енергії» шкільного курсу «Біологія та екологія» 10 клас, профільний рівень. Використайте в розробці технологію QR-кодування (першоджерело: «Синхронне та асинхронне навчання біології: технологія QR-кодування (7 клас): навчально-наочний посібник / укл. М. В. Кісільова. URL:

[https://docs.google.com/document/d/1h9GK2ggC\\_\\_TSz6Jn6FQvsK26QVtfiOjZ/edit?usp=share\\_link&ouid=103621782642492052667&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1h9GK2ggC__TSz6Jn6FQvsK26QVtfiOjZ/edit?usp=share_link&ouid=103621782642492052667&rtpof=true&sd=true))

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7**

**Тема:** Методика розв'язання задач з генетики на успадкування ознак за законами Г. Менделя.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання задач на успадкування ознак за законами Г. Менделя при моногібридному, дигібридному, аналізуючому схрещуваннях.

#### **Питання до обговорення**

1. Основні типи задач з генетики.
2. Задачі на успадкування ознак за законами Г. Менделя:
  - а) на моногібридне схрещування;
  - б) на дигібридне та полігібридне схрещування;
  - с) на аналізуюче схрещування.
2. Алгоритм розв'язання задач на успадкування ознак за законами Г. Менделя.

3. Різні способи розв'язання задач на успадкування ознак за законами Г. Менделя.

### **Завдання для аудиторної роботи**

1. За алгоритмом проаналізуйте умову задач та розв'яжіть їх різними способами:

*У кукурудзи забарвлені зернівки є домінантною ознакою. Білий колір зернівок – рецесивна ознака. Яке забарвлення зернівок буде в каяанах кукурудзи, одержаних від схрещування гомозиготної жовтозернівкової рослини з гомозиготною білозернівковою? Яке забарвлення матимуть зернівки в  $F_2$ ?*

*У морських свинок кошлата шерсть  $B$  домінує над гладенькою  $b$ , а чорне забарвлення  $C$  – над білим  $c$ . Від схрещування кошлатих самців і самок отримали 29 гладеньких та 90 кудлатих нащадків. Визначте генотипи батьків та потомства.*

*Рогатий баран схрещений з трьома вівцями. Від першої рогатої вівці одержали двох ягнят – обоє рогаті. Від другої рогатої вівці народились одне рогате і двоє безрогих ягнят. Від третьої безрогої вівці народилось двоє ягнят безрогих. Як успадковується рогатість у овець? Які генотипи усіх тварин?*

*При схрещуванні двох форм ротиків – із білими та червоними квітками – все потомство має червоні квітки. Схрещування рослин із червоними квітками та нормальним віночком і рослин із червоними квітками та радіальним віночком дає лише рослини з нормальним віночком, але четверть з них – білі. Якщо отримані рослини з червоними нормальними квітками самозапильються, то яка частина їхнього потомства матиме червоні нормальні, а яка – білі радіальні квітки?*

*Чоловік, хворий на аніридію (відсутність райдужної оболонки ока), у якого не спостерігається зміщення кришталіка, одружується з жінкою, у якої спостерігається зміщення кришталіка, але є райдужна оболонка. Аніридія та зміщення кришталіка – домінантні ознаки. Яка ймовірність (у %) народження у них дитини, що буде страждати від зміщення кришталіка але матиме*

нормальну райдужну оболонку, якщо батьки гетерозиготні за однією парою генів?

У морських свинок кошлата шерсть домінує над гладенькою, а чорне забарвлення – над білим. Внаслідок схрещування кудлатої чорної свинки з гладкошерстою чорною отримано 28 гладкошерстих чорних, 30 кудлатих чорних, 9 гладкошерстих білих, 11 кудлатих білих. Визначте генотипи батьків.

Полідактилія, короткозорість та карий колір очей успадковуються як домінантні ознаки. Гени, що визначають ці ознаки, містяться в різних парах хромосом. Яка ймовірність народження кароокої дитини без аномалій, якщо обоє батьків гетерозиготні за всіма трьома генами?

2. За поданою нижче умовою складіть задачу на аналізуюче схрещування, та опишіть алгоритм її розв'язання.

Припустимо, що є сорт гороху з жовтим гладеньким насінням. Його схрестили з сортом, що має зелене зморшкувате насіння. Можливі чотири варіанти потомства.

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Складіть по одній тестовій ситуаційній задачі з теми практичного заняття на моно-, ди-, полігібридне та аналізуюче схрещування. Наведіть методику їх складання та розв'язання.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8**

**Тема:** Методика розв'язання задач з генетики на успадкування ознак, при взаємодії алельних і неалельних генів.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання задач на взаємодію алельних генів – неповне домінування та кодомінування, та взаємодію неалельних генів.

## Питання до обговорення

1. Задачі на успадкування ознак при неповному домінуванні.
3. Задачі на успадкування ознак при кодомінуванні.
4. Задачі на взаємодію неалельних генів:
  - a) компліментарність;
  - b) пістаз;
  - c) полімерія.

## Завдання для аудиторної роботи

1. Проаналізуйте умову задачі. Визначте, до якого типу задач з генетики вона належить. Розв'яжіть задачу трьома способами.

*При схрещуванні двох форм рутиків – із білими та червоними квітками – все потомство має рожеві квітки. Схрещування рослин із червоними квітками та нормальним віночком і рослин із рожевими квітками та радіальним віночком дає лише рослини з нормальним віночком, але половина з них – рожеві, половина – червоні. Якщо отримані рослини з рожевими нормальними квітками самозапильються, то яка частина їхнього потомства матиме рожеві нормальні, а яка – білі радіальні квітки?*

2. Проаналізуйте умову задачі. Визначте, до якого типу задач з генетики вона належить, поясніть алгоритм її розв'язання.

*Які групи крові можливі у дітей, якщо у матері друга група, а в батька – перша?*

3. Ознайомтесь з умовою задачі. Визначте, до якого типу задач з генетики вона належить та оберіть алгоритм розв'язання:

*У папуг алель  $A$  визначає жовтий колір пір'я,  $B$  — блакитний, при взаємодії генів  $A$  і  $B$  колір зелений, особини з генотипом  $aabb$  – білі. При схрещуванні гетерозиготних особин із жовтим та блакитним пір'ям отримано 20 папуг. Скільки серед них білих?*

4. Ознайомтесь з умовою задачі. Визначте, до якого типу задач з генетики вона належить та оберіть алгоритм розв'язання:

*Від схрещування чистої лінії собак коричневої масті із собаками чистої лінії білої масті все потомство мало білу шерсть. Від схрещування білих гібридів між собою отримали 118 білих, 32 чорних та 10 коричневих цуценят. Як успадковується колір шерсті у собак?*

5. Ознайомтесь з умовою задачі. Визначте, до якого типу задач з генетики вона належить та оберіть алгоритм розв'язання:

*Кількість молока у кіз визначається полімерними генами. Коза Білка з генотипом  $A_1A_1A_2$  дає таку кількість молока, яка відповідає потребам козеняти – 2 л на добу. У кози Мілки молока так багато, що вона годує двох козенят – своє і козеня Стрілки, у якій молока дуже мало. Визначте ймовірні генотипи Мілки та Стрілки. Про який вид полімерії йдеться в задачі?*

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Ознайомтеся з прикладами завдань і вправ з теми «Взаємодія генів» посібнику: Матяш Н.Ю., Коршевнік Т.В., Козленко О.Г. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи. – К.: Педагогічна думка, 2012. – С.131-137. [https://drive.google.com/file/d/1pLZyADiFlsLmUCXvBgPGxvSAmdmDgLI-/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1pLZyADiFlsLmUCXvBgPGxvSAmdmDgLI-/view?usp=share_link)

Запропонуйте свій приклад: а) завдання на вибір однієї правильної відповіді; б) завдання на встановлення відповідності; с) завдання на конструювання вільної відповіді; д) задачі.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9**

**Тема:** Методика розв'язання задач з генетики на успадкування ознак, зчеплених зі статтю, та на зчеплене успадкування.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання задач на успадкування ознак, зчеплених зі статтю, та на зчеплене успадкування.

### **Питання до обговорення**

1. Які уміння повинні бути сформовані в учня, щоб він умів розв'язувати задачі з генетики?
2. Які терміни та поняття повинен знати учень, щоб навчитися розв'язувати задачі на успадкування ознак, зчеплених зі статтю, та на зчеплене успадкування?
3. Особливості задач на успадкування ознак, зчеплених зі статтю.
4. Особливості задач на успадкування ознак при зчепленні генів.

### **Завдання для аудиторної роботи**

1. Проаналізуйте умову задач. Визначте, до якого типу задач з генетики вони належить. Поясніть методику розв'язання задач.

*Дочка гемофіліка виходить заміж за сина іншого гемофіліка, причому наречений і наречена не хворіють на гемофілію. Визначте ймовірність (у %) народження дитини-гемофіліка та сина гемофіліка.*

*Відсутність потових залоз у людей успадковується як рецесивна ознака, зчеплена з X-хромосомою. Хлопець, який не має цієї патології, одружується з дівчиною, батько якої не мав потових залоз, а мати, як і всі її предки, здорова. Яка частина (у %) дочок від цього шлюбу не матиме потових залоз?*

*Диплоїдний набір хромосом у клітинах голуба – 80. Визначте число груп зчеплення у цього птаха.*

*Який відсоток гамет типу ABC утворюють особини з генотипом AaBbCc, якщо частота кросинговеру між зчепленими генами становить 20 %?*

2. Проаналізуйте умову задач, запропонуйте способи їх розв'язання.

*Схрещено дві пари дрозофіл. В обох парах самки були гетерозиготні за генами A і B, а самці рецесивні за цими генами. В поколінні дістали такі фенотипові співвідношення класів. Перше схрещування – 41,5 % AaBb : 8,5 % Aabb : 8,5 % aaBb : 41,5 % aabb. Друге схрещування – 41,5 % Aabb : 8,5 % AaBb*

: 8,5 %  $aabb$  : 41,5 %  $aaBb$ . Визначте, як комбінуються в парних хромосомах гени  $A$ ,  $a$ ,  $B$ ,  $b$  у самок в першому і другому схрещуваннях.

У помідорів високе стебло ( $A$ ) домінує над карликовим ( $a$ ), круглі плоди ( $B$ ) – над грушоподібними ( $b$ ). Гени, що визначають висоту стебла та форму плодів, зчеплені й містяться в хромосомі на відстані 10 морганід. Гомозиготні високі рослини з круглими плодами схрещені з карликовими рослинами, які мають грушоподібні плоди. Який відсоток гамет типу  $ab$  утворюють гібриди  $F_1$ ?

### Завдання для самостійної позааудиторної роботи

Ознайомтеся з прикладами завдань і вправ з тем 3.5.2 та 3.5.3 у посібнику: Матяш Н. Ю., Коршевнік Т. В., Козленко О. Г. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи. К. : Педагогічна думка, 2012. С.123–131.  
URL:[https://drive.google.com/file/d/1pLZyADiFlsLmUCXvBgPGxvSAmdmDgLI-/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1pLZyADiFlsLmUCXvBgPGxvSAmdmDgLI-/view?usp=share_link)

Запропонуйте свій приклад з використанням ілюстрацій (-іі):

- a) завдання на вибір однієї правильної відповіді;
- b) завдання на встановленні відповідності;
- c) завдання на конструювання правильної відповіді;
- d) задачі.

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

**Тема:** Методика розв'язання задач з генетики популяцій.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання задач з генетики популяцій.

#### Питання до обговорення

1. Які уміння повинні бути сформовані в учня, щоб він умів розв'язувати задачі з генетики популяцій?

2. Які терміни та поняття повинен знати учень, щоб навчитися розв'язувати задачі з генетики популяцій?

3. Особливості задач на встановлення частоти алелів та генотипів у популяції.

### **Завдання для аудиторної роботи**

1. Проаналізуйте умову наведених нижче задач. Поясніть алгоритм їх розв'язання декількома способами:

*Визначте частоту домінантного та рецесивного алелів у групі особин, що складається з 60 гомозигот  $BB$  та 40 гомозигот  $bb$ .*

*В популяції кароокі індивідууми становлять 51 %, блакитноокі – 49%. Визначте (у %), скільки серед них домінантних гомозигот.*

*Розрахуйте частоту (у %) рецесивного алеля у популяції з частотою генотипів  $AA$  – 60 %,  $Aa$  – 20 %,  $aa$  – 20 %.*

*Три групи особин мають такі частоти генотипів:*

*а) 60%  $AA$ ; 40%  $aa$ ;*

*б) 40%  $AA$ ; 40%  $Aa$ ; 20%  $aa$*

*в) 30%  $AA$ ; 60%  $Aa$ ; 10%  $aa$*

*Визначте, які частоти генотипів  $AA$ ,  $Aa$ ,  $aa$  встановлюються в першому поколінні у кожній з цих груп.*

*В популяції собак виявлено 245 коротконогих тварин та 24 з нормальними ногами. Короткі ноги у собак – домінантна ознака ( $A$ ), нормальна довжина ніг – рецесивна ( $a$ ). Визначте частоту алелів  $A$  і  $a$  та генотипів  $AA$ ,  $Aa$ ,  $aa$  в цій популяції.*

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Складіть дві задачі з генетики популяцій та запропонуйте алгоритми їх розв'язання. Необхідною складовою однієї з задач повинно стати завдання «визначити частоту генотипів у наступному поколінні особин популяції».

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

**Тема:** Методика розв'язання задач з теми «Обмін речовин та енергії в клітині і в організмі».

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання задач з теми «Обмін речовин та енергії в клітині і в організмі».

### Питання до обговорення

1. Місце задач з теми «Обмін речовин та енергії в клітині і в організмі» в шкільній програмі з біології.
2. Які уміння повинні бути сформовані в учня, щоб він умів розв'язувати задачі з теми «Обмін речовин та енергії в клітині і в організмі»?
3. Які терміни та поняття повинен знати учень, щоб навчитися розв'язувати задачі з теми «Обмін речовин та енергії в клітині і в організмі»?
4. Особливості задач на пластичний та енергетичний обмін, зокрема, фото- і хемосинтез.

### Завдання для аудиторної роботи

1. Проаналізуйте умову задачі:

*У процесі клітинного дихання в тканинах відбулося розщеплення 6 моль глюкози, з яких повного кисневого розщеплення зазнала тільки половина.*

1. *Яка маса молочної кислоти та вуглекислого газу утворилася?*
2. *Яка кількість АТФ утворилася?*
3. *Яка кількість енергії і в якій формі акумулювалася?*

Встановіть до якого типу (типів) задач можна її віднести, визначте алгоритм розв'язання. Вкажіть, які теоретичні знання потрібні учням, щоб успішно відповісти на всі поставлені в задачі питання?

2. *Відомо, що в процесі клітинного дихання відбувається безкисневе і кисневе розщеплення глюкози.*

Сформулюйте умову задачі, яка дозволить учням встановити скільки глюкози зазнало неповного і повного розщеплення та скільки енергії акумулювалося у зв'язках АТФ.

3. *Під час виконання вільних вправ м'язи обох рук за 1 хв. витрачають 12 кДж енергії.*

Використовуючи ці дані складіть дві різні розрахункові задачі, які водночас будуть і пізнавальними.

4. Проаналізуйте умову задачі:

*У процесі фотосинтезу одна рослина поглинає 280 г CO<sub>2</sub> за світловий день. Яка маса глюкози (теоретично) утвориться в листках і яка маса кисню виділиться за 5 днів? Процесом дихання знехтувати.*

Встановіть до якого типу (типів) задач можна її віднести, визначте алгоритм розв'язання. Вкажіть, які теоретичні знання потрібні учням, щоб успішно відповісти на всі поставлені в задачі питання?

5. Визначте тип, алгоритм розв'язання та поясніть хід розв'язку такої задачі:

*За добу людина споживає в середньому 430 г кисню. Одне дерево середніх розмірів за вегетаційний період поглинає близько 42 кг вуглекислого газу. На скільки діб вистачить людині кисню, продукованого одним деревом за вегетаційний період?*

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

З теми «Фото- та хемосинтез» запропонуйте і поясніть методику розв'язання:

а) задачі, що сприятиме розвитку в учнів дослідницьких навичок;

б) задачу на встановлення зв'язку теоретичних знань з практичними.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

**Тема:** Методика розв'язання розрахункових, пізнавальних та творчих задач з екології.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями побудови та розв'язання розрахункових, пізнавальних та творчих задач з екології.

### Питання до обговорення

1. Місце задач з екології в шкільній програмі з біології.
2. Які уміння повинні бути сформовані в учня, щоб він умів розв'язувати задачі з екології?
3. Які терміни та поняття повинен знати учень, щоб навчитися розв'язувати задачі з екології?
4. Особливості задач на побудову ланцюгів живлення та трофічних сіток.
5. Теоретичні основи задач на екологічну піраміду.

### Завдання для аудиторної роботи

1. Запропонуйте алгоритм розв'язання наступної задачі та запишіть його. Складіть подібну задачу та запишіть її умову та розв'язання.

*Біомаса трави з 1 м<sup>2</sup> становить 100 г. Визначте, скільки м<sup>2</sup> трави потрібно, щоб нагодувати 10 жаб масою 50 г кожна, якщо трофічний ланцюг має такий вигляд: трава → коники → жаби.*

*Маса леопарда досягає 40 кг. Припустимо, що з моменту, коли його маса стала рівною 2 кг, він харчувався винятково дикдіками (різновид карликових антилоп), середня маса яких 4 кг. Визначте масу трави, спожиту дикдіками, яких потрібно було з'їсти леопардові, щоб його маса досягла 40 кг.*

2. Проаналізуйте запропоновану задачу. Установіть до якого типу (типів) біологічних задач вона належить, та обґрунтуйте відповідь.

*Чи може екологічна піраміда мати перевернутий вигляд (наприклад буде звужена до низу)?*

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Складіть або запропонуйте розрахункову, пізнавальну та творчу задачу з будь-якої теми розділу 8. Надорганізовмі біологічні системи (за програмою «Біологія, 9 клас») або «Екологія» (за програмою «Біології та екології», 11 клас) з використанням графіків та діаграм.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13**

**Тема:** Методика розв'язання завдань підвищеної складності та олімпіадних завдань з біології за темами основної та старшої школи.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями тестових, теоретичних (відкритих) та практичних завдань I–IV етапів Всеукраїнської учнівської олімпіади з біології.

#### **Питання до обговорення**

1. Біологічна олімпіада як форма оцінки навчальних досягнень, інтелектуальності та креативності учнів.
2. Організація учнівських біологічних олімпіад.
3. Тестові завдання учнівських біологічних олімпіад:
  - а) мета;
  - б) вимоги до складання;
  - с) групи.
4. Теоретичні (відкриті) питання учнівських біологічних олімпіад:
  - а) на яких етапах застосовуються;
  - б) вимоги до змісту;
  - с) як відповідати;
  - д) критерії оцінювання.
5. Практичні завдання учнівських біологічних олімпіад:

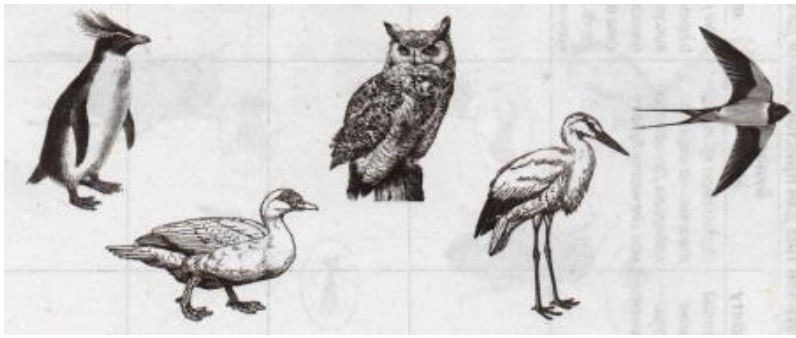
- a) вимоги до виконання;
- b) методи, які необхідно опрацювати з метою успішного виконання учнем практичного завдання;
- c) які навички та знання повинен мати учень для успішного виконання учнем практичного завдання.

### **Рекомендовані джерела**

1. Біологічні олімпіади. Завдання. Відповіді / О. В. Данилова, С. В. Данилов, К. М. Задорожний, Д. А. Шабанов. Х. : Вид. група «Основа», 2007. 256 с.
2. Прокопчук О. А. Організація роботи з обдарованими учнями на уроках біології. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 74 с.
3. Олімпіадний біологічний практикум. Аксіома, 2020. 120 с.
4. Український біологічний сайт. Всеукраїнська біологічна олімпіада.  
<https://www.biology.org.ua/>

### **Завдання для аудиторної роботи**

1. Назвіть характерні ознаки творчого мислення.
2. Назвіть мінімум три типи завдань, якими можна перевірити рівень розвитку розумових здібностей учня, зокрема, з біології.
3. Визначте тип завдання та розв'яжіть його:
  - a) Забарвлення крил багатьох метеликів залежить від пігментів, які містяться у лусочках, Деякі метелики можуть бути яскраво забарвленими, але не мають таких пігментів. Чому?
  - b) Які тварини зображені на рисунку? Опишіть особливості їх життєдіяльності: середовище, у якому живуть, особливості клімату, чим живляться тощо.



с) Чи має користь людина від таких фізіологічних явищ, як нежить, кашель, нудота, біль, підвищена температура? Відповідь поясніть.

д) Як забезпечується постійність числа, форми та розміру хромосом з покоління в покоління?

е) Чому жаби холодні?

ф) Перед вами мікропрепарат тканини, Чи можливо по ньому визначити її видову приналежність? Відповідь обґрунтуйте.

г) В колекції однакова кількість кліщів та колорадських жуків. Загальна кількість ніг в усіх цих тварин – 336. Скільки в колекції кліщів?

h) Який з двох виразів Й. В. Гете біологічно правильний і чому:

- «У бугая є роги, щоб захищатися»;
- «Бугай захищається за допомогою рогів, тому що вони у нього є».

і) Наразі на території біосферного заповідника «Асканія Нова», де проживають рідкісні види тварин, ведуться бойові дії. Для того, щоб їх зберегти, треба їх евакуювати в іншу екосистему, подібну за рядом факторів. Проаналізуйте ймовірність збереження видів.

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Складіть завдання для проведення шкільного етапу олімпіади з біології для учнів 8–11 класів (на вибір): теоретичний тур (тести, відкрите питання), практичний тур (практична робота).

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14

**Тема:** Методичні основи формування ключових та предметних компетентностей в учнів в процесі розв'язування біологічних задач та завдань. *Soft skills* та критичне мислення у процесі розв'язування біологічних задач та завдань.

**Мета:** Ознайомитися з прикладами компетентнісно-орієнтованих біологічних задач та завдань, що використовуються у дослідженні природничо-наукової грамотності здобувачів загальної середньої освіти у дослідженні PISA.

### Питання до обговорення

1. Що таке компетентність за Державним стандартом базової і повної середньої освіти?
2. Ключові та предметні компетентності здобувачів загальної середньої освіти передбачені Державним стандартом базової і повної середньої освіти.
3. Основна мета Міжнародного порівняльного дослідження якості природничо-математичної освіти TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).
3. Основна мета Міжнародного порівняльного дослідження якості освіти PISA (Programme for International Student Assessment).
4. Як трактується «Грамотність» у дослідженні PISA? Які види грамотності здобувачів загальної середньої освіти перевіряються?
5. Природничо-наукова грамотність та компетентності, яких вона потребує.
6. Інструментарій, який використовують у дослідженні PISA: компетентнісно-орієнтовані завдання. Особливості завдань.

### Рекомендовані джерела

1. Головка М. В., Науменко С. О. PISA-2018 як індикатор стану загальної середньої освіти в Україні. *Український педагогічний журнал*. 2017. № 2. С. 8–20.

2. Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA / Авторський колектив. За заг. ред. Професора О.М. Топузова. Укладач: Л.М. Калініна [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2022. 124 с.

3. Мулліс Іна В. С., Мартін Майкл О., Руддок Грехем Дж. та ін. TIMSS-2007: засади вимірювання і відкриті завдання із математики та природничих наук для 4 і 8 класів; пер. з англ. Харків : Факт, 2006. 672 с.

4. Науменко С. О. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів: міжнародний досвід. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 6(40). С. 19–30.

5. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. Київ, 2018. 119 с.

6. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. 128 с.

7. УРОКИ PISA-2018: методичні рекомендації / кол. авт.: Васильєва Д.В., Головка М.В., Жук Ю.О., Козленко О.Г., Ляшенко О.І., Науменко С.О., Новосьолова В.І. / Інститут педагогіки НАПН України. Київ : Педагогічна думка, 2020. 96 с.

8. Шевченко Н.І. Використання фольклору на уроках біології. Дидактичні матеріали. Х. : Вид. група «Основа», 2011. 110 с.

### **Завдання для аудиторної роботи**

1. Назвіть ключові та предметні компетентності здобувачів загальної середньої освіти передбачені Державним стандартом базової і повної середньої освіти.

2. Назвіть ключові компетентності здобувачів загальної середньої освіти згідно концепції нової української школи.

3. Назвіть елементи, з яких складаються компетентнісно-орієнтовані завдання, які використовуються у дослідженні PISA, і які доцільно використовувати на поточних уроках, для рубіжного контролю, як самостійну форму роботи на уроках застосування знань або як самостійну роботу наприкінці навчального року.

4. Ознайомтеся з прикладами інтегрованих авторських компетентнісно орієнтованих завдань для учнів із природничо-наукового циклу (Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA / Авторський колектив. За заг. ред. Професора О.М. Топузова. Укладач: Л.М. Калініна [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2022. 124 с.).

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

Зробіть добірку біологічних задач та завдань, зміст яких спрямований на розвиток конкретних ключових і предметних компетентностей у здобувачів базової/повної (на вибір) середньої освіти.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15**

**Тема:** Методичні основи формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування біологічних задач та завдань.

**Мета:** Ознайомитися з прикладом системи дослідницьких навчальних завдань з біології для учнів 6–8 класів Г. В. Ягенської.

**Обладнання:** Ягенська Г. В. Формування дослідницьких умінь учнів 7–9 класів на уроках і в позакласній роботі з біології (методичний посібник). Луцьк : ПрАТ «Волинська обласна друкарня», 2011. 108 с.

### **Питання до обговорення**

1. Структура і види дослідницьких умінь.

2. Особливості формування дослідницьких умінь учнів основної школи під час навчання біології.

3. Система навчальних завдань з біології як засіб формування дослідницьких умінь учнів.

### **Завдання для аудиторної роботи**

1. У посібнику Г. Ягенської ознайомтеся з прикладами завдань на формування базового рівня дослідницьких умінь. Виконайте наступні завдання:

1.1. Розробіть для завдань на формування умінь порівнювати алгоритм повного і неповного порівняння біологічних об'єктів, враховуючи те, в якому класі вони вивчаються.

*Визначте ознаки подібності та відмінності мохоподібних і папоротеподібних.*

*Порівняйте амебу звичайну та євглену зелену за способом живлення та способом руху.*

*Укладіть порівняльну таблицю особливостей скелету новонародженого хлопчика і 20-річного юнака.*

1.2. Проаналізуйте твердження, визначте їх правильність, запропонуйте скориговані.

- *Первинним середовищем життя було наземно-повтряне.*
- *Фотосинтез – перетворення вуглекислого газу на кисень.*
- *При поділі клітини спочатку ділиться ядро потім – цитоплазма.*
- *Гормони підшлункової залози через протоки потрапляють у печінку.*
- *При споживанні солоної їжі зростає рівень вазопресину.*

1.3. Визначте зайвий об'єкт та обґрунтуйте ваш вибір:

*Ламінарія, саргасум, хламідомонада, фукус.*

Розподіліть біологічні об'єкти на групи за різними критеріями, вкажіть ці критерії:

*Легенева артерія, аорта, стегнова вена, ліве передсердя, правий шлуночок, легенева вена, лівий шлуночок.*

1.4. Визначте «наслідки» за заданою «причиною»:

*Які наслідки гіподинамії?*

*Сисуни і стьожки є паразитами. Проаналізуйте їх пристосування до такого способу життя.*

Визначте «причину» за «наслідками»:

*У більшості новонароджених ссавців немає зубів. Чому?*

*Чому деякі квіти «пахнуть» пізно ввечері і вночі?*

Визначте фактори, що спричинюють відмінності у будові та життєдіяльності біологічних об'єктів:

*Чому червононогі молюски змогли освоїти суходіл, а двостулкові – ні?*

*У теплицю висадили розсаду огірків і помідорів. Через деякий час огірки зацвіли, проте плоди не утрилися. Плоди помідорів розвивалися добре. Як це пояснити?*

### **Завдання для самостійної позааудиторної роботи**

1. Перемалюйте схему системи завдань з формування дослідницьких умінь учнів основної школи у навчанні біології, наведену на стор. 18 посібника Г. Ягенської.

2. Зробіть опорний конспект параграфів посібника Г. Ягенської: Підсистема 2. Завдання на формування тактичного рівня дослідницьких умінь. Підсистема 3. Завдання на формування стратегічних дослідницьких умінь.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Адріанов В. Л. Збірник задач з генетики. Київ : «НЕНЦ», 2017. 87 с.
2. Барна І.В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І.В. Барна. Тернопіль: Мандрівець, 2006. 216 с.
3. Барна І. Біологія : Тестові завдання для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. Тернопіль : Підручники і посібники, 2013. 416 с.
4. Бітченко Ю.Б., Карташова І.І. ТРВЗ і викладання курсу шкільної біології. *Хімія, біологія*. К. : Шкільний світ, 18(270). 2003. С. 20–23.
5. Ващенко Л.Ю., Данилова О.В., Макарчук М.Ю., Мотузний В.О. Біологічні олімпіади школярів. К. : Генеза, 2002. 288 с.
6. Вініченко Л. В. Факультативи з біології як засіб формування науково-дослідницьких компетенцій учнів. Кривий Ріг : КДПУ, 2021. 88 с.
7. Голда Д. М. Задачі з генетики та методика їх розв'язування [Текст] : посібник для вчителів-біологів та учнів шкіл з поглибленим вивченням біології. К. : Вирій, 1997. 72 с.
8. Голойда Г. Розв'язування генетичних задач. Посібник для вчителя! Тернопіль : Підручники і посібники, 2007. 32с.
9. Грицай Н. Б. Методика навчання біології: навчальний посібник. Львів : Новий світ, 2000, 2019. 312 с.
10. Данилова О. В., Данилов С. В., Задорожний К. М., Шабанов Д. А. Біологічні олімпіади. Х. : Вид. група «Основа», 2007. 256 с.
11. Драган О. Творчі задачі з екології та методика їх розв'язання. К. : Шкільний світ, 2009. 128 с.
12. Євсєєв Р. С. Збірник задач з генетики. Х. : Вид. група «Основа», 2016. 127 с.
13. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: посібник / Н. Ю. Матяш., Т. В., Коршевніюк, О. Г. Козленко. К. : Педагогічна думка, 2012. 248 с.
14. Завдання олімпіад предметів природничо-математичного циклу. Кропивницький : КЗ «КОШПО імені Василя Сухомлинського», 2021. 198 с.
15. Загальна біологія. Збірник задач. Задачі для самостійного розв'язування. URL: <https://uahistory.co/zno/general-biology-a-collection-of-tasks-2020-barna/80.php>
16. Задорожна О. А. Генетика. Збірник задач. Харків : ПЕТ, 2019. 112 с.
17. Карташова І. Біологічна задача: зміст, розв'язання, методика використання: Навчально-методичний посібник. Херсон : ПП. Вишемирський В. С., 2015. 104 с.
18. Кикоть В. П. Методичний посібник з біології «Методика

розв'язування типових генетичних задач» Черкаси 2017. URL: <https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnik-z-biologi-metodika-rozv-yazuvannya-tipovih-genetichnih-zadach-2266.html>

19. Ковальчук І. А. Валеологічні задачі з біології [дидактика]. *Біологія*. 2019. № 4. С. 58–66.

20. Котик Т.С. 700 завдань з біології. 9 клас. Х. : Вид-во «Ранок», 2011. 160 с.

21. Лищенко І.Д., Міхеєва Г.М., Юрик Л.О., Шинкаренко І.А. Методика розв'язування біологічних задач. Житомир : Житомирський державний університет імені Івана Франка. 2005. 68 с.

22. Лящук Н. І. Креативні задачі з біології тварин. *Біологія*. 2019. № 1–2. С. 52–79.

23. Лящук Н. І. Креативні задачі з біології тварин [дидактика]. *Біологія*. 2018. № 34–36. С. 55–80.

24. Методичні вказівки до розв'язку задач із курсу «Молекулярна біологія» / К. С. Афанасьєва, С. Р. Рушковський. К. : КНУ ім. Т. Г. Шевченка, 2014. 36 с.

25. Міхеєва Г. М. Лищенко І. Д., Воловник С. В., Юрик Л. О. Біологія:10-11: Запитання, вправи, задачі, тести. К. : Генеза, 2008. 152 с.

26. Ніколенко В. О. Інтелектуальні ігри на уроках біології. Х. : Вид. група «Основа», 2010. – 141 с.

27. Овчинников С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології. Харків : ВГ «Основа», 2003. 152 с.

28. Прокопчук О. А. Організація роботи з обдарованими учнями на уроках біології. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 74 с.

29. Розвиток інтелекту та пізнавальної діяльності учнів на уроках біології / Уклад. К. М.Задорожний. Х. : Вид. група «Основа», 2009. 110 с.

30. Рудишин Сергій. Пізнавальні задачі з екології. *Біологія і хімія в школі*. 2008. № 5–6. С. 57–59.

31. Соляник О., Лященко В. Олімпіадний біологічний практикум. Аксіома, 2020. 120 с.

32. Творчі задачі на уроках біології. *Хімія. Біологія*. 2005, 64 (листопад). С.12–15.

33. УРОКИ PISA-2018: методичні рекомендації / кол.авт. : Васильєва Д. В., Головка М. В., Жук Ю. О., Козленко О. Г., Лященко О. І., Науменко С. О., В. І. Новосьолова / Інститут педагогіки НАПН України. Київ : Педагогічна думка, 2020. 96 с.

34. Ягенська Г. В. Формування дослідницьких умінь учнів 7–9 класів на уроках і в позакласній роботі з біології (методичний посібник). Луцьк : ПрАТ «Волинська обласна друкарня», 2011. 108 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Біологія – шкільні підручники онлайн. URL: <https://pidruchniki.in.ua/tag/biologiya>
2. Все для вчителя біології. Електронна версія газети «Біологія». Матеріали для вчителів: «Я йду на урок біології». URL: <https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnik-z-biologi-metodika-rozv-yazuvannya-tipovih-genetichnih-zadach-2266.html>
3. Всеукраїнська біологічна олімпіада. URL: [http://biology.org.ua/index.php?chapter=olimp&subj=vbo2016\\_3&lang=ukr](http://biology.org.ua/index.php?chapter=olimp&subj=vbo2016_3&lang=ukr)
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>.
5. Інтернет на користь: вивчаємо біологію, залучаємо технології. URL: <https://naurok.com.ua/post/internet-na-korist-vivchaemo-biologiyu-zaluchaemo-tehnologi>
6. «Майстер-Тест» – безкоштовний інтернет сервіс, що дозволяє створювати тести. Ви можете створювати як онлайн тести, так і проходити тест без підключення до інтернету, скачавши його.
7. Міжнародна природознавча гра «Геліантус» URL: <http://helianthus.com.ua/>
8. Навчальні програми для 6–11 класів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita>
9. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. К.: МОН України, 2016. 40 с. URL: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczyia.pdf>.
10. Сайт наукової бібліотеки СумДПУ імені А. С. Макаренка. URL: <https://library.sspu.edu.ua/>
11. «Тесторіум» – сайт для вчителів та учнів, де можна перевірити глибину своїх знань, створити свої тести або скористатись уже існуючими.
12. Український біологічний сайт. URL : <https://www.biology.org.ua/>

## Методичне видання

**ТОРЯНИК** Валентина Миколаївна

**МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ТА ЗАВДАНЬ З БІОЛОГІЇ:**  
методичні вказівки до практичних занять та виконання здобувачами освіти  
самостійної роботи

Комп'ютерна верстка *Торяник В.М.*

Формат 60x84/8 Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 6,95.  
Ум. фарб.-відб. 6,95. Обл.-вид. арк. 8,84.  
Тираж 50 пр. Вид. № 30

Виготовлювач:  
ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.  
Тел.: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
Серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.