

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ботаніки

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

Студента (ки) _____

Групи _____

Спеціальності _____

Навчальний рік _____

Херсон – 2021

Карташова І.

К 27 Методика навчання біології: робочий зошит для практичних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр: Навчально-методичний посібник [Текст] / І Карташова. – – Вид. 2-ге, переробл. й доповн. – Херсон: вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2021– 188 с..

Навчально-методичний посібник орієнтований на формування фахових компетентностей у здобувачів вищої освіти, що передбачають здатність розв'язувати спеціалізовані фахові задачі та практичні проблеми навчання біології у закладах загальної середньої освіти. Надаються теоретичні відомості з методики навчання біології, завдання для самостійної аудиторної та позааудиторної роботи здобувачів на різних рівнях навчально-пізнавальної діяльності.

Посібник призначено для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 091 Біологія, 014.05 Середня освіта (Біологія) денної та заочної форм здобуття освіти, викладачів природничих факультетів закладів вищої освіти.

Рецензенти:

Степанюк А.В., доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін ТНПУ імені Володимира Гнатюка.

Жирська Г.Я., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін ТНПУ імені Володимира Гнатюка.

Обговорено на засіданні кафедри ботаніки

Протокол від 30 серпня 2019 р. № 1

Рекомендовано до друку науково-методичною радою факультету біології, географії і екології Херсонського державного університету

Протокол від 19 квітня 2019 р. № 8

Схвалено науково-методичною радою Херсонського державного університету

Протокол від 16 листопада 2019 р. № 1

Рекомендовано до друку за ухвалою вченої ради Херсонського державного університету

Протокол від 25 листопада 2019 р. № 5

ЗАНЯТТЯ 7-8

Тема: Дидактичне моделювання практичної частини навчальної програми з біології у 6 класі

ПЛАН ЗАНЯТТЯ

1. Проведення й методичний аналіз демонструвань.
2. Проведення й методичний аналіз лабораторних досліджень
3. Проведення й методичний аналіз практичних робіт.
4. Методика організації дослідницького практикуму.

Література

1. Биологический эксперимент в школе / Бинас А.В., Маш Р.Д., Никишов А.И. и др. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
2. Манекіна Н.М. Лабораторні заняття з ботаніки. – К.: Радянська школа, 1979. – 112 с.
3. Методика постановки опытов с плодовыми и декоративными растениями: Пособие для учителей. / Под ред. В.А. Комиссарова. – М.: Просвещение, 1982.
4. Методика навчання ботаніки / За редакцією Падалко Н.В. і Федорової В.М.- К.: Радянська школа, 1976. – 345 с.
5. Нога Г.С. Опыты и наблюдения над растениями. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980.
6. Розенштейн А.М. Самостоятельные работы учащихся по ботанике. – М.: Просвещение, 1977.
7. Трайтак Д.И. Практическая направленность обучения ботанике. – М.: Просвещение, 1980. – 102 с.
8. Шавалин А.Г. Практические работы по ботанике с раздаточным и демонстрационным материалом, 5 класс. – Минск: Нар. Асвета, 1969. – 120 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Організація та проведення лабораторних та практичних робіт на уроках біології

Лабораторна робота – це робота зі спостереження натуральних об'єктів, яка може виконуватися фронтально, індивідуально, за спільними або індивідуальними завданнями. Результати роботи обов'язково обговорюються вчителем з учнями.

1. Типи уроків, на яких проводяться лабораторні роботи:

- Урок засвоєння знань
- Комбінований урок
- Урок контролю і оцінювання знань, умінь і навичок

2. Підготовка вчителя до проведення лабораторної роботи

- Визначити тип уроку
- Визначити структуру проведення лабораторної роботи

Логічна структура лабораторних робіт за М.М. Верзиліним

Визначення мети роботи

Технічний інструктаж		Інструктаж	Організаційний інструктаж	
Підготовка місця роботи	Правила роботи з обладнанням		Спосіб організації (індивідуальний, фронтальний, груповий)	Зміст роботи (варіативний, інваріативний)
Робота з об'єктами			Матеріал однаковий чи різний	

Виконання роботи учнями		
За усною командою вчителя	За планом у підручнику	За інструктивною карткою

Фіксація результатів роботи					
Словесна відповідь	Показ вчителю	Опис роботи	Запис у таблиці	Малювання схем	Виготовлення наочності

Схема (структура) проведення лабораторної роботи

1. Постановка пізнавального завдання (визначення мети)
2. Інструктаж:
 - технічний: підготовка місця роботи, поводження та робота з об'єктами, інструментами
 - організаційний: робота однакова для всіх чи різна, проведення роботи індивідуально, групами чи фронтально.
3. Виконання роботи учнями – за планом робочого зошита з друкованою основою чи інструктивними картками, розробленими вчителем
4. Звіт за результатами роботи – усна відповідь учня, малюнок, схема, таблиця тощо
 - Визначити форму проведення (індивідуальна, групова, фронтальна, демонстраційна)
 - Добір відповідної наочності, об'єктів
 - Добір методів засвоєння нових знань: спостереження, розпізнавання об'єктів, порівняльно-анатомічні методи, експеримент, дослід
 - Добір вимог до знань, умінь, навичок:
 - **загальнонавчальних:** розуміння, порівняння, аналіз, синтез, уміння роботи висновки;
 - **спеціальних:** організувати і проводити спостереження, самоспостереження, ставити досліди, проводити лабораторні та демонстраційні експерименти, розпізнавати, вивчати та порівнювати об'єкти (живі і неживі), користуватися приладами та інструментом, лупою та мікроскопом, лабораторним обладнанням, виготовляти тимчасові препарати
 - Добір методів і засобів для перевірки знань, умінь і навичок
 - З'ясуйте, яке місце під час вивчення нового матеріалу має посісти лабораторна робота
 - Проведення інструктажу учнів до виконання лабораторної роботи

5. Оформлення лабораторної роботи учнями у зошитах

Лабораторна робота №

Тема:

Мета:

Обладнання та матеріали:

Хід роботи

(короткий запис особливості будови чи схематичний малюнок з підписами, заповнення таблиці, складання схеми)

Висновок: (відповідно до поставленої мети)

6. **Оцінювання лабораторної роботи** проводиться в залежності від обраної форми для проведення лабораторної роботи: усім учням класу, окремим учням у групах тощо.
7. **Запис у класний журнал** : у графі «Зміст уроку» робимо запис «Лабораторна робота № , тема роботи».
8. **Умови відпрацювання учнями, які були відсутні** на уроці під час проведення лабораторної роботи здійснюється на розсуд вчителя.

Основні вимоги до методики навчального малюнка

1. Малюнок використовується на основі сприйняття учнями предметів або явищ природи.
2. Малюнок має бути схематичним, простим, чітким і великим, але при цьому правильно відображати дійсність.

3. Предмет або явище замальовується поступово, спочатку – основні ознаки предмета, при цьому вчитель використовує кольорову крейду, учні – кольорові олівці.
4. Малюнок на класній дошці супроводжується поясненням вчителя.
5. Малюнок супроводжується написами, всі написи розміщуються горизонтально.
6. Кожен напис з'єднується з відповідною частиною малюнка суцільною лінією.

Таблиця 11

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів виконання лабораторних та практичних робіт

<i>Рівні навчальних досягнень учнів</i>	<i>Бали</i>	<i>Критерії навчальних досягнень учнів</i>
I. <i>Початковий</i>	1	Учень стикається з непереборними труднощами під час виконання лабораторних та практичних робіт
	2	Учень за інструкцією і з допомогою вчителя частково виконує лабораторні та практичні роботи без оформлення
	3	Учень за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи з частковим їх оформленням без висновків
II. <i>Середній</i>	4	Учень за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи з неповним їх оформленням
	5	Учень за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією до вчителя, оформляє їх, не зробивши висновків
	6	Учень за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить висновки, що не відповідають меті роботи
III. <i>Достатній</i>	7	Учень за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить неповні висновки
	8	Учень за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить нечітко сформульовані висновки
	9	Учень виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить чітко сформульовані висновки
IV. <i>Високий</i>	10	Учень виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить логічно побудовані висновки відповідно до мети роботи
	11	Учень ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить обґрунтовані висновки
	12	Учень ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить обґрунтовані висновки, виконує додаткові завдання

ПІДГОТУЙ ДО ЗАНЯТТЯ:

- ◆ **1.** Розроби методику проведення демонструвань, лабораторних досліджень, практичних робіт, дослідницьких практикумів з обраної теми, добери необхідне обладнання (у разі його відсутності виготов його самостійно)

Методика проведення

(назва демонстрації, лабораторного дослідження, практичної роботи, дослідницького практикуму)

Тема уроку, на якому проводиться дана форма роботи _____

Етап уроку _____

Для демонструвань і дослідницьких практикумів

Мета _____

Методика підготовки, обладнання, термін _____

Методика організації дослідницької діяльності учнів, методика організації спостережень _____

Для лабораторних досліджень і практичних робіт – інструктивна картка
!!! Не забувай роздрукувати інструктивні картку за кількістю студентів в групі для проведення дидактичної гри

Інструктивна картка

Тема _____

Мета _____

Обладнання _____

Техніка безпеки _____

ЗАНЯТТЯ 14

Тема: Конструктор-пазли уроку біології: засоби навчання

ПІДГОТУЙ ДО ЗАНЯТТЯ:

- ◆ 1. Повтори тему «Засоби навчання біології».
- ◆ 2. Принеси на заняття матеріал: кольорові олівці, набір ефірних олій, набір дзвоників, натуральні об'єкти з різними запахами

ПЛАН ЗАНЯТТЯ

1. Засоби навчання біології: визначення, основні класифікації.
2. Натуральні об'єкти.
3. Засоби зображення й відображення об'єктів.
4. Технічні засоби.

ПРАЦЮЄМО НА ЗАНЯТТІ:

- ☉ 1. Здійсни відбір засобів навчання до обраного уроку з розділу «Тварини» традиційним шляхом. Відповідно до мети і змісту обраного уроку обери натуральні об'єкти, засоби зображення та технічні засоби навчання.

- ☉ 2. Здійсни відбір засобів навчання до обраного уроку нетрадиційним шляхом. Виконай завдання і здійсни уточнення до обраних тобою традиційних засобів навчання до проведення уроку.

*Все наше пізнання починається з відчуттів
Леонардо Да Вінчі*

2.1. У своєму творі «Город Солнца» Томмазо Кампанелла велику увагу приділяв вихованню дітей у місті Сонця. Первісне навчання дітей базується на наочності, яку сенсуаліст Кампанелла цинив дуже високо: «Діти набувають елементарні знання про всі речі і явища, під час прогулянок, розглядаючи на стінах міста, намальовані картини, на яких зображені геометричні фігури, тварини, рослини, знаряддя праці і т.п. (*Хрестоматія по истории зарубежной педагогики. Сост и авт. статей чл.-корр. Акад. пед. наук СССР, проф.А.И.Пискунов. – М.: Просвещение, 1971*).

Чи актуальні, на твою думку, погляди Кампанелли у вихованні сучасних дітей? А під час вивчення біології? Думки обгрунтуй.

КОЛІР

Одне з найдивовижніших явищ в природі – це колір, властивість об’єктів випромінювати і відбивати світлові хвилі певної частини спектра. Ми живемо у світі фарб.

2.2. Прочитай діалог. Діючим особам якої казки він належить? З точки зору методики навчання біології прокоментуй його.

– Які чудові квіти! – вигукнула Еллі.

– Вони чудові! – мовив Страшила. – Звичайно, будь у мене мізки, я б захоплювався б квітами більше, ніж тепер.

2.3. Одного разу власник м’ясної крамниці розпочав ремонт. А сам на цей час поїхав у справах до сусіднього містечка. Повернувшись, він був сильно засмучений видом своєї лавки. Маляр пофарбував і стіни і прилавки в блакитний колір. Вибір фарби здався торговцю дуже невдалим. Він навіть хотів змусити маляра перефарбувати стіни. А потім передумав. Може незвичайний вид лавці не відлякає покупців.

Покупці і справді не звернули на це увагу. Зате помітили інше: в крамниці майже не стало мух. А в сусідньому магазині їх було сила-силенна (по книзі *Владимиров А., Осипов Н. Красное, желтое, синее.* – М.: Детская литература, 1965).

Знайди цьому пояснення.

2.4. Відстань, з якої людина починає бачити світло, називається світловим порогом. А відстань, з якого розрізняється колір вогню, називається кольоровим порогом. У всіх фарб світловий і кольоровий порогові різні. Спочатку людина бачить просто вогник і, лише підійшовши ближче, може визначити його колір – жовтий, зелений або синій. І тільки у червоного світловий поріг збігається з кольоровим. Червоний колір найнадійніший за все (по книзі *Владимиров А., Осипов Н. Красное, желтое, синее.* – М.: Детская литература, 1965).

Як цією особливістю червоного кольору користується людина?

2.5. Уважно огляньтесь навколо. Спробуйте виділити природні об’єкти, пофарбовані у теплі та холодні кольори. Чи можуть бути теплими і холодними якісь рухи, почуття, настрої?

Підберіть прикметники, дієслова та іменники, що відповідають відчуттям тепла і холоду.

ТЕПЛО

ХОЛОДНО

ЗВУК

Часто поети створюють не зорові, а звукові образи.

*Старый пруд
Прыгнула в воду лягушка.
Всплеск в тишине.
Басе*

2.6. Прочитай уривок з твору Ерік-Емманюель Шмітт «Женщина в зеркале». Прислухайся, «чуєш» ти окремі звуки чи «мелодію ліса»? Яка пора року описується? За якими звуками ти це

встановив?

«Анна исходила лес вдоль и поперек, неустанно вслушиваясь в наполнявшие его звуки: тьяканье лис, вышедших на охоту, шорох хвоста, задевшего кусты, потрескивание ящерицы, мелодичное кваканье древесной лягушки, мелкую поступь оленят. Подняв голову, сквозь завесу ветвей она пыталась разглядеть, где прячутся птицы, вьющие гнезда, чей неумолчный гомон наполнял лес. Дятел долбил клювом кору. Переругивались крикливые сороки. Охрипшая кукушка, заслышав Анну, постоянно отступала, и ее жалобы слышались где-то за горизонтом. Лес полон был звуков, повсюду царило оживление. На протяжении всего дня в зарослях кустарника, в лесной чаще кипела жизнь. Взмах крыльев и хруст веток разносили эхо осторожной поступи зверей, потрескивание растений, ясный шепот ручейка, поддразнивание ветра ».

2.7. Прочитай діалог.

– Ты когда-нибудь слушал тишину, Ежик?

– Слушал.

– И что?

– А ничего. Тихо.

С.Козлов

Які поняття й образи асоціюються у тебе зі словом «тиша»? Якою може бути тиша? Намалюй портрет тиши.

2.8. Прочитай уривок, зазнач, що тебе вразило?

Когда наступила ночь, из-под лопуха вылез маленький лягушонок. Он увидел синий колокольчик, сорвал его и побежал по двору. И над двором повис голубой звон

С.Козлов

2.9. Якого кольору дзвін дзвіночка:

Несподіваний

Кришталевий

Ніжний

Бентежний

Оглушливий ○

Тихий ○

Якого кольору пісня коника? ○

Якого кольору політ метелика? ○

Якого кольору голос мами? ○

2.10. Прочитай уривок з роману С.Бакшієєва «Композитор». Твердження головного героя Марка – це вигадка чи дійсність ?

«Марк Ривун, в отличие от других обитателей детского дома, а затем и школы-интерната, никогда не мечтал о маме с папой и не задумывался о своем происхождении. Единственной сферой его интересов были звуки. Эта всепоглощающая страсть овладела его сознанием, кажется, еще в утробе матери .

В три года Марк знал звуковые портреты всех постояльцев детского дома, а также предметов, способных издавать звук. Каждая дверца, кровать, шкаф, тумбочка для него были разными, ведь они обладали индивидуальным голосом. Он легко определял, открыта или закрыта любая дверь или форточка, ведь от этого зависело распространение звука внутри помещения .

По силе воздействия на людей из всех возможных источников звука, на первое место Марк ставил человеческий голос. Никакой музыкальный инструмент и даже целый оркестр не могли так влиять на огромную толпу, как голос талантливого певца или неистового оратора. Любую инструментальную мелодию слушатели переживали в полнакала, будь то на концерте в доме культуры или на танцплощадке, но стоило подключиться хорошему певцу, как эмоции удваивались, глаза вспыхивали, а тело легко пускалось в пляс.

Люди придумали сотни эпитетов для характеристики голоса: грубый и ласковый, бархатный и холодный, испуганный и робкий, ликующий и уверенный, ехидный и вкрадчивый, плаксивый и заботливый, внушительный и трепетный, твердый и мягкий, яркий и тусклый, торжествующий и леденящий, и многие другие, выражающие самые разнообразные чувства. Но Марк различал гораздо больше оттенков. Ему не хватило бы слов, чтобы все их описать.

Сначала он удивлялся, что люди легко поклоняются, трепещут и даже влюбляются в человека, которого никогда не видели, а лишь слышали его голос по радио. При этом диапазон вокальных возможностей певца или дикция оратора не имели решающего значения. Самый популярный исполнитель, Леонид Утесов, практически не пел, а рассказывал истории несильным хрипловатым голосом, а главный вождь Сталин, от речи которого многие падали в обморок, жевал слова и говорил с акцентом. Однако Марк быстро разобрался в истоках их успеха. Главным их оружием являлась необычная модуляция голоса.

То, что все называли непонятым словом «обаяние», пряталось в структуре голоса человека. Никто не мог толком объяснить, почему один человек кажется приятным, а другой противным, почему одного уважают, а другого презирают, кому-то доверяют, а кому-то нет. И только наблюдательный Марк Ривун познал этот секрет. Он «видел» любой голос, как линии на своей ладони, и так же, как отпечатки пальцев, каждый из них был индивидуален. Но если отпечатки пальцев никто не мог подделать, то нужную тональность и вибрацию голоса необычный мальчик с изуродованной шеей старательно запоминал и быстро учился воспроизводить » (Сергей Бакшеев *Композитор*. – Харьков: Книжный клуб, 2017).

2.11. З'ясувавши значення звуку у житті людини, як ці знання ти можеш використати у власній професійній діяльності ?

ЗАПАХ

Люди можуть закрити очі і не бачити величі, жаху, краси; заткнуті вуха і не чути людей або слова. Але вони не можуть не піддатися аромату. Бо аромат – це брат дихання ... Хто володіє запахом, той володіє серцями людей.

П. Зюскінд Парфумер

2.12. Ботанік Шельвер зауважив, що «в ароматі суть почуття рослин». Чи правомірно це висловлювання для тварин? Обґрунтуй.

2.13. Аромати природи – найважливіша складова її чарівності. Порівняйте дві лексичні форми: «чути запах», «відчувати запах». Яка з них, на вашу думку, більш вірно відображає значення запаху в природі.

Завдання. 1. Потренуйся розпізнати запахи із зав'язаними очима, використовуючи набір ефірних масел.

Завдання. 2. Розпізнай запахи також із зав'язаними очима наданих тобі живих об'єктів.

Завдання. 3. А зараз тобі знадобиться не тільки нюх, а й уява. Опиши, як пахне ..

- легкий ветеречень у лісі _____
- хмаринки на небі _____
- яскраве сонячне світло _____
- райдуга після дощу _____

(за книжкою В.А. Самкової «Открываем мир природы»)

2.14. Прочитай уривок з роману Патріка Зюскінда «Парфумер». Образ та поведінка головного героя Жана-Батіста Гренуя – це вигадка чи дійсність ?

«В городах того времени стояла вонь, почти невообразимая для нас, современных людей. Улицы воняли навозом, дворы воняли мочой, лестницы воняли гнилым деревом и крысиным пометом, кухни – скверным углем и бараньим салом; непроветренные гостиные воняли слежавшейся пылью, спальни – грязными простынями, влажными перинами и остро-сладкими испарениями ночных горшков. Из каминов несло верой, из дубилен – едкими щелочами, со скотобоен – выпущенной кровью. Люди воняли потом и нестираным платьем; изо рта у них пахло сгнившими зубами, из животов – луковым соком, а из тела, когда они старели, начинали пахнуть старым сыром, и кислым молоком, и болезненными опухольями. Воняли реки, воняли площади, воняли церкви, воняло под мостами и во дворцах. Воняли крестьяне и священники, подмастерья и жены мастеров, воняло все дворянское сословие, вонял даже сам король – он вонял, как хищный зверь, а королева – как старая коза, зимой и летом. Ибо в восемнадцатом столетии еще не была поставлена преграда разлагающей активности бактерий, а потому всякая человеческая деятельность, как созидательная, так и разрушительная, всякое проявление зарождающейся или погибающей жизни сопровождалось вонью.

Со словами, которые не обозначали пахнущих предметов, то есть с абстрактными понятиями, прежде всего этическими и моральными, у него (*Гренуя*) были самые большие затруднения. Он не мог их запомнить, путал их, употреблял их, даже уже будучи взрослым, неохотно и часто неправильно: право, совесть, Бог, радость, ответственность, смирение, благодарность и т.д. – то, что должно выражаться ими, было и осталось для него туманным. С другой стороны, обиходного языка вскоре оказалось недостаточно, чтобы обозначить все те вещи, которые он собрал в себе как обонятельные представления. Вскоре он различал по запаху уже не просто дрова, но их сорта: клен, дуб, сосна, вяз, груша, дрова старые, свежие, трухлявые, гнилые, замшелые, он различал на нюх даже отдельные чурки, щепки, опилки – он различал их так ясно, как другие люди не смогли бы различить на глаз. С другими вещами дело обстояло примерно так же ..

..То, что белый напиток, который мадам Гайар ежеутренне раздавала своим подопечным, всегда назывался молоком, хотя он каждое утро совершенно по-другому воспринимался Гренуем на запах и на вкус, – ведь оно было холодное или горячее, происходило от той или иной коровы, с него снимали больше или меньше сливок то, что дым, ежеминутно, даже ежесекундно переливавшийся сотнями отдельных ароматов и образующий композицию запахов, смешивающихся в новое единство, и дым костра имели лишь одно, именно это, название: «дым» то, что земля, ландшафт, воздух, которые на каждом шагу, с каждым вздохом наполнялись иным запахом и тем самым одушевлялись иной идентичностью, тем не менее должны были обозначаться всего тремя, именно этими, неуклюжими словами — все эти гротесковые расхождения между богатством обонятельно воспринимаемого мира и бедностью языка вообще заставляли маленького Гренуя усомниться в самом языке; и он снисходил до его использования только если этого непременно требовало общение с другими людьми.

К шести годам он обонятельно полностью постиг свое окружение. В доме мадам Гайар не было ни одного предмета, в северной части улицы Шаронн не было ни одного места, ни одного человека, ни одного камня, дерева, куста или забора, ни одного даже самого маленького, закоулка, которого он не знал бы на нюх, не узнавал и прочно не сохранял бы в памяти во всей его неповторимости. Он собрал десять тысяч, сто тысяч специфических, единственных в своем роде запахов и держал их в своем распоряжении так отчетливо, так живо, что не только вспоминал о них, если слышал их снова, но и на самом деле их слышал, если снова вспоминал о них; более того – он даже умел в своем воображении по-новому сочетать их и таким образом создавал в себе такие запахи, которых вообще не существовало в действительности » (*Патрик Зюскинд Парфюмер. История одного убийцы. – М.: Азбука-классика, 2009. – 304с.*)

2.15. З’ясувавши значення запахів у житті людини, як ці знання ти можеш використати у власній професійній діяльності ?

ЗАНЯТТЯ 15-16

Тема: Конструктор-пазли уроку біології: організація пізнавальної діяльності учнів

ПІДГОТУЙ ДО ЗАНЯТТЯ:

- ◆ 1. Повтори зміст лекції «Методи активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках біології».
- ◆ 2. Який з нижче наведених виразів найбільш повно ілюструє тему даного заняття. Обґрунтуй свої думки.

1. Було б добре, якби знання мали таку властивість, щоб могли переливатися з тієї людини, яка повна на них, до тієї, у якій їх немає, як вода переливається з однієї посудини до іншої до тих пір, поки не буде порівну.
2. Люди – планети, зі своєю природою, рельєфом, супутниками, траєкторією шляху, розміром і світінням.
3. Є думка, як частка, а є думка, як хвиля, і вони доповнюють одна одну.
4. Теорія квантових переходів частково пояснює процес розвитку особистості: вона розвивається і підіймається на більш високий рівень тоді, коли поповнюється додатковою «енергією» і «світлом».
5. Духовне життя людини – це вольтова дуга, що світиться між полюсами реального і ідеального.

- ◆ 3. Для обраної теми розділу «Тварини» запропонуй не менш 15 методичних прийомів, що активізують пізнавальну діяльність учнів на етапі:

- 1) актуалізації опорних знань і вмінь учнів;
- 2) вивчення нового матеріалу;
- 3) закріплення набутих знань і вмінь учнів.

Живе гідра недовго – взимку гине. Але не переводиться її рід, тому що самці і самки гідри встигають залишити потомство у вигляді запліднених яєць, з яких з настанням тепла розвинуться молоді гідри.

Звичайно, життя гідри добре знайома тільки фахівцям. Але вже точно кожен, хто бував на морі, бачив медуз, теж кишковопорожнинних тварин. Передчуваючи шторм, зграйки медуз підпливають близько до берега, квапливо загрибаючи своїми численними щупальцями. Закінчується шторм, і ці морські мандрівники вирушають назад у відкрите море.

Не подорожують з кишковопорожнинних тільки корали. Їх колонії, розростаючись, утворюють небезпечні навіть для великих кораблів коралові рифи у полярних морях. Різноманітні кишковопорожнинні, але є у них спільна риса – між ектодермою та ентодермою розташована кишкова порожнина, за що і отримали вони свою назву.

ДОЩОВИЙ ЧЕРВ'ЯК

Навчальна задача: знайти 10 невідповідностей

Хто не любить посидіти з вудкою біля річки! Ось якраз я-то і не люблю ... А все тому, що мені черв'яків дощових шкода.

Одного разу, правда, побував я на рибалці. Сіли ми з другом на березі, розмотали вудки. Дістали з рюкзаків банки з дощовими черв'яками, відкрили їх, щоб черв'яки змогли нарешті вдихнути всіма своїми легенями після задушливого закритого баночного простору.

Відчувши сонце, черви почали виповзати із землі, щоб погрітися. Тут я їх добре розглянув.

Деякі були трохи потемніше – самці, інші – світлішими – самки. У кожного на задньому кінці тіла – потовщення, так званий поясок. Кожен черв'як складався ніби з кілець (ось чому їх називають кільчастими). А у самого великого черв'яка їх було, напевно, не менше тисячі.

Він же виявився і самим жвавим і негайно зробив спробу втекти. Перевалившись через край банки, він плюхнувся на землю і, помітивши зарості трави неподалік, поповз до цього укриття. Звиваючись з боку в бік, як мініатюрна змія, черв'як швидко ковзав назустріч порятунку. Але, почувши мій гучний крик «Ей, ти! Куди побіг? », зупинився, напружив свої спинно-черевні м'язи, розплющився і став майже непомітним. Спіймати його не склало труднощів ...

Я подивився на невдачливого втікача і подумав, що все-таки мені буде просто соромно насолоджуватися сонечком і тихим плескотом річкових хвиль у той час, коли сталевий гачок буде мучити цю німу істоту, пронизуючи її кишечник, нирки, кровоносні судини ...

Я рішуче встав, взяв свою банку, висипав черв'яків на землю і відвернувся. Краще я покидаю камінчики в річку!

ЗЕМНОВОДНІ

Навчальна задача: знайти 11 невідповідностей

Земноводні – це невелика, але цікава група тварин. Саме вони були першими з тварин, які почали освоювати сушу. Оскільки у ті далекі часи інших сухопутних тварин не було, їм довелося житися рослинами. Тому і до сих пір більшість земноводних рослиноїдні. Але є і хижаки, наприклад, жаби і ропухи. Земноводні освоїли величезні території, але все-таки віддають перевагу теплим областям: тропікам та субтропікам. Особливо відрізняються різноманітністю земноводні далеких океанічних островів. Земноводних там така кількість, що їм доводиться освоювати ще й третю стихію – повітря. Наприклад, яванська літаюча жаба здатна перестрибувати з дерева на дерево, долаючи відстань до 10-15 метрів ...

Живучи у воді і на суші, земноводні набули дві дублюючі одна одну системи дихання. У воді вони дихають шкірою, а на суші – легенями. Жаба, наприклад, більше половини кисню отримує через шкіру, і легені у неї відносно невеликі за об'ємом. А велетенська саламандра, що досягає довжини 160 сантиметрів, і легені має величезні, які за об'ємом порівнюються з людськими.

У звичайного в Європі гребінчатого тритона, коли він живе у воді, дихання шкірне. Коли ж у червні він виходить на сушу, то продовжує дихати шкірою: у самців і самок на спині розвивається гребінь – шкірний виріст, просякнутий кровоносними судинами, що полегшують дихання шкіри. Так що тритону і легені не потрібні! Коли у жовтні тритони повертаються зимувати до водойм, гребінь зникає ...

Багато земноводних вживаються в їжу не тільки їх природними ворогами, але й людиною. Всі знають, що французи їдять жаб. Один з видів жаб так і називається – жаба їстівна. А на всій території Африки, крім Сахари, природно, спеціально на м'ясо розводять величезну жабу-голіафа, що досягає ваги більше трьох кілограмів. А у японців – свій делікатес серед земноводних – саламандра ... Але не всіх земноводних можна їсти. До деяких і доторкнутися не можна! Людина вмирає, навіть доторкнувшись до шкіри африканської жаби-листолаза жакливого!

А взагалі з земноводними все як завжди: комусь вони огидні, хтось їх просто не помічає, а хтось вважає їх цілком симпатичними. Деякі люди тримають як домашніх вихованців шпорцевих жаб. Та й і утримувати їх не складно. Головне, щоб в тераріумі був підігрів, чистий пісок, невеликий басейн і пара корчів, на яких жаби можуть посидіти, підсушитися. З годуванням теж проблем немає: апетит у них добрий і власним довгим язиком шпорцеві жаби володіють віртуозно.

● 2. За підручником біології для 7 класу проаналізуй текст параграфа відповідно до обраної теми уроку, користуючись стратегією смислового читання. Знайди невідповідності.

ЗАНЯТТЯ 25-26

Тема: Конструктор-пазли уроку біології: урок-практикум з розв'язування біологічних задач

ПІДГОТУЙ ДО ЗАНЯТТЯ:

- ◆ 1. Повтори тему «Методика розв'язування біологічних задач». Опрацюй додаткову інформацію щодо особливостей розв'язання типових біологічних задач з наведенням прикладів.

ПЛАН ЗАНЯТТЯ

1. Біологічна задача: визначення, функції, структура.
2. Класифікація біологічних задач.
3. Розв'язання типових задач з біології.
4. Методика проведення уроків-практикумів з розв'язання біологічних задач.

ПРАЦЮЄМО НА ЗАНЯТТІ:

1. Задачі з молекулярної біології

1.1. Хімічний склад клітини

Типова задача №1. У клітинах організму людини масові частки Оксигену, Карбону, Гідрогену складають відповідно 65,18 та 10%. Кількість речовини якого з названих елементів в організмі людини найбільша?

Дано:	Розв'язок
$\omega(O)=65\%$	
$\omega(C)=18\%$	
$\omega(H)=10\%$	
$\nu(O) - ?$	
$\nu(C) - ?$	
$\nu(H) - ?$	
	$M(O)=16 \text{ г/моль};$
	$M(C)=12 \text{ г/моль};$
	$M(H)=1 \text{ г/моль};$
	$m(C) = 18\text{г} \quad \nu(C) = \frac{m(C)}{M(C)}; \quad \nu(C) = \frac{18}{12} = 1,5 \text{ моль}$
	$m(O) = 65\text{г} \quad \nu(O) = \frac{m(O)}{M(O)}; \quad \nu(O) = \frac{65}{16} = 4,06 \text{ моль}$
	$m(H) = 10\text{г} \quad \nu(H) = \frac{m(H)}{M(H)}; \quad \nu(H) = \frac{10}{1} = 10 \text{ моль}$

Відповідь: Кількість речовини Гідрогену найбільша.

Типова задача №2. Гемоглобін крові людини містить 0,34% Феруму (Fe). Визначте відносну молекулярну масу гемоглобіну.

Дано:	Розв'язок
$\omega(Fe)=0,34\%$	
$Mr(\text{гемоглобін}) ?$	
	$\omega(Fe) = \frac{Ar(Fe)}{Mr(\text{гемоглобін})} \cdot 100\%;$
	$Mr(\text{гемоглобін}) = \frac{Ar(Fe)}{\omega(Fe)} \cdot 100\%$
	$Mr(\text{гемоглобін}) = \frac{56 \cdot 100\%}{0,34\%} = 16471$

Відповідь: Відносна молекулярна маса гемоглобіну становить 16471.

Типова задача №3. Скільки різних поліпептидів можна побудувати із 20 амінокислот, якщо в білку 300 амінокислотних ланок?

Дано:
 $t(\text{амінокислот}) = 20$
 $n(\text{амінокислотних ланок}) = 300$

$K(\text{поліпептидів}) - ?$

Розв'язок.

Для визначення кількості поліпептидів необхідно число 20, що несе інформацію про кількість амінокислот в білку, піднести до ступеня 300, що вказує на число амінокислотних ланок в білку.

$K = m^n$ де m – кількість амінокислот, n – кількість амінокислотних ланок.

$K = 20^{300}$.

Відповідь: якщо в білку 300 амінокислот, то це 20^{300} поліпептидів.

Будова білка

Для розв'язування задач необхідно знати лінійні розміри амінокислот і їх середню молекулярну масу,

l - лінійні розміри амінокислоти;

$l(\text{амінокислоти}) = 0,35 \text{ нм}; 1 \text{ нм} = 10^{-6} \text{ мм};$

M - молекулярна маса;

$M(\text{середня 1 амінокислоти}) = 110 \text{ дальтон}; 1 \text{ дальтон} = \text{в.а.о.}$

Типова задача №4. Молекулярна маса каталази 224000 дальтон. Скільки амінокислотних ланок у цій молекулі?

Дано:
 $M(\text{каталази}) = 224000 \text{ дальтон};$

$M(\text{сер.амін-т.}) = 110 \text{ дальтон}$

$n(\text{амінокислотних ланок}) - ?$

Відповідь: У цій молекулі 2036 амінокислотних ланок.

Розв'язок:

$$n = \frac{M(\text{білка})}{M(\text{сер.амінокислоти})}; \quad m = \frac{224000}{110}$$

Типова задача №5. Молекулярна маса пепсину 35500 дальтон. Яка довжина первинної структури цього білка?

Дано:
 $M(\text{пепсину}) = 35500 \text{ дальтон};$

$M(\text{сер.амін-т.}) = 110 \text{ дальтон}$
 $l_a = 0,35 \text{ нм}$

$l(\text{первинної структури білка пепсину}) - ?$

Розв'язок:

1. Визначаємо кількість амінокислотних ланок:

$$n = \frac{35500}{110} = 323 \text{ ланок}$$

2. Визначаємо довжину первинної структури пепсину:

$$l = n \times l_a; \text{ де } n - \text{кількість амінокислот};$$

$$l = 323 \times 0,35 = 113,05 \text{ (нм)}$$

Відповідь: довжина первинної структури пепсину 113,05 нм.

1.2. Кількісний та якісний склад гену

Існують декілька типів задач:

- 1) побудова дволанцюгової ДНК;
- 2) на визначення довжини ДНК за відомою структурою;
- 3) на визначення кількості та масових часток нуклеотидів в ДНК;
- 4) на визначення довжини ДНК та кількості нуклеотидів по молекулярній масі ДНК;
- 5) комбіновані, які включають різні типи задач.

Довідка: Молекулярна маса одного нуклеотида – 345 дальтон; лінійні розміри нуклеотида – 0,34 нм.

Типова задача №1. У фрагменті одного ланцюга ДНК нуклеотиди розміщені в такій послідовності:

-А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Г-Г-Т-А-Т-

- а) Побудуйте схему дволанцюгової молекули ДНК;
- б) Яка довжина цього фрагмента ДНК у нанометрах?
- в) Визначте масові частки нуклеотидів у даному фрагменті ДНК?

Розв'язок.

1. Згідно з принципом комплементарності запишемо схему дволанцюгової ДНК: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т-Т-Т-Ц-А-Г-А-Т-Г-Ц-А-Т-А-
2. Кожний нуклеотид має довжину 0,34 нм. Довжина дволанцюгового фрагмента дорівнює довжині одного ланцюга. У фрагменті 12 пар нуклеотидів. Отже довжина фрагмента:
 $0,34 \times 12 = 4,08$ (нм).
3. Визначаємо кількість нуклеотидів у ДНК (всього у 2 ланцюгах - 24 нуклеотида)
 $A=T=8$;
 $A+T=16$;
 $G+C=24 - 16=8$;
 $G=C=4$
4. Визначаємо масові частки нуклеотидів:

$$\frac{100\%}{24} \times 4 = 16,6\% \quad (G = C)$$

$$\frac{100\%}{24} \times 8 = 33,4\% \quad (A = T)$$

5. Визначаємо масові частки нуклеотидів:

Або іншим шляхом: $(A + T) + (G + C) = 100\%$;

$$(A + T) = 100 - (16,6 + 16,6)$$

$$A + T = 100 - 33,2$$

$$A + T = 66,8\%$$

$$A = T = 66,8 : 2 = 33,4\%$$

Відповідь: а) Схема ДНК: б) $l(\text{ДНК}) = 4,08$ нм.; в) $A = 33,4\%$; $T = 33,4\%$; $G = 16,6\%$; $C = 16,6\%$.

Задачі для самостійного розв'язання

1. В молекулі ДНК визначена така кількість гуанілових нуклеотидів (Г) – 880, які складають 22% від загальної кількості нуклеотидів цієї ДНК. Визначте: а) які масові частки нуклеотидів (окремо) в цій молекулі ДНК; б) яка довжина ДНК?

2. Довжина фрагмента ДНК – 680 нм. Визначити число азотистих основ даного фрагмента.

3. Фрагмент ланцюга ДНК має такий нуклеотидний склад: ПТЦАТААЦГЦТ... Визначте: а) послідовність нуклеотиду фрагмента другого ланцюга молекули ДНК; б) довжину та молекулярну масу цієї ділянки ДНК.

4. ДНК сперматозоїда людини містить 10^9 пар азотистих основ. Визначити довжину ДНК.

5. Фрагмент молекули ДНК містить 560 тимідинових нуклеотидів, що становить 28% від загального числа нуклеотидів. Визначити число інших нуклеотидів у даному фрагменті молекули ДНК і довжину фрагмента.

РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ

1.3. Біосинтез білка

Уроки з біосинтезу білка закріплюють основні знання учнів про структуру та функції білків, ДНК, РНК, АТФ. Для засвоєння теми найбільш складним є трансляція, роль генетичного коду в цьому процесі.

Виділяють такі типи задач:

1. на розкодування білка – визначити первинну структуру білка, запрограмованого в протилежному ланцюгу ДНК;
2. на розкодування білка, запрограмованого в цьому ж ланцюгу ДНК (в цьому випадку другий ланцюг не враховується і не будується);
3. на визначення триплетів (антикодонів) т-РНК, які беруть участь у синтезі білка, який шукаємо;
4. на кодування білка – визначення структури РНК (гена) за відомою первинною структурою білка;
5. на випадки мутацій;
6. визначення маси і довжини гена;
7. комбіновані задачі на біосинтез білка та структуру ДНК.

Генетична інформація про ознаки організму зосереджена в генотипі – наборі генів, які є ділянками молекул ДНК і містяться в ядрах клітин. Різні види рибонуклеїнових кислот (і-РНК, т-РНК, р-РНК) забезпечують перенесення інформації у клітині, транспорт амінокислот і функціонування рибосом. У багатьох вірусів носієм генетичної інформації є РНК.

ДНК і РНК – це полінуклеотиди. Мономером ДНК є дезоксирибонуклеотид. А мономером РНК – рибонуклеотид. Нуклеотид складається з трьох частин: пуринової або піримідинової азотистої основи; моносахариду рибози або дезоксирибози; залишку фосфорної кислоти.

За назвами азотистих основ відповідно називаються нуклеотиди (згідно з хімічною номенклатурою (УРАС): А – аденіловий, Г – гуаніловий, Ц – цитидиловий, Т – тамідиловий, У – уридиловий. ДНК містить нуклеотиди А, Т, Г, Ц, а РНК – відповідно А, У, Г, Ц. Маса одного нуклеотиду становить приблизно 345 а.о.м., а у довжину в ланцюзі він займає 0,34 нм.

Молекула ДНК являє собою правозакручену спіраль, яка складається з двох ланцюгів нуклеотидів, комплементарне сполучених один з одним водневими зв'язками $A = T$, $G = C$. За так званими правилами Чаргаффа: 1. $nA = nT$, $nC = nG$; 2. $(nA + nG) = (nT + nC)$, де n - кількість нуклеотидів.

Основні функції ДНК – збереження і передача генетичної інформації – забезпечуються такими процесами:

- напівконсервативним самоподвоєнням ДНК під час синтетичного періоду інтерфази (реплікація);
- використання молекули ДНК як матриці для синтезу інформаційної та інших видів РНК (транскрипція).

Молекули РНК відіграють головну роль у процесах біосинтезу поліпептидів і (білків) у клітині. РНК складається з одного полінуклеотидного ланцюга, у якому нуклеотиди, так само як і в кожному ланцюзі ДНК, сполучені фосфодієфірними зв'язками між моносахаридами. Відносно нуклеотидів ланцюга РНК принцип комплементарності застосовувати не можна, проте молекула РНК є комплементарною до відповідного фрагмента ДНК, наприклад:

3'ЦАТТГЦТАГТТТГАА 5' – фрагмент ДНК

5'ТТААЦГАТЦААААТТ 3'

3'ЦАУУГЦУАГУУУУАА 5' – фрагмент і-РНК

Цифрами 3' і 5' позначаються відповідні атоми Карбону в моносахаридах нуклеотидів, Тому ці частини РНК мають назву 3'-кілець, 5'-кілець.

Транскрипція відбувається у напрямку від 3'- до 5'-кінця старого ланцюга. Ці процеси перебігають в ядрі і матрицею для них є один із ланцюгів ДНК. Трансляція (синтез поліпептидного ланцюга) здійснюється на рибосомах у напрямку від 5'- до 3'-кінця молекули і-РНК.

Установлено, що послідовність розміщення нуклеотидів у ДНК та в і-РНК визначає послідовність включення амінокислот у поліпептидний ланцюг. Ця відповідність лінійної будови однієї хімічної системи будові іншої системи дістала назву генетичний код.

Генетичний код має такі характеристики:

1. триплетність – одну амінокислоту кодують три нуклеотиди, розміщені поруч (триплет в і-РНК називають кодоном);
2. виродженість – кожну амінокислоту (крім метіоніну і триптофану) кодує більше ніж один триплет;
3. колінеарність – послідовність триплетів нуклеотидів точно відповідає послідовності амінокислотних залишків у поліпептиді;
4. неперехресність – два розміщені поруч триплети (шість нуклеотидів) кодують лише дві амінокислоти;
5. універсальність – код практично є єдиним для неклітинних і клітинних форм жит-я. Триплет АУГ в і-РНК є стартовим кодоном, а кодони УАГ, УАА і УГА – кодонами-термінаторами (означають кінець синтезу поліпептиду).

Крім інформаційної РНК, у клітині є транспортна (т-РНК) та рибосомна (р-РНК). Молекули р-РНК у комплексі з рибосомними білками і ферментами утворюють рибосому, в якій і відбувається біосинтез білка. Існує понад 60 видів різних т-РНК, кожна з яких транспортує специфічну амінокислоту до рибосоми. Кодон і-РНК розпізнається за принципом комплементарності за допомогою трьох нуклеотидів т-РНК, які називають антикодоном. Завдяки цьому відбувається трансляція, тобто складання закодованої амінокислотної послідовності. Тривалість синтезу однієї білкової молекули залежить від кількості амінокислот у її складі. **Для приєднання однієї амінокислоти (один “крок” рибосоми) потрібно 0,2 секунди.** Таким чином, синтез однієї молекули білка, яка складається з 300 амінокислотних залишків, триває протягом $0,2 \times 300 = 60$ (секунд), тобто 1 хвилину.

Під час розв’язування запропонованих нижче задач **молекулярну масу однієї амінокислоти можна вважати рівною 100 а.о.м.** Це дає змогу за відомою масою білкової молекули визначити кількість її амінокислотних залишків і, отже, – кодонів і-РНК.

Типова задача №1. На ділянці лівого ланцюжка ДНК нуклеотиди розташовані в такій послідовності: АГАТАТГТТЦТ... Яку первинну структуру буде мати білок, який синтезується за участю протилежного – правого ланцюжка ДНК? Методичні рекомендації щодо розв’язання:

Триплети (кодони) ДНК		Триплети (кодони) і-РНК		Амінокислоти (первинна структура білкової молекули)
А - Т		А		1
Г - Ц	1	Г	1	Арг
А - Т		А		
Т - А		У		
А - Т	2	А	2	2
Т - А		У		Тир
Т - А		У		
Г - Ц	3	Г	3	3
		У		Цис
Т - А		У		
Ц - Г	4	Ц	4	4
Т - А		У		Сер

1. Відомі в задачі нуклеотиди ДНК (лівий ланцюг) записати вертикально, записуючи їх в триплети (кодони) з інтервалами між ними, а, поряд, правіше., побудувати за принципом

комплементарності, прайм ланцюг.

2. Відобразити транскрипцію: паралельно правому ланцюгу комплементарне будемо ланцюг і-РНК, яка буде переносити інформацію з ДНК на рибосому.

3. Зображуємо трансляцію – збірку амінокислот у білкову молекулу; паралельно з і-РНК будемо чотири кружечка (умовні позначення амінокислот по числу і протилежно триплетів і-РНК), пронумерувати їх послідовно і з'єднати між собою (пептидні ковалентні зв'язки) у білкову молекулу.

4. По таблицям генетичного коду (*Додаток В*) визначаємо назви амінокислот і вписуємо в кружечки загально визначені скорочення назви амінокислот.

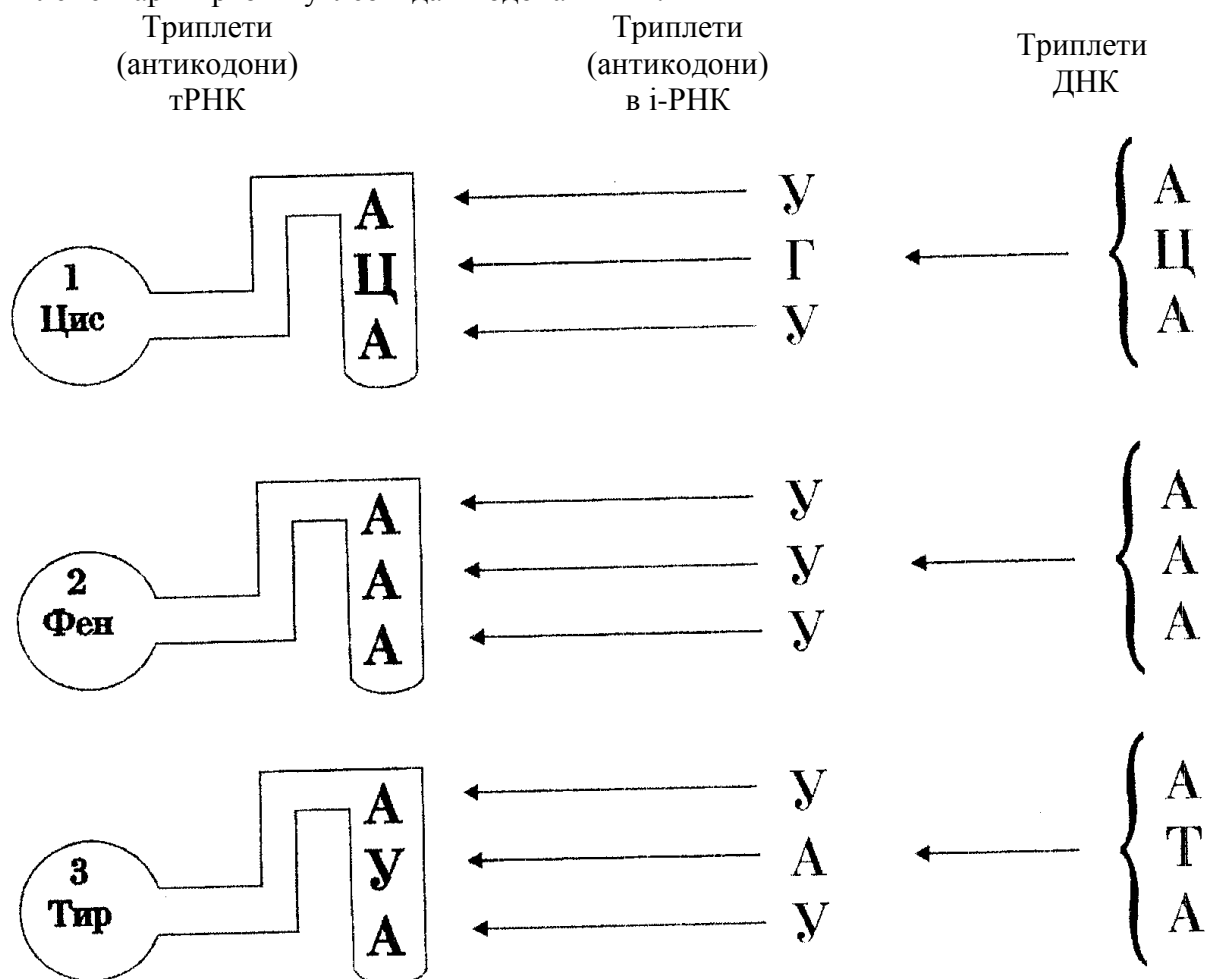
Відповідь: Аргінін – тирозин – цистеїн – серин.

Типова задача №2. Ділянка ланцюга ДНК: АЦААААТА... Визначте:

а) первинну структуру відповідного білка;

б) триплети (антикодони) т-РНК, які беруть участь в синтезі цього білка.

Під час розв'язування задач цього типу т-РНК краще зображувати умовно у вигляді "крючка" з триплетом (антикодоном) на головній частині і вишикувати їх вертикально напроти відповідних амінокислот таким чином, щоб всі три нуклеотиди антикодону т-РНК були комплементарні трьом нуклеотидам кодона і-РНК.



Типова задача №3. Визначте молекулярну масу і довжину гена, якщо у ньому закодовано поліпептид з молекулярною масою 28 000 а.о.м. Що має більшу масу – білок чи ген, який його кодує?

Розв'язок.

1. Білок складається з 28 000 а.о.м.: 100 а.о.м. = 280 (амінокислот).

2. Цей білок кодується одним із ланцюгів гена, який містить $280 \times 3 = 840$ нуклеотидів.

3. Молекулярна маса гена (який складається з двох ланцюгів ДНК) дорівнює: $345 \text{ а.о.м.} \times 840 \times 2 = 579\,600 \text{ а.о.м.}$
4. Довжина гена дорівнює довжині одного з його ланцюгів: $0,34 \times 840 = 285,6 \text{ (нм)}$.
5. Порівняємо масу гена і масу поліпептиду:
 $579\,600 \text{ а.о.м.} : 28\,000 \text{ а.о.м.} = 20,7$, тобто ген більш як у 20 разів важчий за білок.

ГЕНЕТИЧНИЙ КОД

Перша основа	Друга основа				Третя основа
	У(А)	Ц(Г)	А(Т)	(ЦЦ)	
У(А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У(А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц(Г)
	Лей	Сер	«Стоп»	«Стоп»	А(Т)
	Лей	Сер	«Стоп»	Три	Г(Ц)
Ц(Г)	Лей	Про	Гіс	Арг	У(А)
	Лей	Про	Гіс	Арг	Ц(Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А(Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г(Ц)
А(Т)	Іле	Тре	Асн	Сер	У(А)
	Іле	Тре	Асн	Сер	Ц(Г)
	Іле	Тре	Ліз	Арг	А(Т)
	Мет*	Тре	Ліз	Арг	Г(Ц)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Глі	У(А)
	Вал	Ала	Асп	Глі	Ц(Г)
	Вал	Ала	Глу	Глі	А(Т)
	Вал	Ала	Глу	Глі	Г(Ц)

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Нуклеотиди: А – аденіловий, Г – гуаніловий, Т – тимідиловий, У – уридиловий, Ц – цитидиловий.

Мет* – триплет, який кодує цю амінокислоту, означає також і початок трансляції – синтезу поліпептидного ланцюга. «Стоп» – умовна назва кодона, який визначає закінчення трансляції (синтезу поліпептидного ланцюга).

Ала – амінокислота аланін; **Арг** – амінокислота аргінін; **Асн** – амінокислота аспарагін; **Асп** – аспарагінова кислота; **Вал** – амінокислота валін; **Гіс** – амінокислота гістидин; **Гли** – амінокислота гліцин; **Глн** – амінокислота глутамін; **Глу** – глутамінова кислота; **Іле** – амінокислота ізолейцин; **Лей** – амінокислота лейцин; **Ліз** – амінокислота лізин; **Мет** – амінокислота метіонін; **Про** – амінокислота пролін; **Сер** – амінокислота серин; **Тир** – амінокислота тирозин; **Тре** – амінокислота треонін; **Три** – амінокислота триптофан; **Фен** – амінокислота фенілаланін; **Цис** – амінокислота цистеїн.

Користуватися таблицею потрібно так: пертий нуклеотид триплету відбирають з лівого стовпчика, другий – з верхнього ряду і третій – з правого стовпчика. Там, де перетинаються лінії, уявно проведені від усіх трьох нуклеотидів, міститься потрібна амінокислота.

Під час розв'язування задач на визначення якісного складу нуклеїнових кислот за амінокислотною послідовністю з третього стовпчика таблиці потрібно брати верхні нуклеотиди.

Задачі для самостійного розв'язання

1. Визначте первинну структуру білка, закодованого в лівому ланцюзі гена, якщо його правий ланцюг має таку послідовність нуклеотидів: ГАТАТТТАЦГЦА...

2. Визначить антикодони т-РНК, які беруть участь у синтезі білків:

1. асп–ала–іле–гли...

2. про–цис–асп–гіс–про...

3. Один із ланцюгів фрагмента ДНК має таку послідовність нуклеотидів:

3' АГТ АЦЦ ГАТ ЦЦТ ЦГА ТТТ АЦГ 5'. Визначте послідовність нуклеотидів і-РНК, закодованої в даному фрагменті ДНК.

4. Фрагмент ланцюга і-РНК складається з послідовно розміщених кодонів: АУЦ ГУГ АУГ УГЦ УУУ АУА ЦАА АУЦ УАА. Які амінокислоти повинні перенести т-РНК до місця синтезу білка, закодованого цією ділянкою і-РНК, і які антикодони повинні мати ці т-РНК ?

5. Фрагмент молекули білка міоглобіну містить амінокислоти у такому порядку: Ала–глу–тир–сер–гли.

Визначте структуру ділянки ДНК, яка кодує цю послідовність амінокислотних залишків.

6. Визначить антикодони т-РНК, які беруть участь у синтезі білків:

3. асп–ала–іле–гли...

4. про–цис–асп–гис–про...

7. Визначте молекулярну масу і довжину гена, який містить інформацію про білок з молекулярною масою 28 0000 а.о.м.

8. Відносна молекулярна маса білка – 100 000, а молекулярна маса однієї амінокислоти – 100 а.о.м. Визначте довжину відповідного гена, який кодує цей білок, якщо довжина одного нуклеотиду становить 0,34 нм.

9. Довжина фрагмента ДНК становить 1 530 нм. Скільки в ньому закодовано білкових молекул, які складаються в середньому із 300 амінокислотних залишків?

10. У результаті біохімічного аналізу в молекулі і-РНК людини виявлено 440 гуанілових нуклеотидів, 325 – аденілових, 128 – цитидилових й 348 – уридилових. Скільки гуанілових нуклеотидів міститься у фрагменті молекули ДНК, транскрипційною копією якої є дана і-РНК?

11. СНІД (синдром набутого імунодефіциту) - інфекційна хвороба, яка передається переважно статевим шляхом. Збудник СНІДу (вірус імунодефіциту людини – ВІЛ) – ретровірус, спадковий матеріал якого – РНК – містить 9 213 нуклеотидів.

1. Скільки триплетів має РНК ВІЛ?

2. Визначте сумарну молекулярну масу білкових молекул, закодованих у геномі вірусу, якщо на структурні гени припадає 4 000 нуклеотидів.

РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ

2. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ

Передбачено розв'язання задач, використовуючи закономірності в залежності від показника, покладеного в основу:

- піраміда біомаси демонструє таку закономірність: маса продуцентів, яких поїдають консументи I порядку, буде у 5-10 разів більшою, ніж останні запасують; і з кожного наступною ланкою ланцюга живлення біомаса, яку запасують організми вищого трофічного рівня, зменшується в 5-10 разів порівняно зі спожитою ними;

- піраміда енергії – показує, що більша частина енергії при передачі з нижчого трофічного рівня на вищий витрачається у вигляді тепла, а на останньому запасується її лише 10-20 % порівняно з попереднім рівнем;

- піраміда чисел відбиває співвідношення кількості особин на кожному з трофічних рівнів ланцюга живлення. Як правило, кількість особин, які беруть участь у ланцюзі живлення, з кожним наступним трофічним рівнем зменшується. Але в деяких випадках спостерігається протилежне явище, коли кількість особин на попередньому трофічному рівні менша, ніж на наступному.

Структура і продуктивність різних біогеоценозів

Типова задача №1. Біомаса живого сіна на 1 м^2 луки складає 0,2 кг, а сільськогосподарських полів – 0,5 кг. На підставі правила екологічної піраміди визначте скільки гектарів луки, поля потрібно, щоб прогодувати протягом року одного учня дев'ятикласника масою 54 кг (з них 63% складає вода) за наступним харчовим ланцюгом: трава – корова – людина.

Аналіз задачі: щоб знайти площу луки та поля необхідно побудувати піраміду біомаси. Для цього потрібно визначити масу сухої речовини в тілі учня.

Дано:

$$m_{\text{л}}(\text{сіна}) = 0,2 \text{ кг};$$

$$m_{\text{п}}(\text{сіна}) = 0,5 \text{ кг}$$

$$m(\text{учня}) = 54 \text{ кг};$$

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = 63\%$$

$$S(\text{луки}) - ?$$

$$S(\text{поля}) - ?$$

Розв'язок

1. Визначаємо масу сухої речовини тіла учня.

1)

$$\omega(\text{сух.реч}) = 100\% - \omega(\text{H}_2\text{O})$$

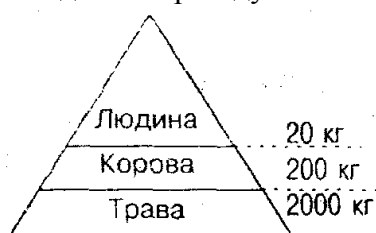
$$\omega(\text{сух.реч}) = 37\% = 0,37$$

2)

$$m(\text{суха учня}) = m(\text{сух.реч}) \times m(\text{учня})$$

$$m(\text{суха учня}) = 0,37 \times 54 \text{ кг} \approx 20 \text{ кг}$$

Складаємо піраміду біомаси:



3. Знаходимо площу луки та поля, які можуть прогодувати учня.

Біомаса 1 м^2 луки – 0,2 кг.

Біомаса $\times \text{ м}^2$ (S) луки – 2000 кг

$$x = \frac{2000 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м}^2}{0,2 \text{ кг}} = 10000 (\text{м}^2) \text{ або } 1 \text{ га луки}$$

Біомаса 1 м^2 поля – 0,5 кг

Біомаса м^2 (S) поля – 2000 кг.

$$x = \frac{2000 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м}^2}{0,5 \text{ кг}} = 4000 (\text{м}^2) \text{ або } 0,4 \text{ га луки}$$

Відповідь: для забезпечення їжею учня необхідно 0,7 га луки або 0,3 га поля.

Типова задача №2. Продуктивність фітопланктону (P) складає 500 г/м² сухої маси в рік. Яка площа акваторії потрібна для прогодування орлана-білохвоста ($m = 5$ кг) в ланцюзі живлення: фітопланктон – риба – рибоїдний птах – орлан-білохвост?

Дано:

$$P = 0,5 \text{ кг/м}^2$$

$k = 4$ (число ланцюгів живлення)

$m = 5$ кг

$n = 10\%$ (коефіцієнт переходу маси).

Розв'язок

$$S = (0,4m \cdot 10^{k-1}) : p;$$

$$S = 0,4 \cdot 5 \cdot 10^3 : 0,5 \text{ кг} =$$

$$= 2000 : 0,5 = 4000 \text{ (м}^2\text{)} = 0,4 \text{ га}$$

$S = ?$

Відповідь: 0,4 потрібно для прогодування орлана-білохвоста.

Типова задача №3. Було виловлено 625 риб для мічення з метою визначення чисельності популяції форелі. Після мічення їх випустили в озеро. Через тиждень виловили 837 особин форелі, з них у 129 були мітки. Яка чисельність популяції форелі в озері?

Розв'язок.

Для визначення чисельності особин в популяції користуються індексом Лінкольна. При подібних вимірах чисельність популяції треба розв'язувати за формулою:

$$n = \frac{P_1 \cdot P_2}{P_m}; \quad n = \frac{625 \cdot 873}{129} = 4230$$

n - кількість особин в популяції;

P_1 - чисельність 1-ого улову;

P_2 - чисельність 2-ого улову;

P_m - кількість тварин другого улова з міткою.

Відповідь: популяція нараховує 4230 особин форелі.

Типова задача №4. Яка частота виду, якщо він був знайдений в 86 квадратах з 200?

Розв'язок.

Для визначення частоти трапляння видів рослин використовують квадратну рамку (1м²), що поділена дротом на більш дрібні квадратики. Визначаємо частоту трапляння виду в квадраті.

$$\frac{200}{100} = \frac{86}{x}; \quad x = \frac{86 \cdot 100}{200} = 43\%$$

Відповідь: частота виду складає 43%.

Задачі для самостійного розв'язання

1. Визначте, яка площа (в га) відповідного біоценозу може прогодувати особину останньої ланки в ланцюгу живлення: а) планктон – риба – тюлень (300 кг). (Суша біомаса планктону з 1 м² моря становить 600 г; б) планктон – нехижі риби – щука (10кг). (Суша біомаса планктону з 1 м² моря становить 600г за рік); в) рослини – заєць – лисиця – вовк (50г). (Суша біомаса наземної рослинності з 1 м² становить 1000 г за рік). З вказаної у дужках маси – 60% становить вода.

2. Яка маса фітопланктону потрібна, щоб у Чорному морі виріс дельфін білобока масою 400 кг (63% – вода).

3. Біомаса планктону на 1 м² – 0,6 кг. Користуючись правилом екологічної піраміди, визначте, яка площа (га) може прогодувати одну особину, якщо маса цієї особини дорівнює 4 кг. Ланцюг живлення: планктон – риба – баклан (60% з зазначеної маси – вода).

4. Біомаса наземної рослинності луки становить 200 г на 1 м². Визначте, яка площа (га) може прогодувати тхора масою 0,5 кг. Ланцюг живлення: наземна рослинність – гризуни – тхір.

5. Яку кількість рослинної маси зберігає одна особина кажана масою близько 50 г, що живиться великими жуками (жук-носоріг, жук-олень).

6. Біомаса планктону на 1 м² становить 1 кг. За правилом екологічної піраміди визначте площу (у га) відповідного біогеоценозу, у якому в змозі вирости і прогодувати пара судаків вагою 4 кг кожний у ланцюгу живлення: планктон – рослинноїдні риби – судак. І вказаних значень маси планктону і риби 40% припадає на суху речовину.

7. Біомаса рослинності у савані – 750 г/м². За правилом екологічної піраміди, визначте

площу (у га) відповідного біогеоценозу, у якому зможе пригодуватися лев масою 25 кг у ланцюгу живлення: трав'янисті рослини – парнокопитні – лев. Із вказаних значень мас рослин і тварин 70% припадає на воду.

8. У квадраті площею $5 \times 10^6 \text{ м}^2$ відкритого океану протягом року розвивається 20 т фіто- і зоопланктону. Чи достатньо цього об'єму для існування одного кита-горбача, якщо приріст його маси за цей самий час дорівнював 2 т?

РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Загальна методика навчання біології: навчальний посібник Навч.посіб. / І.В.Мороз, А.В.Степанюк, О.Д.Гончар та ін.;/ За ред. І.В. Мороза. – К.: Либідь, 2006.*
2. Басок А. Й. Конструктор уроків: фізика, біологія/ А.Басок, О.Кулініч. – К.: Шк.світ, 2012. – 128 с.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии./ В.П.Беспалько – М.: Педагогика, 1989. – 302 с.
4. Бинас А.В. Биологический эксперимент в школе: Кн. для учителя./ А.В.Бинас, Р.Д.Маш – М.: Просвещение, 1990. – 192с.
5. Великий тлумачний словник сучасної української мови. – К.: Ірпінь, ВТФ “Перун”, 2001.
6. Горяня Л.Г. Організація навчально-виховного процесу з біології./ Л.Г.Горяня, Є.О.Неведомська – К.: Фенікс, 1999. – 159 с.
7. Гузеев В.В. Методы и организационные формы обучения./ В.В.Гузеев – М.: Народное образование, 2001. – 128 с.
8. **Джулли Дирксен Искусство обучать. Как сделать любое обучение нескучным и эффективным. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2013.**
9. Карташова І.І. Ботаніка для вчителя і учня (Історія, дивовижне, пізнавальне)/ І.І.Карташова – Херсон: ПП. Вишемирський В.С., 2005. – 196 с.
10. Карташова І.І. Біологічна задача: зміст, розв’язання, методика використання./ І.І.Карташова – Херсон: ПП. Вишемирський В.С., 2015. – 104 с.
11. Комиссаров Б.Д. Методологические проблемы биологического образования./ Б.Д.Комиссаров – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
12. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості./ Г.С.Костюк – К.: Генеза. – 1989. – 215 с.
13. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы./ В.С.Леднев – М.: Высшая школа, 1991. – 224 с.
14. *Лемов Дуг, Вулвей Эрика, Ецци Кейти От знаний к навыкам. Универсальные правила эффективной тренировки любых умений / Дуг Лемов, Эрика Вулвей, кейти Ецци; пер. с англ. Е Бузниковой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 304 с.*
15. *Лемов Дуг Мастерство учителя. Проверенные методики выдающихся преподавателей / Дуг Лемов; пер. с англ. О.Медведь. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 416 с.*
16. Навчальні ігри на уроках біології/ Упоряд. К. М. Задорожний. – Харків: Вид.група “Основа”, 2006. – 224 с.
17. **Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Природознавство; Біологія. 5 – 9 класи. – К.: Видавничий дім “Освіта”, 2013. – 64 с.**
18. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології: Навчальний посібник./ А.С.Нісімчук, О.С.Падалка, О.Т.Шпак – К.: Просвіта, 2000. – 368 с.
19. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / О.М.Пехота, А.З. Кіхтенко, О.М. Любарська та ін.; за заг ред. О.М.Пехоти. – К.: А.С.К.Ю. 2001. – 256 с.
20. Пометун О.В. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. / О.В. Пометун, Л.М. Пироженко – К.: А.С.К. – 2004. – 192 с.
21. Равен Джон Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы/ Пер. с англ./ Джон Равен – М.: “Когито Центр”, 1999. – 138 с.
22. **Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие./ Г.К.Селевко – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.**
23. Технології навчання біології /Упоряд. К.М. Задорожний. – Х.: Вид.група “Основа”, 2007. – 160 с.
24. Упатова І.П. Авторські уроки з біології./ І.П.Упатова – Х.: “ Ранок”, 2005. – 186 с.
25. **Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения./ А.В.Усова – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.**
26. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов./ А.В.Хуторской – СПб: Питер, 2001.- 544 с.
27. Шарко В. Д. Сучасний урок: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів. / В.Д. Шарко – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – 220 с.
28. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе./ И.С.Якиманская – М.: Просвещение, 1996. – 168 с.

Додаткова

29. Акимущин И.И. Мир животных: Птицы. / И.И.Акимущин. – М.: Мисль, 1998. – 435 с.
30. Бабенко В.Г. Лучезарный Апполон. Птицы, бабочки и мифы: Кн. для чтения в школе и дома / В.Г.Бабенко, В.Н.Алексеева. – М.: школа-Пресс, 1995. – 304 с.

31. Барна М.М. Біологія для допитливих. I частина. Дроб'янки, Рослини, Гриби. Навч. посіб./ М.М.Барна, Л.С.Похила, Г.Ф.Яцук – Тернопіль: Навч. книга – Богдан, 2000. – 88 с.
32. Биологический эксперимент в школе / Бинас А.В., Маш Р.Д., Никишов А.И. и др. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
33. Булах І.Є. Створюємо якісний тест: Навч. посіб. / І.Є.Булах, М.Р.Мруга. – К.: Майстер-клас, 2006. – 160 с.
34. Булашев Г. Український народ у своїх легендах, релігійних поглядах та віруваннях / Г. Булашев – К.: Довіра, 1993. – 414 с.
35. Верзілін М.М. Загальна методика викладання біології./ М.М.Верзілін, В.М.Корсунська – К.: Вища школа, 1980. – 352с.
36. Волцит Петр Нескучная биология с задачами и решениями / П.Волцит. – М.: ООО «Печатная слобода». – 318 с.
37. Горяня Л.Г. Організація навчально-виховного процесу з біології./ Л.Г.Горяня, Є.О.Неведомська – К.: Фенікс, 1999. – 159 с.
38. Гузик М.П. Лекційно-семінарська система навчання./ М.П.Гузик, Н.П.Пучков – [Київ](#): Просвіта, 1979.
39. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин– Ростов-на-Дону: Феникс, 1993. – 477 с.
40. Джексон Филипп Жизнь в классе/ Филипп Джексон. – М.: Высшая школа Экономики, 2016. – 300 с.
41. Заянчковський І.Ф. Пам'ятники тваринам / І.Ф. Заянчковський – К.: Рад.школа, 1983. – 165 с.
42. Зверев И.Д. Воспитание учащихся в процессе обучения биологии. / И.Д.Зверев, А.Н.Мягкова, Е.П.Бруновт– М.: Просвещение. 1984.
43. Короткий тестологічний словник-довідник / Упорядник Л. Т. Коваленко. – К.: Грамота, 2008. – 160 с.
44. Мазурмович Б.Н. Выдающиеся отечественные зоологи. / Б.Н. Мазурмович – М.: Учпедгиз, 1960. – 428 с.
45. Мазурмович Б.М. Невтомні шукачі. / Б.М. Мазурмович – К.: Рад.школа, 1975. – 235 с.
46. Мазурмович Б.М. Розвиток зоології на Україні. / Б.М. Мазурмович – К.: Вид-во Київ.ун-ту, 1972. – 230 с.
47. Медников Б.М. Аксиомы биологии./ Б.М. Медников – М.: Знание, 1982. – 136 с.
48. Михайлов И.Е. Литературные произведения на уроках биологии: задания на работу с текстом / И.Е.Михайлов. – М.: ООО «Слово - учебник», 2016. – 216 с.
49. Назаренко С. Патріотичне виховання на уроках біології / С.Назаренко // Біологія і хімія в рідній школі. – 2015. – № 5. – С. 8-10.
50. Никишов А.И. Внеклассная работа по биологии./ А.И.Никишов, З.А.Мокаева, Е.В.Орловская – М.: Просвещение, 1980.
51. Охріменко А.М. Хрестоматія із зоології / Упор. А.М. Охріменко, Е.В.Шухова. – К.: Рад.шк., 1998. – 272 с.
52. Природа України в казках і легендах. Природа України в знаках та символах/ ред.-уклад. О.А.Волосевич. – Львів: Аверс, 2004. – 296 с.
53. Пугал Н.А., Розенштейн А.М. Кабинет биологии. – М.: Просвещение, 1983.
54. Розенштейн А.М. Самостоятельные работы учащихся по ботанике. – М.: Просвещение, 1977.
55. Семененко О.П., Упатова И.П., Чурилова А.И. Методика преподавания биологии: Нестандартные формы проведения занятий по биологии в 6-10 классах./ О.П.Семененко – Харьков: Скорпион, 2000. – 152 с.
56. Степанюк А. Біоетика./ А.В.Степанюк, І.І.Герц – Тернопіль: В-во ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2005. – 166 с.
57. Степанюк А.В. Біоетика: Навч.-метод.посібник./ А.В.Степанюк, І.І.Герц – Тернопіль, 2007. – 186 с.
58. Сухомлин Н.І. Біологія в поняттях, термінах, таблицях та схемах./ Н.І.Сухомлин – К.: “Логос”, 1997. – 128 с.
59. Теремов. А. Занимательная зоология. Книга для учащихся, учителей и родителей./ А.Теремов, В. Рохлов – М.: “АСТ-ПРЕСС”, 1999. – С. 404-415.
60. Томас Гэри Образование. Очень краткое введение./ Гэри Томас – М.: Высшая школа Экономики, 2016. – 235 с.
61. Трайтак Д.И. Кабинет биологии./ Д.И.Трайтак – М.:Просвещение, 1976. – 92 с.
62. Трайтак Д.И. Как сделать интересной внеклассную работу по биологии./ Д.И.Трайтак – М.: Просвещение, 1979. – 87 с.
63. Трайтак Д.И. Практическая направленность обучения ботанике./ Д.И.Трайтак – М.: Просвещение, 1980. – 102 с.
64. Шредингер Э. Что такое жизнь? С точки зрения физика / Э. Шредингер. – М.: Атомиздат, 1972. – 88 с.
65. Эттенборо Дэвид Жизнь на Земле; Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. Н.Н.Воронцова. – М.: Мир, 1984. – 176 с.

ДОДАТОК А
НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА для загальноосвітніх навчальних закладів:
Біологія. 6-9 класи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

БІОЛОГІЯ
6–9 класи

Навчальна програма
для загальноосвітніх навчальних закладів¹

¹Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804

Пояснювальна записка

Програму розроблено на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23. 11. 2011 р. № 1392) з урахуванням Державного стандарту початкової загальної освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 20. 04. 2011 р. № 462) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (2016 р.).

Програма забезпечує перехід від предметоцентризму до дитиноцентризму, щоб теза «навчати учня, а не викладати предмет» стала дієвою, а не залишалася гаслом. На підставі компетентнісного підходу, знання мають бути не багажем «про всяк випадок», а ключем до розв’язання проблем, забезпечення успішної самореалізації в соціумі, облаштування особистого життя. Сьогодні неможливо навчити дитину всього, значно важливіше сформуванню в неї потребу в неперервній освіті. Тому зміст навчального матеріалу визначено з огляду на корисність, потрібність його за межами школи. Кожен навчальний предмет, і біологію зокрема, розглядаємо як засіб розвитку особистості учня.

Метою базової загальної середньої освіти є розвиток і соціалізація особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення та поведінки, творчих здібностей, дослідницьких і життєзабезпечувальних навичок, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Випускник основної школи — це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; компетентний мовець, що вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (у разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами, має бажання і здатність до самоосвіти, виявляє активність і відповідальність у громадському й особистому житті, здатний до підприємливості й ініціативності, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до природи, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя.

Основне завдання сучасної загальноосвітньої школи полягає в наданні змоги учневі досягнути внутрішню логіку предмета, що вивчається, у ретельному доборі навчального матеріалу за принципом життєвої доцільності й функціональності, в активізації ролі самостійного навчання. Варто також урахувати те, що для успішної реальної діяльності сьогодні недостатньо знань і вмінь, необхідні ще віра в себе, у свої сили, здатність ухвалювати рішення, жити й працювати в колективі й зосереджувати свої зусилля на конкретних завданнях, виявляти проблему, формулювати припущення й вести самостійний чи спільний пошук способів її розв’язання, брати на себе відповідальність за результати дій і вчинків.

Біологія разом з іншими предметами робить свій внесок у **формування ключових компетентностей**. Цей внесок розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал навчального предмета».

Компетентнісний потенціал навчального предмета

1. Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами	<p>Уміння: усно й письмово тлумачити біологічні поняття, факти, явища, закони, теорії; описувати (усно чи письмово) експеримент, послуговуючись багатим арсеналом мовних засобів — термінами, поняттями тощо; обговорювати проблеми біологічного змісту.</p> <p>Ставлення: усвідомлення значущості здобутків біологічної науки, зокрема пошанування досягнень українських учених; прагнення до розвитку української біологічної термінологічної лексики.</p> <p>Навчальні ресурси: навчальні, науково-популярні, художні тексти про природу, дослідницькі проекти в галузі біології, усні / письмові презентації їх результатів</p>
2. Спілкування іноземними мовами	<p>Уміння: використовувати іншомовні навчальні джерела для отримання інформації біологічного змісту; описувати іноземними мовами, аналізувати та оцінювати роль природних явищ у сучасному світі, доречно використовувати біологічні поняття та найуживаніші терміни в усних чи письмових текстах, читати й тлумачити біологічну номенклатуру й термінологію іноземною мовою; описувати біологічні проблеми.</p> <p>Ставлення: зацікавленість інформацією біологічного змісту іноземною мовою; розуміння глобальності екологічних проблем і прагнення долучитися до їх вирішення, зокрема й за посередництвом іноземної мови.</p> <p>Навчальні ресурси: довідкова література, онлайнві перекладачі, іншомовні сайти, статті з іншомовної вікіпедії, іноземні підручники та посібники</p>
3. Математична компетентність	<p>Уміння: застосовувати математичні методи для розв’язання біологічних проблем, розуміти й використовувати математичні моделі природних явищ і процесів.</p>

	<p>Ставлення: усвідомлення варіативності математичних методів у розв'язанні біологічних проблем і задач.</p> <p>Навчальні ресурси: завдання на виконання розрахунків, аналіз та представлення статистичної інформації, поданої в графічній формі, наприклад щодо статево-вікової будови популяцій</p>
4. Основні компетентності у природничих науках і технологіях	<p>Уміння: пояснювати явища в живій природі, використовуючи наукове мислення; самостійно чи в групі досліджувати живу природу, аналізувати й визначати проблеми довкілля; оцінювати значення біології для сталого розвитку.</p> <p>Ставлення: відповідальність за ошадне використання природних ресурсів, екологічний стан у місцевій громаді, в Україні та світі; готовність до вирішення проблем, пов'язаних зі станом довкілля.</p> <p>Навчальні ресурси: біологічні задачі, ситуативні вправи щодо вирішення проблем стану довкілля, біорізноманіття, ошадного використання природних ресурсів тощо</p>
5. Інформаційно-цифрова компетентність	<p>Уміння: використовувати сучасні цифрові технології та пристрої для спостереження за довкіллям, явищами й процесами живої природи; створювати інформаційні продукти (мультимедійна презентація, блог тощо) природничого спрямування; шукати, обробляти та зберігати інформацію біологічного характеру, критично оцінюючи її.</p> <p>Ставлення: дотримання авторського права, етичних принципів поводження з інформацією; усвідомлення необхідності екологічних методів та засобів утилізації цифрових пристроїв.</p> <p>Навчальні ресурси: комп'ютерні експерименти на основі інформаційних моделей</p>
6. Уміння вчитися впродовж життя	<p>Уміння: організувати й оцінювати свою навчально-пізнавальну діяльність, зокрема самостійно чи в групі планувати й проводити спостереження та експеримент, ставити перед собою цілі й досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя.</p> <p>Ставлення: допитливість і спостережливість, готовність до інновацій.</p> <p>Навчальні ресурси: Біологічна література, довідкова система програмних засобів</p>
7. Ініціативність і підприємливість	<p>Уміння: генерувати ідеї й ініціативи щодо проектної та винахідницької діяльності, ефективного використання природних ресурсів; прогнозувати вплив біології на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва; зменшувати ризики й використовувати можливості для створення цінностей для себе та інших; керувати групою (надихати, переконувати й залучати до діяльності, зокрема природоохоронної чи наукової).</p> <p>Ставлення: проактивність, відповідальність за ухвалення вважених рішень щодо діяльності в довкіллі, під час реалізації проектів і дослідницьких завдань.</p> <p>Навчальні ресурси: біографії відомих учених — організаторів виробництв (Луї Пастер), бізнес-плани, екскурсії на новітні біотехнологічні підприємства, зустрічі з успішними підприємцями</p>
8. Соціальна і громадянська компетентності	<p>Уміння: працювати в команді під час виконання біологічних дослідів і проектів, оцінювати позитивний потенціал та ризики використання надбань біологічної науки для добробуту людини і безпеки довкілля.</p> <p>Ставлення: відвага відстоювати власну позицію щодо ухвалення рішень у справі збереження і охорони довкілля, готовність брати участь у природоохоронних заходах; громадянська відповідальність за стан довкілля, пошанування розмаїття думок і поглядів; оцінювання внеску українських та іноземних учених і винахідників у суспільний розвиток; пошанування внеску кожного / кожної в досягнення команди.</p> <p>Навчальні ресурси: кооперативне навчання, партнерські технології, проекти</p>

9. Обізнаність і самовираження у сфері культури	<p>Уміння: використовувати природні матеріали та засоби для втілення художніх ідей, пояснювати підгрунтя мистецтва з біологічної точки зору (фізіологія зору, слуху, смаку, нюху тощо).</p> <p>Ставлення: усвідомлення причетності до національної та світової культури через вивчення біології й мистецтва; розуміння гармонійної взаємодії людини й природи.</p> <p>Навчальні ресурси: музичні твори для вивчення акустики й фізіології слуху, опорно-руховий апарат і балет, поезія як ілюстрація до вивчення явищ і процесів природи, твори образотворчого мистецтва і фізіологія зору, особливості вищої нервової діяльності</p>
10. Екологічна грамотність і здорове життя	<p>Уміння: ефективно співпрацювати з іншими над реалізацією екологічних проєктів, розв'язувати проблеми довкілля, залучаючи місцеву громаду та ширшу спільноту. застосовувати набутий досвід задля збереження власного здоров'я та здоров'я інших.</p> <p>Ставлення: турбота про здоров'я своє та інших людей, ціннісне ставлення до навколишнього середовища як до потенційного джерела здоров'я, добробуту та безпеки людини і спільноти.</p> <p>Навчальні ресурси: екологічні проєкти, розрахункові завдання, наприклад, розрахунок економії сімейного бюджету за умови раціонального харчування</p>

Наскрізнi змістові лінії

Такі ключові компетентності, як вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності можуть формуватися відразу засобами всіх навчальних предметів і є метапредметними.

У навчальних програмах з усіх предметів виокремлено такі наскрізнi змістові лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».

Наскрізнi змістові лінії відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, що послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання учнів. Наскрізнi змістові лінії спільні для всіх навчальних предметів, є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Реалізація наскрізних змістових ліній полягає у відповідному трактуванні навчального змісту тем і не передбачає будь-якого його розширення чи поглиблення. У рубриці програми «Зміст навчального матеріалу» виокремлено питання, що вивчаються в біології й належать до наскрізних змістових ліній.

Змістова лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» націлена на формування в учнів соціальної активності, відповідальності та екологічної свідомості, готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля й розвитку суспільства, усвідомлення важливості сталого розвитку для майбутніх поколінь.

Учні 6 класів орієнтують на:

- формування готовності до оцінки наслідків діяльності людини щодо природного середовища; застосування знань у справі охорони природи; оцінку значення рослин для існування життя на планеті Земля; оцінку значення рослин, грибів та лишайників у біосфері;
- різні форми діяльності екологічного змісту: підготовку повідомлень про рідкісні рослини, гриби й лишайники та природоохоронні об'єкти свого краю; інформування про них населення своєї місцевості (створення листівок, брошур, розміщення інформації на сайті навчального закладу тощо); участь у заходах з охорони довкілля, які проводяться у школі, населеному пункті та регіоні, країні.

Учні 7 класів орієнтують на:

- формування розуміння про взаємозв'язки компонентів екосистеми; вплив людини та її діяльності на екосистеми; дотримання екологічної етики щодо поведінки людини в природі; значення охорони тваринного світу, природоохоронних територій; значення Червоної книги України.

Учні 8 класів орієнтують на:

- формування розуміння, що людина — це частина живої природи, її існування залежить від природних умов середовища, яке потрібно оберігати.

Учні 9 класів орієнтують на:

- формування цілісної наукової картини живої природи; формування уявлення про історичний розвиток та єдність органічного світу; формування умінь пояснювати зв'язки між організмами в екосистемі; роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері; умінь застосовувати знання під час прогнозування наслідків впливу людини на екосистеми, визначення правил своєї поведінки в сучасних умовах навколишнього середовища; умінь робити висновки про значення охорони природних угруповань для збереження рівноваги в біосфері.

Реалізація змістової лінії «Громадянська відповідальність» сприятиме формуванню діяльного члена

громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці.

Учні 6 класів орієнтують на:

- виховання ставлення учня як громадянина до об'єктів живої природи; уміння захищати природу.

Учні 7 класів орієнтують на:

- вивчення тваринного світу України з позиції збереження природних багатств; різноманітність тварин свого краю; на формування громадянської позиції щодо збереження природи місцевості, у якій навчається учень, через спеціальні акції.

Учні 8 класів орієнтують на:

- формування розуміння біологічної природи та соціальної сутності людини, якій для повноцінного розвитку потрібні два середовища: природне й соціальне; розкриття біологічних основ розвитку індивіда та його особистісних якостей; гордості за розвиток вітчизняної біологічної науки.

Учні 9 класів орієнтують на:

- формування громадянської позиції щодо збереження заповідних територій як основного чинника збереження біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері.

Вивченням питань, що належать до змістової лінії «**Здоров'я і безпека**» прагнуть сформувати учня як духовно, емоційно, соціально та фізично повноцінного члена суспільства, який здатний дотримуватися здорового способу життя й формувати безпечне життєве середовище.

Учні 6 класів орієнтують на:

- застосування знань для профілактики інфекційних та паразитарних захворювань; вміння розрізнити отруйні гриби (на прикладах видів своєї місцевості), негативні наслідки вживання в їжу продуктів, що вражені цвілевими грибами.

Учні 7 класів орієнтують на:

- вивчення біологічних особливостей паразитарних безхребетних для попередження зараження ними.

Учні 8 класів орієнтують на:

- формування розуміння, що здоров'я є найвищою цінністю для кожної людини та суспільною цінністю, на свідому мотивацію щодо ведення здорового способу життя, відповідальності за власне життя і здоров'я.

Учні 9 класів орієнтують на:

- формування вміння характеризувати переваги та можливі ризики використання генетично модифікованих організмів; застосовувати знання для оцінки можливих позитивних і негативних наслідків застосування сучасних біотехнологій; висловлювати судження щодо можливостей використання генетично модифікованих організмів.

Змістова лінія «**Підприємливість і фінансова грамотність**» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо).

Учні 6 класів орієнтують на:

- формування уміння підрахувати кількість річних кілець і зробити висновки про їх наявність; пояснити залежність урожаю від умов середовища тощо.

Учні 7 класів орієнтують на:

- формування вміння розв'язувати елементарні екологічні проблеми; вміння розрахувати чисельність популяцій у місцевій екосистемі, їх взаємозв'язки з іншими популяціями.

Учні 8 класів орієнтують на:

- формування вміння розв'язувати біологічні задачі на обчислення затрат енергії під час виконання різних видів діяльності.

Учні 9 класів орієнтують на:

- формування здатності розв'язувати елементарні генетичні та екологічні задачі; розраховувати залежності росту однієї популяції від іншої.

Складниками змісту шкільного предмета «Біологія» є: реальні об'єкти і процеси живої природи; теоретичні знання про них; загальнонавчальні і спеціальні вміння, способи діяльності.

Перелік обов'язкових для вивчення об'єктів і процесів природи зафіксований у навчальних темах програми. Учні мають їх спостерігати й відкривати для себе, включаючись у діяльність, що має на меті дослідження структури, властивостей, взаємозв'язків. У результаті навчання школярі здобувають емпіричні знання, які збагачуються теоретичними знаннями про ці об'єкти та процеси природи.

Зміст навчального матеріалу в темах програми сформульований стисло, що дає змогу вчителю, враховуючи рівень розвитку учнів, творчо планувати вивчення матеріалу, доповнювати й поглиблювати зміст, виділяти час для осмислення учнями навчального матеріалу, виконання лабораторних і практичних робіт, систематизації й узагальнення знань, самостійної й творчої пізнавальної діяльності, самоконтролю знань і умінь. Учитель має можливість конструювати вступні й узагальнюючі уроки, здійснювати тематичне та підсумкове оцінювання навчальних досягнень учнів.

Провідними змістовими елементами навчального предмета є біологічні ідеї й теоретичні узагальнення, що становлять важливу компоненту загальнолюдської культури: рівні організації живої природи, зв'язок будови і функцій організмів, історичний розвиток органічного світу, різноманітність організмів, екологічні закономірності, цілісність і саморегуляція живих систем, зв'язок живих систем і неживої природи, зв'язок людини і природи. Структурування навчального матеріалу навколо цих біологічних ідей утворює стрижень навчального предмета, що сприяє об'єднанню окремих знань у систему, забезпечує їх інтеграцію і тим самим полегшує розуміння учнями навчального матеріалу, знімає необхідність запам'ятовування великого обсягу знань, сприяє розвитку теоретичного мислення.

У конструюванні змісту біологічної освіти використані системно-структурний і функціональний підходи. Це дає можливість більше уваги приділити вивченню процесів життєдіяльності організмів, скоротивши морфологічні й анатомічні відомості про них. Разом з тим, застосування функціонального підходу забезпечує формування уявлення про організм як цілісну систему, орієнтує учнів на здоровий спосіб життя.

В основній школі вивчення біології спрямоване на формування компетентностей: ключових і предметної: необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності.

Результат біологічної освіти в основній школі

Випускник / випускниця основної школи:

- усвідомлює цілісність природи та взаємозв'язок її об'єктів і явищ;
- піклується про своє здоров'я та здоров'я інших людей;
- пояснює явища живої природи, використовуючи наукове мислення;
- самостійно чи в групі досліджує живу природу, планує і проводить спостереження та експеримент, виявляючи допитливість;
- аналізує й визначає проблеми довкілля, оцінює значення біології для сталого розвитку, відповідально діє в природі, ухвалюючи обґрунтовані рішення;
- добирає біологічну інформацію з надійних джерел, оцінює її достовірність, критично аналізує та застосовує в життєвих ситуаціях, зокрема і в навчанні;
- дотримується морально-етичних і правових норм, правил екологічної поведінки в довкіллі, уміє надавати допомогу собі й тим, хто її потребує;
- виявляє емоційно-ціннісне ставлення до довкілля, відчуває красу природи та радість її пізнання, отримує задоволення від інтелектуальної діяльності.

Детальний перелік діяльнісного, знаннєвого і ціннісного компонентів предметної компетентності розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів».

6 клас

(70 год – 2 год на тиждень, з них 6 год – резервні)

Наведена кількість годин на вивчення кожної теми є орієнтовною. Послідовність тем у межах одного навчального року вчитель може змінювати на власний розсуд (без порушення логіки викладання). Елементи змісту, які є необов'язковими і можуть вивчатися опційно (за вибором учителя), виділено *курсивом*; так само виділено опційні складові очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів. Виконання та захист проектів передбачає проведення учнями дослідницької роботи і представлення її результатів; проекти інших типів (творчі, інформаційні тощо) вчитель може впроваджувати додатково за бажанням. Кожен учень упродовж навчального року має взяти участь хоча б в одному навчальному проекті.

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів		Зміст навчання	
Вступ (орієнтовно 4 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розрізняє: об'єкти живої природи; практикує: метод спостереження біологічних об'єктів</p>	<p>оперує термінами: - біологія, спостереження, експеримент</p> <p>називає: - основні властивості живого (ріст, розмноження, взаємодія із зовнішнім середовищем); наводить приклади: - основних груп організмів (бактерії, рослини, тварини, гриби); - методів біологічних досліджень організмів (спостереження, опис, порівняння, експеримент)</p>	<p>Біологія — наука про життя. Основні властивості живого. <i>Науки, що вивчають життя.</i> Різноманітність життя (на прикладах представників основних груп живої природи). <i>Поняття про віруси.</i> Методи біологічних досліджень організмів.</p> <p>Демонстрування об'єктів живої природи (у тому числі на електронних носіях)</p>	<p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на формування в учнів екологічної свідомості для збереження та захисту довкілля) Здоров'я і безпека (сприяє усвідомленню значимості безпечного здорового життєвого середовища)</p>
Ставлення			
<p>усвідомлює: взаємозв'язки між об'єктами природи робить висновки: про пізнаваність природи оцінює значення: біологічних знань у практичній діяльності людини (медицині, сільському господарстві, у справі охорони природи тощо)</p>			
Тема 1. Клітина (орієнтовно 10 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає: - на моделях, фотографіях рослини і тваринну клітини та їхні складові частини; - на мікропрепаратах рослинних клітин їхні складові; уміє: - налаштувати шкільний оптичний мікроскоп та отримати чітке зображення мікроскопічного об'єкта; - виготовляти прості мікропрепарати рослинних клітин; дотримується правил: - роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням</p>	<p>оперує термінами: - клітина, клітинна мембрана, клітинна стінка, цитоплазма, ядро, пластиди, мітохондрії, вакуоля</p> <p>називає: - основні елементи світлового мікроскопа; - основні властивості клітини: ріст, поділ, обмін з навколишнім середовищем; наводить приклади: - складових частин клітини (клітинна мембрана, клітинна стінка, цитоплазма, ядро, органели: пластиди, мітохондрії, вакуоля); порівнює: рослину і тваринну клітину</p>	<p>Клітина — одиниця живого. Збільшувальні прилади (лупа, мікроскопи). <i>Історія вивчення клітини.</i> Загальний план будови клітини. Будова рослинної і тваринної клітини. Основні властивості клітини (ріст, поділ, обмін з навколишнім середовищем). <i>Основні положення клітинної теорії.</i></p> <p>Демонстрування моделей, зображень (у тому числі електронних) клітин рослин і тварин. Лабораторні дослідження:</p>	<p>Підприємливість і фінансова грамотність (сприяє розвитку здатності успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі)</p>

Ставлення		Будова клітини (листка елодеї, плоду горобини, кавуна, помідора тощо). Практичні роботи: 1. Будова світлового мікроскопа та робота з ним. 2. Виготовлення мікропрепаратів шкірки луски цибулі та розгляд її за допомогою оптичного мікроскопа	
робить висновок: - клітина була відкрита завдяки винаходу мікроскопа; - організми мають клітинну будову; - клітини рослин і тварин мають спільні та відмінні риси будови; усвідомлює: - можливість глибшого дослідження будови клітини за допомогою сучасних приладів (електронний мікроскоп) та методів досліджень; оцінює: внесок учених у розвиток знань про клітину; обґрунтовує судження: клітина – цілісний об'єкт живої природи			
Тема 2. Одноклітинні організми. Перехід до багатоклітинності (орієнтовно 8 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізьні змістові лінії
розпізнає (на моделях і фотографіях): - одноклітинні організми (із числа вивчених); описує: - середовища існування та будову одноклітинних організмів (на прикладі вивчених); - процеси життєдіяльності одноклітинних організмів; порівнює за вказаними ознаками: - будову і процеси життєдіяльності одноклітинних організмів (на прикладі вивчених); застосовує знання: - для профілактики інфекційних та паразитарних захворювань; - про процеси життєдіяльності одноклітинних у побуті; дотримується правил: - роботи з мікроскопом	оперує термінами: - бактерії, одноклітинні організми, колоніальні організми, багатоклітинні організми називає: - середовища існування одноклітинних організмів; - ознаки бактеріальної клітини; наводить приклади: - одноклітинних, колоніальних та багатоклітинних організмів без тканин; знає: - особливості будови одноклітинних; розуміє: - процеси життєдіяльності (живлення, дихання, подразливість, розмноження, рух)	Бактерії — найменші одноклітинні організми. Одноклітинні організми (на прикладі хламідомонади, представників діатомових водоростей, евглени, амеби, інфузорії). <i>Приклади представників одноклітинних</i> Паразитичні одноклітинні організми. Середовища існування одноклітинних організмів, їхні процеси життєдіяльності, особливості будови, роль у природі та житті людини. <i>Колоніальні організми, перехід до багатоклітинності (губки, ульва).</i> Демонстрування мікропрепаратів одноклітинних організмів; колекцій зображень (у тому числі електронних) одноклітинних, колоніальних та багатоклітинних організмів (на прикладі вивчених). Лабораторні дослідження Спостереження інфузорій. Міні-проект (тематика за вибором учителя)	Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на усвідомлення ролі одноклітинних в екосистемах) Здоров'я і безпека (сприяє усвідомленню небезпеки інфекційних та паразитарних захворювань) Підприємливість і фінансова грамотність (сприяє усвідомленню можливостей практичного використання одноклітинних для отримання біогумусу, біопалива тощо)
Ставлення		оцінює: - роль одноклітинних організмів в екосистемах; усвідомлює: - небезпеку інфекційних та паразитарних захворювань робить висновок: - клітини можуть бути самостійними організмами висловлює судження: - про пристосувальне значення переходу до багатоклітинності	

Тема 3. Рослини (орієнтовно 20 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ріст і розвиток рослинного організму (розвиток рослини з насінини); <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - клітини, <i>тканини</i> органи рослини; - цибулину, кореневище, бульбу картоплі як видозмінені підземні пагони; <p>порівнює за вказаними ознаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процеси фотосинтезу та дихання; - статеве й нестатеве розмноження; <p>установлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - біологічне значення видозмін вегетативних органів (на прикладах); - біологічне значення суцвіть, плодів; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення фотосинтезу, живлення, дихання, випаровування води в житті рослини; <p>планує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - власні спостереження будови та життєдіяльності рослини; <p>прогнозує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результати власних спостережень; <p>практикує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідження будови органів рослини; - досліди, що підтверджують основні процеси життєдіяльності рослин; <p>уміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розмножувати рослини; - пророщувати насінини; - фіксувати результати дослідів і досліджень; - моделювати біологічні об'єкти та процеси; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для догляду за рослинами 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рослини, вегетативні органи рослини (корінь, стебло, листок, брунька), статеве розмноження рослин, нестатеве розмноження рослин, фотосинтез, живлення рослин, квітка, суцвіття, запилення, запліднення, насінини, плід <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні процеси життєдіяльності рослини (ріст, живлення, фотосинтез, дихання, транспорт речовин); - умови та речовини, необхідні для життєдіяльності рослин; - умови, за яких відбувається фотосинтез; - форми розмноження рослин (статеве, нестатеве); <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>тканин</i>, органів рослин; - способів запилення; - способів розмноження рослин (3-4); - рухів рослин; - рослин з видозмінами кореня (3-4), - рослин з видозмінами пагона та його частин (3-4); - рослин з різними типами суцвіть, різними типами плодів, різними способами поширення плодів і насінин (3-4); <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запилення та запліднення; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будову кореня, стебла, листка у зв'язку з функціями; - бруньку як зачаток пагона; - квітку як орган насінневого розмноження рослин 	<p>Рослина — живий організм. Фотосинтез як характерна особливість рослин, живлення, дихання, рухи рослин. Будова рослини. <i>Тканини рослин</i>. Органи рослин. Корінь, пагін: будова та основні функції. Різноманітність і видозміни вегетативних органів. Розмноження рослин: статеве та нестатеве. Вегетативне розмноження рослин. Квітка. Суцвіття. Запилення. Запліднення. Насінини. Плід. Способи поширення.</p> <p>Демонстрування:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідів, що підтверджують: фотосинтез; дихання; випаровування води; поглинання коренем води; <i>вплив мінеральних речовин на розвиток рослин</i>; - мікропрепаратів внутрішньої будови кореня, стебла, листка. <p>Лабораторні дослідження:</p> <ul style="list-style-type: none"> будови кореня; будови пагона; будови бруньки; будови цибулини; будови квітки; будови насінини; будови плода. <p>Дослідницький практикум Дослідження процесу росту вегетативних органів. Спостереження за розвитком пагона з бруньки. Транспорт речовин по рослині. Вегетативне розмноження рослин. Дослідження умов проростання насінин.</p> <p>Міні-проект (тематика за вибором вчителя)</p>	<p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на усвідомлення ролі рослин в екосистемах)</p> <p>Здоров'я і безпека (сприяє усвідомленню значення зелених насаджень для створення сприятливого середовища життя).</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність (сприяє забезпеченню кращого розуміння молодими українцями практичних аспектів фінансових питань: овочівництво, садівництво, біотехнології тощо)</p>
Ставлення			
<p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> рослина – цілісний організм; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення фотосинтезу; 			

висловлює судження: - видозміни органів рослин, різні способи запилення, поширення плодів мають пристосувальний характер робить висновок: - про фотосинтез як характерну особливість рослин			
Тема 4. Різноманітність рослин (орієнтовно 12 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізьні змістові лінії
розпізнає: - рослини різних груп (водоростей, мохів, хвощів, плаунів, папоротей, голонасінних і покритонасінних); - <i>основні життєві форми рослин;</i> - <i>рослини різних екологічних груп;</i> - основні типи рослинних угруповань; описує: - будову тіла водоростей, мохів, <i>хвощів, плаунів</i> , папоротей, голонасінних (на прикладі хвойних) і покритонасінних (квіткових) рослин; - розмноження мохів, <i>хвощів, плаунів</i> , папоротей, голонасінних і покритонасінних (квіткових) рослин; порівнює за вказаними ознаками: рослини різних груп, життєвих форм тощо; уміє: підбирати види кімнатних рослин для вирощування в певних умовах	оперує термінами: - рослинні угруповання, водорості, мохи, папороті, голонасінні, покритонасінні, Червона книга України називає: - середовища існування водоростей, мохів, <i>хвощів, плаунів</i> , папоротей, голонасінних і покритонасінних рослин; - групи рослин, які розмножуються спорами та насінням; - <i>основні життєві форми рослин;</i> - <i>основні екологічні групи рослин;</i> - основні типи рослинних угруповань; - рідкісні рослини своєї місцевості; наводить приклади: - водоростей (2-3); - мохів, <i>хвощів, плаунів</i> , папоротей (2-3); - голонасінних і покритонасінних рослин (4-5); - рослин різних екологічних груп (2-3); - рослин різних життєвих форм (4-5); - панівних рослин різних рослинних угруповань: лісів, степів, лук, боліт (4-5); - пристосувань рослин до середовища існування (4-5); розуміє: особливості розмноження рослин спорами та насінням	Способи класифікації рослин (<i>за середовищем існування, будовою, розмноженням, тощо</i>). Водорості (зелені, бурі, червоні). Мохи. Папороті, <i>хвощі, плауни</i> . Голонасінні. Покритонасінні (Квіткові). <i>Екологічні групи рослин (за відношенням до світла, води, температури).</i> <i>Життєві форми рослин.</i> Рослинні угруповання. Значення рослин для існування життя на планеті Земля. Значення рослин для людини. Демонстрування представників різних груп рослин, рослинних угруповань, гербарних зразків, колекцій зображень (у тому числі електронних). Лабораторні дослідження: будови зелених нитчастих водоростей; будови моху; будови папоротей; будови пагонів і шишок хвойних рослин. Практичні роботи: 3. Порівняння будови мохів, папоротей та покритонасінних (квіткових) рослин. 4. Вибір видів кімнатних рослин для вирощування в певних умовах. Міні-проект (тематика за вибором учителя)	Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на усвідомлення необхідності збереження рослин та їх угруповань) Громадянська відповідальність (сприяє формуванню відповідального члена громади, суспільства, який розуміє важливість раціонального використання людиною рослинних угруповань) Здоров'я і безпека (сприяє усвідомленню значення рослин для зміцнення здоров'я) Підприємливість і фінансова грамотність (сприяє забезпеченню кращого розуміння молодими українцями практичних аспектів фінансових питань: фітодизайн, декоративні рослини, створення колекцій, сувенірів тощо)
Ставлення			
робить висновок: - будова, особливості життєдіяльності рослинних організмів — це результат їх пристосування до умов середовища; оцінює: - значення рослин для існування життя на планеті Земля. висловлює судження щодо: - нераціонального використання людиною водоростей, мохів, <i>хвощів, плаунів</i> , папоротей, голонасінних і покритонасінних рослин; має переконання щодо: - необхідності збереження рослин та їх угруповань			

Тема 5. Гриби (орієнтовно 9 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>порівнює за визначними ознаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гриби рослини; - цвілеві та шапинкові гриби; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаємозв'язок грибів і вищих рослин; - співіснування грибів і водоростей у лишайниках; - роль грибів у природі; - значення штучного вирощування грибів; <p>розпізнає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - їстівні та отруйні гриби своєї місцевості; - лишайники; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням; <p>аналізує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання людиною грибів і лишайників; <p>уміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> - відрізнити отруйні гриби (на прикладах видів своєї місцевості) <p>застосовує знання для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зберігання продуктів харчування; - профілактики захворювань, що спричинюються грибами; - профілактики отруєння грибами 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гриби, лишайники <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найпоширеніші види грибів своєї місцевості; - ознаки грибної клітини; - спільні та відмінні риси в будові клітин грибів, рослин і тварин; - основні групи грибів за їх способом живлення; - способи розмноження та поширення грибів; - групи лишайників (накипні, листуваті, кущисті); <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - їстівних та отруйних грибів свого краю; - співіснування грибів з рослинами; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості живлення грибів; - будову грибниці, плодового тіла; - будову лишайників 	<p>Особливості живлення, життєдіяльності та будови грибів: грибна клітина, грибниця, плодове тіло. Розмноження та поширення грибів. Групи грибів: симбіотичні — мікоризоутворюючі шапинкові гриби; лишайники; сапротрофні — цвільові гриби, дріжджі; паразитичні (на прикладі трутовиків і збудників мікозів людини). Значення грибів у природі та житті людини.</p> <p>Демонстрування живих об'єктів, муляжів, фотографій їстівних, отруйних, цвілевих, паразитичних грибів; лишайників.</p> <p>Лабораторні дослідження будови шапинкових грибів.</p> <p>Практична робота: 5. Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості.</p> <p>Міні-проект (тематика за вибором учителя)</p>	<p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на усвідомлення значення грибів та лишайників у біосфері)</p> <p>Здоров'я і безпека (сприяє усвідомленню небезпеки захворювань, що спричинюються грибами)</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність (сприяє забезпеченню кращого розуміння молодими українцями практичних аспектів фінансових питань: вирощування шапинкових грибів, виробництво продуктів харчування з використанням грибів тощо)</p>
Ставлення			
<p>оцінює: значення грибів і лишайників у біосфері та житті людини;</p> <p>усвідомлює: небезпеку захворювань, що спричинюються грибами небезпеку отруєння грибами, які виростили в різних екологічних умовах зростання</p>			
Узагальнення (орієнтовно 2 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості будови та життєдіяльності клітин рослин, тварин, грибів, бактерій; <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будову і процеси життєдіяльності основних груп організмів; <p>класифікує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організми за певними ознаками, об'єднує їх у групи 	<p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознаки основних груп організмів; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - залежність особливостей будови та життєдіяльності організмів від середовища існування 	<p>Будова та життєдіяльність організмів</p>	<p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на усвідомлення важливості сталого розвитку, готовності брати участь у вирішенні питань довкілля та розвитку суспільства)</p>
Ставлення			
<p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будова організмів та особливості їхньої життєдіяльності – це результат пристосування до умов середовища 			

7 клас

(70 год – 2 год на тиждень, з них 6 год – резервні)

Наведена кількість годин на вивчення кожної теми є орієнтовною. Послідовність тем у межах одного навчального року вчитель може змінювати на власний розсуд (без порушення логіки викладання). Елементи змісту, які є необов'язковими й можуть вивчатися опційно (за вибором учителя), виділено *курсивом*; так само виділено опційні складові очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів. Виконання та захист проектів передбачає проведення учнями дослідницької роботи та представлення її результатів; проекти інших типів (творчі, інформаційні тощо) вчитель може впроваджувати додатково за бажанням. Кожен учень упродовж навчального року має взяти участь хоча б в одному навчальному проекті.

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів		Зміст навчання	
Вступ (орієнтовно 4 години)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає: - клітини, <i>тканини</i>, органи, системи органів тварин;</p> <p>описує: - будову тіла тварин, використовуючи <i>опудала</i>, муляжі, <i>вологих препаратів</i>, колекції;</p> <p>характеризує: - типи живлення: автотрофний та гетеротрофний;</p> <p>порівнює: - клітини тварин, рослин, грибів</p>	<p>оперує термінами: - тварини, автотрофний організм, гетеротрофний організм</p> <p>називає: - середовища існування тварин; - прояви життєдіяльності тварин; - ознаки тваринної клітини; - <i>тканини тварин</i>, органи, системи органів та їхні функції;</p> <p>пояснює: - відмінності тварин від рослин та грибів</p>	<p>Основні відмінності тварин від рослин та грибів. Особливості живлення тварин. Будова тварин: клітини, <i>тканини</i>, органи та системи органів.</p> <p>Демонстрування: <i>опудал</i>, <i>вологих препаратів</i>, колекцій зображень (у тому числі електронних) тварин.</p>	<p>Підприємливість і фінансова грамотність (орієнтує на практичне використання тварин у фермерському господарстві, розвиток лідерських ініціатив)</p>
Ставлення			
висловлює судження: - щодо значення знань про тварин у природі та житті людини			
Тема 1. Різноманітність тварин (орієнтовно 26 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає: - тварин на зображеннях, у колекціях (на прикладі зазначених у змісті груп тварин);</p> <p>характеризує: - пристосування тварин до життя у воді; - пристосування тварин до життя на суходолі; - пристосування тварин до життя у ґрунті; - пристосування тварин до польоту; - пристосування тварин до паразитичного способу життя (на прикладі паразитичних червів та членистоногих);</p> <p>установлює зв'язок - між будовою тварин і способом життя;</p> <p>вдосконалює уміння - роботи з натуральними об'єктами та</p>	<p>оперує термінами: - вид, безхребетні, хордові</p> <p>називає: - середовища існування та способи життя тварин; - особливості зовнішньої будови, які відрізняють тварин зазначених груп серед інших організмів; - рідкісні види тварин України та свого краю;</p> <p>наводить приклади: - тварин зазначених груп; - видів тварин, поширених в Україні та своїй місцевості; - видів тварин, що є паразитами людини та переносниками збудників хвороб</p>	<p>[розглядаються особливості будови, способу життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини тварин зазначених груп]. Способи класифікації тварин (за середовищем існування, способом пересування, способом життя тощо). Кишковопорожнинні. Кільчасті черви. Членистоногі: Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи. Молюски. Паразитичні безхребетні тварини. Риби. Амфібії. Рептилії. Птахи. Ссавці.</p> <p>Демонстрування мікропрепаратів, <i>вологих препаратів</i>, колекцій, <i>опудал</i>, зображень (у тому числі електронних)</p>	<p>Здоров'я і безпека (орієнтує на формування у школярів ціннісного ставлення до власного здоров'я)</p> <p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на розвиток у школярів екологічної свідомості, соціальної активності та відповідальності за збереження тварин)</p>

<p>лабораторним обладнанням; дотримується правил - особистої гігієни для попередження зараження паразитичними безхребетними тваринами</p>		<p>тварин Лабораторні дослідження: зовнішньої будови та руху кільчастих червів (на прикладі дощового черв'яка або трубочника); будови черепашки (мушлі) червоногих та двостулкових молюсків.</p>	
Ставлення			
<p>висловлює судження: - щодо різноманітності тварин, їх ролі у природі та значення в житті людини; - щодо значення знань про біологічні особливості паразитичних безхребетних тварин для попередження зараження ними; виявляє: - ціннісне ставлення до тварин та власного здоров'я; робить висновок: - особливості будови організму тварин є результатом пристосування до характерного для них способу життя</p>		<p>Практичні роботи: 1. Виявлення прикладів пристосувань до способу життя в комах. 2. Виявлення прикладів пристосувань до способу життя у представників різних екологічних груп птахів. 3. Визначення особливостей зовнішньої будови хребетних тварин у зв'язку з пристосуванням до різних умов існування. Міні-проект(тематика за вибором учителя)</p>	
Тема 2. Процеси життєдіяльності тварин (орієнтовно 16 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розрізняє (на зображеннях): - системи органів тварин; - типи симетрії тіла тварин; - типи кровоносної системи; - типи розвитку тварин; характеризує: - <i>різноманітність травних систем тварин</i>; - транспорт речовин у тварин різних груп; - радіальну та двобічну симетрії тіла; - способи пересування тварин; - різноманітність покривів тіла тварин; - <i>особливості нервової системи та органів чуття в різних груп тварин</i>; - форми розмноження, запліднення тварин; - прямий та непрямий розвиток; порівнює: - органи та системи органів в різних груп тварин; - прояви життєдіяльності у різних груп тварин (живлення, травлення, дихання, виділення); дотримується правил: - роботи з натуральними об'єктами та</p>	<p>оперує термінами: - живлення, дихання, транспорт речовин, виділення, рух, подразливість, розмноження, ріст, розвиток називає: - процеси життєдіяльності тварин: живлення, дихання й газообмін, транспорт речовин, виділення, рух, подразливість, розмноження, ріст і розвиток; - органи травлення, дихання (газообміну), кровообігу, виділення; - основні функції крові та типи кровоносних систем; - види скелета; - типи симетрії тіла; - органи чуття; - форми розмноження; - статеві клітини; - типи розвитку; пояснює: - значення живлення, дихання, газообміну, транспорту речовин, виділення, розмноження, покривів тіла, нервової системи та органів чуття для організму</p>	<p>Живлення і травлення. <i>Особливості обміну речовин гетеротрофного організму. Різноманітність травних систем.</i> Дихання та газообмін у тварин. Органи дихання, їх різноманітність. Значення процесів дихання. Транспорт речовин у тварин. Незамкнена та замкнена кровоносні системи. Кров, її основні функції. Виділення, його значення для організму. Органи виділення тварин. Опора і рух. Види скелета. Значення опорно-рухової системи. Два типи симетрії як відображення способу життя. Способи пересування тварин. Покриви тіла тварин, їх різноманітність та функції. Органи чуття, їх значення. Нервова система, її значення, <i>розвиток у різних тварин.</i> Розмноження та його значення. Форми розмноження тварин. Статеві клітини та запліднення. Розвиток тварин (з перетворенням та без перетворення). <i>Періоди та тривалість життя тварин.</i></p>	

лабораторним обладнанням; вдосконалює уміння: - порівнювати, робити висновки		Лабораторні дослідження: особливостей покривів тіла тварин; визначення віку тварин (на прикладі двостулкових молюсків і кісткових риб). Практичні роботи: <i>4.Порівняння будови кровоносної системи хребетних тварин</i> <i>5.Порівняння будови скелетів хребетних тварин.</i> <i>6.Порівняння будови головного мозку хребетних тварин (на муляжах/моделях).</i> Міні-проект(тематика за вибором учителя)	
Ставлення			
робить висновок: - ускладнення будови організму тварин пов'язане з удосконаленням і розширенням функцій; обґрунтовує: взаємозв'язок між будовою органів та їхніми функціями			
Тема 3. Поведінка тварин (орієнтовно 10 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
розпізнає (за описом та відеоматеріалами): - форми поведінки тварин; - типи угруповань тварин; характеризує: - біологічне значення вродженої та набутої поведінки; - форми поведінки; спостерігає та описує: - поведінку тварин; планує хід дослідження, прогнозує очікувані результати та фіксує їх	оперує термінами: - інстинкт, научіння, поведінка тварин, міграція називає: - методи вивчення поведінки тварин; - форми поведінки тварин; - угруповання тварин; наводить приклади: - міграцій тварин; - способів орієнтування тварин; - використання тваринами знарядь праці; пояснює: - зміни поведінки тварин з віком; - циклічні зміни поведінки	Поведінка тварин, методи її вивчення. Вроджена і набута поведінка. Способи орієнтування тварин. Хомінг. Міграції тварин. Форми поведінки тварин: дослідницька, харчова, захисна, гігієнічна, репродуктивна (пошук партнерів, батьківська поведінка та турбота про потомство), територіальна, соціальна. Типи угруповань тварин за К. Лоренцем. Ієрархія у групі. Комунікація тварин. Використання тваринами знарядь праці. Елементарна розумова діяльність. <i>Еволюція поведінки тварин, її пристосувальне значення.</i> Лабораторні дослідження: спостереження за поведінкою тварин (вид визначається вчителем). Практичні роботи: 8. Визначення форм поведінки (або типів угруповань) тварин (за відео-матеріалами або описом). Міні-проект(тематика за вибором учителя)	Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на розвиток у школярів екологічної свідомості, соціальної активності та ціннісного ставлення до тварин)
Ставлення			
робить висновок про: - пристосувальне значення поведінки в житті тварин; виявляє: - ціннісне ставлення до тварин			
Тема 4. Організми і середовище існування (орієнтовно 6 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
описує: - передачу енергії в екосистемі; характеризує: - взаємодію організмів між собою та середовищем життя; визначає:	оперує термінами: - екосистема, рослиноїдні тварини, хижі тварини, паразити, ланцюги живлення, охорона природи, Червона книга України називає: - чинники середовища існування;	Поняття про екосистему та чинники середовища. Ланцюги живлення. <i>Кругообіг речовин і потік енергії в екосистемі.</i> Співіснування організмів в угрупованнях. Вплив людини та її діяльності на екосистему. <i>Екологічна етика.</i>	Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на розвиток у школярів екологічної свідомості, соціальної активності, відповідальності за збереження організмів й етичне

<p>- роль організмів як компонентів екосистеми</p>	<p>- заповідники й заповідні території України; наводить приклади: - пристосування тварин до впливу різних чинників середовища (температури, освітленості, вологи); - форм співіснування організмів в угрупованнях; - впливу людини на екосистеми</p>	<p>Природоохоронні території. Червона книга України. Міні-проект(тематика за вибором учителя)</p>	<p>ставлення до природи та її охорони) Громадянська відповідальність (орієнтує на формування відповідального члена суспільства, який усвідомлює необхідність збереження природоохоронних об'єктів держави)</p>
Ставлення			
<p>висловлює судження: - щодо взаємозв'язку між організмами в екосистемі; усвідомлює значення: - етичного ставлення до природи та її охорони; виявляє: - ціннісне ставлення до живої природи; оцінює: - стан заповідних територій України та свого краю</p>			
Узагальнення (орієнтовно 2 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>порівнює: - будову і процеси життєдіяльності основних груп організмів (рослин, тварин, грибів, бактерій)</p>	<p>називає: - ознаки основних груп організмів (рослин, тварин, грибів, бактерій); - представників основних груп організмів на малюнках, фотографіях та за описом</p>	<p>Подібність у будові та проявах життєдіяльності рослин, бактерій, грибів, тварин — свідчення єдності живої природи</p>	<p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на розвиток у школярів екологічної свідомості, соціальної активності та відповідальності за збереження живої природи)</p>
Ставлення			
<p>робить висновок: - про єдність живої природи</p>			
<p>Екскурсії Різноманітність тварин свого краю. Пристосованість рослин і тварин до сумісного життя в природному угрупованні</p>			

8 клас

(70 год – 2 год на тиждень, з них 4 год – резервні)

Наведена кількість годин на вивчення кожної теми є орієнтовною. Послідовність тем у межах одного навчального року вчитель може змінювати на власний розсуд (без порушення логіки викладання). Елементи змісту, які є необов'язковими й можуть вивчатися опційно (за вибором учителя), виділено *курсивом*; так само виділено опційні складові очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів. Виконання та захист проектів передбачає проведення учнями дослідницької роботи і представлення її результатів; проекти інших типів (творчі, інформаційні тощо) вчитель може впроваджувати додатково за бажанням. Кожен учень упродовж навчального року має взяти участь хоча б в одному навчальному проекті.

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів		Зміст навчання	
ВСТУП (орієнтовно 2 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
виявляє ознаки: - біологічної та соціальної сутності людини в людських спільнотах	оперує термінами: - біосоціальна природа людини називає: - науки, які вивчають людину; пояснює: - місце людини в системі органічного світу; - особливості біологічної природи людини та її соціальної сутності; характеризує: - методи дослідження організму людини	Біосоціальна природа людини. <i>Науки, що вивчають людину. Методи дослідження організму людини.</i> Значення знань про людину для збереження її здоров'я.	Громадянська відповідальність (націлює на усвідомлення відповідальності за власне життя і здоров'я своє та оточуючих) Здоров'я і безпека (зорієнтовує на формування в учнів розуміння, що здоров'я — найвища особистісна й суспільна цінність)
Ставлення			
висловлює судження: - про організм людини як біологічну систему; виявляє ставлення: - щодо значення знань про людину для збереження її здоров'я			
ТЕМА 1. ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ЯК БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА (орієнтовно 7 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
розпізнає: - органи та системи органів людини; - типи тканин організму людини (на малюнках, фотографіях, мікропрепаратах); установлює взаємозв'язок: - між будовою тканин і виконуваними функціями; <i>порівнює та зіставляє</i> - органи й системи органів в організмі людини й інших організмах; дотримується правил: - роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням	оперує термінами: - тканина, орган, система органів, механізми регуляції (нервова, гуморальна, імунна), нейрон, рефлекс, рефлекторна дуга називає: - тканини, органи та фізіологічні системи організму людини; - частини рефлекторної дуги; характеризує: - клітинну будову організму людини; - тканини організму людини; - будову нейрона; - шлях нервового імпульсу по рефлекторній дузі;	Організм людини як біологічна система. Різноманітність клітин організму людини. Тканини. Органи. Фізіологічні системи. Поняття про механізми регуляції. Нервова регуляція. Нейрон. Рефлекс. Рефлекторна дуга. Гуморальна регуляція. Поняття про гормони. Імунна регуляція. Демонстрування муляжів органів, мікропрепаратів тканин людини. Лабораторне дослідження: ознайомлення з препаратами тканин людини	Здоров'я і безпека (спрямовує на розуміння учнями: - організму людини як цілісної та відкритої біологічної системи; - значення регуляторних систем для забезпечення повноцінного функціонування організму людини)

	<p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - різновидів тканин; - органів, фізіологічних систем; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - відмінності між нервовою й гуморальною регуляцією фізіологічних функцій організму 		
Ставлення			
<p>обґрунтовує судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про організм людини як цілісну та відкриту біологічну систему; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нервово-гуморальна регуляція — основа цілісності організму 			
ТЕМА 2. ОПОРА ТА РУХ (орієнтовно 6 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає (на малюнках, муляжах, фотографіях, власному організмі):</p> <ul style="list-style-type: none"> - види кісток, частини скелета, типи з'єднання кісток, групи скелетних м'язів. <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - скелет людини і ссавців. <p>застосовує знання для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - попередження травм і захворювань опорно-рухової системи; - надання першої допомоги при ушкодженнях опорно-рухової системи. <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - скелет, кістка, хрящ, з'єднання кісток, м'яз, постава, гіподинамія <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - частини опорно-рухової системи; - відділи скелета; - види кісток; - типи з'єднання кісток; - особливості скелета людини, зумовлені прямоходінням; - основні групи скелетних м'язів. <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функції опорно-рухової системи; - тканини: кісткову, хрящову, посмуговану м'язову; - ріст та вікові зміни складу кісток. <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення фізичних вправ для правильного формування скелету та м'язів; - вплив способу життя на утворення і розвиток скелета. <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статичної та динамічної роботи 	<p>Значення опорно-рухової системи, її будова та функції. Кістки, хрящі.</p> <p>Огляд будови скелета. З'єднання кісток.</p> <p>Функції та будова скелетних м'язів. Робота м'язів. Втома м'язів.</p> <p>Основні групи скелетних м'язів.</p> <p><i>Розвиток опорно-рухової системи людини з віком.</i></p> <p>Надання першої допомоги при ушкодженнях опорно-рухової системи.</p> <p>Профілактика порушень опорно-рухової системи.</p> <p>Демонстрування</p> <p>скелета людини та ссавців; скелета кінцівок людини; кісток, різних за формою; хребців; декальцинованої та випаленої кісток.</p> <p>Лабораторні дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - мікроскопічної будови кісткової, хрящової та м'язової тканин; - розвитку втоми при статичному та динамічному навантаженні; впливу ритму й навантаження на розвиток втоми. <p>Проект(тематика за вибором учителя)</p>	<p>Здоров'я і безпека</p> <p>(зорієнтовує на усвідомлення значення рухової активності для збереження фізичного здоров'я людини; на дотримання правил безпечного поведіння під час катання на роliках, ковзанах, лижах, скейтах, сноубордах, велосипедах та при використанні різноманітного спортивного приладдя)</p>
Ставлення			
<p>висловлює судження про:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль рухової активності для збереження здоров'я; - вплив фізичних вправ на розвиток скелетних м'язів <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - важливість надання першої допомоги при ушкодженнях опорно-рухової системи 			

ТЕМА 3. ОБМІН РЕЧОВИН ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ (орієнтовно 3 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>застосовує знання для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування способів збереження вітамінів у продуктах харчування; - аналізу харчового раціону; - складання харчового раціону відповідно до енергетичних витрат організму 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обмін речовин, енергетичні потреби, вітаміни <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компоненти їжі <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вітамінів (водорозчинних і жиророзчинних) <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - склад харчових продуктів; - їжу як джерело енергії; - обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини; - харчові й енергетичні потреби людини <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функціональне значення для організму білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, води та мінеральних речовин 	<p>Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини — основна властивість живого.</p> <p>Харчування й обмін речовин.</p> <p>Їжа та її компоненти.</p> <p>Склад харчових продуктів.</p> <p>Значення компонентів харчових продуктів.</p> <p>Харчові та енергетичні потреби людини.</p> <p>Дослідницький практикум</p> <p>Самоспостереження за співвідношенням ваги і росту тіла.</p> <p>Проект</p> <p>Збалансоване харчування (або тематика за вибором учителя)</p>	<p>Здоров'я і безпека</p> <p>(зорієнтовує на усвідомлення значення збалансованого харчування для збереження здоров'я людини)</p> <p>Сталий розвиток і екологічна грамотність</p> <p>(спрямовує на формування в учнів розуміння прав споживача, які передбачають запровадження обов'язкового маркування якісного складу харчових продуктів)</p>
Ставлення			
<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо значення збалансованого харчування для нормального розвитку і збереження здоров'я; <p>обґрунтовує судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення білків, жирів і вуглеводів рослинного і тваринного походження в раціоні підлітка; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення метаболізму для нормального функціонування організму; <p>робить висновок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про необхідність дотримання співвідношення ваги і зросту; <p>усвідомлює значення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внеску вчених у розвиток знань про вітаміни (М. І. Лунін, Х. Ейкман, К. Функ та ін.), у тому числі й українських (О. В. Палладін) 			
ТЕМА 4. ТРАВЛЕННЯ (орієнтовно 6 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>розпізнає (на малюнках, фотографіях, муляжах):</p> <ul style="list-style-type: none"> - органи травлення; - елементи зовнішньої будови зубів; <p>спостерігає та описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дію ферментів слини на крохмаль; <p>застосовує знання для:</p>	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - травлення, травна система, травний тракт, травні залози, ферменти, всмоктування <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органи травної системи; - травні залози; 	<p>Значення травлення. Система органів травлення.</p> <p>Процес травлення: ковтання, перистальтика, всмоктування.</p> <p><i>Регуляція травлення.</i></p> <p>Харчові розлади та їх запобігання.</p> <p>Демонстрування</p>	<p>Здоров'я і безпека</p> <p>(зорієнтовує на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення важливості дотримання гігієни харчування; профілактики захворювань зубів та інших органів травної системи; небезпеки харчових отруєнь;

<ul style="list-style-type: none"> - профілактики захворювань зубів; - профілактики захворювань органів травлення, харчових отруєнь 	<ul style="list-style-type: none"> - хвороби органів травлення; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функції органів травлення; - будову та функції зубів; - процеси ковтання, травлення, всмоктування; - регуляцію травлення; <p>наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ферментів; <p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль травних ферментів; - роль печінки та підшлункової залози в травленні; - значення зубів у травленні; - значення мікрофлори кишечника; - негативний вплив на травлення алкогольних напоїв та тютюнокуріння; - причини виникнення захворювань травної системи 	<p>моделей зубів; муляжів органів травлення.</p> <p>Лабораторні дослідження зовнішньої будови зубів (за муляжами, моделями).</p> <p>Дослідницький практикум Дія ферментів слини на крохмаль</p>	<ul style="list-style-type: none"> - розуміння негативного впливу на травлення алкогольних напоїв і тютюнопаління)
Ставлення			
<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо значення знань про функції та будову травної системи для збереження здоров'я; <p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення профілактики захворювань травної системи; <p>усвідомлює значення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внеску вчених у розвиток знань про травлення (І. П. Павлов, О. М. Уголев та ін.) 			
ТЕМА 5. ДИХАННЯ (орієнтовно 4 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає (на малюнках, фотографіях, муляжах):</p> <ul style="list-style-type: none"> - органи дихання; <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - різницю складу повітря, що вдихається й видихається; - газообмін у легенях і тканинах; <p>встановлює взаємозв'язок: будови та функцій органів дихання;</p> <p>застосовує знання для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики захворювань органів дихання 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дихання, повітроносні шляхи, легені, газообмін, життєва ємність легень <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - етапи дихання; - органи дихання; - хвороби органів дихання; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процес утворення голосу та звуків мови; - процеси газообміну в легенях і тканинах; - процеси вдиху та видиху; - життєву ємність легень; - нейрогуморальну регуляцію дихальних рухів; 	<p>Значення дихання. Система органів дихання. Газообмін у легенях і тканинах. Дихальні рухи.</p> <p><i>Нейрогуморальна регуляція дихальних рухів.</i></p> <p>Профілактика захворювань дихальної системи.</p> <p>Демонстрування муляжів легень, моделі гортані; моделі, що пояснює вдих і видих; досліду з виявлення вуглекислого газу в повітрі, що видихається</p>	<p>Здоров'я і безпека (зорієнтовує на розуміння негативного впливу тютюнопаління й забрудненого повітря на дихання та здоров'я людини)</p> <p>Сталий розвиток і екологічна грамотність (спрямовує на усвідомлення учнями важливості підтримання чистоти повітря в громадських місцях, зокрема необхідність провітрювання класних кімнат)</p>

	<p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення дихання; - вплив навколишнього середовища на дихальну систему 		
Ставлення			
<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо значення знань про функції та будову дихальної системи для збереження здоров'я; <p>усвідомлює:</p> <ul style="list-style-type: none"> негативний вплив куріння на органи дихання 			
ТЕМА 6. ТРАНСПОРТ РЕЧОВИН (орієнтовно 7 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає (на малюнках, фотографіях):</p> <ul style="list-style-type: none"> - клітини крові; - органи кровообігу; - елементи будови серця; <p>порівнює:</p> <ul style="list-style-type: none"> будову артерій, вен і капілярів; - вроджений (неспецифічний) і набутий (специфічний) імунітет; <p>розрізняє:</p> <ul style="list-style-type: none"> - види кровотеч; <p>спостерігає та описує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мікроскопічну будову крові людини; <p>застосовує знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для профілактики серцево-судинних хвороб; - надання першої допомоги при кровотечах; <p>уміє:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вимірювати пульс; <p>дотримується правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням; - виконання малюнків біологічних об'єктів 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внутрішнє середовище організму (кров, лімфа, тканинна рідина), еритроцити, лейкоцити, тромбоцити, зсідання крові, групи крові, кровообіг, артеріальний тиск, імунітет <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - склад внутрішнього середовища; - склад і функції крові, лімфи; - кровonosні судини; - фактори, які впливають на роботу серцево-судинної системи; - види імунітету; - органи, що беруть участь у забезпеченні імунітету; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плазму крові; - зсідання крові як захисну реакцію організму; - групи крові системи АВО, резус-фактор; - імунні реакції організму; - особливості будови та властивості серцевого м'яза; - будову та роботу серця; - серцевий цикл; - <i>автоматію роботи серця;</i> - будову кровonosних судин; - велике й мале кола кровообігу; - рух крові по судинах; - артеріальний тиск крові; - лімфообіг; 	<p>Внутрішнє середовище організму. Поняття про гомеостаз. Кров, її склад та функції. Лімфа. Зсідання крові. Групи крові та переливання крові.</p> <p>Імунна система. Імунітет. Специфічний і неспецифічний імунітет. Імунізація. Алергія. СНІД.</p> <p>Система кровообігу.</p> <p>Серце: будова та функції. Робота серця. Будова та функції кровonosних судин. Рух крові. Кровотечі.</p> <p>Серцево-судинні хвороби та їх профілактика.</p> <p>Демонстрування</p> <ul style="list-style-type: none"> муляжів серця, кровonosних судин; вимірювання артеріального тиску. <p>Лабораторні дослідження:</p> <ul style="list-style-type: none"> вимірювання частоти серцевих скорочень. <p>Лабораторні роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Мікроскопічна будова крові людини. <p>Дослідницький практикум</p> <ul style="list-style-type: none"> Самоспостереження за частотою серцевих скорочень упродовж доби, тижня 	<p>Здоров'я і безпека</p> <p>(зорієнтовує на усвідомлення важливості дотримання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правил переливання крові для запобігання інфекційних захворювань, що передаються через кров (СНІД, гепатит С тощо); - заходів запобігання хворобам серцево-судинної системи: фізичні навантаження, уникнення емоційних стресів, раціональне харчування, відпочинок на природі тощо) <p>Сталий розвиток і екологічна грамотність</p> <p>(спрямовує на розуміння залежності роботи імунної системи від екологічного стану навколишнього середовища)</p> <p>Громадянська відповідальність</p> <p>(націлює на важливість толерантного ставлення до ВІЛ-інфікованих; усвідомлення особистої відповідальності за збереження власного здоров'я та здоров'я оточуючих)</p>

	<p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаємозв'язок будови та функцій еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів, кровоносних судин, серця; - значення лімфи, тканинної рідини; - роль внутрішнього середовища в життєдіяльності організму людини; - правила надання першої допомоги при кровотечах 		
Ставлення			
<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення сталості внутрішнього середовища організму людини (гомеостаз); - щодозначення знань про функції та будову кровоносної системи для збереження здоров'я; - про важливість імунізації населення; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - епідеміологічний стан захворювання на СНІД в Україні; <p>усвідомлює значення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внеску вчених у розвиток знань про внутрішнє середовище організму та кровоносну систему (У. Гарвей, Е. Дженнер, П. Ерліх, К. Ландштейнер, Л. Пастер та ін.), в тому числі українських (І. І. Мечников, М. М. Амосов) 			
ТЕМА 7. ВИДІЛЕННЯ.ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ (орієнтовно 4 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає (на малюнках, фотографіях, муляжах):</p> <ul style="list-style-type: none"> - складові нефрону; - складові шкіри; - органи сечовидільної системи, <p>встановлює взаємозв'язок: між будовою і функціями шкіри</p> <p>застосовує знання для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики захворювань сечовидільної системи; - профілактики захворювань шкіри; - запобігання теплового й сонячного удару; - надання першої допомоги в разі теплового й сонячного удару 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виділення, нирки, нефрон, сечоутворення, шкіра, терморегуляція <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органи виділення; - органи та функції сечовидільної системи; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будову та функції нирок; - процес утворення сечі; - регуляцію сечовиділення; - роль нирок у здійсненні водно-сольового обміну; - чинники, що впливають на функції нирок; - негативний вплив алкогольних напоїв на функції нирок; - роль шкіри у виділенні продуктів життєдіяльності; - роль шкіри в регуляції температури тіла; 	<p>Виділення — важливий етап обміну речовин. Будова та функції сечовидільної системи. Захворювання нирок та їх профілактика. Значення і будова шкіри. Терморегуляція. Перша допомога при термічних пошкодженнях шкіри (опіки, обмороження), тепловому та сонячному ударі. Захворювання шкіри та їх профілактика.</p> <p>Демонстрування моделей будови шкіри, нирки.</p> <p>Проект Визначення типу шкіри на різних ділянках обличчя та складання правил догляду за власною шкірою (або тематика за вибором учителя)</p>	<p>Здоров'я і безпека (зорієнтовує на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміння негативного впливу алкогольних напоїв на функцію нирок; - усвідомлення значення шкіри у пристосуванні організму до умов навколишнього середовища; - на дотримання правил техніки безпеки під час виконання практико-орієнтованих робіт з біології, хімії, фізики, трудового навчання тощо; - дотримання безпечної поведінки в побуті, на пляжі)

	<p>пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - біологічне значення виділення продуктів обміну речовин; - причини теплового й сонячного удару 		
Ставлення			
<p>висловлює судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про важливість виведення кінцевих продуктів обміну речовин з організму людини; <p>обґрунтовує судження:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення дотримання правил догляду за власною шкірою для збереження здоров'я; <p>оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значення шкіри у пристосуванні організму до умов навколишнього середовища 			
ТЕМА 8. ЗВ'ЯЗОК ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ІЗ ЗОВНІШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ. НЕРВОВА СИСТЕМА			
(орієнтовно 5 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
<p>розпізнає (на малюнках, муляжах, моделях):</p> <ul style="list-style-type: none"> - елементи будови спинного мозку; - відділи головного мозку; <p>застосовує знання для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики нервових захворювань; - дотримання режиму праці й відпочинку 	<p>оперує термінами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нервова система, центральна нервова система, периферична нервова система, автономна (вегетативна) нервова система, соматична нервова система <p>називає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компоненти центральної й периферичної нервової системи; - функції спинного мозку, головного мозку та його відділів, соматичної нервової системи, вегетативної нервової системи (симпатичної та парасимпатичної); - фактори, які порушують роботу нервової системи; <p>характеризує:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будову головного мозку, спинного мозку; - <i>нервову регуляцію рухової активності людини;</i> - <i>роль кори головного мозку в регуляції довільних рухів людини;</i> - роль вегетативної нервової системи в роботі внутрішніх органів людини; <p>наводить приклади</p> <ul style="list-style-type: none"> - захворювань нервової системи 	<p>Будова нервової системи. Центральна і периферична нервова система людини. Спинний мозок.</p> <p>Головний мозок.</p> <p>Поняття про соматичну нервову систему.</p> <p>Вегетативна нервова система.</p> <p>Профілактика захворювань нервової системи.</p> <p>Лабораторні дослідження</p> <p>Вивчення будови спинного та головного мозку людини (за муляжами, моделями, пластинчастими препаратами).</p>	<p>Здоров'я і безпека</p> <p>(зорієнтована на розуміння профілактики захворювань нервової системи, зокрема дотримання правил чергування розумової діяльності та відпочинку)</p>
Ставлення			
висловлює судження:			

щодо значення нервової системи для: - забезпечення взаємозв'язку між органами й фізіологічними системами; - узгодження функцій організму зі змінами довкілля; усвідомлює значення: - внеску вчених у розвиток знань про нервову систему (І. П. Павлов, І. М. Сеченов), у тому числі й українських (В. О. Бец)			
ТЕМА 9. ЗВ'ЯЗОК ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ІЗ ЗОВНІШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ. СЕНСОРНІ СИСТЕМИ (орієнтовно 7 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
розпізнає (на малюнках, муляжах, моделях): - елементи будови ока, вуха встановлює взаємозв'язок: між будовою й функціями ока, вуха спостерігає: - сліпу пляму на сітківці; - акомодацию ока; - зміни слухової чутливості; - температурну адаптацію рецепторів шкіри; застосовує знання для: - дотримання правил профілактики порушення зору, слуху та попередження захворювань органів зору й слуху	оперує термінами: - сенсорні системи, органи чуття, рецептори називає: - основні сенсорні системи; - складові частини аналізатора характеризує: - особливості будови та функції зорової, слухової сенсорних систем; - сенсорні системи рівноваги, нюху, смаку, руху, дотику, температури, болю; пояснює: - процеси сприйняття: світла, кольору, простору, звуку, запаху, смаку, рівноваги тіла	Загальна характеристика сенсорних систем, їхня будова. Зорова сенсорна система. Око. Гігієна зору. Слухова сенсорна система. Вуха. Гігієна слуху. Сенсорні системи смаку, нюху, рівноваги, руху, дотику, температури, болю. Демонстрування розбірних моделей ока, вуха. Лабораторні дослідження: визначення акомодации ока; виявлення сліпої плями на сітківці ока; вимірювання порога слухової чутливості. Дослідницький практикум Дослідження температурної адаптації рецепторів шкіри.	Здоров'я і безпека (спрямовує на розуміння учнями дотримання правил: - гігієни зору та слуху; - техніки безпеки під час виконання практичних занять з хімії, фізики, біології, технологій і трудового навчання тощо) Сталий розвиток і екологічна грамотність (спрямовує на усвідомлення учнями залежності функціонування слухової сенсорної системи від шумового забруднення навколишнього середовища)
Ставлення			
оцінює: - значення сенсорних систем для забезпечення процесів життєдіяльності організму та зв'язку організму із зовнішнім середовищем			
ТЕМА 10. ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ (орієнтовно 7 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
розрізняє: - типи вищої нервової діяльності та властивості темпераменту; порівнює: - умовні й безумовні рефлекси; - першу і другу сигнальні системи; застосовує знання для: - дотримання правил розумової діяльності	оперує термінами: - безумовний рефлекс, умовний рефлекс, мислення, мова, пам'ять називає: - <i>нервові процеси (збудження, гальмування);</i> - показники нервових процесів (сила, рухливість, урівноваженість); - <i>види сну;</i> - причини біоритмів; наводить приклади: - умовних та безумовних рефлексів людини;	Поняття про вищу нервову діяльність і її основні типи. Умовні та безумовні рефлекси. Інстинкти. Мова. Навчання та пам'ять. Мислення та свідомість. Сон. Біоритми. Лабораторне дослідження: визначення реакції зіниць на світло; дослідження різних видів пам'яті. Дослідницький практикум Визначення типу вищої нервової діяльності та	Здоров'я і безпека (зорієнтовує на усвідомлення учнями: - значення самовиховання у формуванні особистості; - значення сну для повноцінного функціонування організму; - безпечного впливу соціальних факторів на формування особистості)

	<ul style="list-style-type: none"> - біоритмів людини; характеризує: - особливості вищої нервової діяльності людини; - інстинктивну та набуту поведінку людини; - види навчання, види пам'яті; пояснює: - значення другої сигнальної системи; - роль кори головного мозку в мисленні; - причини індивідуальних особливостей поведінки людини 	властивостей темпераменту.	
Ставлення			
висловлює судження:			
<ul style="list-style-type: none"> - про значення пам'яті для інтелектуального розвитку людини; - щодо ролі самовиховання у формуванні особистості; - щодо впливу соціальних факторів на формування особистості; - про значення біоритмів і сну для повноцінного функціонування організму; 			
усвідомлює значення:			
<ul style="list-style-type: none"> - внеску вчених у розвиток знань про вищу нервову діяльність (І. П. Павлов, І. М. Сеченов, О. О. Ухтомський та ін.) 			
ТЕМА 11. ЕНДОКРИННА СИСТЕМА (орієнтовно 3 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
застосовує знання для: <ul style="list-style-type: none"> - профілактики йододефіциту в організмі та інших захворювань, пов'язаних із порушенням функцій ендокринних залоз 	оперує термінами: <ul style="list-style-type: none"> - ендокринна система, гормони, гомеостаз називає: <ul style="list-style-type: none"> - залози внутрішньої та змішаної секреції; - місце розташування ендокринних залоз в організмі людини; характеризує: <ul style="list-style-type: none"> - нейрогуморальну регуляцію фізіологічних функцій організму; - вплив гормонів на процеси обміну в організмі; пояснює: <ul style="list-style-type: none"> - роль нервової системи в регуляції функцій ендокринних залоз; - роль ендокринної системи в розвитку стресорних реакцій; - значення ендокринної системи в підтриманні гомеостазу й адаптації організму 	<p>Ендокринна система. Залози внутрішньої та змішаної секреції. Профілактика захворювань ендокринної системи.</p> <p>Взаємодія регуляторних систем</p> <p>Проект. Йододефіцит в організмі людини, його наслідки та профілактика (або тематика за вибором учителя)</p>	Здоров'я і безпека (спрямовує на розуміння учнями: <ul style="list-style-type: none"> - впливу гормонів на процеси обміну речовин в організмі людини; - профілактику йододефіциту в організмі та інших захворювань, пов'язаних із порушенням функцій ендокринних залоз)

Ставлення			
висловлює судження: - щодо значення ендокринної системи для повноцінного функціонування організму людини; робить висновок: - про взаємодію регуляторних систем організму			
ТЕМА 12. РОЗМНОЖЕННЯ ТА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ (орієнтовно 4 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
порівнює: - будову чоловічої та жіночої статевих клітин; застосовує знання для: - запобігання хворобам, що передаються статевим шляхом, та попередження ВІЛ-інфікування	оперує термінами: - ембріональний розвиток, гамети (сперматозоїд, яйцеклітина), запліднення, зигота, вагітність, плацента називає: - функції статевих залоз людини; - первинні та вторинні статеві ознаки людини; - періоди онтогенезу людини; характеризує: - процес запліднення; - розвиток зародка і плода; - розвиток дитини після народження; - функції плаценти; - статеве дозрівання; - <i>вікові періоди індивідуального розвитку людини;</i> - особливості підліткового віку; - захворювання, що передаються статевим шляхом; пояснює: - <i>роль ендокринної системи в регуляції гаметогенезу, овуляції, вагітності, постембріонального розвитку людини;</i> - вплив факторів середовища та способу життя батьків на розвиток плода	Будова та функції репродуктивної системи. Статеві клітини. Запліднення. Менструальний цикл. Вагітність. Ембріональний період розвитку людини. Плацента, її функції. Постембріональний розвиток людини. Репродуктивне здоров'я.	Здоров'я і безпека (націлює на розуміння учнями необхідності збереження репродуктивного здоров'я молоді та здорового способу життя як необхідної умови народження здорової дитини)
Ставлення			
висловлює судження: - про необхідність збереження репродуктивного здоров'я молоді; - про залежність розвитку дитини в материнському організмі від здоров'я матері, її поведінки; обґрунтовує судження: - про вплив нікотину, тютюнового диму, алкоголю на розвиток плода; оцінює: - значення дотримання особистої гігієни юнаками та дівчатами;			

виявляє ставлення: - щодо здорового способу життя як необхідної умови народження здорової дитини			
УЗАГАЛЬНЕННЯ (орієнтовно 1 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
пояснює: - як забезпечується цілісність організму людини	називає: - функції, що підтримують цілісність організму; - способи підтримання гомеостазу; характеризує: - інтегруючу функцію кровоносної, нервової та ендокринної систем	Цілісність організму людини. Взаємодія регуляторних систем організму	
Ставлення			
робить висновок: - про біосоціальну природу людини			

9 клас

(70 год – 2 год на тиждень, з них 2 год – резервні)

Наведена кількість годин на вивчення кожної теми є орієнтовною. Послідовність тем у межах одного навчального року вчитель може змінювати на власний розсуд (без порушення логіки викладання). Елементи змісту, які є необов'язковими й можуть вивчатися опційно (за вибором учителя), виділено *курсивом*; так само виділено опційні складові очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів. Виконання та захист проектів передбачає проведення учнями дослідницької роботи і представлення її результатів; проекти інших типів (творчі, інформаційні тощо) вчитель може впроваджувати додатково за бажанням. Кожен учень упродовж навчального року має взяти участь хоча б в одному навчальному проекті.

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів		Зміст навчання	
Вступ (орієнтовно 2 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
практикує: - методи біологічних досліджень у пізнанні окремих явищ живої природи (описовий, експериментальний, моделювання, моніторинг, статистичний — представлення даних); аналізує та порівнює: - біологічні системи, що перебувають на різних рівнях організації; моделює / створює моделі: - простих біологічних систем різних рівнів (наприклад, системи органів людини, угруповання тощо)	оперує термінами: - описовий метод, експериментальний метод, моделювання називає: - основні галузі біології; - рівні організації життя; наводить приклади: - біологічних систем, що перебувають на різних рівнях організації; пояснює: - значення методів біологічних досліджень у пізнанні живої природи; - зв'язок біології з іншими природничими й гуманітарними науками; характеризує: - методи біологічних досліджень (описовий, експериментальний, моделювання)	Біологія як наука. Предмет біології. <i>Основні галузі біології та її місце серед інших наук.</i> Рівні організації біологічних систем. Основні методи біологічних досліджень	
Ставлення			
усвідомлює: відмінність системи від її дискретних елементів та залежність функціонування системи від взаємозв'язків між елементами різних рівнів			
Тема 1. Хімічний склад клітини (орієнтовно 8 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
розпізнає: - приклади органічних речовин за назвами; досліджує / спостерігає: - приклади дії ферментів; розв'язує: - елементарні вправи з молекулярної	оперує термінами: - полімер, білки, нуклеїнові кислоти, фермент називає: - органічні та неорганічні речовини, що входять до складу організмів;	Вода та її основні фізико-хімічні властивості. Інші неорганічні сполуки. Органічні молекули. Вуглеводи та ліпіди. Поняття про біологічні макромолекули – біополімери. Білки, їхня структурна організація та основні функції.	

<p>біології структури білків та нуклеїнових кислот; аналізує та порівнює: - структурні рівні організації білків; - властивості органічних молекул</p>	<p>- складові атома (<i>міжпредметні</i>); - типи хімічних зв'язків (ковалентні, йонні, водневі), гідروفобна взаємодія (<i>міжпредметні</i>); описує: - властивості та біологічну роль води, ліпідів, вуглеводів; - будову, властивості та функції білків, структурні рівні організації білків; - будову й функції нуклеїнових кислот; наводить приклади: - продуктів, що містять білки, ліпіди та вуглеводи; пояснює: - необхідність зовнішніх джерел енергії для існування біологічних систем; - роль АТФ у життєдіяльності організмів; - роль білків у життєдіяльності організмів; - роль нуклеїнових кислот у спадковості організмів</p>	<p>Ферменти, їхня роль у клітині. Нуклеїнові кислоти. Роль нуклеїнових кислот як носія спадкової інформації. АТФ. Лабораторні дослідження: Властивостей ферментів. Практичні роботи № 1. Розв'язання елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот</p>	
Ставлення			
<p>висловлює та обґрунтовує судження: - про спільність складу та різницю вмісту хімічних елементів у живій та неживій природі; - щодо необхідності різних продуктів харчування в раціоні людини; робить висновок: - про необхідність вживання людиною різноманітних продуктів харчування; - про значення моделювання в розумінні хімічної будови живих організмів; усвідомлює значення: - внеску вчених у розвиток біохімії (І. Ф. Мішер, Ф. Крік, Дж. Уотсон, Р. Франклін та ін.), у тому числі й українських (О. В. Палладін, О. В. Данилевський, Я. О. Парнас)</p>			
Тема 2. Структура клітини (орієнтовно 6 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізьні змістові лінії
<p>порівнює: - будову клітини прокаріотів й еукаріотів; - будову клітин рослин, тварин, грибів; дотримується правил: - виготовлення мікропрепаратів та розгляду їх за допомогою мікроскопа; - виконання малюнків біологічних об'єктів;</p>	<p>оперує термінами: - еукаріоти, прокаріоти, віруси, клітинна мембрана, цитоплазма, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі, цитоскелет називає: - методи дослідження клітин; - складові цитоплазми;</p>	<p><i>Методи дослідження клітин.</i> Типи мікроскопії. Структура еукаріотичної клітини: клітинна мембрана, цитоплазма та основні клітинні органели. Ядро, його структурна організація та функції. Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: прокаріотична та еукаріотична клітина, рослинна та тваринна клітина.</p>	

<p>спостерігає: - елементи будови клітини на постійних і тимчасових мікропрепаратах;</p> <p>аналізує: - взаємозв'язок між будовою та функціями органел; - взаємозв'язок між будовою та функціями ядра</p>	<p>- основні клітинні органели та їхні функції; - основні компоненти та функції ядра;</p> <p>наводить приклади: - про- та еукаріотичних організмів; - рухів клітин і внутрішньоклітинних рухів;</p> <p>розпізнає: - компоненти клітин на схемах та електронних мікрофотографіях;</p> <p>пояснює: - роль мембран у життєдіяльності клітин; - взаємозв'язок клітини із зовнішнім середовищем;</p> <p>характеризує: - хімічний склад клітинної мембрани</p>	<p>Демонстрування моделей-аплікацій, що ілюструють будову клітини, мікропрепаратів клітин рослин і тварин.</p> <p>Лабораторні роботи 1. Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин.</p>	
Ставлення			
<p>застосовує знання: - для доказу єдності органічного світу;</p> <p>висловлює судження: - щодоролі клітини як елементарної структурної одиниці живих систем;</p> <p>усвідомлює значення: - внеску вчених у розвиток знань про клітину (Т. Шванн, М. Шлейден, К. Гольджі та ін.)</p>			
Тема 3. Принципи функціонування клітини (орієнтовно 6 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>характеризує: - процеси фотосинтезу, клітинного дихання як джерел енергії для клітин;</p> <p>аналізує: - вплив зовнішніх факторів на протікання клітинних процесів (зокрема, чим зумовлений зелений колір рослин);</p> <p>порівнює: - процеси фотосинтезу та хемосинтезу</p>	<p>оперує термінами: - метаболізм, клітинне дихання, мітохондрії, фотосинтез, пластиди, хемосинтез</p> <p>називає: - процеси обміну речовин та енергії, які відбуваються в цитоплазмі клітини; - органели клітини, у яких відбувається дихання та фотосинтез;</p> <p>наводить приклади: - процесів розщеплення органічних речовин, що відбуваються в клітині</p>	<p>Обмін речовин та енергії. <i>Основні шляхи розщеплення органічних речовин в живих організмах.</i> Клітинне дихання. <i>Біохімічні механізми дихання.</i> Фотосинтез: світлова та темнова фаза. Хемосинтез. <i>Базові принципи синтетичних процесів у клітинах та організмах</i></p>	<p>Здоров'я і безпека (орієнтує на застосування знання про процеси життєдіяльності клітини для мотивації здорового способу життя)</p> <p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на усвідомлення планетарної ролі фотосинтезу як одного з основних механізмів підтримання гомеостазу в атмосфері)</p>

Ставлення			
висловлює судження: - щодо значення процесів фотосинтезу, хемосинтезу, клітинного дихання для забезпечення енергетичних потреб організмів; - щодо планетарної ролі фотосинтезу; застосовує знання про: - процеси життєдіяльності клітини для мотивації здорового способу життя; робить висновок: - про схожість процесів обміну речовин, що відбуваються в клітинах організмів різних груп організмів; - про значення методу моделювання у вивченні клітинних процесів			
Тема 4. Збереження та реалізація спадкової інформації (орієнтовно 11 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
характеризує: - процес транскрипції; - процес біосинтезу білка; - процес реплікації ДНК; - генетичний код та його значення в біосинтезі білків; - взаємозв'язок між будовою та функціями хромосом; - процеси мітозу та мейозу в еукаріотів; - етапи клітинного циклу; - <i>етапи онтогенезу в рослин і тварин</i> ; порівнює: - процеси транскрипції та реплікації; - процеси мітозу та мейозу	оперує термінами: - ген, генетичний код, ядро, хромосоми, рибосоми, транскрипція, трансляція, мітоз, мейоз називає: - типи генів; - етапи реалізації спадкової інформації; - фази мітозу та мейозу; - <i>періоди онтогенезу в багатоклітинних організмів</i> ; наводить приклади: - застосування принципу комплементарності нуклеотидів	Гени та геноми. <i>Будова генів та основні компоненти геномів про- та еукаріотів.</i> Транскрипція. Основні типи РНК. Генетичний код. Біосинтез білка. Подвоєння ДНК; <i>репарація пошкоджень ДНК.</i> Поділ клітин: клітинний цикл, мітоз. Мейоз. Рекомбінація ДНК. Статеві клітини та запліднення. <i>Етапи індивідуального розвитку.</i> Лабораторні дослідження: фаз мітозу (на прикладі клітин кореня цибулі). Практичні роботи 1. Розв'язування елементарних вправ з реплікації, транскрипції та трансляції	
Ставлення			
робить висновок: - про визначну роль спадкового апарату клітини			
Тема 5. Закономірності успадкування ознак (орієнтовно 10 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
застосовує знання: - для складання схем схрещування; - для оцінки спадкових ознак у родині та	оперує термінами: - алель, генотип, фенотип, мутація (точкова, хромосомна, геномна), мутаген	Класичні методи генетичних досліджень. Генотип та фенотип. Алелі. Закони Менделя. <i>Ознака як результат взаємодії генів. Поняття</i>	Здоров'я і безпека (орієнтує на розуміння важливості генетичного консультування та

<p>планування родини; -для обґрунтування заходів захисту від впливу мутагенних факторів; характеризує: - успадкування, зчеплене зі статтю; - мінливість: комбінативну, мутаційну, модифікаційну; - можливості діагностики спадкових хвороб людини; порівнює: - модифікаційну та мутаційну мінливість; - успадкування домінуючих і рецесивних ознак; дотримується правил: - складання схем родоводів; застосовує знання: - для оцінки спадкових ознак у родині та планування родини</p>	<p>називає: - методи генетичних досліджень; - закони Менделя; - форми мінливості; - мутагенні фактори; - види мутацій; - <i>зчеплення генів у хромосомах;</i> наводить приклади: - спадкової мінливості; - неспадкової мінливості; - спадкових захворювань людини; пояснює: - поняття: домінуючий та рецесивний алелі, гомозигота, гетерозигота; - значення генотипу й умов середовища для формування фенотипу</p>	<p><i>про зчеплення генів і кросинговер.</i> Генетика статі й успадкування, зчеплене зі статтю. Форми мінливості. Мутації: види мутацій, причини та наслідки мутацій. Спадкові захворювання людини. Генетичне консультування. <i>Сучасні методи молекулярної генетики.</i> Демонстрування схем схрещування, що ілюструють основні генетичні закономірності. Лабораторні дослідження мінливості в рослин і тварин. Практичні роботи 2. Складання схем схрещування. Проект Складання власного родоводу та демонстрація успадкування певних ознак (за вибором учня) / родовід родини видатних людей (за вибором учня)</p>	<p>молекулярних методів діагностики задля народження здорових дітей, на глибоке засвоєння впливу на потомство шкідливих звичок батьків: тютюнокуріння, вживання алкоголю, наркотичних речовин)</p>
Ставлення			
<p>висловлює судження: - про важливість генетичного консультування та молекулярних методів діагностики в сучасній генетиці; - щодо впливу на потомство шкідливих звичок батьків (тютюнокуріння, вживання алкоголю, наркотичних речовин); усвідомлює значення: - <i>внеску вчених у розвиток генетичних знань (Г. Мендель, Т. Х. Морган та ін.), у тому числі й українських (С.М. Гершензон)</i></p>			

Тема 6. Еволюція органічного світу (орієнтовно 7 год)

Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>характеризує: -розвиток поглядів на походження різноманіття живих істот; порівнює: - географічне й екологічне видоутворення; дотримується правил: - складання елементарних таблиць, схем, що демонструють еволюційний розвиток рослинного й тваринного світу Землі</p>	<p>оперує термінами: - вид, популяція, еволюція, природний добір, антропогенез дає визначення понять: - конвергенція, дивергенція, паралелізм; пояснює: - основні положення сучасної теорії еволюції; - популяцію як елементарну одиницю еволюції; - основні характеристики</p>	<p>Популяції живих організмів та їх основні характеристики. Еволюційні фактори. <i>Механізми первинних еволюційних змін.</i> Механізми видоутворення. <i>Розвиток еволюційних поглядів.</i> Теорія Ч. Дарвіна. Роль палеонтології, <i>молекулярної генетики</i> в обґрунтуванні теорії еволюції. Еволюція людини. Етапи еволюції людини. Світоглядні та наукові погляди на походження та історичний розвиток життя</p>	

	популяції; - елементарні фактори еволюції; - критерії виду; - способи видоутворення; - докази еволюції; - види природного добору; - різні погляди на виникнення життя на Землі (креаціонізм, спонтанне зародження, біохімічна еволюція, панспермія); - етапи еволюції людини; - різноманіття організмів як результат еволюції; наводить приклади: - адаптації організмів до умов середовища; - викопних організмів різних геологічних епох		
Ставлення			
<p>висловлює судження: - щодо співвідношення біологічних та соціокультурних факторів у розвитку людини;</p> <p>робить висновок: - про єдність органічного світу, що проявляється через його розмаїття; - про значення моделювання в дослідженні еволюційних процесів різних рівнів;</p> <p>усвідомлює значення: - внеску вчених у розвиток еволюційного учення (Е. Геккель, Ч. Дарвін, Ж.-Б. Ламарк та ін.) у тому числі й українських (О. О. Ковалевський)</p>			

Тема 7. Біорізноманіття (розглядається опційно, орієнтовно 4 год)

Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
характеризує: - основні принципи біологічної систематики; аналізує та порівнює: - засоби боротьби із хворобами різної природи (вірусні, бактеріальні, протозойні тощо)	називає: - таксономічні одиниці; - основні групи організмів	<i>Основи еволюційної філогенії та систематики. Основні групи організмів: бактерії, археї, еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси. Огляд основних еукаріотичних таксонів</i>	

Ставлення			
робить висновок: - про єдність органічного світу, що проявляється через його розмаїття; усвідомлює : - значення різних форм життя для збереження здоров'я людини			
Тема 8. Надорганізмові біологічні системи (орієнтовно 7 год)			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізні змістові лінії
застосовує знання: - про особливості функціонування популяцій, екосистем, біосфери для обґрунтування заходів їх збереження, прогнозування наслідків впливу людини на екосистему, визначення правил своєї поведінки в сучасних екосистемах; розпізнає: - основні групи організмів за екологічною роллю в мережах живлення екосистем; застосовує знання: - для складання ланцюгів (мереж) живлення в екосистемах; дотримується правил: - побудови екологічних пірамід різних типів; спостерігає: - дію екологічних факторів на різні групи організмів; аналізує та порівнює: - різні середовища життя; - природні та штучні екосистеми; описує: - антропоічний вплив на природні екосистеми; бере участь у природоохоронній діяльності та дотримується екологічної культури в повсякденному житті	оперує термінами: - екологічний фактор, продуценти, консументи, редуценти, екосистема, трофічний ланцюг (мережа), біосфера називає: - методи дослідження процесів в екосистемах; - екологічні фактори; наводить приклади: - угруповань, екосистем; - пристосованості організмів до умов середовища; - ланцюгів живлення; пояснює: - структуру екосистем; - взаємодію організмів в екосистемах; - структуру ланцюгів живлення; - правило екологічної піраміди; - значення колообігу речовин у збереженні екосистем; - функціональні компоненти біосфери; - роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері; порівнює: - природні та штучні екосистеми; - роль продуцентів, консументів, редуцентів у штучних і природних екосистемах	Екосистема. Різноманітність екосистем. Харчові зв'язки, потоки енергії та колообіг речовин в екосистемах. Біотичні, абіотичні та антропоічні (антропогенні, техногенні) фактори. Стабільність екосистем та причини її порушення. Біосфера як цілісна система. Захист і збереження біосфери, основні заходи щодо охорони навколишнього середовища. Проект (дослідницький) Виявлення рівня антропогенного та техногенного впливу в екосистемах своєї місцевості	Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на розуміння антропоічного впливу на природні екосистеми, значення колообігу речовин у збереженні екосистем, роль заповідних територій у збереженні біологічного різноманіття, рівноваги в біосфері; спрямовує на дотримання екологічної культури в повсякденному житті, участь у природоохоронній діяльності та вияв громадянської позиції в галузі збереження довкілля) Підприємливість та фінансова грамотність (орієнтує на усвідомлення відмінностей між природними та штучними екосистемами за показниками продуктивності й ефективності; спрямовує на усвідомлення економічної оцінки природних екосистем та антропоічного впливу на них; спрямовує на дотримання екологічної культури в бізнесі). Здоров'я і безпека (націлює на розуміння наслідків антропоічного впливу на природні екосистеми для здоров'я людини; сприяє дотриманню екологічної культури в повсякденному житті, формуванню активної
Ставлення			
робить висновок: - про цілісність і саморегуляцію живих систем; - про значення природних угруповань для збереження рівноваги в біосфері; усвідомлює значення:			

<p>- внеску вчених у розвиток екології (Е. Геккель, Ю. Лібіх, Е. Шелфорд та ін.), у тому числі й українських (М. І. Вернадський); формує громадянську позицію: - в галузі збереження довкілля</p>		<p>громадянської позиції в галузі збереження довкілля як одного з напрямів боротьби за здоров'я)</p> <p>Громадянська відповідальність (спрямовує на активну участь у природоохоронній діяльності та дотримання екологічної культури в повсякденному житті, вияв громадянської позиції в галузі збереження довкілля)</p>
--	--	---

Тема 9. Біологія як основа біотехнології та медицини (орієнтовно 6 год)

Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
<p>порівнює: - класичні методи селекції із сучасними біотехнологічними підходами</p>	<p>оперує термінами: - біотехнологія, селекція, генетична інженерія, генетично-модифіковані організми</p> <p>називає: - методи селекції; - завдання та основні напрями сучасної біотехнології; - методи сучасної біотехнології; - можливості діагностики спадкових хвороб людини;</p> <p>пояснює: - переваги та можливі ризики використання генетичномодифікованих організмів;</p> <p>наводить приклади: - речовин (продукції), які одержують методами традиційних біотехнологій; - речовин (продукції), які одержують методами генної інженерії</p>	<p>Поняття про селекцію. Введення в культуру рослин. <i>Методи селекції рослин.</i> Одомашнення тварин. <i>Методи селекції тварин.</i> Огляд традиційних біотехнологій. Основи генетичної та клітинної інженерії. Роль генетичної інженерії в сучасних біотехнологіях і медицині. Генетично модифіковані організми</p>	<p>Екологічна безпека та сталий розвиток (орієнтує на розуміння переваг сучасних біотехнологічних підходів над методами класичної селекції; спрямовує на обговорення переваг та можливих ризиків використання генетичномодифікованих організмів, моральних і соціальних аспектів біологічних досліджень; на прикладах речовин (продукції), які одержують методами біотехнологій і генної інженерії, демонструє важливість наукоємних технологій у сталому розвитку людства)</p> <p>Громадянська відповідальність (спрямовує на розуміння моральних і соціальних аспектів біологічних досліджень в галузі біотехнології та генетичної інженерії, важливість профілактики упередженого ставлення до сучасних технологій)</p> <p>Здоров'я і безпека (орієнтує на розуміння сучасних технологій у галузі діагностики та корекції спадкових хвороб людини; можливих позитивних і негативних</p>
Ставлення			
<p>застосовує знання для оцінки: - можливих позитивних і негативних наслідків застосування сучасних біотехнологій;</p> <p>висловлює судження: - щодо можливості використання генетично модифікованих організмів; - щодо моральних і соціальних аспектів біологічних досліджень</p>			

		наслідків застосування сучасних біотехнологій, генетично модифікованих організмів) Підприємливість і фінансова грамотність (орієнтує на розуміння переваг сучасних біотехнологій над класичними методами селекції; значення для підприємницької діяльності сучасних наукоємних технологій, зокрема, в діагностиці та корекції спадкових хвороб людини, у використанні генетично модифікованих організмів та речовин (продукції), які одержують методами генної інженерії)	
Узагальнення			
Діяльність (уміння)	Знання	Зміст	Наскрізнi змістові лінії
характеризує: - основні загальні властивості живих систем	оперує термінами: - система	Основні загальні властивості живих систем	
Ставлення			
робить висновок: - про єдність живих систем різних рівнів			

Навчально-методичне видання

Ірина Іванівна Карташова

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

для практичних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр

Підписано до друку 06.09.2019 р. Формат 60×84/8.

Папір офсетний. Наклад 300 прим.

Гарнітура Times New Roman. Друк різнографія.

Ум. друк. арк. 21,86. Обл.-вид. арк. 23,50.

Замовлення № 1228.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.

видано Управлінням у справах преси та інформації.

Адреса: 73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,

тел. (050) 133–10–13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish_sveta@rambler.ru