

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
КАФЕДРА БОТАНІКИ, БІОРЕСУРСІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

**Інструктивно-методичні матеріали
до лабораторних робіт
з освітньої компоненти
«Розв'язування задач з біології»**

для підготовки фахівців
другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань: 01 Освіта/Педагогіка
спеціальності: 014 Середня освіта
предметної спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
за освітньо-професійною програмою: Середня освіта (Біологія та хімія)

Житомир 2022

УДК 378.22 :57 (076.5)

I – 70

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол № 8 від 27 травня 2022 року)*

Рецензенти:

Житова О. П. – доктор біологічних наук, професор Поліського національного університету

Першко І. О. – кандидат біологічних наук, викладач вищої кваліфікаційної категорії Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради

Константиненко Л. А. – кандидат біологічних наук, доцент Житомирського державного університету імені Івана Франка

I – 70 Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних робіт з освітньої компоненти «Розв’язування задач з біології»: Методичні рекомендації / Уклад.: Астахова Л. Є., Пацюк М. К. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 39 с.

В інструктивно-методичних матеріалах наведені основні вимоги до виконання лабораторних робіт з освітньої компоненти «Розв’язування задач з біології». Призначені для здобувачів вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)

©Астахова Л.Є., уклад., 2022

©Пацюк М.К., уклад., 2022

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022

ЗМІСТ

	<i>Стор.</i>
ВСТУП	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1–2	5
Тема: Розв’язування задач з біології на обмін речовин і перетворення енергії в клітині	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3–4	8
Тема: Розв’язування задач з біології на молекулярні основи спадковості	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5–6	11
Тема: Розв’язування задач на фотосинтез і хемосинтез	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7	13
Тема: Розв’язування задач на моногібридне та дигібридне схрещування	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8	16
Тема: Розв’язування задач на взаємодію неалельних генів	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9	19
Тема: Розв’язування задач на зчеплене зі статтю успадкування ознак	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10	21
Тема: Розв’язування задач на хромосомну теорію спадковості. Побудова генетичних карт	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11	23
Тема: Розв’язування задач з біології на модифікаційну та генотипову форми мінливості	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12	25
Тема: Розв’язування задач на генетику популяцій. Складання родоводів	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13–14	28
Тема: Складання ланцюгів живлення. Складання схем перенесення речовин і енергії у біосфері	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 15–16	31
Тема: Визначення геологічного віку палеонтологічних залишків	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 17	33
Тема: Антропогенез	
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 18	35
Тема: Розв’язування задач на основні фактори еволюції	
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	38

ВСТУП

Лабораторні роботи є основними видами навчальних занять, направлені на формування професійних компетентностей студентів. Такі заняття займають основне місце під час вивчення загальнопрофесійних та спеціальних навчальних дисциплін.

Лабораторні заняття забезпечують засвоєння знань на більш високому рівні, ніж лекції. Чим більше розділів теоретичної частини курсу охоплюють лабораторні роботи, тим вищий рівень засвоєння матеріалу. Тематика таких занять визначається робочими навчальними програмами освітніх компонент. Теми лабораторних робіт, які рекомендовані програмами освітніх компонент, можуть бути змінені, але не повинен порушуватись зміст дисципліни, необхідно враховувати рівень підготовки здобувачів освіти.

В інструктивно-методичних матеріалах з освітньої компоненти «Розв'язування задач з біології» до кожної лабораторної роботи вміщені оригінальні задачі для самостійного розв'язування, які направлені на закріплення теоретичних знань з різних розділів біології (молекулярної біології, генетики, екології, еволюції). Запропоновані задачі сприяють розвитку творчого мислення, розширюються та поглиблюються знання студентів з біології.

Інструктивно-методичні матеріали розроблені на основі робочої навчальної програми з освітньої компоненти «Розв'язування задач з біології» спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1–2 (4 год.)

Тема: Розв'язування задач з біології на обмін речовин і перетворення енергії в клітині.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач з біології з розділу «Обмін речовин та перетворення енергії в клітині» та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: метаболізм, анаболізм, катаболізм, АТФ, гліколіз, цикл Кребса, гетеротрофні організми, фотосинтез, хемосинтез.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Класифікація біологічних задач.
2. Особливості творчого підходу щодо використання біологічних задач на різних етапах уроку.
3. Особливості використання пізнавальних задач під час вивчення розділу «Обмін речовин та перетворення енергії в клітині».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.
2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.
3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.
4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У наслідок дисиміляції виділилось 260 моль вуглекислого газу і 60 моль молочної кислоти. Яка маса глюкози зазнала розщеплення і скільки енергії при цьому акумулювалось в молекулах АТФ?
2. Під час плавання протягом 30 хвилин плавець витрачає 800 кДж енергії. Скільки часу він зможе плисти з такою ж витратою енергії, якщо в його організмі розщепилося 240 г глюкози, 50 % якої засвоїлась повністю?
3. Унаслідок дисиміляції глюкози в клітинах утворилося 24 моль молочної кислоти і 48 моль вуглекислого газу. 1) Визначте, яка маса глюкози зазнала дисиміляції? 2) Яка кількість речовини АТФ при цьому синтезувалась? 3) Скільки енергії акумульовано? 4) Яка кількість речовини кисню витрачена на окиснення утвореної молочної кислоти?
4. На роботу м'язів протягом 1 хвилини потрібно 60 кДж енергії. Людина працювала з таким навантаженням 50 хвилин. Яка маса глюкози

засвоїлась у м'язах, якщо половина її зазнала анаеробного, а половина – повного розщеплення?

5. Бігун витрачає 24 кДж енергії за 1 хвилину бігу. Яка маса $C_6H_{12}O_6$ потрібна для бігу з такою ж витратою енергії впродовж години, якщо протягом 45 хвилин відбувається повне розщеплення глюкози, а протягом 10 хвилин – безкисневе?

6. У процесі дисиміляції в тканинах утворилось 240 г CO_2 і 450 г $C_3H_6O_3$. 1. Як відбувалось розщеплення $C_6H_{12}O_6$ й яка маса її засвоїлася? 2. Яка кількість речовини АТФ утворилася при цьому? Скільки енергії та в якому вигляді акумульовано в АТФ?

7. У процесі дисиміляції розщепилось 8 моль $C_6H_{12}O_6$, з яких повного (кисневого) розщеплення зазнали 3 моль. 1). Визначте, яка кількість речовини $C_3H_6O_3$ і CO_2 при цьому утворилася? 2). Яка кількість речовини АТФ при цьому синтезувалася? 3). Скільки енергії акумульовано на окиснення утвореної при цьому $C_3H_6O_3$? 4). Яка кількість речовини O_2 витрачена на окиснення утвореної при цьому $C_3H_6O_3$?

8. Мембрана клітини являє собою еластичну молекулярну структуру, яка складається з ліпідного бішару та білків, й обмежує вміст будь-якої клітини від зовнішнього середовища, забезпечуючи її цілісність й регулюючи молекулярний обмін між клітиною й зовнішнім середовищем. Ліпідний бішар товщиною 5 нм займає приблизно 60 % об'єму типової клітинної мембрани. При цьому ліпіди й білки вносять приблизно однаковий вклад у масу мембрани, однак ліпіди менш міцні й, відповідно, складають більший об'єм. Для клітин печінки й екзокринних клітин підшлункової залози загальна площа всіх клітинних мембран оцінюється приблизно у 110000 $мкм^2$ й 13000 $мкм^2$, відповідно. Яка частина від загального об'єму цих клітин припадає на ліпідний бішар? Об'єми клітин печінки й екзокринних клітин підшлункової залози складають приблизно 5000 $мкм^3$ й 1000 $мкм^3$ відповідно.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Які особливості використання пізнавальних задач під час вивчення розділу «Обмін речовин та перетворення енергії в клітині»?

2. Які особливості розв'язання та використання вправ і завдань під час вивчення розділу «Обмін речовин та перетворення енергії в клітині»?

3. На скільки категорій розподілені учбові завдання за Д. Толінгеровою?

4. Яке значення творчих завдань під час використанні їх на уроках біології?

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнюк, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3–4 (4 год.)

Тема: Розв'язування задач з біології на молекулярні основи спадковості.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач із молекулярної біології та сформуванню уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: цитоплазма, мембрани, гіалоплазма, мітохондрії, рибосоми, лізосоми, сферосоми, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, амінокислоти, білки, вітаміни, анаболізм, ферменти, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, гормони, дегідрування, дезамінування амінокислот, денатурація, нуклеїнові кислоти, біосинтез білка, транскрипція, трансляція, репарація, оперон, генетичний код.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості підбору біологічних задач і вправ до теми «Білки та нуклеїнові кислоти як регулятори обміну речовин».

2. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Клітина – структурно-функціональна одиниця життя».

3. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Хімічний склад клітини».

4. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Рівні структурної організації білкової молекули».

5. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Структура ДНК».

6. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Біосинтез білка».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнюк. О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. Поліпептид складається з амінокислот, розміщених у такій послідовності: фенілаланін – цистеїн – гістидин – лейцин – лізин – метіонін – тирозин. Визначте один із можливих варіантів структури ділянки ДНК, яка кодує цей поліпептид.

2. У складі ДНК людини гуаніловий нуклетид становить 19,9 %; аденіловий – 30,9 %; цитидиловий – 19,8 %; тимідиловий – 29,9 %. За наведеними даними встановіть комплементарність основ у молекулі ДНК.

3. У ДНК людини частка гуанілового нуклеотиду становить 19,9 % від загальної кількості. Визначте частку (%) всіх інших нуклеотидів.

4. Яка іРНК синтезується на ділянці гена, що має таку послідовність нуклеотидів ЦАЦ – ГАТ – ЦТГ – АГА – ТАТ?

5. Гормон росту людини (соматотропін) – білок, що містить 191 амінокислоту. Скільки нуклеотидів і триплетів входить до складу гена соматотропіну?

6. У хворого на синдром Фанконі (порушення утворення кісткової тканини) із сечею виділяються амінокислоти, яким відповідають наступні триплети і-РНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УЦА, УУГ, УАУ, ГУУ, АУУ. Визначте, які амінокислоти виділяються із сечею в хворих на цей синдром?

7. Фрагмент ланцюга молекули ДНК містить 1500 нуклеотидів, з них 110, 140 і 150 нуклеотидів утворюють інтронні ділянки. Визначте, скільки амінокислот кодує цей фрагмент ДНК.

8. Структурний ген (фрагмент молекули ДНК) містить 400 цитозинових нуклеотидів, що становить 25 % від їх загальної кількості. В екзонних ділянках цього гена закодовано білок, який складається із 150 амінокислотних залишків. Який нуклеотидний склад гена? Яка відносна молекулярна маса інтронних ділянок гена? Наскільки зріла і-РНК коротша за про-і-РНК?

9. Визначте послідовність нуклеотидів у ділянці молекули і-РНК, синтезованої з ділянки ДНК такої структури: Г-Ц-Т-А-А-Ц-Ц-Г-А-Л-Г-Г-А-Т-Г-, а також амінокислоти, які кодуються цими триплетами.

10. Останнім часом учені ретельно вивчають нову групу біологічно активних речовин центральної нервової системи – регуляторів різних функцій організму. Ці речовини дістали назву «нейропептиди». До них належать, наприклад, пептиди, які мають морфіноподібний ефект – мет-енкефалін і лей-енкефалін. Обидва пептиди складаються з п'яти амінокислотних залишків, перші чотири з яких – однакові для обох енкефалінів (Тир–Глі–Глі–Фен), але п'ятий амінокислотний залишок у мет-енкефаліну – метіонін (Мет), а у лей-енкефаліну – лейцин (Лей). 1). Скільки нуклеотидів і кодонів повинна мати кодуєча зона і-РНК для кодування цих пептидів? 2). Визначте послідовність нуклеотидів у кодуєчій зоні і-РНК для даних пептидів. Укажіть напрямок трансляції. 3). Визначте послідовність нуклеотидів у ДНК, у яких закодовано інформацію про структуру цих пептидів і вкажіть напрямок транскрипції.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості розв'язування задач і вправ, пов'язаних з молекулярними основами спадковості.

2. Які особливості розв'язування задач з теми «Екзонно-інтронна організація геному»?

3. Поясніть, як правильно розв'язувати біологічні задачі під час вивчення теми «Хімічний склад і будова клітини».

4. Розкрийте особливості підбору біологічних задач і вправ із теми «Білки та нуклеїнові кислоти як регулятори обміну речовин».

5. Перерахуйте основні властивості генетичного коду.

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5–6 (4 год.)

Тема: Розв'язування задач на фотосинтез і хемосинтез.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання задач на фотосинтез і хемосинтез та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: метаболізм, анаболізм, катаболізм, АТФ, гліколіз, цикл Кребса, гетеротрофні організми, фотосинтез, хемосинтез.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Обмін речовин і перетворення енергії в клітині».

2. Особливості використання біологічних задач та вправ під час вивчення теми «Фотосинтез і хемосинтез».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У процесі фотосинтезу за один світловий день (12 год.) рослина помідора вбирає 120 г вуглекислого газу. Яка маса $C_6H_{12}O_6$ і O_2 (теоретично) може утворитися в її листках протягом 5 днів? Яка продуктивність фотосинтезу у помідора, якщо площа листкової поверхні дорівнює 1 м^2 ?

2. У процесі фотосинтезу одна рослина поглинає 260 г вуглекислого газу за світловий день. Яка маса $C_6H_{12}O_6$ (теоретично) утвориться в листках і яка маса O_2 виділиться за 7 днів? Процесом дихання знехтувати.

3. За добу людина споживає в середньому 425 г кисню. Одне дерево середніх розмірів за вегетаційний період поглинає близько 40 кг вуглекислого газу. На скільки діб вистачить людині O_2 , продукованого одним деревом за вегетаційний період?

4. Уважають, що шкідливо залишати на ніч кімнатні рослини в кімнаті, бо вони поглинають кисень, необхідний для дихання людини. Щоб перевірити, чи правильна ця думка, обчисліть, наскільки знизиться вміст кисню в кімнаті об'єму 50 м^3 за 12 годин унаслідок дихання рослин, загальна

маса яких 5 кг, якщо середня інтенсивність їх дихання становить 10 мл кисню на 1 г маси за добу (н. у.). Початковий вміст кисню в повітрі – 20 %.

5. Земна поверхня одержує 2,5 Дж/см² сонячної енергії за хвилину. Яка маса глюкози синтезується в 500 листках однієї рослини, якщо середня площа листка становить 10 см², тривалість світлового дня – 16 годин, а коефіцієнт переходу сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків – 10 %?

6. У нітрифікуючих бактеріях відбуваються процеси, які можна виразити такими рівняннями реакцій: $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 663 \text{ кДж}$; $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + 192 \text{ кДж}$. Визначте, яку кількість речовини амоніаку повинні окиснити нітрифікуючі бактерії для вивільнення 5800 кДж енергії.

7. Визначте, яку кількість речовини амоніаку мають окиснути нітрифікуючі бактерії для синтезу 450 г C₆H₁₂O₆, якщо для синтезу 1 моль глюкози використовується близько 11800 кДж енергії? Скільки тепла при цьому виділилось нітрифікуючими бактеріями?

8. За 20 хвилин один пагін гіркокаштана з сумарною площею листків 300 см² вбирає 18 мг вуглекислого газу. Визначте інтенсивність фотосинтезу в рослини (кількість мг CO₂, яку вбирає 1 м² листової поверхні за 1 годину).

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. В чому полягає особливість використання задач в розділі біології «Фотосинтез і хемосинтез»?

2. Які основні критерії застосовують під час складання творчих завдань?

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач на моногібридне та дигібридне схрещування.

Мета: Ознайомити з алгоритмами розв'язання основних типів задач на моногібридне, дигібридне та полігібридне схрещування, на взаємодію алельних генів та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: алельні гени, генотип, фенотип, кодомінування, наддомінування, гени, гомозиготність, гетерозиготність, гібриди, домінантна ознака, рецесивна ознака, закон домінування, закон розщеплення, закон незалежного успадкування ознак і вільного комбінування генів, спадковість, аналізуюче схрещування, реципрокне схрещування, моногібридне схрещування, дигібридне схрещування, полігібридне схрещування.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Незалежне успадкування ознак».
2. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Взаємодія алельних генів».
3. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Закони Г. Менделя».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.
2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.
3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.
4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У людини кучеряве волосся – домінантна ознака. У сім'ї троє дітей: дівчинка Катя з прямим волоссям та два хлопчики – Саша з прямим волоссям та кучерявий Михайло. У матері цих дітей та в її батька волосся кучеряве, а в батька дітей волосся пряме. Визначте генотипи всіх членів родини.

2. Під час схрещування двох сортів томатів, один з яких має жовті, а інший червоні плоди, гібриди F_1 мають червоні плоди, а в другому поколінні – 58 червоних та 14 жовтих плодів. Поясніть розщеплення? Які генотипи вихідних сортів та гібридів F_1 ? Яке схрещування можна запропонувати для перевірки вашої гіпотези?

3. У першому поколінні від схрещування червоноколосих безостих рослин пшениці з білоколосими остистими всі рослини виявилися червоноколосими безостими, а в другому поколінні відбулося розщеплення: 160 червоноколосих безостих, 46 червоноколосих остистих, 56 білоколосих безостих, 14 білоколосих остистих. 1) Як успадковуються ознаки? 2) Визначте генотипи вихідних рослин. Яка частина рослин першого покоління буде гетерозиготною за обома ознаками? 3) Яке розщеплення ви очікуєте одержати в аналізуючому схрещуванні та яку форму слід використати як аналізатор?

4. У запашного горошку високий зріст *A* домінує над карликовим *a*, зелені боби *B* – над жовтими *b*, гладеньке насіння *C* – над зморшкуватим *c*. Які фенотипи будуть мати гібриди першого та другого поколінь від схрещування гомозиготного карликового зеленого зморшкуватого горошку з гомозиготним високим жовтим гладеньким горошком?

5. У овець сіре забарвлення шерсті (*A*) домінує над чорним, а рогатість (*B*) – над комолістю (безрогістю). Гени незчеплені. У гомозиготному стані ген сірого забарвлення викликає загибель ембріонів. Яких життєздатних нащадків (за генотипом і фенотипом) і в якому співвідношенні можна чекати від схрещування дигетерозиготної вівці з гетерозиготним сірим комолим самцем.

6. У курей оперені ноги домінують над голими, а горохоподібний гребінь над простим. Двох півнів № 1 і № 2 схрестили з курками № 3 і № 4. Усі птахи мають оперені ноги і горохоподібний гребінь. Від схрещування півня № 1 з обома самками одержано курчат з опереними ногами і горохоподібним гребенем. Від схрещування півня № 2 з куркою № 3 одержано оперених і голоногих курчат, але в усіх нащадків був горохоподібний гребінь. Від схрещування півня № 2 з куркою № 4 одержали курчат з опереними ногами, але частина їх мала горохоподібний гребінь, а частина – простий. Визначте генотипи всіх чотирьох курей та їх нащадків.

7. Коренеплоди редьки за формою можуть бути довгими, круглими або овальними; за забарвленням – червоні, білі і фіолетові. Під час схрещування рослин, які дають довгі білі коренеплоди, з редькою з округлими червоними коренеплодами, всі гібриди першого покоління овальні фіолетові. У другому поколінні одержано дев'ять фенотипових класів у співвідношенні : 9 довгих червоних; 15 довгих фіолетових; 19 овальних червоних; 32 овальних фіолетових; 8 довгих білих і 9 круглих червоних. а) Дайте пояснення цим результатам. Напишіть схему схрещування. б) Визначте розщеплення за фенотипом під час схрещування між довгою фіолетовою гетерозиготою та овальною фіолетовою гетерозиготною редькою.

8. Визначте ймовірність народження дітей з видовженим обличчям і ямочками на щоках у сім'ї, про яку відомо таке: бабуся по лінії батька була круглолицею гетерозиготою і без ямочок на щоках, а дід круглолиций гомозигота і без ямочок на щоках. Батько успадкував ознаки батьків. Бабуся по лінії матері була з видовженим обличчям і ямочками на щоках, а дід –

круглолиций і без ямочок на щоках. Дочка успадкувала ознаки матері (кругле обличчя і ямочки на щоках – домінуючі ознаки).

9. Знавцям домашнього птаха дуже подобаються кури з кучерявим пір'ям. Нажаль, у таких птахів неможливо отримати чисту лінію: Під час схрещування птахів з кучерявим пір'ям зазвичай одержують 50 % птахів з таким же фенотипом, 25 % – з нормальним пір'ям, 25 % – зі специфічним шерстистим пір'ям, яке швидко випадає, залишаючи птахів голими. а) Вкажіть генотипи і фенотипи птахів? б) Якщо б ви хотіли здійснити масове виробництво птахів з кучерявим пір'ям для продажу, який тип схрещування було б краще використовувати.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Незалежне успадкування ознак».

2. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Неповне домінування генів».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач на взаємодію неалельних генів.

Мета: Ознайомити з алгоритмами розв'язання основних типів задач на взаємодію неалельних генів та сформуванню уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: кодомінування, неалельні гени, комплементарна взаємодія генів, епістаз, полімерія (кумулятивна, некумулятивна), плейотропний ефект генів, гени супресори (інгібітори).

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Взаємодії алельних генів: повне та неповне домінування, кодомінування, наддомінування. Летальна дія алельних генів».

2. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Механізм і результати взаємодії неалельних генів».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У кролів встановлена серія множинних алелей за ознакою забарвлення шерсті. Домінантний ген *C* обумовлює розвиток пігменту волосся по всьому тілі – чорне забарвлення. Його рецесивна алель *c* викликає альбінізм. Є також алель *Ch*, яка викликає гімалайське забарвлення (чорні вуха, лапи і кінчик хвоста). Ген *Ch* рецесивний по відношенню до гену *C* і доміinantний по відношенню до гену *c*. Визначте генотипи кролів із різним забарвленням шерсті.

2. У папуг-нерозлучників колір пір'я визначається двома парами незчеплених неалельних генів. Поєднання двох доміinantних генів (хоча б по одному з кожної алелі) зумовлює зелений колір, поєднання доміinantного гена з однією парі та рецесивних генів другої пари – жовтий, або блакитний, а рецесивні за обома парами генів особини мають біле забарвлення пір'я. Зоопарк надіслав замовлення на білих папуг, але схрещування наявних на фермі зелених і блакитних особин не давало білого потомства. Визначте

генотипи наявних на фермі пташок. Визначте діапазон імовірності появи білих папуг від схрещування зелених і блакитних, генотип яких невідомий.

3. Червоне забарвлення цибулини в городньої цибулі визначається домінантним геном A , жовте – його рецесивною алелю – a . Проте вияв забарвлення обумовленого цими генами, можливий лише за наявності іншого, незчепленого з ними домінантного гена (B), рецесивна алель якого (b) пригнічує вияв забарвлення, і цибулини виростають білими. Червону цибулю схрестили з жовтою і серед гібридів виявилися рослини із червоними, жовтими й білими цибулинами. Визначте генотипи батьківських рослин і гібридів.

4. Вуха кроликів породи баран мають 30 см довжини, у інших порід – 10 см. Довжина вух залежить від двох пар генів з однозначною дією (полігени). Генотип кроликів породи баран $L_1L_1L_2L_2$, звичайних кроликів – $l_1l_1l_2l_2$. Визначте довжину вух кроликів F_1 та в усіх можливих генотипів F_2 .

5. Глухонімота, як наслідок аномального розвитку органу слуху, має дві форми, що визначаються двома незчепленими аутосомними генами C і N . Глухоніме подружжя Лепшуків мало трьох глухонімих дітей, а глухоніме подружжя Кохлерів – чотирьох. Після смерті дружини Лепшук одружився з удовою Кохлер. Від цього шлюбу народилося троє дітей з нормальним слухом. Син від другого шлюбу Лепшук-Кохлер з нормальним слухом і мовою одружився з дівчиною, яка мала такий самий генотип, як і в нього. Визначте ймовірність народження глухонімих дітей у цій сім'ї.

6. Серед ферментів, які беруть участь в утворенні хлорофілу в ячменю, є два ферменти, відсутність яких призводить до порушення синтезу цього пігменту. Якщо немає одного з них, то рослини стають білими, якщо немає іншого – жовтим. При відсутності обох ферментів рослина також біла. Синтез кожного ферменту контролюється домінантним геном. Гени знаходяться у різних хромосомах. Яких нащадків слід очікувати під час самозапилення гетерозиготного за обома генами ячменю?

7. У рудого таргана-прусака відомі дві домінантні мутації за забарвленням тіла: P (IX група зчеплення) – бліде тіло і B (VI група зчеплення) – чорне. Генотип прусака дикого типу (з рудим забарвленням) – $ppbb$. Ген P – епістатичний відносно гена B . В особини $P_B_$ бліде тіло. При схрещуванні двох тарганів із блідим тілом у потомстві вщепилась $1/8$ частина прусаків дикого типу і $1/8$ частина із чорним тілом. Визначте генотипи обох батьківських особин.

8. Від шлюбу негрів і білих народжуються мулати. Аналіз потомства великого числа шлюбів між мулатами дає розщеплення за фенотипом 1:4:6:4:1. а) Визначте кількість генів, що зумовлюють забарвлення шкіри у людини, характер їх взаємодії і генотипи батьків та потомків. б) Чи може від шлюбу білої жінки з мулатом народитися абсолютно чорна дитина-негр?

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Взаємодія неалельних генів».

2. Серед вправ, що застосовуються у процесі навчання біології, якому типу віддається перевага під час вивчення теми «Незалежне успадкування ознак»?

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевніук, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач на зчеплене зі статтю успадкування ознак.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на зчеплене зі статтю успадкування ознак, сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології у закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: зчеплене зі статтю успадкування ознак, статеві хромосоми, аутосоми, гінандроморфи, гермафродитизм, первинні статеві ознаки, вторинні статеві ознаки.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Успадкування ознак, зчеплених зі статтю».

2. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Типи визначення статі у роздільностатевих організмів».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнюк. О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У дрозофілів й інших тварин з яскраво вираженим статевим диморфізмом дуже рідко трапляється явище гінандроморфізму. Це явище характерне наявністю в одному організмі ознак різних статей – чоловічої та жіночої: одна половина тіла має ознаки жіночої статі, а інша – чоловічої. Як може виникнути такий організм?

2. Дрозофіла в соматичних клітинах має 6 аутосом (A) або 2 набори, та дві статеві хромосоми XX або XU . За наявності XX -хромосом утворюється самка, а за наявності XU -хромосом – самець. Але успадкування статей залежить також від балансу статевих (X) хромосом та кількості наборів аутосом. Визначте стать для таких випадків співвідношення: $3X$ і $6A$; $3X$ і $9X$; $3X$ і $2A$; $2X$ і $6A$; $2X$ і $3A$; $2X$ і $2A$.

3. Під час схрещування рябих (полосатих) курей з таким же за фенотипом півнем отримали нащадків: 58 рябих півнів, 31 рябу курку, 30 нерябих курей. Визначте генотипи батьків.

4. Яка ймовірність народження хлопчиків і дівчаток у сім'ї, у якій мати – носій рецесивного летального гена, зчепленого зі статтю, що визначає загибель зародка на ранніх стадіях розвитку?

5. У людини дальтонізм (порушення кольорового зору) кодується рецесивним геном, локалізованим у X-хромосомі. Чоловік з нормальним кольоровим зором одружився з гетерозиготною за цією ознакою жінкою, яка ймовірність народження в цій сім'ї дітей дальтоніків?

6. У канарки (*В'юркові*) зчеплений зі статтю домінуючий ген визначає зелене забарвлення пір'я, а рецесивний – коричневе. Наявність чубчика залежить від аутосомного домінуючого гену, його відсутність – від аутосомного рецесивного гену. Обидва батьки зеленого кольору з чубчиками. У них з'явилося двоє пташенят: зелений самець з чубчиком та коричнева самка без чубчика. Визначте генотипи батьків.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Успадкування ознак, зчеплених зі статтю».

2. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Типи визначення статі у роздільностатевих організмів».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач на хромосомну теорію спадковості. Побудова генетичних карт.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на хромосомну теорію спадковості та побудову генетичних карт, сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології у закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: зчеплене успадкування, кросинговер, кросовери, морганіда, рекомбінанти, локус, генетичні карти (цитологічні і генетичні).

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Хромосомна теорія спадковості».

2. Особливості використання генетичних задач під час побудови генетичних карт.

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. Гени *C* і *D* локалізовані в одній парі гомологічних хромосом і повністю зчеплені, тобто кросинговер між ними не відбувається. Які типи гамет і в якому процентному співвідношенні утворюються в гетерозиготи за обома генами?

2. Гени *B* і *C* зчеплені і перехрест між ними становить 36 %, ген *E* міститься в іншій групі зчеплення. Які типи гамет і в якому процентному

співвідношенні утворюються в особини з генотипом $\frac{BC}{bc} \frac{E}{e}$?

3. Дрозофіла, гомозиготна за ознаками жовтого забарвлення, наявності вузьких крил і відсутності щетинок, була схрещена з дрозофілою, що має в гомозиготному стані гени, які визначають сіре забарвлення, нормальні крила і щетинки. Яке потомство виникає під час схрещування отриманих гібридів між собою, якщо відомо, що рецесивний ген жовтого забарвлення та

домінантний ген вузьких крил лежать у другій аутосомі, а рецесивний ген відсутності щетинок – у третій, якщо уявити, що кросинговер між генами *A* і *B* відсутній?

4. У людини рецесивний ген гемофілії (*h*) і рецесивний ген кольорової сліпоти (*a*) розташований в *X*-хромосомі на відстані 9,8 морганід. Які типи гамет і в якій кількості утворюють особини, що мають такі генотипи: а) $X^{AH} // X^{ah}$; б) $X^{Ah} // Y$.

5. Гени *A*, *B* і *C* знаходяться в одній групі зчеплення. Між генами *A* і *B* кросинговер відбувається з частотою 7,4 %, а між генами *B* і *C* – з частотою 2,9 %. Визначити взаєморозташування генів *A*, *B* і *C*, якщо відстань між генами *A* і *C* дорівнює 12,5 % одиниць кросинговеру. Як зміниться взаєморозташування цих генів, якщо частота кросинговеру між генами *A* і *C* становитиме 4,5 %?

6. Розташувати гени *a*, *b*, *c*, *d* в потрібній послідовності: величини кросинговеру між *a* і *b* – 8 %, між *b* і *c* – 3 %, між *c* і *d* – 1 %, між *a* і *c* – 5 %, між *a* і *d* – 4 %.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Хромосомна теорія спадковості».

2. Розкрийте особливості використання задач під час побудови генетичних карт.

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач з біології на модифікаційну та генотипову форми мінливості.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на модифікаційну і генотипову мінливості та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: спадковість, мінливість, модифікаційна мінливість, варіаційний ряд, варіаційна крива, норма реакції, генокопії, фенкопії, генотипова мінливість, комбінативна мінливість, мутації, гени, канцерогени.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Модифікаційна мінливість».

2. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Генотипова мінливість».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік. О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. При вимірюванні довжини листків рослини лавровишні одержали дані, які наводяться у вигляді варіаційного ряду:

Розмір листя, см	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Кількість листя	4	7	11	39	14	9	8	5	3

Обчисліть основні статистичні показники (середнє арифметичне, середнє квадратичне відхилення та норму реакції) для цього варіаційного ряду. Побудуйте варіаційну криву мінливості довжини листків.

2. Кількість лисенят в одному приплоді у 70 самиць срібно-чорних лисиць така: 5, 4, 4, 4, 9, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 4, 5, 5, 4, 8, 4, 4, 5, 4, 4, 7, 3, 5, 5, 4, 3, 3, 3, 6, 4, 4, 5, 4, 4, 5, 5, 4, 6, 3, 4, 4, 3, 4, 4, 7, 4, 3, 5, 2, 5, 4, 7, 3, 2, 3, 1, 5, 4, 2, 6, 6, 4, 4, 6, 4, 8, 3, 5, 4. Побудувати варіаційний ряд, обчислити середнє

арифметичне, середнє квадратне відхилення та норму реакції для цієї вибірки.

3. У хромосомі така послідовність лінійно розташованих генів: ABCSEFMNK. Який вид мутації має місце, якщо в хромосомі випала ділянка з генами ABC? Які ви знаєте захворювання, що є результатом такої перебудови?

4. У хромосомі така послідовність лінійно розташованих генів: ABCDENKTM. Після мутації хромосома має такий вигляд: CDEHNKTM. Які зміни тут відбулися? Дайте назву такій зміні.

5. У хромосомі таке розташування генів: ABCDEFNKIM. Відбулася перебудова, в результаті якої ділянка, що включає гени DEF, повернулася на 180° . Який вигляд має хромосома після перебудови? Який вид мутації відбувся в даному випадку?

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Модифікаційна мінливість».

2. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Генотипова мінливість».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач на генетику популяцій. Складання родоводів.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач із тем «Генетика популяцій», «Методи генетики людини» та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології у закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: спадковість, мінливість, генотип, фенотип, популяція, вид, панміксія, алогамні популяції, аутогамні популяції, пробанд, сибси, родовід, однояйцеві (монозиготні) близнюки, різнояйцеві (дизиготні) близнюки, конкордантність, дискордантність.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Генетика популяцій».

2. Особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Методи генетики людини».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевніук. О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У сім'ї здорових батьків хлопчик п'яти років захворів на одну з форм міопатії (захворювання, при якому спостерігається атрофія м'язів). Дядько пробанда за материнською лінією і син тітки за материнською лінією хворі на міопатію. Тітка пробанда за материнською лінією – мати хворої дитини, її чоловік, а також бабуся, дід пробанда за материнською лінією здорові. Складіть родовід сім'ї визначте тип успадкування захворювання і вкажіть носіїв патологічного гена.

2. У медико-генетичну консультацію звернулася жінка, хвора мозочковою атаксією. Її чоловік здоровий. У них п'ятеро синів і три дочки. Один син і одна дочка хворі, усі інші здорові. У пробанда одна здорова сестра і троє хворих братів. Батько пробанда хворий, мати здорова. Яка ймовірність появи хворих дітей у хворої дочки пробанда, якщо вона одружиться із здоровим чоловіком? Складіть родовід сім'ї.

3. При обстеженні двох монозиготних близнят виявлено, що вони дискордантні за ознакою вродженого вивиху стегна. Який висновок можна зробити на підставі досліджень: а) дискордантність двох близнят зумовлена різницею генотипів; б) фенотипова різниця між близнятами пояснюється факторами зовнішнього середовища; в) відмінність може бути зумовлена різною пенетрантністю генів.

4. У пологовому будинку обстежили одностатевих близнят. У одного з них I група крові резус-позитивна, *MN*, у другого – кров I групи резус-позитивна, *MM*. Визначте зиготність близнят. За якими ознаками близнята конкордантні, а за якими дискордантні?

5. Багато генетиків вважають, що результати близнюкового методу треба обережно інтерпретувати при оцінці успадкування поведінки та інтелекту людини. Чому висловлюється подібна думка?

6. Пробанд – хвора на шизофренію жінка. Батько, брат і сестра пробанда здорові. З боку батька у пробанда є такі родичі: хворий на шизофренію дядько і дві здорові тітки. Дід і бабуся пробанда з боку батька здорові, а сестра бабусі хвора на шизофренію. Мати пробанда, дід і бабуся з материнського боку здорові. Визначте можливі генотипи всіх указаних родичів пробанда і тип успадкування шизофренії.

7. При визначенні груп крові в популяції аборигенів Австралії з 2800 обстежених людей 84 мали антиген *M* (генотип *MM*), 1876 обстежених – антиген *N* (генотип *NN*) і 840 – обидва антигени (генотип *MN*). Обчисліть частоту всіх трьох генотипів популяції і виразіть її в процентах і частках одиниці.

8. У популяції людей кароокі індивіди трапляються у 51 %, а блакитноокі – у 49 %. Карі очі домінують над блакитними. Визначте частоту гетерозигот серед карооких людей.

9. Альбіноси (*aa*) трапляються в популяції Європи з частотою 0,0005. Визначте частоту алелей *A* і *a* та генотипів *AA*, *Aa*, *aa* в Європі. На яку кількість осіб у цій популяції припадає один гетерозиготний носій гена, що обумовлює альбінізм.

10. У популяції з 84 000 особин виявлено 210 чоловік з хворобою, що успадковується за аутосомно-рецесивним типом. Визначте частоту гетерозиготних носіїв цього гена.

11. Аніридія (відсутність райдужної оболонки) успадковується як домінантна ознака і трапляється з частотою 1 : 10000. Визначте частоту гомозигот за рецесивним геном.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Генетика популяцій».

2. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Методи генетики людини».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.
2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.
3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.
4. Лищенко І. Д. Методика розв'язування біологічних задач / І. Д. Лищенко, Г. М. Міхеєва, Л. О. Юрик, І. А. Шинкаренко. – Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2005. – 68 с.
5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13–14 (4 год.)

Тема: Складання ланцюгів живлення. Складання схем перенесення речовин і енергії у біосфері.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на тему «Основи екології» та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: екологія, екосистема, біогеоценоз, біоценоз, ланцюг живлення, ланцюги виїдання, ланцюги розкладання, автотрофи, гетеротрофи, консументи, копрофаги, правило екологічної піраміди.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання задач під час вивчення теми «Основи екології».

2. Особливості використання задач під час вивчення теми «Екологічні системи».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. Поясніть, чому ланцюг живлення має не більше 4–5 ланок?

2. Користуючись правилом екологічної піраміди визначте, яка маса водоростей і бактерій потрібна, щоб у морі виріс і міг існувати один дельфін масою 600 кг?

3. Протягом вегетаційного періоду 1 га кукурудзяного поля поглинає 76650000 кДж енергії, з яких тільки 2,3% акумулюється у вигляді приросту сухої речовини. Складіть ланцюг живлення і визначте, яка площа такого поля необхідна, щоб з нього змогла прогодуватись одна людина протягом року, якщо на добу їй необхідно приблизно 5000 кДж енергії?

4. Користуючись правилом екологічної піраміди, визначте, яка площа відповідного біоценозу необхідна, щоб з неї змогла прогодуватись одна особина останньої ланки в ланцюгу живлення:

А) планктон → синій кит (жива маса 500 тонн)

Б) планктон → риба → тюлень (250 кг)

В) планктон → нехижі риби → щука (15 кг)

Г) планктон → риба → тюлень → білий ведмідь (480 кг)

Д) планктон → риба → рибоїдні птахи → орлан-білохвіст (7 кг)

Із вказаних в дужках маси, 60 % становить вода. Біопродуктивність 1 м² відповідного біоценозу: планктон – 800 г, рослинність наземна – 250 г, донна рослинність – 1100 г.

5. Який з компонентів біоценозу найбільш схильний до змін: а) продуценти; б) консументи; в) редуценти. Обґрунтуйте свою точку зору, склавши ланцюг живлення.

6. У дрібних водяних ракоподібних – дафній – протягом весни і літа спостерігається партеногенетичне розмноження. Наприкінці літа відбувається розмноження із заплідненням. Як ви думаєте, зміна передусім якого фактора це спричиняє? Побудуйте графік зміни загальної чисельності і статеві структури популяції дафній залежно від цього фактора.

7. Яка площа акваторії моря потрібна для прогодування чайки ($m=1$ кг, 40 % – суха речовина) в ланцюзі живлення: фітопланктон – риба – чайка? Продуктивність фітопланктону – 450 г/м² сухої маси?

8. У різних видів живих організмів стан зимового спокою настає лише на певній стадії розвитку. На якій стадії розвитку зимує шкідник капустяних – метелик *білан капустяний*? 1. Яйця. 2. Личинки. 3. Лялечки. 4. Дорослі комахи. 5. Яйця або дорослі комахи. Введіть власні умовні позначення і побудуйте графічну модель життєвого циклу цих комах протягом одного року. Як ви думаєте, якого сезону популяція *білана капустяного* є найстійкішою?

9. В одному з мисливських господарств випустили 4000 фазанів. Єгері встановили, що 400 фазанів потрапили до пазурів яструбів, 800 – з'їли лисиці, 200 – бродячі собаки, а 2400 фазанів упольовали мисливці. Яка ймовірність у фазана вижити?

10. У районі Х влітку в природних біотопах облікували чисельність кровосисних комах (імаго і преімагінальних стадій). У межах однієї генерації чисельність кожної вікової групи становила N_1 – відкладених яєць = 10000, N_2 – личинок молодшого віку = 5000, N_3 – личинок середнього віку = 1000, N_4 – личинок старшого віку = 500, N_5 – лялечок = 300, N_6 – імаго = 150. Визначте коефіцієнти виживання при переході з кожної вікової групи до наступної і загальний коефіцієнт виживання для популяції загалом. Чим можна пояснити різницю між коефіцієнтами виживання для різних вікових класів?

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Основи екології».

2. Розкрийте особливості використання задач під час вивчення теми «Екологічні системи».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.
2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.
3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.
4. Лищенко І. Д. Методика розв'язування біологічних задач / І. Д. Лищенко, Г. М. Міхеєва, Л. О. Юрик, І. А. Шинкаренко. – Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2005. – 68 с.
5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевніук, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 15–16 (4 год.)

Тема: Визначення геологічного віку палеонтологічних залишків.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на тему «Визначення геологічного віку палеонтологічних залишків» та сформулювати уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: палеобіологія, геохронологія, еон, ера, період, епоха, ізотопні датування.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання задач під час вивчення теми «Визначення геологічного віку палеонтологічних залишків».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У знайдених палеонтологічних рештках мамонта міститься 5,25 % радіоактивного Карбону (^{14}C) від початкової його кількості в живих тканинах. Визначте геологічний вік мамонта за допомогою Карбонового годинника. Період напіврозпаду ^{14}C дорівнює 5360 років.

2. Вміст радіоактивного Карбону (^{14}C) у знайдених палеонтологічних рештках бика – 3%. Визначте за Карбоновим годинником геологічний вік цієї знахідки.

3. Вміст радіоактивного Калію (^{40}K) у знайдених палеонтологічних рештках стародавнього птаха становить 78 % від початкового. Визначте за Калій-Карбоновим годинником геологічний вік цієї знахідки.

4. Вміст радіоактивного Калію (^{40}K) у знайдених палеонтологічних рештках становить 90 % від початкового. Визначте за Калій-Аргоновим годинником геологічний вік цієї знахідки.

5. Відповідно до теорії академіка О. І. Опаріна щодо походження життя, першими живими системами були коацервати. Порівняйте їхні властивості з властивостями відомої вам з курсу зоології *Amoeba proteus*. Вкажіть спільні для них ознаки.

6. Перші ссавці з'явилися близько 200 млн. років тому. Вони мали багато прогресивних ознак: теплокровність, активні дихальні рухи за участю діафрагми, вигодовування потомства молоком, здатність пережовувати їжу тощо. Однак тривалий час, протягом приблизно 140 млн років, ссавці залишались нечисленними, дрібними, подібними до пацюків тваринами, які не відігравали значної ролі в біогеоценозах. Потім, наприкінці Крейдяного періоду, їхня чисельність зросла, утворились нові різноманітні види. Починаючи з Кайнозойської ери, ссавці зайняли провідну позицію у світі тварин. Чим це можна пояснити? Наведіть докази своєї точки зору.

7. За палеонтологічними даними покритонасінні рослини існували вже на початку Юрського періоду, а широко розповсюдились та зайняли домінуючу позицію лише наприкінці Крейдяного періоду. При цьому більшість видів голонасінних рослин вимерла. У результаті чого це трапилось? Чи можна припустити, що прогрес ссавців і покритонасінних рослин пояснюється подібними причинами, або у цих двох випадках діяли різні фактори?

8. В акул, іхтіозаврів і дельфінів U-подібна форма тіла зумовлена існуванням у водному середовищі. Це явище називається конвергенцією. У ході якого еволюційного процесу виникає конвергенція як результат спрямованої дії природного добору?

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Визначення геологічного віку палеонтологічних залишків».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 17 (2 год.)

Тема: Антропогенез.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на тему «Антропогенез» та сформуванню уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: антропогенез, неоантропи, палеоантропи, архантропи, протантропи, дріопітеки.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання задач під час вивчення теми «Антропогенез».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач

1. У Африці під час розкопок знайдено залишки тазових кісток, близьких за будовою до кісток сучасної людини, їхній вік визначено у 5 млн років. Якому з приматів вони належать?

2. В Азії під час розкопок знайдено череп з такими характерними ознаками: об'єм – 1000 см^3 , чоло дуже пологіе, над очима – кістковий валик, лобні і скроневі частки розвинені краще, ніж у мавпи, нижня щелепа без підборідного виступу. Якому представникові гомінід він належить?

3. Під час розкопок в Азії знайдено череп антропоїда з такими характерними ознаками: об'єм – 1200 см^3 , ліва частка трохи більша за праву. Череп знайдено у шарі золи серед знярядь із каменя, кісток, рогів. Кому належить цей череп?

4. Під час розкопок в Африці знайдено череп представника гомінід з такими характеристиками: об'єм – 1400 см^3 , низьке скошене чоло, розвинені надбровні дуги, нижня щелепа із слабко вираженим підборідним виступом. Череп знайдено серед знярядь із кісток і кам'яних пластин. Якому антропоїду належить цей череп?

5. Під час розкопок в Австралії знайдено череп, який добре зберігся. В нього були такі характерні риси: об'єм – 1600 см^3 , надочний валик відсутній,

підборідний виступ розвинений, зуби подібні до зубів сучасної людини. Якому примату належить цей череп?

6. В антропологічному музеї після ремонту загубили таблички від експонатів. Спробуйте встановити, якому представникові гомінід належить череп, якщо: 1) об'єм мозкової коробки – близько 900 см³; 2) від сагітального гребеня залишився невеликий валик на лобній кістці; 3) 28 потиличний рельєф відсутній; 4) надочний рельєф добре помітний; 5) соскоподібний відросток дуже розвинений?

7. В африканському тропічному лісі мисливці знайшли череп, що нагадував череп людини. Спробуйте встановити, якому представнику гомінід належить цей череп, якщо: 1) об'єм мозкової коробки – близько 400 см³; 2) сагітальний гребінь відсутній; 3) на потиличній кістці рельєф дуже виражений; 4) надочний валик добре розвинений; 5) соскоподібний відросток не розвинений?

8. У печері із муміфікованими залишками жертвоприношень учені-антропологи знайшли череп у доброму стані з округлим отвором у лобній кістці. Якому із приматів належить цей череп, якщо: 1) об'єм мозкової коробки – близько 1500 см³; 2) сагітальний гребінь відсутній; 3) потиличного гребеня немає, але рельєф потиличної кістки достатньо добре виражений; 4) надочний рельєф непомітний; 5) соскоподібний відросток дуже розвинений?

9. Яка із людиноподібних мавп має найбільшу подібність до людини: орангутанг, гібон, шимпанзе, горила? Доведіть свою точку зору.

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання генетичних задач під час вивчення теми «Антропогенез».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.

2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.

3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.

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

5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 18 (2 год.)

Тема: Розв'язування задач на основні фактори еволюції.

Мета: Ознайомити здобувачів вищої освіти з алгоритмами розв'язання основних типів задач на тему «Фактори еволюції» та сформуванню уявлення про особливості застосування їх на різних етапах уроку.

Професійна спрямованість: підготовка студентів до використання різних типів задач під час навчання основних розділів біології в закладах загальної середньої освіти.

Основні поняття теми: мікроеволюція, макроеволюція, видоутворення, біологічний прогрес, біологічний регрес, ароморфози, ідіоадаптація, загальна дегенерація, атавізми, рудименти, аналогії, гомології.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Особливості використання задач і вправ під час вивчення теми «Фактори еволюції».

Лабораторне обладнання: Збірники задач

1. Барна І. Біологія : довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2018. – 768 с. : іл.

2. Барна І. В. Загальна біологія. Збірник задач / І. В. Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 736 с.

3. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи : навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевнік, О. Г. Козленко. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

4. Овчинніков С. О. Збірник задач і вправ із загальної біології / С. О. Овчинніков. – К.: Генеза, 2000. – 151 с.

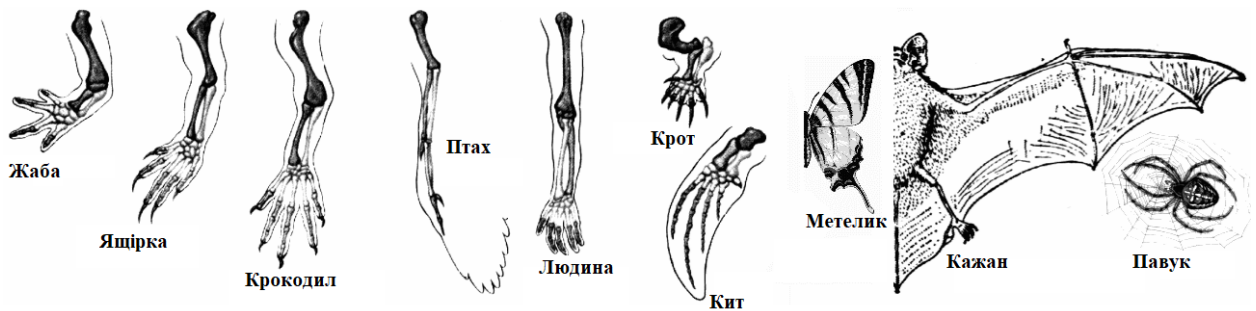
ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Провести аналіз та продемонструвати особливості розв'язання наступних задач і вправ

1. Розгляньте малюнок. Які із зображених органів тварин є гомологічними, а які – аналогічними:



2. Які органи зображені на цьому малюнку: аналогічні чи гомологічні? Відповідь обґрунтуйте.



3. Учень назвав характерні ознаки комах: 1) невеликі лінійні розміри тіла; 2) поява дихальної системи трахейного типу; 3) поява крил; 4) ротовий апарат гризучого типу; 5) членисті кінцівки; 6) міцний та еластичний хітиновий покрив; 7) видільні трубочки, які впадають до кишечника – мальпігієві судини; 8) наявність повного та неповного метаморфозу; 9) розвиток тонкого нюху і чуття дотику; 10) прогресивний розвиток нервової системи здатної до утворення умовних рефлексів. Чи згодні ви з тим, що всі ці властивості комах є ароморфозами? Обґрунтуйте свою точку зору.

4. Ч. Дарвін у своїй теорії еволюції вказував на три основні форми боротьби за існування: 1) боротьба з несприятливими умовами життєвого середовища; 2) боротьба з живими організмами інших видів – міжвидова; 3) боротьба між організмами у межах одного виду – внутрішньовидова. Яка форма боротьби за існування є найжорстокішою за Дарвіном? Наведіть не менше трьох прикладів на підтвердження вашої точки зору.

5. Із спор моху розвиваються гаплоїдні нитки протонеми, схожі на нитчасті зелені водорості. Який біологічний закон пояснює це? Які додаткові дослідження ви мали б провести для підтвердження своєї точки зору?

6. Усім добре знайомі руді таргани-прусаки. Таргани – комахи всеїдні і невибагливі. Завдяки цьому вони успішно розмножуються у квартирах житлових будинків, добре почувають себе і в гуртожитках, службових приміщеннях. Чому на них не діє багато сильних інсектицидів у порошках і аерозолях, а такий засіб як боракс (на основі борної кислоти) дає змогу позбавитись цих шкідливих комах?

7. У домових горобців, які мешкають у різних природних зонах України, спостерігаються певні відмінності у забарвленні пір'я і поведінці. Це дивергентні зміни. У ході якого еволюційного процесу виникає дивергенція як результат спрямованої дії природного добору.

8. Покритонасінні рослини, за палеонтологічними даними, існували вже на початку Юрського періоду, а широко розповсюдились та зайняли домінуючу позицію лише наприкінці Крейдяного періоду. При цьому більшість видів голонасінних рослин вимерла. У результаті чого це трапилось? Чи можна припустити, що прогрес ссавців і покритонасінних рослин пояснюється подібними причинами, або у цих двох випадках діяли різні фактори?

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Розкрийте особливості використання задач і вправ під час вивчення теми «Фактори еволюції».

Рекомендована література

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.
2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.
3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.
4. Лищенко І. Д. Методика розв'язування біологічних задач / І. Д. Лищенко, Г. М. Міхеєва, Л. О. Юрик, І. А. Шинкаренко. – Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2005. – 68 с.
5. Матяш Н. Ю. Завдання і вправи з біології за курс старшої школи: навч. посіб. / Н. Ю. Матяш, Т. В. Коршевніук, О. Г. Козленко. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 248 с.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Алейніков І. М. Біологія: інформація, тести, задачі, відповіді / І. М. Алейніков, М. О. Захаренко. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2006. – 184 с.
2. Барна І. В. Біологія. Методика розв'язування задач: Навчальний посібник / І. В. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 2006. – 216 с.
3. Голойда Г. Розв'язування генетичних задач. Посібник для вчителя / Г. Голойда. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2007. – 32 с.
4. Гудакова В. Практичні завдання та задачі з біології людини. 8 – 11 клас // Біологія (“Шкільний світ”): Газета для вчителів біології. – 2007. – № 36 (540). – С. 6–9.
5. Лищенко І. Д. Методика розв'язування біологічних задач. / І. Д. Лищенко, Г. М. Міхеєва, Л. О. Юрик, І. А. Шинкаренко. – Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2005. – 68 с.

Додаткова:

1. Адріанов В. Л. Біологія: Розв'язування задач з генетики / В. Л. Адріанов. – 2-ге вид. – К.: Либідь, 1996. – 80 с.
2. Батирова Г. Ш. Збірник задач і вправ з генетики. Видання друге, доповнене / Г. Ш. Батирова. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1997. – 48 с.
3. Барна І. В. Збірник задач і розв'язків з біології. Навчальний посібник у 3-х частинах / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль: Мандрівець, 1996. – Ч.1. – 104 с.
4. Коновалов В. С. Задачі і вправи з генетики / В. С. Коновалов. – К.: Радянська школа, 1974. – 96 с.
5. Комарова О. Формування в учнів між предметного вміння формалізації під час розв'язування задач екологічного змісту / О. Комарова // Біологія і хімія в школі. – 2008. – №5 – 6. – С. 55 – 57.
6. Кузьменко І. Цікаві завдання з теми “Клас Ссавці” / І. Кузьменко // Біологія і хімія в школі. – 2006. – №1. – С. 36–37.
7. Лагодюк С. Евристичні задачі до теми “Спадковість і мінливість організмів”. 11-й клас / С. Лагодюк // Біологія (“Шкільний світ”): Газета для вчителів біології. – 2007. – № 25 – 26. – С. 37–38.
8. Литвиненко О. І. Генетика. Збірник задач / О. І. Литвиненко, Л. О. Атроментова. – К.: Вища школа, 1987. – 95 с.
9. Мартинова Л. П. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології та в позаурочний час / Л. П. Мартинова // Біологія. – 2007 р. – № 27 (183). – С. 9–15.
10. Марцін І. М. Розробки тестів для підсумкового контролю. 7 клас / І. М. Марцін // Біологія. – 2009. – №3(231). – С. 29–34.
11. Міхеєва Г. М. Біологія: 10 – 11: Запитання, вправи, здачі, тести / Г. М. Міхеєва, І. Д. Лищенко, С. В. Воловник, Л. О. Юрик. – К.: Генеза, 2008. – 152 с.

12. Неведомська Є. Готуємося до зовнішнього тестування з біології / Є. Неведомська // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 1. – С. 21–26, 28–35.
13. Олійник В. М. Тестування в контролі навчальних досягнень учнів з біології / В. М. Олійник // Біологія. – 2007. – № 28. – С. 2–7.
14. Опаренюк Г. Технологія складання тестових завдань / Г. Опаренюк // Біологія (“Шкільний світ”): Газета для вчителів біології. – 2009. – № 1 (577). – С. 5–12.
15. Пугач І. М. Творчі завдання на уроках біології як засіб формування ключових компетентностей учнів / І. М. Пугач // Біологія. – 2007. – № 14 (170). – С. 2–3.
16. Семенов О. О. Роз’язування генетичних задач у жанрі детектива / О. О. Семенов, Н. Ю. Антонова // Біологія. – 2008. – № 27 (219). – С. 2–5.
17. Тимощук Г. Творчі завдання з біології. Для учнів 8 – 11 – х класів / Г. Тимощук // Біологія (“Шкільний світ”): Газета для вчителів біології. – 2008. – № 25–26 (565–566). – С. 17–21.
18. Тимченко А. Д. Збірник задач і вправ з біології: навч. посібник / А. Д. Тимченко, Ю. І. Бажора, Л. Г. Кириченко та ін. – К.: Вища шк., 1992. – 391 с.: іл.
19. Шурига Л. Творчі завдання на уроках біології. 7-й клас / Л. Шурига // Біологія. – 2008. – № 7 (547). – С. 14–17.
20. Шухова Е. В. Задачі і вправи з біології / Е. В. Шухова, А. М. Охріменко, І. Д. Лищенко, С. М. Виговський. – К.: Рад.школа, 1981. – 104 с., іл.

Інтернет ресурси:

1. <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream>
2. <http://nataliyaborisova.blogspot.com>
3. <http://medlec.org/lek-5879.html>
4. <http://um.co.ua/2/2-14/2-148319.html>
5. <http://pti.kiev.ua/metodic>

Навчальне видання

Астахова Лариса Євгеніївна
Пацюк Марина Костянтинівна

Інструктивно-методичні матеріали
до лабораторних робіт
з освітньої компоненти
«Розв'язування задач з біології»

Методичні рекомендації

Надруковано з оригінал-макета автора
Підписано до друку Формат 60x90/16. Ум. друк.арк. 2.38 д.а.
Обл. вид арк. 4.75. Друк різнографічний.
Гарнітура Times New Roman. Зам. 30. Наклад 300.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка
Свідоцтво про державну реєстрацію:
серія ЖТ № 10 від 07.12.04 р.
м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40
електрона пошта (zu@zu.edu.ua)