

Міністерство освіти і науки України

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Лабораторні роботи

для студентів галузі знань 01 Освіта

Спеціальність 014 Середня освіта

Укладачі: Т. А. Небикова, Т. М. Гензьора

Умань 2018

УДК 57(07)
ББК 74.264.5я73
М 54

Затверджено
на засіданні ради природничо-географічного факультету
протокол № 1 від 30.08.2018 р.

Рецензенти:

О.М. Коберник, доктор педагогічних наук, професор,

Р. А. Якимчук, кандидат біологічних наук, доцент.

М 54 Методика навчання біології. Лабораторні роботи: навчальний посібник для студентів галузі знань 01 Освіта спеціальності 014 Середня освіта / укл. Т. А. Небикова, Т. М. Гензьора. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2016. – 123 с.

У посібнику розкрито теоретичні та практичні основи вивчення курсу біології у профільних класах загальноосвітніх навчальних закладів; описано традиційні та інноваційні форми, методи та засоби навчання.

Рекомендації призначені для студентів денної та заочної форми навчання і викладачів природничих факультетів вищих педагогічних навчальних закладів.

УДК 57(07)
ББК 74.264.5я73

©

ЗМІСТ

Вступ	5
Програма навчальної дисципліни «Методика навчання біології у профільній школі»	7
Лабораторна робота 1. Тема. Методичний аналіз шкільних програм, підручників і методичної літератури з біології для профільних класів. Планування роботи вчителя біології у профільних класах	12
Лабораторна робота №2 Тема. Формування біологічних понять у профільній школі. Методика проведення уроків біохімічного змісту	25
Лабораторна робота №3 Тема. Техніка й методика проведення спостережень під час вивчення біології в профільних класах. Методика проведення уроків цитологічного змісту	31
Лабораторна робота №4 Тема. Проблемне навчання. Методика вивчення розділу програми «Клітинний рівень організації живої природи» з використанням технології проблемного навчання	36
Лабораторна робота №5 Тема. Методика вивчення розділу програми «Організмий рівень організації живої природи» з використанням технології формування творчої особистості	45
Лабораторна робота №6 Тема. Методика вивчення теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток» розділу «Організмий рівень організації живої природи» з використанням технології навчання як дослідження	51
Лабораторна робота №7-8 Тема. Методика розв'язування біологічних задач	57
Лабораторна робота №9 Тема. Кооперативне навчання. Вивчення тем розділу «Надорганізові рівні організації живої природи» з використанням технології кооперативного навчання	82
Лабораторна робота 10 Тема. Методика вивчення тем розділу VI. «Історичний розвиток та система органічного світу» з використанням технологій навчання в дискусії	94
Список використаних джерел	106
Додатки	108

Додаток А. Тема. Роль мембран у клітині. Проникність мембран. Дифузія, осмос. Транспорт речовин через мембрани. Молекули-переносники	108
Додаток Б Типи уроків по класифікації В.А. Онищука (за дидактичною метою)	115
Додаток В План аналізу програми	117
Додаток Г Структура аналізу підручника	118
Додаток Д План аналізу уроку	122

ВСТУП

Методика навчання біології у профільній школі є нормативною навчальною дисципліною навчального плану студентів спеціальності 014.05 Середня освіта (біологія). Вона представляє собою систему взаємопов'язаних тем, що спрямовані на підготовку майбутнього вчителя біології у профільній школі.

Особливістю змісту навчального курсу «Біологія 10-11 класи» у профільній школі є його інтегрований характер. Навчальний матеріал в курсі комбінується навколо провідних біологічних ідей, таких як рівнева організація живого, цілісність і саморегуляція живих систем, ідея еволюції, взаємозв'язок будови та функції, взаємозв'язок організму з навколишнім середовищем.

У ньому розглядаються основні закономірності будови, функцій та еволюції представників органічного. Зміст курсу біології підводить до питань філософського рівня (сутність життя, системна організація живої природи, самоорганізація живої матерії, тощо), формує науковий світогляд.

Праксеологічний підхід до вивчення навчального курсу дозволяє широко використовувати біологічний куточок, проводити екскурсії в природу, заготовляти природничий матеріал; давати учням індивідуальні завдання для самостійної роботи в природі, біологічному кабінеті з метою встановлення зв'язку між теорією та практикою.

Реалізація принципу наступності досягається послідовністю розвитку загальнобіологічних і спеціальних понять у процесі викладання. Необхідною опорою під час вивчення загальної біології є знання з біології рослин, тварин та людини. Навчальний курс «Біологія 10-11 класи» спирається на міжпредметні зв'язки з фізикою, хімією, географією.

Вивчення навчальної дисципліни «Методика навчання біології у профільній школі» здійснюється за модульно-розвивальним принципом. Увесь курс поділено на 3 змістовні модулі. Вивчення матеріалу в кожному модулі починається цілісно узагальненим модулем на лекціях, які висвітлюють особливо складні, проблемні питання теми, найновітніші досягнення з методики викладання шкільного курсу біології. Удосконалення умінь та навичок здійснюється під час самостійної навчальної роботи, консультацій та лабораторних занять за опрацьованими джерелами. Організація лабораторного заняття включає декілька видів навчальної роботи (письмові роботи, тестування з теми, усні співбесіди, дискусії за змістом опрацьованих завдань, презентація моделей уроків, ділові ігри тощо).

Оволодіння студентами основами науково-теоретичних знань відбувається на лекціях, лабораторних роботах, що є засобом практичного відтворення теоретичних знань та формування методичних вмінь, а

удосконалення, закріплення та корекція вмінь проходить під час педагогічних практик.

Навчальна дисципліна «Методика навчання біології у профільній школі» передбачає формування у студентів педагогічних умінь та навичок з моделювання та проведення навчальних занять і позакласної роботи з біології в профільній школі; розвиває потреби у самоосвіті та самовдосконаленні.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- загальні науково-теоретичні основи вивчення біології у профільній школі;
- завдання і принципи організації шкільної біологічної освіти у профільній школі;
- структуру та зміст чинних навчальних програм, підручників та навчально-методичних посібників з біології у профільній школі;
- методи біологічних і педагогічних досліджень та технології організації сучасного навчально-виховного процесу з біології у профільній школі;
- шляхи реалізації завдань з виховання особистості школяра в процесі урочної, позаурочної та позакласної роботи з біології у профільній школі;
- специфіку відповідної матеріальної бази навчання.

вміти:

- орієнтуватись в сучасному освітньому просторі;
- створювати особистісно орієнтоване й розвивальне середовище життєдіяльності школяра;
- конструювати зміст навчального матеріалу відповідно до завдань біологічної освіти у профільній школі;
- використовувати у навчально-виховному процесі методологічні, історико-наукові знання та надбання етнопедагогіки;
- моделювати різноманітні типи й види навчальних занять, самостійну роботу учнів;
- добирати оптимальні засоби та методи навчання;
- організовувати різноманітні види (форми) навчально-пізнавальної діяльності учнів на заняттях (фронтальну, групову та індивідуальну);
- здійснювати керівництво позаурочною та позакласною роботою з біології;
- створювати та раціонально використовувати навчально-матеріальну базу кабінету біології, куточка живої природи, навчально-дослідної земельної ділянки та довкілля;
- аналізувати, узагальнювати та впроваджувати в практику сучасні педагогічні інновації та досвід кращих педагогів.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ»

Пояснювальна записка

Мета курсу - формування у студентів основних методичних вмінь і навичок викладання шкільного курсу біології на основі сформованих методологічних, методичних і біологічних знань.

Завдання курсу:

- **методичні:** формування професійних компетенцій студентів – майбутніх вчителів біології, а саме, діяти автономно, вміти працювати з різними видами інформації, застосовувати широкий арсенал методів, прийомів, організаційних форм навчання;
- **пізнавальні:** забезпечити оволодіння студентами: системою знань з основних розділів методики викладання біології; цільовим і змістовим компонентами навчання біології, діяльнісним (методи, форми організації) і результативним компонентами навчання; розвивальним і виховним потенціалом змісту навчання біології у середньому загальноосвітньому навчальному закладі; знаннями щодо організації профільного навчання.
- **практичні:** сформувані вміння застосовувати новітні педагогічні технології навчання під час викладання біології; забезпечити оволодіння вміннями визначати компоненти особистісно орієнтованої технології навчання; проводити різні види уроків, організовувати позаурочну і позакласну роботу з біології; сформувані вміння досягати визначеної мети навчального процесу за допомогою різних методів і методичних прийомів, вміння формувати в учнів науковий світогляд, наукову картину світу, розумне ставлення до свого здоров'я з боку школярів; вміння проводити уроки та позакласні заходи у профільній школі.

Лекційний курс

Змістовий модуль 1. Зміст, структура, особливості шкільної профільної освіти

Тема 1. Історичний аналіз біологічної освіти в умовах профільного навчання

Історична довідка

Реорганізація профільної освіти та кордоном

Особливості розвитку профільного навчання в українській школі

Особливості змісту навчальних програм з біології для профільної школи

Тема 2. Зміст, структура, особливості шкільної профільної освіти
Джерела конструювання змісту біологічної освіти школярів.
Біологія як навчальний предмет.
Методи наукового пізнання як складова змісту біологічної освіти.
Державний стандарт біологічної освіти й навчальні плани.
Навчальні програми з біології.
Концепція шкільного підручника з біології.
Міжпредметні зв'язки шкільного курсу біології

Тема 3 Теорія формування і розвитку біологічних понять в профільній школі

Теорія розвитку понять – основа методики навчання біології.
Система спеціальних і загальнобіологічних понять у шкільному курсі біології.
Методика розвитку біологічних понять.
Формування вмінь і навичок учнів у процесі навчання біології.

Тема 4. Дидактичні принципи в методиці навчання біології профільної школи

Структурні компоненти процесу навчання біології та природознавства
Принципи – нормативні основи навчально-виховного процесу
Системи принципів навчання
Реалізація принципів навчання через правила

Змістовий модуль 2. Система форм навчання біології в профільній школі

Тема 5. Методи навчання біології в профільній школі
Визначення і функції методів навчання
Класифікація методів навчання
Характеристика методів навчання
Застосування методів навчання для закріплення і перевірки знань учнів
Методичні прийоми навчання біології та природознавства
Добір і поєднання методів

Тема 6-7. Система форм навчання біології в профільній школі
Сутність і класифікація форм навчання біології
Урок — основна форма навчання біології

Підготовка вчителя до уроку
Аналіз і самоаналіз уроку біології
Навчально-практичні заняття з біології
Особливості організації та проведення лекцій із біології
Роль семінарів у навчальному процесі з біології
Дидактичні ігри та їхнє місце в системі навчальних занять із біології
Екскурсія як форма навчання біології
Особливості використання новітніх освітніх технологій у процесі навчання біології

Тема 8. Організація навчального процесу в сучасній профільній школі

Актуалізація проблеми поглибленого вивчення профільних загальноосвітніх предметів

Ключові компетенції як компонент особистісно орієнтованої парадигми освіти.

Особливості уроку біології у профільних класах в контексті спрямованості відповідно до профілю.

Тема 9. Особистісно орієнтована освіта

Особистісний підхід у педагогіці: історія виникнення

Концептуальні положення

Мета і завдання особистісно орієнтованого навчання

Особистісно орієнтовані технології

Змістовий модуль 3. Технології навчання та виховання в профільній школі

Тема 10. Технологічний підхід в освіті

Історія виникнення.

Концептуальні положення.

Еволюція поняття «педагогічна технологія».

Тема 11. Технології навчання біології в профільній школі

Традиційні технології навчання.

Психолого-педагогічні підходи до підготовки учнів у традиційній та особистісно-орієнтованій технологіях навчання.

Тема 12. Технологія розвивального навчання біології в профільній школі

Історія виникнення технології.

Концептуальні положення систем розвивального навчання.

Мета і завдання розвивального навчання.

Зміст технології.
Вимоги до особистості педагога.
З досвіду роботи.

Тема 13. Технологія формування творчої особистості учня в профільній школі

Історія виникнення технології.
Концептуальні положення.
Мета й завдання технології.
Зміст технології.
Вимоги до особистості вчителя.
З досвіду роботи.

Тема 14. Технологія навчання як дослідження в біології

Історія виникнення технології.
Концептуальні положення.
Мета й завдання дослідницької технології.
Зміст технології.
Вимоги до особистості вчителя.
З досвіду роботи.

Тема 15. Проектна технологія навчання біології

Історія виникнення технології.
Концептуальні положення.
Мета й завдання.
Зміст технології.
Вимоги до особистості педагога.
З досвіду роботи.

Тема 16. Нові інформаційні технології навчання біології

Історія виникнення технології.
Концептуальні положення.
Мета й завдання НІТ навчання.
НІТ у школі.
Вимоги до особистості педагога.
З досвіду роботи.

Тема 17-18. Виховання школярів під час навчання біології у профільних класах

Актуальні проблеми виховання учнівської молоді.
Сутність і особливості національного виховання.
Моральне виховання учнів.
Розумове виховання учнів.

Трудове виховання і професійна орієнтація учнів.
Естетичне виховання учнів.
Фізичне виховання учнів.
Екологічне (природоохоронне) виховання.
Валеологічне (гігієнічне) виховання.

Лабораторні роботи

Лабораторна робота 1.

Тема. Методичний аналіз шкільних програм, підручників і методичної літератури з біології для профільних класів. Планування роботи вчителя біології у профільних класах

Лабораторна робота №2

Тема. Формування біологічних понять у профільній школі. Методика проведення уроків біохімічного змісту

Лабораторна робота №3

Тема. Техніка й методика проведення спостережень під час вивчення біології в профільних класах. Методика проведення уроків цитологічного змісту

Лабораторна робота №4

Тема. Проблемне навчання. Методика вивчення розділу програми «Клітинний рівень організації живої природи» з використанням технології проблемного навчання

Лабораторна робота №5

Тема. Методика вивчення розділу програми «Організмний рівень організації живої природи» з використанням технології формування творчої особистості

Лабораторна робота №6

Тема. Методика вивчення теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток» розділу «Організмний рівень організації живої природи» з використанням технології навчання як дослідження

Лабораторна робота №7-8

Тема. Методика розв'язування біологічних задач

Лабораторна робота №9

Тема. Кооперативне навчання. Вивчення тем розділу «Надорганізмні рівні організації живої природи» з використанням технології кооперативного навчання

Лабораторна робота 10

Тема. Методика вивчення тем розділу VI. «Історичний розвиток та система органічного світу» з використанням технологій навчання в дискусії

Лабораторна робота 1.

Тема. Методичний аналіз шкільних програм, підручників і методичної літератури з біології для профільних класів. Планування роботи вчителя біології у профільних класах

Завдання. Засвоїти прийоми методичного аналізу шкільних програм і підручників, методичної літератури для вчителя і підручників для учнів з біології. Навчитись планувати роботу вчителя біології у профільних класах, використовувати при цьому шкільні програми, підручники та методичну літературу.

Обладнання й матеріали: шкільні програми і підручники з біології; робочі зошити учнів; бібліотечка основної, методичної літератури для вчителя і книг для учнів; зразки перспективних (календарних і тематичних) і поурочних планів.

Теоретичні питання:

1. Аналіз курсу загальної біології в шкільних програмах, підручниках та посібниках (10-11 класи) на рівнях стандарту, академічному та профільному.

2. Побудова змісту матеріалу підручника.

3. Особливості календарно-тематичного планування з біології та поурочних планів.

Практичне завдання:

1. Розробити календарно-тематичне планування уроків біології для 10 класу (рівень стандарту).

2. Розробити конспект уроку засвоєння нових знань на тему: «Біологія як наука: об'єкт дослідження, завдання, історія становлення і розвитку, наукові поняття (науковий факт, гіпотеза, закономірність, закон, теорія)» (профільний рівень), використовуючи евристичні, репродуктивні і традиційні методи, а також узагальнюючі схеми.

3. Розробити конспект уроку засвоєння нових знань на тему: «Рівні організації живої природи. Значення досягнень біологічної науки в житті людини і суспільства» (рівень стандарту).

4. Методичний аналіз шкільних програм, підручників з біології для профільних класів.

I. Коротке пояснення.

Аналіз курсу загальної біології в шкільних програмах, підручниках та посібниках (10-11 класи) на рівнях стандарту, академічному та профільному

Шкільний курс біології вивчається в 6-11 класах середньої загальноосвітньої школи. Навчання здійснюється на основі планомірного і послідовного розвитку основних біологічних понять, засвоєння провідних

ідей, теорій, наукових фактів, які складають основу практичної підготовки школярів, формування їхнього наукового світогляду.

Провідні ідеї шкільного курсу біології: еволюція органічного світу, різноманітна організація живої природи, взаємозв'язок будови і функцій у біологічних системах, цілісність і саморегулювання біологічних систем, взаємозв'язок теорії з практикою. Ці ідеї визначають зміст, структуру шкільного курсу біології, послідовність розвитку основних понять.

У системі предметного навчання середньої загальноосвітньої школи шкільний курс біології вирішує ряд завдань: освітніх, розвиваючих, виховних.

Освітні (навчальні) завдання включають в себе формування системи біологічних понять, визначених програмою шкільного курсу, загальнонавчальних, спеціальних та інтелектуальних умінь.

До *загальнонавчальних* умінь належать: уміння користуватись дошкою, зошитом, робота з підручником, мультимедійною дошкою, табличним матеріалом тощо.

До *спеціальних* умінь відносяться такі, що спрямовані на роботу з об'єктами природи або з їхнім зображенням: уміння вести спостереження на лоні природи, в куточку живої природи; проведення найпростіших дослідів з об'єктами живої природи; користування образотворчими засобами наочності; догляд за рослинами, тваринами; готування мікропрепаратів, користування оптичними приладами і лабораторним обладнанням; визначення рослин і тварин тощо.

Розвиваючі завдання шкільного курсу біології пов'язані з формуванням і розвитком у процесі вивчення предмета особистих якостей школярів: тренування пам'яті, розвиток *інтелектуальних* умінь для здійснення таких розумових операцій, як аналіз, синтез, порівняння, зіставлення, виділення головного, другорядного, узагальнення, висновки тощо.

Виховні завдання включають в себе реалізацію національного виховання (формування «громадянина», «гуманіста» і «патріота»).

Особливості змісту навчальних програм з біології для профільної школи

Навчальний предмет «Біологія 10-11 класи» завершує вивчення біології в загальноосвітніх закладах освіти згідно з навчальними планами та програмами. При цьому, в усіх профільних класах незалежно від напрямку спеціалізації, логічна структура курсу віддзеркалює рівні існування біологічних систем як-то: клітина, організм, вид, популяція, біоценоз та біосфера. Тому зміст курсу являє собою **інтеграцію** основ декількох біологічних наук: молекулярна біологія, цитологія, гістологія, біологія розвитку, генетика, екологія та еволюційне вчення, об'єктом дослідження яких є вище перераховані біологічні системи.

Зміст та структура курсу біології старшої школи визначають його основну дидактичну мету, яка зводиться до узагальнення та переосмислення матеріалу, що розглядався під час вивчення попередніх курсів, зокрема, «Біологія» в основній школі та виведення його на рівень ідей, теорій, законів, закономірностей існування всього живого. З огляду на останнє важко переоцінити значення даного біологічного курсу, його наукову, світоглядну, прогностичну та розвиваючу функції.

У змісті курсу біології старшої школи простежується тенденція генералізації знань, що визначається у виділенні фундаментальних ідей, які пов'язують структурні елементи науки в єдину систему, та адаптації їх з урахуванням психолого-педагогічних можливостей учнів. Результатом даного процесу є система підпорядкування окремих біологічних наук загальному біологічному знанню.

Сукупність основних наук та прикладних дисциплін дозволяє виділити шість інтегрованих комплексів у змісті курсу біології старшої школи: «Основи молекулярної біології», «Основи цитології», «Біологія розвитку», «Основи генетики», «Основи екології» та «Основи еволюційного вчення».

У профільній школі навчальний предмет «Біологія» вивчається на одному з трьох рівнів: стандарту, академічному та профільному.

Навчання біології на рівні стандарту. Зміст предметів, що вивчаються на рівні стандарту, передбачає обов'язковий мінімум змісту, який визначається державним загальноосвітнім стандартом для навчальних предметів, що не є профільними чи базовими (наприклад, біологія в філологічному профілі).

Мета навчання біології на рівні стандарту полягає у формуванні в учнів цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу, роль і місце людини у природі, формування у школярів екологічної культури, ключових компетентностей, що їх вимагає сучасне життя.

Основними завданнями навчання біології на рівні стандарту є:

- формування в учнів знань про роль біологічних наук у формуванні сучасної природничо-наукової картини світу; методи наукового пізнання; місце біології серед інших наук; значення біологічного різноманіття; зв'язок між природними і суспільними процесами; принципи функціонування і структуру біологічних систем на різних рівнях організації живого;
- розвиток умінь встановлювати гармонійні стосунки з природою на основі поваги до життя як найвищої цінності та всього живого як унікальної частини біосфери;
- формування умінь використовувати набуті знання для оцінки наслідків своєї діяльності по відношенню до навколишнього середовища, здоров'я інших людей, власного здоров'я, дотримання заходів профілактики захворювань, правил поведінки у природі.

Навчання біології на академічному рівні. Обсяг змісту предметів, що вивчаються на академічному рівні, достатній для подальшого вивчення предметів у вищих навчальних закладах і визначається державним загальноосвітнім стандартом для навчальних предметів, які є базовими або близькими до профільних (наприклад, біологія в географічному профілі).

Мета навчального курсу біології академічного рівня полягає у забезпеченні загальноосвітньої підготовки школярів з біології, у формуванні наукової картини живої природи, екологічної культури, у формуванні ключових компетентностей, яких потребує сучасне життя.

Навчальним планом відведено однакову кількість годин на навчання біології за рівнем стандарту й академічним рівнем. Разом з тим, зміст навчання біології на академічному рівні, відповідно до концепції профільного навчання, має бути достатнім для продовження біологічної освіти у вищому навчальному закладі. Ця обставина визначає наявність відмінностей у змісті і результатах навчання на рівні стандарту та академічному рівні навчання біології.

У змісті навчальної програми академічного рівня, порівняно з рівнем стандарту, особлива увага приділяється таким питанням:

- засвоєння учнями знань про структуру і функціонування живих систем на різних рівнях організації живого, історію розвитку сучасних уявлень про живу природу;
- застосування теоретичних знань у практичній діяльності людини;
- формування вмінь користуватися різними джерелами інформації та оцінювати достовірність біологічної інформації;
- розвитку інтелектуальних і творчих здібностей.

Зміна спрямованості змісту навчальних програм на академічному рівні, порівняно з рівнем стандарту, відображається й у відмінностях до рівнів засвоєння та застосування знань, розв'язування елементарних вправ і виконання лабораторних і практичних робіт. Наприклад, на рівні стандарту учні розв'язують лише елементарні вправи з реплікації та транскрипції. На академічному рівні їм пропонуються також вправи на визначення довжини, маси, нуклеотидного складу молекул нуклеїнових кислот. Учні, які опановують зміст біології на академічному рівні повинні вміти розпізнавати біологічні об'єкти, що вивчаються, не тільки на схемах, а й на електронних мікрофотографіях, а також вміти обґрунтовувати зв'язок будови з функціями тощо.

На академічному рівні збільшується практична складова навчальної програми. Так на рівні стандарту запропоновано 8 лабораторних і 5 практичних робіт, а в програмі академічного рівня – 12 лабораторних і 7 практичних робіт. Лабораторні роботи №№ 5, 6, 7 академічного рівня виконуються з використанням електронних мікрофотографій.

Навчання біології на профільному рівні. Зміст навчальних предметів, що вивчаються на профільному рівні, передбачає поглиблене вивчення відповідних предметів, орієнтацію їх змісту на майбутню професію (наприклад, біологія у біолого-хімічному або екологічному профілі).

Метою профільного навчання біології є забезпечення загальноосвітньої профільної підготовки учнів з біології, розвиток навичок самоосвіти, проведення експерименту й аналізу його результатів, вмінь застосувати біологічні знання на практиці, підготовка до подальшої професійної освіти чи професійної діяльності. Тому перевагу слід надавати методам і формам навчання, які сприяють активізації самостійної пізнавальної діяльності учнів: проблемні лекції, лабораторно-практичні заняття, семінари-дискусії, аналіз конкретних ситуацій, методи комп'ютерного моделювання, імітаційні ігри тощо.

Освітні потреби учнів, які обрали біологічно зорієнтовані профілі навчання, зумовлюють необхідність забезпечення їх підготовки до наступної професійної діяльності. З цією метою на профільному рівні навчання біології збільшується обсяг понятійного апарату і глибина засвоєння понять, зростають вимоги до умінь і навичок, що зумовлюється необхідністю формування в учнів культури проведення та оформлення результатів біологічних досліджень.

У програмі з біології профільного рівня посилено практико-орієнтовану складову: практична частина програми представлена лабораторними і практичними роботами та лабораторним і польовим практикумами.

Метою практикумів є повторення, поглиблення, розширення і узагальнення знань, отриманих учнями в процесі самостійного вирішення учнями задач, пов'язаних з експериментом.

Побудова змісту матеріалу підручника

У навчально-виховному процесі з біології шкільний *підручник* – один з найважливіших засобів навчання, в якому визначено обсяг знань, потрібних для обов'язкового засвоєння, послідовність формування умінь та навичок.

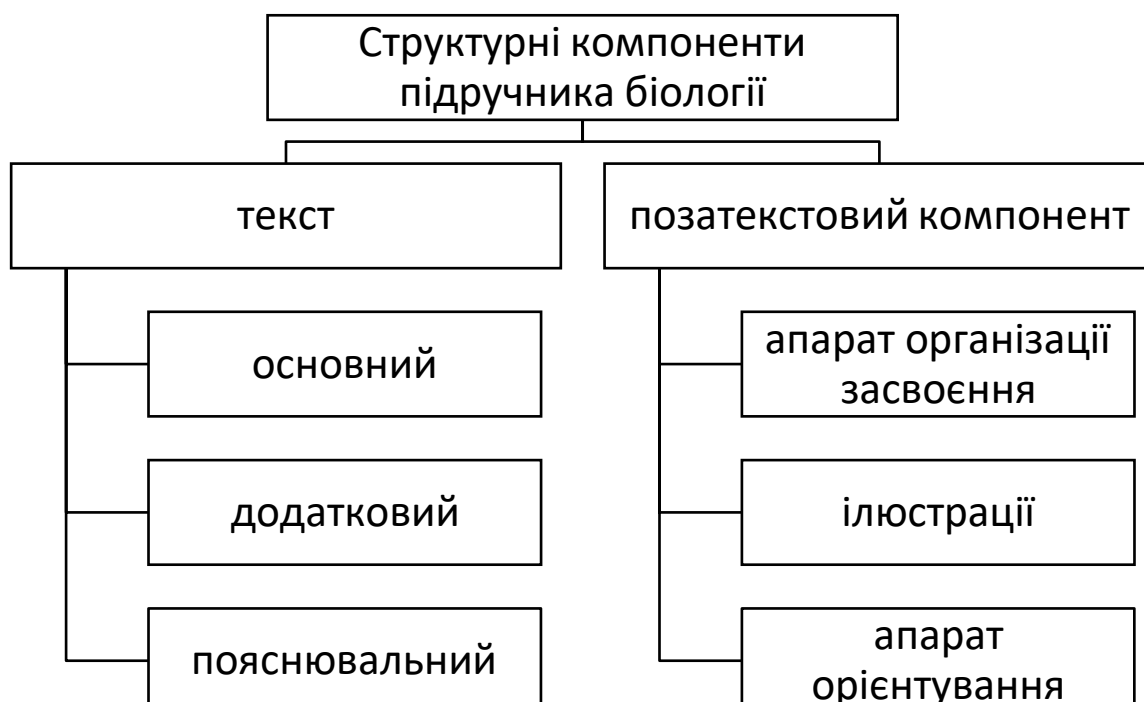
Підручник – це найперше джерело навчальної інформації, основний дидактичний засіб, який забезпечує процес навчання і викладання. Підручник – найважливіша складова всього навчально-методичного процесу, суттєвий компонент освітньої системи.

Підручники біології мають свою структуру, тобто складаються з окремих структурних компонентів.

Структурний компонент – це необхідний елемент шкільного підручника, який має певну форму, здійснює тільки йому властивими засобами активне функціональне навантаження і перебуває в тісному взаємозв'язку з іншими елементами даного підручника.

У системі підручників повинна забезпечуватися єдність змісту й методичного апарату його засвоєння (системи завдань репродуктивного, реконструктивного і творчого характеру для індивідуальної, групової, колективної роботи; змістові, структурно-логічні зв'язки, апарат орієнтування, піктограми і рубрики, мова викладу навчального матеріалу, алгоритми моделювання цілісності знань).

Відповідно до цього всі структурні компоненти підручника біології групуються у два великих відділи: 1) текст; 2) позатекстові компоненти. Вони, в свою чергу, поділяються на три підвідділи, кожний відповідно до того функціонального навантаження, яке несе компонент, що входить до них (див. схему).



Текст. Залежно від змісту і використання в навчальному процесі розрізняють основний, додатковий і пояснювальний. Кожний має свої особливості.

Основний текст підручника відображає систему головних понять курсу (загальнобіологічних, спеціальних, простих і складних). Залежно від способу розкриття суті понять основний текст носить описовий або змішаний характер.

Додатковий текст – це звернення до учнів, документально-хрестоматійні матеріали та матеріали необов'язкового вивчення.

Пояснювальний текст містить допоміжні елементи: примітки і роз'яснення, словники, абетки тощо.

Позатекстові компоненти складаються з апарата організації засвоєння, ілюстрацій і апарата орієнтування. До складу *апарата*

організації засвоєння входять запитання, завдання, таблиці, покажчики (бібліографічні, предметні), відповіді.

До *ілюстрацій* відносяться малюнки (науково-прикладні, технічні, інструктивні креслення, карти, схеми, плани, діаграми), фотографії, комбіновані ілюстрації, фотомонтажі, фотосхеми, репродукції.

Апарат орієнтування включає вступ, передмову, зміст, рубрикації і виділення (шрифтові і кольорові), символи орієнтування, колонтитул.

Позатекстові компоненти містять важливі відомості, які допомагають учням користуватися підручником. Так, титульний лист – перша сторінка підручника – знайомить учнів з прізвищами авторів, його назвою, роком і місцем публікації. За цими даними книгу легко знайти в бібліотеці.

Завдання *передмови* – полегшити розуміння основного тексту, розкрити задум підручника, користування ним. Часто в передмові автори розкривають завдання книги, описують особливості шрифтових виділень (назви розділів, тем, абзаців, термінів тощо), пояснюють умовні позначення. У змісті відображається загальний план підручника, основні рубрики, співвідношення різних частин.

Колонтитул – це рядок над текстом сторінки. Як правило, на лівому боці дається назва більш великих рубрик, а на правому – більш дрібних. Колонтитул полегшує користування книгою, допомагає швидко знайти потрібний матеріал.

Структура і зміст сучасного підручника біології моделюється на основі єдиних дидактичних принципів інтеграції:

цілісності за змістом знань, який реалізується шляхом наскрізної інтеграції знань на основі ідей еколого-еволюційного підходу; за методами навчання, що послідовно орієнтують пізнавальну діяльність учнів на встановлення цілісності знань, переформулювання, систематизації, моделювання цілісності відрізків навчального матеріалу; за формами навчання, які формують в учнів уміння спостерігати і досліджувати у довкіллі за системами живої природи, порівнювати систематизовані знання про живу природу з реальною дійсністю під час уроків у довкіллі (10–11 класи);

збереження наступності між підручниками біології 6–11 класів, розділами, темами і параграфами кожного з них. Зв'язок наступності й цілісності знань забезпечується через введення у зміст підручників «випереджальних організаторів» знань, відповідного методичного апарату, що дають змогу здійснювати безперервне формування в учнів цілісних знань про живу природу;

герменевтичності, за яким зміст кожного підручника, його основний матеріал веде учня до все глибшого і системного розуміння знань, цілісного уявлення про живу природу.

У систему підручників з біології утілюють еколого-еволюційного підхід до цілісного розуміння живої природи. Еколого-еволюційного підхід передбачає вивчення живої природи та її різноманіття з погляду внутрішньо предметної інтеграції знань на основі ідей: еволюції та філософії «екологічного реалізму»; біоцентризму в розкритті властивостей живої природи та її закономірностей існування; цілісності, неперервності й наступності розвитку біосистем.

Еколого-еволюційний підхід дає методологічну основу для посилення міжпредметних зв'язків, не відкидаючи продуктивність (значення) знань, а тільки акцентуючи увагу на готовності учня використовувати здобуті знання для отримання нової їх порції. За таких умов і зміст підручників спонукає до практичної діяльності, розвитку пізнавального інтересу до навчального предмета біології.

Сучасні підручники з біології для профільної школи відображають особистісну орієнтованість навчального процесу, що реалізується через неперервність формування цілісності знань про живу природу і особистісно значущої системи знань – образу природи учня.

Сучасна школа повинна готувати учнів до самоосвіти, формувати у них постійну потребу у поповненні, поглибленні і поновленні знань, їх активному використанні в навчальній і трудовій практиці, у повсякденному житті. Реалізація цього завдання певним чином пов'язана з умінням працювати з навчальною книгою, підручником: уміння читати, розуміти прочитане, знаходити в підручнику потрібний матеріал, оцінювати його, порівнювати тощо.

У профільних класах робота учнів з підручником повинна бути максимально активною, самостійною і різноманітною, адже від цього залежить ефективність засвоєння біологічного навчального матеріалу.

Широко застосовуються такі методичні прийоми: самостійне вивчення усього матеріалу підручника або його частини, при цьому робота з підручником повинна бути спрямована насамперед на засвоєння основних понять, законів, теорій (виділення у тексті головного, аналіз змісту, синтез результатів аналізу, абстрагування від другорядного матеріалу – це головні елементи опрацювання матеріалу підручника); виділення й опис різних структурних елементів навчального матеріалу; складання порівняльних таблиць з використанням раніше вивченого матеріалу; самостійне вивчення ілюстрацій, проведення аналізу певного процесу (при цьому важливу роль відіграє система запитань, що спрямовує діяльність учнів); розв'язування задач, складених на основі наведених у тексті підручника.

Оволодіння учнями всією різноманітністю прийомів роботи з підручником, раціональне використання прийомів роботи з книгою буде успішно відбуватися лише за умови, що цих прийомів їх спеціально навчають. Навчання учнів прийомам самостійної роботи з підручником

можна здійснювати на будь-якому етапі уроку, але найбільш доцільно – під час вивчення нового матеріалу і його закріплення.

Особливості календарно-тематичного планування з біології та поурочних планів

Навчання учнів біології у профільних класах повинно здійснюватися систематично, послідовно, з урахуванням вимог програми, згідно до кількості годин, визначених навчальним планом школи. Плани роботи вчителя біології у профільних класах можуть відображати навчально-виховний процес, систему позакласної роботи та роботи кабінету.

Для організації навчально-виховного процесу вчитель повинен уміти скласти перспективний (календарний) план, план-конспект (модель) уроку, план роботи відповідного кабінету, план роботи гуртка, план роботи учнів на пришкольній навчально-дослідній земельній ділянці тощо.

Перспективний (календарний і тематичний) план – відображає вивчення курсів за темами. Він дозволяє визначити місце теми в розділі за сезонами року, спланувати екскурсії, систему повторення, провести підготовчу роботу до теми у зв'язку з забезпеченням її засобами навчання. Перспективний план потрібний кожному вчителю для самоконтролю в термінах проходження матеріалу, використання обов'язкових форм навчання, організації систематичного внутрішньо- і міжпредметного повторення.

Такий план дозволяє бачити місце кожного уроку в системі уроків теми, визначити значення кожного уроку в процесі переведення знань в уміння, відображає систему навчання школярів прийомом і методам самостійної навчальної діяльності, дозволяє вчителю своєчасно підготувати необхідні засоби навчання до кожного уроку. Календарний план складається за відповідною схемою (див. зразок).

Зразок календарно-тематичного плану

№ уроку	№ уроку в темі	Тема уроку	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів	Дата	Примітка
ВСТУП (2 год.)					
1	1	Система біологічних наук. Зв'язок біологічних наук з іншими науками. Завдання сучасної біології. Методи біологічних досліджень.	Учень (учениця) <i>називає:</i> рівні організації живої природи; <i>наводить приклади:</i> значення біологічних наук в житті людини і суспільства; <i>характеризує:</i> методи біологічних досліджень (описовий, порівняльний, експериментальний, статистичний, моделювання, моніторинг);		

2	2	Рівні організації живої природи. Значення досягнень біологічної науки в житті людини і суспільства	<i>пояснює:</i> зв'язок біології з іншими природничими і гуманітарними науками; <i>робить висновок:</i> про значення досягнень біологічної науки в житті людини і суспільства.		
Розділ І. Молекулярний рівень організації живої природи					
Тема 1. Неорганічні речовини (3 год)					
3	1	Елементний склад організмів. Класифікація хімічних елементів за їх кількістю в організмах: макроелементи, мікроелементи.	Учень (учениця): <i>називає:</i> органогенні елементи; <i>характеризує:</i> біологічну роль найважливіших для організму людини хімічних елементів; роль води, кисню, мінеральних солей в існуванні живих систем		
4	2	Роль неорганічних речовин (води) у життєдіяльності організмів.	різного рівня; вікові зміни кількості води в клітинах; поняття: гідрофільність, гідрофобність;		
5	3	Роль неорганічних речовин (кисню, мінеральних солей) у життєдіяльності організмів.	<i>пояснює:</i> причини ендемічних та екологічних захворювань людини; необхідність контролю хімічного складу води та їжі людини; норми вживання води людиною в різних умовах навколишнього середовища; потребу квотування промислових викидів країнами світу; <i>застосовує знання:</i> для профілактики захворювань людини, що виникають через нестачу або надлишок деяких хімічних елементів; <i>робить висновки:</i> про єдність елементного складу тіл живої і неживої природи; про відмінності між живою та неживою природою, які пов'язані з різним кількісним співвідношенням хімічних елементів.		

План уроку (модель) визначає систему понять, що вивчаються, на кожний урок, формування загальнонавчальних і спеціальних умінь

відповідно до змісту, відображає вирішення комплексу виховних завдань, розвиток особистих якостей учнів.

Учитель розкриває у плані всі структурні елементи уроку (згідно типу), ретельно продумує кожний етап, визначає методи і засоби навчання.

План уроку може містити наступні основні структурні елементи і складається за схемою:

Тема уроку:

Мета уроку: (освітня, розвивальна, виховна).

Очікувані результати.

Учень (учениця):

називає ...:

наводить приклади...;

характеризує...;

описує...;

пояснює... .

Тип уроку:

Обладнання:

Методи і прийоми:

Хід уроку

- 1. Актуалізація почуттєвого досвіду й опорних знань учнів.**
- 2. Мотивація навчальної діяльності школярів.**
- 3. Повідомлення теми, мети, завдань уроку.**
- 4. Сприйняття й первинне усвідомлення учнями нового матеріалу.**
- 5. Осмислення об'єктивних зв'язків і відносин у досліджуваному матеріалі й розкриття внутрішньої сутності досліджуваних явищ.**
- 6. Узагальнення й систематизація знань.**
- 7. Підведення підсумків уроку.**
- 8. Повідомлення домашнього завдання.**

Зразок оформлення плану конспекту уроку представлено у додатку А.

Тему уроку повинна відповідати календарно-тематичному планові та співпадати зі змістом навчального матеріалу, що пропонується у навчальній програмі. Під час планування навчально-розвиваючих і виховних завдань кожного конкретного уроку треба керуватися календарним планом, в якому вони відображені. Конкретизація цих завдань має бути пов'язана з формуванням і розвитком системи понять, що вивчаються.

Під час визначення типу уроку варто керуватись дидактичними завданнями, які вчитель висуває на урок. При складанні плану уроку треба пам'ятати, що його структурні елементи динамічні і залежать від типу

уроку і його змісту (типи уроків по класифікації В.А. Онищука та їх структура відображені у додатку Б).

Учителю-початківцю треба вміти розробляти конспект (модель) уроку. Він пишеться за тією самою схемою, що й план, але в ньому детально розкривається кожний структурний елемент уроку, всі запитання і завдання для учнів з їхніми можливими відповідями і описом усіх пояснень учителя.

II. Аудиторна робота.

1. Опрацювати навальні програми з біології для профільного вивчення предмету на рівнях стандарту, академічному та профільному та проаналізувати структуру і зміст курсу загальної біології в шкільній програмі за планом (Додаток В).

Обговорити результати аналізу, визначивши спільні та відмінні особливості навальних програм з біології для профільного вивчення предмету на рівнях стандарту, академічному та профільному.

Розробити календарно-тематичне планування з біології (рівень стандарту чи академічний рівень за вибором студента) відповідно до наведеного зразка.

2. Ознайомитися з підручниками з біології для профільного вивчення біології у 10 класі: Біологія. Підручник для 10 класу. П.Г. Балан та ін., Біологія 10 клас. О.В. Тагліна, Біологія: профільний рівень. 10 клас. С.В. Межерін та ін. Здійснити аналіз підручників згідно із запропонованою структурою (Додаток Г).

За результатами аналізу заповнити таблицю «Аналіз підручників біології»

Аналіз підручників біології

Параметри для аналізу підручників	Автори підручників		
	П.Г. Балан	О.В. Тагліна	С.В. Межерін
Відповідність змісту підручника навчальній програмі			
Чіткість структурування навчального матеріалу у змісті підручника			
Наукова коректність змісту, повнота розкриття основних положень, використання сучасної загальноприйнятої наукової термінології			
Практична спрямованість навчального матеріалу, зв'язок його з життям			
Можливості підручника для забезпечення диференційованого			

підходу до навчання десятикласників			
Відповідність змістового наповнення підручника віковим особливостям учнів певного класу			
Мова викладу навчального матеріалу в підручнику			
Реалізація у змісті підручника виховних можливостей предмета			
Українознавче наповнення змісту підручника			
Мотивація навчальної діяльності учнів, розвиток інтересу до предмета засобами, запропонованими в підручнику			
Дидактична доцільність системи завдань, поданих у підручнику			
Можливості підручника для здійснення учнями самостійної навчальної діяльності			

III. Питання для контролю та самоконтролю

1. Мета, завдання, змістовні лінії шкільного курсу «Біологія 10-11 класи».
2. Яка різниця між навчальними програмами та календарно-тематичними планами?
3. В чому полягає сутність лінійного, концентричного та спірального способів побудови навчальних програм? Характеристика побудови шкільної програми з курсу «Біологія 10-11 класи».
4. Реалізація особистісно орієнтованого навчання у навчальних програмах курсу «Біологія 10-11 класи».
5. Назвіть функції шкільного підручника та розкрийте його можливості для формування навичок самоосвіти та самоконтролю в учнів.
6. На прикладах розкрийте можливості підручника для забезпечення диференційованого підходу до вивчення тем курсу «Біологія 10-11 класи».
7. У чому полягає сутність інтегруючого значення курсу «Біологія 10-11 класи».

IV. Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання і заповнені таблиці) до робіт що виконувались; б) календарно-тематичний план з біології для 10класу; в) конспекти уроків.

Лабораторна робота №2

**Тема. Формування біологічних понять у профільній школі.
Методика проведення уроків біохімічного змісту**

Завдання. Визначати загальнобіологічні та спеціальні поняття, класифікувати їх, розвивати вміння встановлювати внутрішньо- та міжпредметні зв'язки під час роботи з поняттями, застосовувати алгоритми формування понять під час моделювання уроків.

Обладнання і матеріали: шкільні програми і підручники з біології; бібліотечка основної методичної літератури; робочі зошити учнів з біології для 10-11-го класу.

Теоретичні питання:

1. Поняття як логіко-гносеологічна категорія.
2. Класифікація понять.
3. Алгоритм розвитку понять. Рівні засвоєння понять. Способи їх формування в процесі навчання.
4. Методи й прийоми термінологічної роботи.

Практичне завдання:

1. Розробити систему завдань (дидактичних карток) для учнів, що сприятимуть формуванню понять: нуклеотид, ДНК, РНК. Описати методику їх застосування з наступним захистом на занятті.

2. Розробити конспект уроку засвоєння нових знань на тему: «Будова, властивості, роль у життєдіяльності організмів амінокислот та білків» (академічний рівень).

3. Розробити урок узагальнення і систематизації знань, умінь, навичок учнів на тему «Біомолекулярна єдність і універсальність біосистем» (профільний рівень). Розкрити різні методичні прийоми роботи з біологічними поняттями.

I. Коротке пояснення.

Поняття як логіко-гносеологічна категорія

У процесі навчання кожен учень засвоює частку певної галузі знань, що становить узагальнений досвід, накопичений суспільно-історичною практикою і зафіксований знаковими системами у вигляді уявлень, понять, фактів, термінів, теорій.

Будь-яка навчальна дисципліна являє собою систему понять, які взаємопов'язані між собою внутрішньою послідовністю і відображають логіку розвитку предмета. З теоретико-пізнавальної точки зору поняття є однією із форм мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів та явищ об'єктивної дійсності. Поняття утворюються за допомогою таких логічних прийомів, як аналіз і синтез, абстрагування й узагальнення.

Отже, поняття – це узагальнення, які відбивають найістотніші, найзагальніші типові повторювані ознаки й властивості цілого класу чи групи предметів або явищ, тобто їхню сутність.

Біологія як навчальний предмет – це система понять, що розвиваються в логічній послідовності й взаємозв'язку.

Будь-яке біологічне поняття має зміст та обсяг. Зміст – це сукупність відмітних ознак, ядром яких є суттєві ознаки. Чим більше думок виникає про суттєві ознаки, тим змістовніше наше уявлення про конкретне поняття.

Обсяг поняття – це сукупність предметів, що відображаються в ньому. Часто обсяг поняття складають групи, підгрупи, види.

Розвиток понять – головна рушійна сила всього процесу навчання й виховання. Наукові поняття, сформовані у свідомості учнів, становлять основу їхніх знань, підставу для умовиводів. Якщо утворення уявлень головним чином тренує пам'ять школярів, то процес формування понять активізує їхнє логічне мислення.

У процесі навчання при формуванні біологічних понять в учнів варто враховувати запас їх конкретних і загальних уявлень. Це полегшує процес формування поняття та сприяє усвідомленню його змісту.

При формуванні понять слід враховувати те, що більшість біологічних понять взаємопов'язані між собою, якщо не засвоєне попереднє поняття, то стає не зрозумілим і зміст наступного. Тому кожне поняття в своєму розвитку має засвоюватися так, щоб учні могли ним вільно оперувати, й на цій основі набувати вмінь і навичок.

Класифікація понять

Основу змісту шкільного курсу біології становлять різноманітні поняття. Вони пов'язані між собою й утворюють систему. Вся система понять визначається складом основ наук, що входять до шкільного предмета біології. Таким чином, традиційно біологічні поняття поділяються за основами наук (змістом) на морфологічні, анатомічні, фізіологічні, екологічні, систематичні, філогенетичні, цитологічні, ембріологічні, генетичні, агрономічні, гігієнічні та медичні. Одночасно ці поняття можуть бути простими й складними, спеціальними й загальнобіологічними.

Прості біологічні поняття – елементарні, первинні, містять один елемент знання (наприклад, форма листка, його колір).

Складні біологічні поняття – більш узагальнені, вбирають у себе низку простих (наприклад, у складне поняття «листок – вегетативний орган рослини» входять елементи знань з анатомії, морфології, фізіології, екології та інших наук)

Спеціальні біологічні поняття належать до складних, які формуються під час вивчення одного біологічного розділу. У шкільному курсі біології

групи спеціальних понять виділяють відповідно до груп організмів, що вивчаються:

- сукупність понять про рослинний організм;
- сукупність понять про організм бактерій, грибів, лишайників;
- сукупність понять про тваринний організм;
- сукупність понять про організм людини.

Загальнобіологічні поняття формуються під час вивчення всього курсу біології, вони немов «наскрізні». Ці поняття виникають зі спеціальних і розвиваються в усіх розділах біології на матеріалі кожного з них.

Виокремлюють такі групи загальнобіологічних понять:

- організмові (клітинна будова організмів, обмін речовин і перетворення енергії в клітині, індивідуальний розвиток організмів, еволюція клітинного рівня організації, розмноження, спадковість та мінливість організмів, саморегуляція);
 - популяційно-видові (вид, його критерії та структура, видоутворення);
 - біосферно-біоценотичні (біогеоценоз, обмін речовин та потік енергії в біоценозі, саморегуляція в біосфері);
 - еволюційні (мутації, комбінації, боротьба за існування, хвилі життя, генний потік, ізоляція, природний добір, різноманітність видів та їхня пристосованість до середовища існування; напрями еволюції та її регуляція).

Серед даної групи найзначущішими є фундаментальні загальнобіологічні поняття, оскільки на їхній основі в учнів формується науковий світогляд. Фундаментальні загальнобіологічні поняття відображують найзагальніші властивості живих систем різних рівнів організації та еволюції живої природи, вони є системотворчими щодо інших біологічних понять, на їхній основі формуються всі інші поняття навчального предмета «Біологія».

Алгоритм розвитку понять. Рівні засвоєння понять. Способи їх формування в процесі навчання

Формування біологічних понять здійснюється протягом вивчення всього курсу біології, в ході їхнього розвитку.

Сутність процесу формування біологічних понять полягає в тому, що кожне поняття проходить три етапи на шляху до засвоєння, а саме:

- підготовчий — спостереження біологічних фактів, об'єднання їх в одну групу, виділення загальних, суттєвих ознак;
- основний — побудова логічного означення нового поняття;

- подальшого поглиблення, збагачення, на якому може збільшуватися кількість відмінних ознак, а іноді на основі концентричного вивчення теми складається нове, повніше означення.

Виокремлюють такі етапи формування й розвитку біологічних понять:

- виявлення запасу уявлень і понять, нагромадженого учнями під час навчання в попередніх класах і в результаті життєвого досвіду;
- організація спостережень поодиноких об'єктів, процесів або явищ живої природи. При цьому об'єкти для спостереження добираються таким чином, щоб вони відрізнялися за всіма ознаками, крім істотних, або, навпаки, були схожі за всіма ознаками, крім істотних;
- організація спостережень кількох подібних об'єктів, процесів або явищ та виділення їхніх спільних властивостей;
- уточнення поняття повторним порівнянням об'єктів;
- закріплення в терміні означення поняття, що охоплює істотні, загальні ознаки об'єктів і процесів, які вивчаються;
- виконання учнями спеціальних вправ для уточнення ознак поняття, встановлення зв'язків і відношень з іншими поняттями;
- перевірка засвоєння учнями введеного (в урок) нового поняття та його застосування.

Методи й прийоми термінологічної роботи

Учительський досвід показує, що лише за цілеспрямованої роботи над змістом понять можливе глибоке запам'ятовування термінів. Так, учитель вводить нові біологічні терміни разом із розкриттям понять під час викладання матеріалу, бесіди або пояснення, демонстрування об'єктів природи або зображень, лабораторних робіт, практичних занять, екскурсій. Важливо, щоб одні й ті самі терміни використовувалися в різних навчальних ситуаціях: промовлялися вчителем, учнями, записувалися в процесі навчання, а також безпосереднього спостереження натуральних об'єктів. Доцільні такі методи й прийоми термінологічної роботи:

- виконання навчального малюнку з підписами;
- введення терміну в ході пояснення, його запис на дошці та в зошитах із наступним словесним або письмовим поясненням значення;
- кількаразове проговорювання терміну вголос з одночасним зчитуванням його з дошки або із зошита;
- встановлення походження терміну (його етимології);
- з'ясування значення (семантики) терміну;
- аналітико-синтетичний прийом (на основі етимології), сприяє встановленню й підтриманню зв'язку між сприйняттям та засвоєнням слова, в основі якого у свідомості учнів лежить асоціація звукового комплексу з певним образом, уявленням чи поняттям;

- прийом порівняння;
- пояснення терміну учнями;
- заповнення таблиць, що пояснюють терміни;
- складання схем;
- співвіднесення терміну й поняття;
- написання біологічних диктантів;
- робота з терміном у підручнику.

II. Аудиторна робота.

1. Опрацювати навчальні програми з курсу «Біологія 10-11 класи», визначити основи яких наук про живу природу включено до даного курсу. Встановити зміст та обсяг понять з цитології, генетики, екології, еволюційної теорії відносно рівнів організації органічного світу у кожному з профілів вивчення навчального предмета. Результати роботи занести до таблиці «Зміст та обсяг понять на різних рівнях вивчення предмету».

Зміст та обсяг понять на різних рівнях вивчення предмету

Види понять	Рівні вивчення предмету		
	стандарт	академічний	профільний
Цитологічні			
Генетичні			
Екологічні			
Еволюційні			

2. Опрацювати навчальні програми з біології для 6-9 класів та 10-11 класів. Визначити рівні ускладнення поняття від уявлення до формування наукового поняття. Вказати конкретну характеристику, номер та назву розділу та теми в шкільній програмі, в яких відбувається поетапне формування поняття, і заповнити таблицю «Загальнобіологічні поняття, шляхи їх поглиблення та узагальнення»

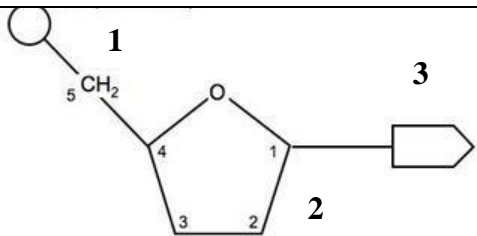
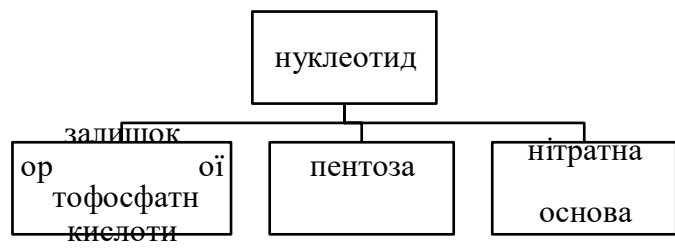
Загальнобіологічні поняття, шляхи їх поглиблення та узагальнення

Загальнобіологічне поняття	Клас навчання	Назва розділу	Назва теми	Характеристика поняття

3. Використовуючи підручники та методичні посібники описати методи та прийоми термінологічної роботи у профільній школі при формуванні понять: ліпіди, моносахариди, полісахариди, білки, нуклеїнові

кислоти, ферменти. Результати діяльності оформити у вигляді таблиці та представити під час рольової гри «Формування біологічних понять».

Формування біологічних понять

Термін	Методи та прийоми	Приклад
Нуклеотид	виконання навчального малюнку з підписами	 <p>1. Залишок ортофосфатної кислоти. 2. Пентоза (рибоза або дезоксирибоза). 3. Нітратні основи.</p>
	складання схеми	 <pre> graph TD A[нуклеотид] --> B[залишок ортофосфатної кислоти] A --> C[пентоза] A --> D[нітратна основа] </pre>

III. Питання для контролю та самоконтролю

1. Назвіть основні загальнобіологічні поняття.
2. Перелічіть рівні засвоєння понять.
3. Чому формування понять є найважливішим завданням вчителя біології?
4. Методика формування спеціальних понять.
5. Методика формування загальнобіологічних понять у різних курсах шкільної біології, зв'язок із спеціальними поняттями.

IV. Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання і заповнені таблиці) до робіт що виконувались; б) дидактичні картки для формування біологічних понять; в) розробки конспектів уроків.

Лабораторна робота №3

Тема. Техніка й методика проведення спостережень під час вивчення біології в профільних класах. Методика проведення уроків цитологічного змісту

Завдання. Формувати навички організації проведення біологічних спостережень, застосування їх на уроках під час вивчення біології у профільних класах; визначати теми з курсу «Біологія 10-11 класи», які потребують проведення спостережень.

Обладнання й матеріали: шкільні програми і підручники з біології для 10-11-го класу; бібліотечка основної методичної літератури з цього предмета; робочі зошити учнів тощо.

Теоретичні питання:

1. Особливості організації навчання біології на профільному рівні.
2. Спостереження як метод пізнання.
3. Техніка й методика проведення спостережень під час вивчення біології у профільних класах.

Практичне завдання:

1. Розробити календарно-тематичний план курсу «Біологія 10 клас» для профільного рівня.
2. Розробити конспект уроку засвоєння умінь та навичок «Клітинна стінка рослин: особливості хімічного складу, лігніфікація. *Лабораторна робота: № 10. Рух цитоплазми. Явище плазмолізу і деплазмолізу в рослинній клітині*» (профільний рівень вивчення предмету).
3. Розробити конспект уроку засвоєння умінь та навичок «Цитоплазма та її компоненти: цитозоль, органели, включення. Цитозоль(гіалоплазма): хімічний склад та функції. *Лабораторна робота: № 11**. Живі та мертві клітини. Явище дезорганізації» (профільний рівень вивчення предмету).
4. Користуючись завданнями до текстів підручника розробити інструкції для учнів з організації спостережень на уроках з профільним вивченням предмету.

I. Коротке пояснення.

Особливості організації навчання біології на профільному рівні

Метою профільного навчання біології є забезпечення загальноосвітньої профільної підготовки учнів з біології, розвиток навичок самоосвіти, проведення експерименту з біологічними об'єктами й аналізу його результатів, формування вмій застосувати біологічні знання на практиці, підготовка до подальшої професійної освіти чи професійної діяльності.

Реалізація мети досягається виконанням таких завдань:

- формування наукової картини живої природи на основі засвоєння учнями системи біологічних знань, ознайомлення з методами

пізнання природи та взаємозв'язком між розвитком методів і теоретичних узагальнень біологічної науки;

- розвиток у старшокласників пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей шляхом проведення експерименту, розв'язування біологічних задач, моделювання біологічних процесів;
- оволодіння учнями вміннями здійснювати самостійний пошук та аналіз біологічної інформації, характеризувати сучасні відкриття в галузі біології;
- набуття компетентності у збереженні власного здоров'я та раціональному природокористуванні;
- допрофесійна підготовка старшокласників до діяльності в галузях, що потребують ґрунтовних біологічних знань (медицина, сільське господарство, природоохоронна діяльність тощо).

Особливістю курсу є посилення міжпредметних зв'язків, що реалізуються під час розкриття змісту суміжних понять біології й інших предметів освітньої галузі «Природознавство», важлива роль відводиться експериментальній роботі учнів.

Практичну частину програми становлять лабораторні і практичні роботи, лабораторний і польовий практикуми. Доцільність проведення лабораторних і практичних робіт, позначених зірочкою, визначається вчителем і залежить від профілю навчання, рівня підготовленості класу, матеріально-технічного забезпечення.

З метою посилення діяльнісного та практико-орієнтованого підходів до навчання біології у профільних класах програмою передбачено проведення біологічних досліджень, перелік яких уміщено до «Лабораторного практикуму» та «Польового практикуму». Цільовим призначенням практикумів є повторення, поглиблення, розширення та узагальнення знань, отриманих учнями у процесі вивчення теми чи розділу, розвиток і вдосконалення експериментальних вмінь та навичок. Тематика практикумів може також використовуватися для організації проектної діяльності та індивідуальних досліджень учнів.

Виконання завдань практикумів ґрунтується на здійсненні учнями певних видів практичної та інтелектуальної діяльності (проведення реального та уявного експерименту, порівняння, розпізнавання, визначення належності, моделювання, проведення спостережень, виконання дослідів тощо) і підлягає оцінюванню.

Проведення польових практикумів у часі узгоджене із сезонними змінами у регіонах нашої держави, тому цілком можливим є здійснення передбачених практикумами фенологічних спостережень, екологічних досліджень тощо.

Освітні потреби учнів, які обрали біологічний профіль навчання, зумовлюють необхідність забезпечення їх підготовки до наступної професійної освіти чи професійної діяльності. Тому перевагу слід надавати

методам і формам навчання, які сприяють активізації самостійної пізнавальної діяльності учнів: проблемні лекції, лабораторно-практичні заняття, семінари-дискусії, аналіз конкретних ситуацій, методи комп'ютерного моделювання, імітаційні ігри тощо.

Методично вивчення курсу має бути підпорядкованим принципу вибору учнем індивідуальної освітньої траєкторії. Тому при проведенні занять перевагу слід надавати різним видам самостійної роботи учнів: проведенню короткотривалих практичних і теоретичних досліджень, обговоренню їх результатів, підготовці та презентації навчальних проєктів, виконаних індивідуально чи в малих навчальних групах.

Спостереження як метод пізнання

Спостереження як метод пізнання природи займає одне з провідних місць у навчально-виховному процесі з природознавства. Під *спостереженням* розуміють безпосереднє сприйняття учнями об'єктів живої і неживої природи з метою формування правильних уявлень і понять, умінь і навичок.

Спостереження дозволяють сформувати конкретні й образні уявлення та поняття про довкілля і на цій основі розвивати логічне мислення, усну і письмову мову школярів. Вони сприяють формуванню основ наукового світогляду, переконують дітей у постійній зміні і розвитку природних явищ, їх взаємозв'язку і закономірності всього, що відбувається у природі, цілісності природи.

Спостереження має цілеспрямований характер – підпорядковується меті дослідження. Головними вимогами цього методу є чіткість, систематичність, різнобічність, достатня кількість зафіксованих фактів, своєчасність, об'єктивність, ретельне, вдумливе й копітке опрацювання зібраного матеріалу, врахування всіх впливів на перебіг досліджуваних явищ, відокремлення істотних, стійких, повторюваних фактів від другорядних та випадкових, неупередженість у тлумаченні матеріалу, в оцінюванні фактів і висновків щодо них.

Спостереження класифікують за такими ознаками:

- за спостережуваними об'єктами – спостереження фізичних, хімічних, біологічних явищ і предметів для виявлення спільних і відмінних властивостей; метеорологічні та фенологічні спостереження;
- за значенням у навчальному процесі – попередні (вчитель спирається на них, пояснюючи новий матеріал), ілюстративні, дослідницькі;
- за місцем проведення – в природі, в лабораторних чи виробничих умовах;
- за значенням у формуванні понять – спостереження, які здійснюються для: виявлення зовнішніх і внутрішніх ознак, властивостей явищ та предметів; встановлення взаємозв'язку властивостей явищ і предметів; виявлення спільних та відмінних ознак класу предметів (явищ);

- за тривалістю – нетривалі, тривалі (в природі, на навчально-дослідній ділянці, літні завдання, фенологічні спостереження);
- за формами організації – спостереження за об'єктами, які демонструє вчитель, індивідуальні, групові.

Спостереження є короткочасні й тривалі. *Короткочасні*, як правило, організовуються на уроці, тут же перевіряється правильність їхніх результатів і робляться висновки. *Тривалі* спостереження проводяться у природі, на навчально-дослідній ділянці (позаурочна робота – літні завдання, фенологічні спостереження).

Техніка й методика проведення спостережень під час вивчення біології у профільних класах

Важливо вміло організувати проведення спостережень і методично правильно їх побудувати. Цю роботу можна проводити в наступній послідовності: вибір об'єкта спостереження, ведення записів або щоденника спостережень, попередні висновки, встановлення найпростіших причин, наслідків, зв'язків, використання результатів спостережень у навчальній роботі і практичній діяльності.

Вивчення біології на профільному рівні направлене на формування у школярів вмінь та навичок роботи з біологічними об'єктами. Програмою передбачено проведення спостережень за біологічними системами, просторовою структурою біомолекул, денатурацією білків, процесами, що відбуваються у клітинах, організмах, біоценозах та агроценозах, порушеннями циклів у довкіллі.

Під час підготовки та проведення спостереження виділяють етапи:

1. Підготовчий:

- 1) чітке визначення місця проведення спостереження, встановлення його зв'язку з іншими методами дослідження;
- 2) визначення об'єкта спостереження (та частина незалежної або залежної змінної, яка буде контролюватися засобом спостереження);
- 3) вибір місця, часу та допоміжних засобів спостереження;
- 4) планування спостереження.

2. Процес спостереження:

- 1) попереднє сприйняття події (явища);
- 2) категоризація виділених ознак;
- 3) порівняння виділених ознак з раніше відомими;
- 4) віднесення події (явища) до певного класу.

3. Аналітичний:

- 1) архівація події (явища);
- 2) аналіз;
- 3) маніпуляція з характеристиками;
- 4) опис спостереження;
- 5) формулювання висновків.

II. Аудиторна робота.

1. Опрацюйте у програмі з біології для 10-11 класів (профільний рівень вивчення) розділ III «Клітинний рівень організації живої природи», визначте які спостереження доцільно провести під час вивчення тем. Результати оформіть у вигляді таблиці (не менше 10).

Спостереження у розділі «Клітинний рівень організації живої природи»

Тема уроку	Спостереження учнів	Прогнозовані висновки учнів у результаті спостережень
Клітинна стінка рослин	Явище плазмолізу в рослинній клітині	Висока концентрація солей поза клітиною викликає вихід води із клітини через напівпроникну мембрану та відшарування цитоплазми від клітинної стінки.

2. Користуючись завданнями, що запропоновані учням у підручнику розробіть детальні інструкції для учнів з організації спостережень. Проведіть ці спостереження, продумайте форму записів результатів (не менше двох спостережень).

3. Опрацюйте план-конспект уроку «Роль мембран у клітині. Проникність мембран. Дифузія, осмос. Транспорт речовин через мембрани. Молекули-переносники». Обговоріть його проведення, розподіліть ролі «вчитель», «учні», проведіть урок. Здійсніть аналіз уроку за схемою (додаток Д).

III. Питання для контролю та самоконтролю.

1. Що називається спостереженням?
2. Чим спостереження відрізняється від інших методів?
3. Яке значення спостережень?
4. Які вимоги ставляться до спостережень?
5. Обґрунтуйте значення спостережень у вивченні шкільного курсу «Біологія».

Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання і заповнена таблиця) до робіт що виконувались; б) календарний план курсу біології для профільного рівня 10 клас; в) розробки конспектів уроків.

Лабораторна робота №4

Тема. Проблемне навчання. Методика вивчення розділу програми «Клітинний рівень організації живої природи» з використанням технології проблемного навчання

Завдання. Продовжити формувати вміння визначати навчально-виховні завдання розділу, теми; навчитись прийомам планування роботи вчителя біології, встановлювати внутрішньо- та міжпредметні зв'язки.

Планувати заняття з використанням технології проблемного навчання, розробляти моделі таких занять, опорні конспекти, організовувати учнів на роботу з допоміжною літературою.

Обладнання й матеріали: шкільна програма, підручники, робочі зошити учнів; бібліотечка методичної літератури, зразки перспективних і поурочних планів.

Теоретичні питання:

1. Організація проблемного навчання на уроках біології.
2. Розвиток пізнавальної активності і самостійності мислення учнів.
3. Розвиток внутрішніх мотивів навчальної діяльності у системі розвивального і проблемного навчання.

Практичні завдання:

1. Розробити конспект уроку засвоєння нових знань «Енергетичний обмін у клітині. Біологічне окиснення – основа енергетичного обміну» (профільний рівень вивчення предмету).
2. Розробити конспект уроку засвоєння умінь та навичок «Мітоз. Фази мітозу, їх тривалість і біологічне значення» (профільний рівень вивчення предмету).
3. Користуючись текстом підручника розробити для учнів проблемні завдання (2-3 проблеми).

I. Коротке пояснення.

Організація проблемного навчання на уроках біології

Серед методів стимулювання навчальної діяльності учнів провідне місце належить проблемно-пошуковим методам. Методи навчання поділяються на репродуктивні й пошукові здавна. Ще в методиці навчання, яку застосовував Сократ, значна увага приділялася вмінню педагога через постановку навідних запитань керувати мисленням учня таким чином, щоб урешті він самотужки дійшов висновків та узагальнень.

Проблемне навчання – це один із типів розвивального навчання, характерна особливість якого полягає в зближенні психології мислення учнів із психологією навчання. Воно передбачає дослідницьку діяльність учня, яка зумовлена проблемною ситуацією й спонукає його формулювати гіпотези й перевіряти їх у ході розумових і практичних операцій.

Структура методу проблемного вивчення матеріалу включає в себе такі етапи:

- створення проблемної ситуації;

- формулювання проблеми;
- висунення гіпотез;
- перевірка висунутих гіпотез;
- аналіз результатів перевірки гіпотез;
- висновок і узагальнення;
- повернення до проблемної ситуації.

Проблемна ситуація — це ускладнення або завдання, яке може вивести учня на формулювання проблеми. Йдеться про те, що це, очевидно, таке ускладнення (завдання), коли пошук шляхів виходу з нього призводить до формулювання проблеми.

Проблемна ситуація характеризується уявною несумісністю двох інформацій. Поєднання двох несумісних інформацій, яке породжує проблему, називають інформаційно-пізнавальною суперечністю.

Для уроків біології характерні три найважливіших типи проблемних ситуацій, які зумовлені специфікою навчального предмета:

1) суперечності в самих наукових фактах, наприклад, підтримання сталості внутрішнього середовища організму (гомеостаз) за неперервної мінливості умов зовнішнього середовища;

2) суперечності між обивательськими уявленнями про певний факт та його науковим поясненням, наприклад, учням зрозуміло, що тяжко хворим дають кисневу маску для підтримання дихання, але незрозуміло, чому необхідною її складовою є оксидкарбону;

3) суперечності між набутими знаннями й новими фактами, які учні не можуть пояснити, наприклад, мутації здебільшого є шкідливим для окремих організмів. Яким чином вони відіграють важливу роль в еволюції видів?

Необхідно підкреслити, що проблемну ситуацію не можна створювати на незнанні учнями якого-небудь матеріалу, вона завжди створюється на знанні, але на суперечливому знанні.

Після створення проблемної ситуації здійснюється *формулювання проблеми*.

Проблема – це об’єктивне питання, яке виникає в ході пізнання або цілий комплекс питань, розв’язання яких становить значний практичний чи теоретичний інтерес.

Як же підвести учнів до формулювання проблеми? Зазначимо, що вміння бачити проблему там, де вона є, не менш важливе від вміння її вирішити. До того ж, розв’язання проблем, виявлених самими учнями, відбувається на вищому рівні розумової активності.

Побачити проблему – це означає усвідомити те питання, яке впливає з поєднання несумісних, на перший погляд, інформацій. Уявна несумісність цих суперечливих інформацій і веде до виникнення питання, до формулювання проблеми.

Думка людини спрямована на те, щоб не допустити логічної суперечності, але це можна зробити тільки через постановку проблемного питання.

Отже, щоб сформулювати проблему, яка впливає з даної проблемної ситуації, необхідно чітко визначити одну і другу суперечливі інформації. Здійснюючи операцію порівняння, встановити між ними різницю чи їх тотожність і розв'язати цей «розумовий конфлікт», сформулювавши проблему, або, як інколи кажуть, проблемне запитання. Запитання «чому?», яке виникає унаслідок проблемної ситуації, є лише першим і необхідним кроком до формулювання проблеми, а для її остаточного формулювання необхідно всебічно і глибоко проаналізувати саму проблемну ситуацію.

Третім етапом у реалізації технології проблемного навчання є висунення гіпотез щодо шляхів розв'язання сформульованої проблеми. Гіпотеза – це своєрідна стратегія вирішення проблеми. Її створення можливе тільки тоді, коли учні дуже глибоко вникнуть у суть самої проблеми, усвідомлять її глибину.

Взагалі кажучи, у ході уроку учні разом з учителем можуть висунути декілька гіпотез вирішення поставленої проблеми. Кожну з гіпотез треба перевірити. Отже, наступний етап технології проблемного вивчення матеріалу – перевірка висунутих гіпотез.

Перевірка висунутих гіпотез передбачає залучення учнів до активної розумової діяльності. Вона відбувається з допомогою учителя. Якщо декілька учнів висунули гіпотези, то виникає потреба сформувати групи, які б займалися перевіркою кожної гіпотези. Необхідно вислухати кожну групу, знайти в їх міркуваннях помилку, якщо вона є.

Аналіз результатів перевірки гіпотез, відбір і підтвердження гіпотези. Учитель разом з учнями відбирає ту гіпотезу, яка доведена без жодної наукової помилки.

Одним із ефективних засобів реалізації проблемного навчання проблематизація навчального матеріалу з біології. Цей засіб передбачає:

- акцентування уваги на необхідності та можливих шляхах розв'язання проблем біологічної науки;
- використання оригінальних пояснень;
- перегляд наявних відомостей, пошук нових фактів і альтернативних інтерпретацій різних біологічних знань.

Програма з біології збагачена сучасними відомостями щодо досягнень біологічної науки.

Стратегія збагачення навчального матеріалу сучасними досягненнями біологічної науки та проблематизація навчання є перспективною. Вона дозволяє максимально врахувати особистісні потреби, інтереси, нахили, здібності учнів та надає можливість усвідомлено самовизначитися на основі знань про напрями та перспективи

розвитку різних галузей біології.

Проблемне навчання забезпечує компетентність учнів у розв'язанні проблем, що є основним освітнім результатом, в учнів формуються важливі пізнавальні уміння та навички розмірковувань: аналітичні, за аналогією, комбінаторні, умінь розрізняти факти та думки.

Проблемне навчання є дієвим способом формування пізнавального інтересу і розвитку творчого мислення у школярів на уроках біології. Проблемний підхід формує навички самостійної пізнавальної діяльності та вміння творчо, нестандартно розв'язувати навчальні задачі, розширяє кругозір.

Розвиток пізнавальної активності і самостійності мислення учнів

Активізація навчальної діяльності учнів – одна з головних умов свідомого засвоєння ними навчального матеріалу. Учень повинен не просто засвоїти певну систему знань, а й навчитись аналізувати, порівнювати, узагальнювати.

Пізнавальна активність – ціннісне та складове навчання школяра, яке інтенсивно формується у шкільні роки. Прояви його у кожному віці ширші й багатші; вони впливають на продуктивність навчання, активізацію всієї навчальної діяльності. Цінність уроку частіше всього визначають через активність учнів.

Пізнавальну активність можна вважати підготовчою сходинкою самостійності. Вона пов'язана з ініціативою, пошуком різних шляхів вирішення навчально-пізнавальних завдань без участі дорослих та допомоги інших. Від розвитку самостійності залежить активність дитини в майбутньому, її вміння вирішувати складні життєві ситуації.

Вияви пізнавальної активності та самостійності різноманітні, їх важко обмежити. Вони виражаються:

- в цілеспрямованості пізнавальних дій;
- в характері знань, умінь, способів діяльності, мобільності їх
- використання, змісті питань, звернених до вчителя;
- в бажанні розширити і поглибити пізнавальну діяльність через широке коло знайомства з довідковою, науковою літературою.

Активність та самостійність учнів виявляється у психологічному настрої їх діяльності: зосередженості, уважності, розумових процесах, в інтересі та особистій ініціативі.

Важливим компонентом пізнавальної самостійності є змістовно-оперативний. Він передбачає володіння учнем певними знаннями і способами їх здобуття самостійно. Тут вчителю необхідно застосовувати науковий підхід до викладання, частково-пошуковий і дослідницькі методи, прийоми укріплення дидактичних одиниць, модульного навчання.

Основною умовою формування пізнавальної активності є активне самостійне розв'язання учнями пізнавальних завдань. При цьому

самостійна діяльність проявляється в кількох різновидах: мнемічній, репродуктивно-варіативній, частково-пошуковій і дослідницькій. Проте тільки в активній самостійній діяльності формуються всі її елементи, усі пізнавальні вміння – пошукові, творчі та організаційні. Тільки у цьому випадку діяльність учня спонукається не вимогами вчителя, а зсередини – усвідомленим мотивом, внаслідок чого здійснюється розвиток його пізнавальних інтересів і діяльність формується як єдине ціле.

Не останню роль у розвитку пізнавальної активності відіграє особистісний фактор, тобто сприйняття або не сприйняття учнями особистості вчителя. Його позиція у процесі викладання предмету, стиль керівництва навчальним процесом виступають важливою умовою стимуляції активності школярів.

Навчально-пізнавальна діяльність учнів залежить і від освітнього середовища. Психологічний клімат у колективі, матеріальна база, технології навчання – мають значний вплив на рівень розвитку пізнавальної активності школярів.

Можна виділити об'єктивні і суб'єктивні чинники впливу особистості вчителя на розвиток пізнавальної активності учнів у навчальному процесі. Під об'єктивними розуміємо ті, на які вчитель не має прямого впливу:

- пізнавальні потреби;
- мотиви пізнавальної діяльності;
- інтереси;
- вольові процеси;
- початковий емоційний стан учнів.

Під суб'єктивними чинниками розуміємо ті, на які вчитель опосередковано впливає:

- увага;
- сприйняття;
- емоційний фон;
- особистісний фактор;
- освітнє середовище, в якому перебуває учень.

Активізація пізнавальної діяльності відбувається в умовах тісного зв'язку теорії і практики в навчанні. Закріплення, збагачення і систематизація знань здійснюється в процесі їх підсвідомого застосування. Багаторазові переходи від теорії до практики і навпаки є однією з вимог успішного засвоєння знань. Умови, за яких учні не тільки продуктивно й раціонально оволодіють знаннями, усвідомлюють їх, набудуть необхідних навичок і вмінь не тільки застосовувати їх у нових ситуаціях, а й розвинути свої здібності, реалізують свій творчий потенціал, закладуть основи поступового переходу до самостійного навчання і регулювання своєї розумової діяльності.

Основними засобами виховання стійкого інтересу до навчання виступають:

1) новизна матеріалу – одна з найважливіших умов виникнення інтересу, проте пізнання нового повинне спиратися на вже наявні знання в учнів;

2) неочікуваний результат – демонстрація учням нового, неочікуваного, важливого в звичайному і повсякденному;

3) використання раніше засвоєних знань;

4) емоційне забарвлення уроку і живе слово вчителя.

5) використання таких запитань і завдань, розв'язання яких потребує від учнів активної пошукової діяльності;

6) зіткнення учнів із труднощами, які вони можуть подолати за допомогою наявних в них знань;

7) наочні та технічні засоби навчання: малюнки, фотоматеріали, відеосюжети, схеми, діаграми, таблиці, комп'ютерні технології.

Існує багато **прийомів стимулювання пізнавального інтересу** на уроках біології. Серед них можна виділити такі:

1) дидактичні ігри (ігри-змагання, біологічні бої, ігри-естафети, лото, кросворди);

2) демонстрація зв'язків біології з іншими науками;

3) використання елементів історії науки (історичні задачі, повідомлення біографій вчених, історичні екскурси і т. ін.);

4) цікаве подання навчального матеріалу (використання задач-жартів, задач, написаних у віршах, завдань на увагу, задач із цікавим змістом та ін.).

Використання на уроках біології задач-жартів, задач, написаних у віршах, завдань на увагу, задач із цікавим змістом викликає в учнів цікавість та інтерес. Дидактичні ігри створюють на уроках бадьорий робочий настрій, полегшують подолання труднощів при засвоєнні навчального матеріалу.

Розповіді про зв'язки біології з іншими науками, активізують увагу учнів, розвивають інтерес, розширюють світогляд.

Використання історизмів на уроках біології сприяє формуванню й розвитку пізнавального інтересу, а також є важливою умовою гуманізації змісту біологічної освіти, ефективності навчально-виховного процесу і розвитку учнів.

Засвоєння знань і способів дій у такому навчанні є і процесом, і результатом діяльності самого учня, який знає, як і для чого він вивчає матеріал, як його можна використати. Для цього навчальний матеріал подається як система знань програми предмета, що поділяється на етапи. А конкретні уроки розробляються відповідно до того, на якій стадії перебуває розв'язання навчального завдання.

Розвиток внутрішніх мотивів навчальної діяльності у системі розвивального і проблемного навчання

Пізнавальна самостійність учнів забезпечується у першу чергу шляхом мотивації навчальної діяльності. Вона є джерелом активності учня.

Мотив – це сукупність зовнішніх і внутрішніх умов, які викликають активність суб'єкта і визначають його спрямованість. Саме завдяки правильному мотивуванню діяльності виникає потреба задовольнити суперечності між мотивом необхідності пізнання й можливостями задовольнити їх власними силами.

Мотивація пізнавальної діяльності характеризує відношення людини до оточуючого світу і пов'язана з виникненням потреби в пізнанні. Якщо потреба виражає необхідність, а мета – конкретизовану проблему, то мотиви характеризують внутрішні причини цих процесів.

Способи підвищення внутрішньої мотивації

1. За можливості скасувати нагороди і призи, обмежуючись лише оцінюванням і похвалою.
2. Проводити спільну роботу з учнями стосовно вироблення мети і завдань.
3. Намагатися уникати встановлених часових обмежень там, де це можливо.
4. Регулювати рівень складності завдань, щоразу підвищуючи їх.
5. Надати учневі право вибору завдання, не обмежуючи при цьому його свободи.
6. Бажано добирати завдання з елементами новизни та непередбачуваності.

Підвищення пізнавальної активності, успішне засвоєння навчальної програми стають неможливими в ситуації, коли будь-які стимули, що стосуються навчання, стають основними.

Система потреб і мотивів відображається в інтересах, які мають велику спонукальну силу. Ні фізична праця, ні навчальна діяльність не досягнуть своїх високих рівнів розвитку без особистого відношення до діяльності.

Інтерес – важливий поштовх до будь-якої діяльності, його можна вважати початковою формою суб'єктивних проявів, оскільки він виражає вибірковий характер діяльності, предметів, явищ навколишньої дійсності.

Пізнавальний інтерес у навчальному процесі не може бути обмеженим гностичними запитаннями (лише набутими знаннями), це особистісне навчання учня охоплює сферу його соціальної життєдіяльності. Від інтересу залежить не тільки продуктивність оволодіння знаннями, способами пізнавальної діяльності, але й загальний тонус всієї навчальної діяльності з її соціальним змістом.

Сама природа інтересу, як і діяльність, має об'єктивно – суб'єктивну основу. Не виникає інтерес до того, що не має для школяра об'єктивного

змісту, значимості, тому він є вибірковою. Та інтерес, як і діяльність – це людська освіта.

Інтерес в навчально-пізнавальній діяльності – рушійна сила навчання і учіння. Байдужий учитель не здатний підняти своїх учнів на активне, творче рішення поставлених перед ним навчальних цілей. Байдужий учень схожий на робота, механізм заучування, обділений людськими якостями. Немає ні однієї проблеми в навчально-пізнавальній діяльності, яку б можна було успішно розв'язати без опори на інтерес; і тоді, коли він виступає як засіб, що опирається на привабливі сторони вивченого явища, і тоді, коли він виступає у вигляді внутрішнього мотиву даної діяльності. І, звичайно, тоді, коли він представляє собою вже достатньо стійку особисту освіту школяра, яка підкріплює його діяльну активність, сприяє розвитку його самостійного навчання.

Найпоширеніший і найефективніший спосіб зацікавлення – довести учневі, що він чогось не знає. Другий спосіб зацікавлення – поставити перед учнями нестандартні запитання, які вимагають не репродуктивного відтворення вивчених правил, а розуміння матеріалу, вміння користуватися сухими, на перший погляд, правилами.

II. Аудиторна робота. 1.

1. Опрацюйте коротке пояснення до лабораторної роботи та прокоментуйте вислови:

Я. А. Коменський: «Альфаю і омегою нашої дидактики хай буде пошук і відкриття засобу, при якому ті, хто учить, менше б навчали, а учні ж більше б учились».

К. Д. Ушинський: «Наставник повинен тільки допомагати вихованцю боротися з труднощами осягнення того чи іншого предмета: не вчити, а лише допомагати вчитися».

В. О. Сухомлинський: «Кожен учитель повинен бути вдумливим вихователем розуму учнів. Розумове виховання у процесі навчання здійснюється лише тоді, коли нагромадження знань учитель розглядає як один із засобів розвитку пізнавальних та творчих сил, гнучкої, допитливо, думки».

2. Опрацюйте матеріал до тем уроків: «Гомеостаз та механізми його підтримання у клітині», «Заходи профілактики вірусних хвороб», визначте які можливі проблемні ситуації можна створити під час вивчення цього матеріалу. Сформулюйте проблеми та запропонуйте їх для розв'язання своїм одногруппникам. Результати занесіть до таблиці.

Проблемні ситуації та проблеми

Проблемна ситуація	Проблема	Гіпотези

3. Зробіть висновок «Яке значення має проблемне навчання для розвитку пізнавальної активності учнів та їх самостійного мислення?»

III. Питання для контролю та самоконтролю.

1. Чим проблемна ситуація відрізняється від проблеми?
2. Чим зумовлені проблемні ситуації, що виникають на уроках біології? Наведіть власні приклади.
3. Яке значення пізнавальної активності у формуванні ціннісного уявлення про живу природу?
4. Який вплив має пізнавальний інтерес на формування внутрішніх мотивів навчальної діяльності?

Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання і заповнені таблиці) до робіт що виконувались; б) розробки конспектів уроків.

Лабораторна робота №5

Тема. Методика вивчення розділу програми «Організмний рівень організації живої природи» з використанням технології формування творчої особистості

Завдання. Визначати теми занять з використанням технології формування творчої особистості, виділяти систему понять, що вивчаються, формулювати запитання та завдання для учнів, скласти модель проведення заняття, готувати учнів до заняття.

Обладнання й матеріали: шкільна програма, підручник, робочі зошити учнів з біології для 10-11 класів; бібліотечка методичної літератури.

Теоретичні питання:

1. Особливості застосування технології формування творчої особистості.
2. Характеристика традиційних та інноваційних технологій навчання.
3. Методи реалізації технології формування творчої особистості.

Практичні завдання:

1. Розробити конспект уроку з використанням технології формування творчої особистості. Тему уроку обрати з переліку тем, що входять до загальної теми «Організм як біосистема: структурні елементи і основні процеси».
2. Створити банк завдань до загальної теми «Організм як біосистема: структурні елементи і основні процеси», що сприятимуть формуванню творчої особистості учня під час навчання біології.

I. Коротке пояснення.

Особливості застосування технології формування творчої особистості

Творча особистість володіє високим рівнем знань, потягом до нового, оригінального, вміє відкинути звичайне, шаблонне, їй притаманні творчі здібності, які відповідають творчій діяльності та є умовою її успішного здійснення.

Формуванню творчої особистості сприяє дотримання вчителем під час організації навчальної діяльності таких принципів:

- принцип розвитку (передбачає врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів);
- принцип самодіяльності (має на меті діяльнісний підхід, за якого учні відчують себе співучасниками навчального процесу, а ідеї вчителя повністю оволодівають ними);

- принцип самоорганізації (передбачає спонукування учнів до організації свого робочого місця, планування роботи по виконанню навчального завдання, здійснення самоперевірки).

У процесі реалізації цієї технології важливо не регламентувати діяльність учня, організовуючи процес навчання так, щоб у ньому були елементи творчості, які передбачають комбінування, аналогізування, універсалізацію, випадкові видозміни. Стимулюють творчу діяльність учнів вдалий підбір творчих завдань, використання ігрових моментів та ін.

«Стартовим майданчиком» успішного навчання та формування творчої особистості є наявність трьох складових інтелектуальної діяльності, спрямованої на засвоєння чогось принципово нового:

- високого рівня сформованості елементарних пізнавальних процесів;
- високого рівня активного мислення;
- високого рівня організованості й цілеспрямованості пізнавальних процесів.

Цього можна досягти за допомогою внутрішнього плану дій: планування, аналізу, рефлексій.

Учитель повинен спрямовувати розвиток учня за напрямками:

- пізнання довкілля;
- сприйняття та засвоєння інформації про довкілля;
- вплив на довкілля;
- здатність до орієнтації та саморегуляції, при цьому в учня формується особистий підхід до явищ, процесів, середовища, вчинків, а знання стають практично спрямованими.

Вчитель повинен виховувати культ знання, застосовуючи власну широку інформованість. Тобто вчитель повинен сам оволодіти моделлю продуктивного пізнання та активно впроваджувати її в своїй діяльності.

При цьому вчитель повинен усвідомити зміст та значення кожної ланки моделі, бо за цим алгоритмом повинно йти пізнання:

- пізнання – знайомство з ідеєю, проблемою;
- сприйняття – зіставлення нового зі своїм досвідом, переробка інформації;
- засвоєння – зіставлення власного досвіду з досвідом довкілля, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, аналіз нагромадженого, наявних засобів, методів, бажання вдосконалити те, що вже існує;
- вплив – вибір засобів, методів нової дії, реалізація, порівняння результатів особистісного впливу.

Важливим для вчителя є опанування вміннями повсякчас ставити учня в такі умови, коли він самостійно прийме рішення.

У центрі уваги педагогів повинен перебувати не середній учень, а кожен школяр як особистість у своїй унікальності. Навчання повинно

орієнтуватися на учня, який свідомо ставиться до всіляких засобів пізнання.

Розвиток творчої особистості потребує впровадження нових дидактико-методичних засобів, що допомагають моделювати навчально-виховний процес, виходячи із поставленої мети.

Характеристика традиційних та інноваційних технологій навчання.

Інноваційний процес – це процес удосконалювання освітніх систем на основі інноваційного розвитку або часткової зміни традиційних цілей, змісту й засобів освіти.

Така переорієнтація, зміна пріоритетів не означає відмову від традиційних цінностей, від популярного девізу «знання – сила». Система знань залишаються основою освітнього процесу. Адже, як влучно висловився К. Д. Ушинський, «порожня голова не мислить». Йдеться тільки про те, що самі по собі знання ще не є кінцевою метою й результатом навчання.

Порівняльна характеристика традиційного та інноваційного навчання

Критерій характеристики	Особливості технології навчання	
	традиційна	інноваційна
Місце і роль вчителя у навчальному процесі	Суб'єкт, який визначає всі аспекти процесу навчання	Суб'єкт, який ініціює процес навчання і стимулює перетворення учнів в активних суб'єктів процесу навчання
Місце і роль учнів у навчальному процесі	Сприйняття, засвоєння і відтворення інформації, яку надає вчитель	Активне засвоєння знань, отриманих із різноманітних джерел
Методи управління процесом навчання	Тоталітарне або авторитарне управління	Демократичне управління
Рівень творчості	Творчість притаманна вчителю, учню пропонується вже готова інформація	Творчість вчителя стає все більш різноманітною і діяльність учнів має яскраво виражений творчий характер
Проблемність процесу навчання	У кращому випадку має місце описування	Навчання відбувається в основному на прикладах і в

	проблем чи проблемних ситуацій	умовах проблемних ситуацій
Рівень контролю за процесом навчання	Формальні, не індивідуалізовані форми контролю. Жорсткий контроль	Гнучкі індивідуалізовані форми контролю, навчання учнів самоконтролю та рефлексії
Результат навчання	Сукупність ЗУН	Сукупність ЗУН, здатність до їх творчого використання у професійній діяльності- формуються компетентності

Методи реалізації технології формування творчої особистості

Формування творчої особистості учня у навчально-виховному процесі розглядається як процес створення умов для сприяння, стимулювання, активізації розвитку творчих можливостей школярів. Зміст технології полягає у створенні вчителем ситуації творчої переробки, узагальнення, експериментування, пошуку, що стимулюють прояви творчих можливостей учнів.

Для розвитку творчих можливостей учнів необхідно запланувати й реалізувати на уроці творчу ситуацію, яка пов'язана зі змістом навчального матеріалу конкретного уроку і сприятиме досягненню мети, яку поставив перед собою вчитель. Творча ситуація – це ситуація, яка потребує вирішення деякого протиріччя або проблеми. Творча ситуація стимулює пошукову діяльність учнів, розвиває їх творчі можливості, але не завжди приводить до оволодіння новими знаннями, уміннями й навичками. В цьому полягає її відмінність від проблемної ситуації.

Творчі ситуації можна створити в процесі:

- розв'язування творчих завдань;
- вирішення навчальних проблем;
- дискусій;
- критичного аналізу прочитаного;
- виконання різноманітних творчих завдань;
- навчальної експериментальної і дослідницької діяльності;
- ігрових ситуацій.

Технологія формування творчої особистості в собі об'єднує локальні технології: технологію створення психологічних умов підготовки школярів до творчої діяльності (А. Вержиховська та ін.); технологію використання на уроці навчальних і навчально-творчих завдань (В. Барко, А. Тютюнникова); технологію узагальненого заняття пошукового типу (В. Шубинський); технологію розвитку продуктивної пізнавальної діяльності.

Завдання на виявлення протиріччя, проблемне бачення

Навчальні завдання: завдання прихованого питання, завдання на конструювання проблемних ситуацій, завдання на викриття уявних протиріч.

Навчально-творчі завдання: завдання-головоломки, завдання-проблеми, парадокси, завдання на формулювання проблем.

Завдання з відсутністю повної вихідної інформації

Навчально-творчі завдання: завдання на уточнення мети, умови, вимог та обмежень, завдання з недостатньою вихідною інформацією; завдання з надмірною інформацією; завдання з вихідною інформацією, що містить протиріччя; завдання з практично відсутньою вихідною інформацією.

Завдання на прогнозування

Навчально-творчі завдання: висування гіпотези, висування оригінальної ідеї.

Завдання на оптимізацію

Навчальні завдання: на вибір оптимального розв'язання, на оптимізацію процесу, витрат, діяльності.

Завдання на рецензування

Навчальні завдання: завдання на критичний аналіз прочитаного; завдання на виявлення помилок, завдання на перевірку результату; завдання на оцінку процесу і результату діяльності.

Завдання на розробку алгоритмічних і евристичних розпоряджень

Навчальні завдання: завдання на розробку алгоритму та його виконання.

Навчально-творчі завдання: завдання на розробку евристичних розпоряджень, правил.

Логічні завдання

Навчальні завдання: описування явищ, процесів; визначення понять, доведення.

Навчально-творчі завдання: аналітично-синтетичні завдання на встановлення причинно-наслідкових зв'язків.

Дослідницькі завдання

Навчально-творчі завдання: експериментальні завдання; завдання на моделювання, формалізацію, застосування математичних методів, на застосування принципів системності, доповненості, історизму тощо; графічні завдання.

Завдання на винахідливість

Навчально-творчі завдання: завдання на пошук нового конструкторського вирішення, завдання на винахід нових конструкцій, нових засобів діяльності, нових речовин.

Завдання на управління

Навчально-творчі завдання: завдання на розробку мети, стратегії діяльності; завдання на планування, організацію діяльності; завдання на нормування часу діяльності; завдання на оцінку результатів.

Завдання на комунікативність

Навчальні завдання: завдання на розподіл обов'язків у процесі колективної діяльності за зразком; завдання на спілкування.

Навчально-творчі завдання: завдання на розподіл обов'язків у процесі колективної творчої діяльності; завдання на пошук засобів співробітництва.

Завдання на розвиток фантазії та уяви

Навчально-творчі завдання: просторові завдання; завдання на описання явищ, їх наслідків і передумов.

Аналіз різних типів навчальних і навчально-творчих задач показує, що різні завдання сприяють розвитку тих чи інших якостей особистості, які забезпечують успіх людини у творчій діяльності.

II. Аудиторна робота.

1. Французький психолог Т. Рібо наприкінці минулого століття визначив залежність здатності до фантазії, творчої уяви від віку. Розкрийте зміст цього твердження та перелічіть прийоми, методи, що сприяють розвитку такого важливого компонента творчості.

2. Охарактеризуйте місце і роль основних учасників навчально-виховного процесу під час використання традиційного та інноваційного навчання. Встановіть суттєву різницю результатів навчальної діяльності.

3. Ознайомтесь із видами завдань, що сприяють формуванню творчої особистості. Визначте, яких принципів повинен дотримуватись вчитель при підготовці завдань до уроку. Відповідь аргументуйте.

4. Опрацюйте в навчальній програмі з біології для учнів 10 класів (профільний рівень вивчення предмету) загальну тему «Організм як біосистема: структурні елементи і основні процеси». Визначте теми уроків на який можливо застосовувати технології формування творчої особистості. Підберіть літературу до уроків та визначте обсяг матеріалу, що вивчатимуть учні.

5. Розкрийте ідею О. Пометун «Майбутнє за системою навчання, що склалася б у схему учень – технологія – учитель, за якої викладач перетворюється на педагога-методолога, технолога, а учень стає активним учасником процесу навчання».

III. Питання для контролю та самоконтролю

1. У чому полягає творчість учителя в створенні продуктивного середовища пізнання на уроці? Ваш банк ідей, прийомів створення продуктивного середовища пізнання.

2. Проаналізуйте шляхи розв'язання проблеми розвитку творчих здібностей школярів.

3. Який зміст вкладаєте в поняття «творчі інтереси»? Визначте залежність рівня творчості від творчих інтересів.

Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання) до робіт що виконувались; б) розробки конспектів уроків, в) банк запитань.

Лабораторна робота №6

Тема. Методика вивчення теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток» розділу «Організмий рівень організації живої природи» з використанням технології навчання як дослідження

Завдання. Визначати теми занять з використанням технології навчання як дослідження, виділяти систему понять, що вивчаються, формулювати теми повідомлень учням, складати модель заняття, готувати учнів до такого заняття.

Обладнання й матеріали: шкільна програма, підручники та робочі зошити учнів; бібліотечка методичної літератури.

Теоретичні питання:

1. Організація навчання з використанням технології навчання як дослідження на уроках біології.
2. Розвиток пізнавальної активності і самостійності мислення учнів.
3. Розвиток умінь презентувати результати досліджень.

Практичні завдання:

1. Визначити теми уроків із загальної теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток», які можна вивчити з використанням технології навчання як дослідження.
2. Розробити конспект уроку засвоєння навичок та умінь із загальної теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток», що передбачає виконання лабораторної роботи.
3. Розробити конспект уроку застосування знань умінь навичок із загальної теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток», що передбачає виконання практичної роботи

I. Коротке пояснення.

Організація навчання з використанням технології навчання як дослідження на уроках біології

Більшість предметів шкільного курсу спираються на знання, здобуті в процесі досліджень у тій чи іншій науковій галузі. Наука продовжує розвиватись на основі нових досліджень, учасниками яких при відповідній підготовці можуть стати й нинішні школярі та студенти.

Використання технології навчання як дослідження припускає можливість:

- визначати мету і зміст навчальних досліджень з конкретних шкільних предметів;
- добирати завдання і визначати характер дослідницької практики учнів залежно від періоду навчання (по класах).

Учителю необхідно орієнтуватись на розвиток дослідницької мотивації учнів, визначити зміст і рівень сформованості дослідницьких умінь та навичок учнів. Йому необхідно врахувати паралельність

(відповідно до змісту навчальних предметів) і послідовність (відповідно до періоду навчання і характеру засвоєння навчальної програми) формування дослідницьких орієнтирів, умінь і навичок. Важливим є визначення ролі і значення дослідницької діяльності учнів в освоєнні конкретного навчального предмета відповідно до галузі наукових знань.

Варіанти навчання дослідницької діяльності.

Варіант Д. Г. Левітеса (узагальнення дидактичних розробок учених і педагогів-практиків):

- ознайомлення з літературою; виявлення (бачення) проблеми;
- постановка (формулювання) проблеми;
- з'ясування незрозумілих питань;
- формулювання гіпотез;
- планування і розробка навчальних дій;
- збирання даних (накопичення фактів, спостережень, доказів);
- аналіз і синтез зібраних даних;
- зіставлення даних і умовиводів;
- підготовка до написання повідомлень;
- виступи з підготовленими повідомленнями;
- переосмислення результатів у ході відповідей на запитання;
- перевірка гіпотез;
- побудова нових повідомлень;
- побудова висновків і узагальнень.

Варіант В. А. Бухвалова:

- систематизація наукової інформації;
- аналіз наукової інформації;
- методика розв'язання проблем:
 - побудова моделі проблеми;
 - розв'язання проблеми на основі її моделі з використанням одного або декількох методів (аналіз протиріч, системний аналіз).

Навчально-дослідницькі завдання і, отже, зумовлений ними навчальний процес повинні бути підпорядковані гарантованому досягненню результатів. Тому в процесі реалізації дослідницької програми необхідно здійснювати постійний контроль поточних результатів, вносити вчасні корективи, що ведуть до більш упевненого досягнення поставленої мети. Наприкінці вивчення теми варто оцінити здобуті результати. Основою технологічної побудови навчального процесу повинен бути оперативний зворотний зв'язок, який треба організувати таким чином, щоб він пронизував увесь процес навчання школярів. Якщо дослідницька технологія обирається основною для вивчення визначеного предмета або теми, то всі подані вище операції повинні здійснюватися з урахуванням цієї специфіки.

Найважливішою умовою технологічної побудови навчального процесу є постійна й послідовна орієнтація на чітко визначену мету. Основа ж її – оперативний зворотний зв'язок, що повинен пронизувати весь навчальний процес.

Учитель повинен мати широку ерудицію в конкретній науковій галузі, що відповідає навчальним предметам, які він викладає (психологічну, педагогічну, методичну, дослідницьку).

Для ефективного використання дослідницької технології вчителю потрібно визначити теми програмного матеріалу з навчального предмета, вивчення яких за допомогою дослідницької технології має найбільшу пізнавальну й освітню цінність.

Учителю необхідно ознайомитися з дослідницькою практикою у відповідній науковій галузі, виявити комплекс дослідницьких методів, прийомів і методик, доступних для використання в навчально-дослідницькій діяльності школярів. Йому варто розробити для школярів систему завдань, що потребують застосування досліджень для відповідних проблем. Велике значення має розробка системи питань і алгоритмів, що стимулюють учнів до участі в навчальних дослідженнях. Особливої уваги педагога потребує формування дослідницьких умінь і навичок учнів відповідно до особливостей біології як навчального предмета.

Застосування дослідницької технології припускає забезпечення головної ролі навчальних досліджень у позакласній і гуртковій роботі. Потрібно висвітлювати дослідницькі знахідки, відкриття і досягнення учнів у шкільній і молодіжній пресі, заохочувати їх до участі у предметних олімпіадах, наукових конференціях, у підготовці наукових публікацій.

Педагог повинен керуватись оптимістичною концепцією: кожен учень має певний дослідницький потенціал, навчально-дослідницька робота допоможе йому наблизитися до розуміння наукової картини світу, стати талановитою творчою особистістю.

Розвиток пізнавальної активності і самостійності мислення учнів

Застосування дослідницької технології в навчанні сприяє набуттю учнями досвіду дослідницької роботи в пізнавальній діяльності; розвитку їх інтелектуальних здібностей, дослідницьких умінь і творчого потенціалу й на цій основі формуванню активної, компетентної, творчої особистості.

Для досягнення цього потрібно сформувати стійкий інтерес учнів до пізнання світу і дослідницької діяльності, забезпечити високий рівень їх дослідницьких умінь і навичок, знання дослідницьких процедур і методик, розуміння ціннісної ролі досліджень в удосконаленні знань людства,

Застосовуючи дослідницькі технології, можна вирішити низку спеціальних педагогічних завдань:

- використати дослідницькі методи у вивченні учнями шкільних дисциплін, зокрема природознавчого циклу;

- застосувати дослідження під час ознайомлення учнів з окремими явищами, процесами, фактами;
- допомогти учням у засвоєнні комплексу дослідницьких заходів, формувати їхні дослідницькі уміння та навички;
- прищеплювати учням інтерес до навчальних і наукових досліджень;
- формувати в учнів розуміння того, що їхнє навчання наближається до наукового пізнання;
- розвивати дослідницьку складову у світогляді учнів;
- формувати в учнів уявлення про дослідницьку стратегію в пізнавальній діяльності;
- збагачувати творчі спроможності учнів на основі формування їхнього дослідницького досвіду;
- вивчати та аналізувати індивідуальні особливості формування дослідницького досвіду учнів, його впливів на їх інтелектуальний розвиток і виховання;
- освоєння вчителем дослідницького підходу до розкриття змісту навчального предмета, до розподілу часу на вивчення окремих тем і розділів програмного матеріалу, до встановлення міжпредметних зв'язків, до вибору доцільної методики організації дослідницько-пізнавальної діяльності учнів.

Розвиток умінь презентувати результати досліджень

Будь-яка дослідницька діяльність завершується формулюванням висновків та узагальнень. Важливим аспектом навчально-виховної діяльності школярів є розвиток умінь презентувати виконану роботу, захищати результати власною дослідницької діяльності.

Результати можуть бути представлені у вигляді:

- письмового звіту у якому чітко представлено одержаний результат та наведено факти, що його підтверджують;
- публічного виступу, який розкриває результати досліджень;
- мультимедійної презентації;
- публічного обговорення у вигляді дискусії, конференції.

II. Аудиторна робота.

1. Опрацюйте в навчальній програмі з біології для учнів 10 класів (профільний рівень вивчення предмету) загальну тему «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток». Визначте теми уроків на яких можливо застосовувати технологію навчання як дослідження. Об'єднайте їх у групи:

- уроки з проведенням лабораторних робіт;
- уроки з проведенням практичних робіт;
- уроки з представленням повідомлень учнів з теми.

Встановіть тип уроку згідно з дидактичною метою. Результати оформіть у вигляді таблиць.

Теми уроків з проведенням лабораторних робіт

Тема уроку	Тема лабораторної роботи	Тип уроку	Дослідницькі завдання учнів
Гаметогенез	<i>Лабораторна робота: № 18.</i> Вивчення стадій гаметогенезу на постійних мікропрепаратах	Урок засвоєння умінь та навичок	Дослідити зміни, що відбуваються в ембріоні хордових тварин, встановити основні закономірності процесу.

Уроки з виконанням практичної роботи

Тема практичної роботи	Тип уроку	Дослідницькі завдання учнів
<i>Практична робота: № 20.</i> Форми розмноження організмів	Урок застосування знань, умінь та навичок	Дослідити форми розмноження різних груп організмів, визначити пристосувальне значення різних форм розмноження

Уроки з представленням повідомлень учнів з теми

Тема уроку	Тема повідомлення	Тип уроку	Дослідницькі завдання учнів
Статеве розмноження. Гермафродитизм.	Гермафродитизм – пристосування до процвітання виду	Урок засвоєння нових знань	Встановити причини виникнення явища гермафродитизму, розкрити пристосувальний характер цього явища, визначити основні його недоліки.

2. Проаналізуйте зміст загальної теми «Властивості організмів: розмноження та індивідуальний розвиток» та обґрунтуйте думку, що у

програмі з біології профільного рівня посилено практико-орієнтовану складову. Результати дослідження презентуйте у вигляді повідомлення.

III. Запитання для контролю та самоконтролю

1. Що ви розумієте під технологією навчання як дослідження?
2. Що є головним для організації роботи з цією технологією?
3. Які етапи підготовки до використання дослідницької технології в навчанні школярів?
4. Виконання якої умови є обов'язковим під час організації навчання за технологічним варіантом?
5. Чи існують методи дослідження, спільні для досліджень у різноманітних навчальних предметах шкільної програми?
6. Які окремі дослідницькі прийоми відповідають навчальному предмету «Біологія»?
7. Чи варто розробити стратегію формування дослідницьких навичок учнів і тактику організації цієї роботи за роками навчання в школі?
8. Які види мотивації дослідницької діяльності учнів?
9. Який зміст діяльності педагога в організації навчання на основі дослідницької технології?
10. Який зміст навчально-дослідницької діяльності учнів за умов орієнтації школи на дослідницьку технологію?

IV. Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання та заповненні таблиці) до робіт що виконувались; б) розробки конспектів уроків.

Лабораторна робота №7-8

Тема. Методика розв'язування біологічних задач

Завдання. Оволодіти методикою розв'язування біологічних задач різних типів; скласти плани-конспекти уроків, що містять розв'язування біологічних задач; оволодіти прийомами, що сприятимуть усвідомленому поясненню учням способів розв'язування біологічних задач.

Обладнання й матеріали: шкільна програма, підручники, робочі зошити учнів; бібліотечка методичної літератури.

Теоретичні питання:

1. Загальна методика опрацювання біологічних задач.
2. Методика розв'язання задач з молекулярної біології.
3. Методика розв'язання задач екологічного змісту.
4. Методика розв'язання задач з генетики.

Практичні завдання:

1. Розробити план конспект уроку застосування знань, умінь, навичок *Практична робота: 8.* Розв'язування задач і вправ з молекулярної біології.
2. Розробити план конспект уроку застосування знань, умінь, навичок *Практична робота: № 2.* Розв'язування типових задач з генетики.
3. Розробити план конспект уроку застосування знань, умінь, навичок *Практична робота: № 11.* Розв'язування екологічних задач.

I. Коротке пояснення.

1. Загальна методика опрацювання біологічних задач.

У розв'язуванні будь-якої задачі можна виділити такі етапи:

Аналіз задачі. Прочитати і осмислити задачу; визначити, з якого розділу, до якої теми належить, про що запитується в умові; чи достатньо даних задачі для знаходження невідомої величини? Можна встановити зв'язок даної задачі з іншими з цього ж розділу, які розв'язували раніше.

Короткий запис умови. Що дано, що треба знайти. Складіть загальну схему розв'язку задачі. Якщо задача з генетики – використовуйте генетичні символи, якщо вона стосується обміну речовин – запишіть відповідні рівняння реакції, якщо з екології – складіть ланцюг живлення. Невідомі величини позначте через X або фенотиповими радикалами. Схематичний запис допоможе виявити зв'язки між відомими і невідомими величинами, а також місце невідомої величини в умові задачі.

Пошук способу розв'язання задачі. Як правило, будь-яку задачу можна розв'язати у декілька способів. Якщо теоретичний матеріал містить закони, гіпотези, теорії – уважно продумайте висновки, які з них випливають, проаналізуйте загальні формули. Можливо, їх можна використати під час розв'язування даної задачі.

Процес розв'язання задачі. Розв'язують задачу поетапно, коротко формулюють ключові запитання кожного етапу. Ретельно перевіряйте

результати розрахунків – помилка на проміжному етапі призведе до невірної кінцевої відповіді. Якщо на якомусь з етапів виникли труднощі, то поверніться ще раз до умови задачі – чи всю інформацію ви використали?

Заключний етап. Перевірте правильність розв'язання задачі в цілому, сформулюйте і запишіть кінцеву відповідь.

2. Методика розв'язання задач з молекулярної біології.

Задачі з молекулярної біології можна поділити на два типи:

- перший тип потребує використання знань будови нуклеїнових кислот та їх функцій;
- другий – пов'язаний з біосинтезом білка і потребує знань механізму транскрипції, елонгації, трансляції.

При розв'язанні задач з молекулярної біології треба використовувати правила Е. Чаргаффа:

1. $A+G = T+C$

2. $A = T; G = C$

3. $A+C = G+T$

4. $A+T / G+C$ (коефіцієнт специфічності, який є варіабельною одиницею)

При виконанні розрахунків треба пам'ятати такі кількісні дані, які використовуються при розв'язанні задач:

M_r (середня) нуклеотиду = 300 а.о.м. або 345 а.о.м. (за різними даними);

M_r (середня) амінокислоти = 100 а.о.м.;

ΔL між двома сусідніми нуклеотидами = 0,34 нм;

1 нанометр = 10^{-9} м;

ΔR між АК = 0,35 нм (АК – амінокислоти);

L гена = ΔL нукл. $\cdot (N$ нукл. $- 1)$, де N – загальна кількість нуклеотидів;

Час однієї операції трансляції = 1/5 або 1/6 с.;

Швидкість елонгації (ріст ланцюгу і-РНК) 50 нуклеотидів за секунду.

Довжина ДНК однієї клітини майже 1м.

При розв'язанні задач першого типу треба пам'ятати властивості генетичного коду:

1. Універсальність.
2. Триплетність (одну амінокислоту кодує три певних нуклеотиди).
3. Виродженість (одну амінокислоту можуть кодувати декілька триплетів).
4. Колінеарність (один генетичний кодон може шифрувати тільки одну амінокислоту).
5. Перекривання коду – нуклеотид одного триплету не може входити до складу сусіднього триплету.

6. Термінальні кодони не шифрують ніяку амінокислоту, їх функція – регулююча.

При розв'язанні задач другого типу треба пам'ятати, що:

1. Екзони – активні ділянки гена, інтрони – пасивні ділянки.
2. Транскрипція (переписування інформації з гена на і-РНК) завжди йде тільки на одному (матричному) ланцюзі ДНК в напрямку від 5' до 3' через пентози розміщених нуклеотидів.
3. Редуплікація (або реплікація) ДНК завжди йде в напрямку від 3' до 5' положення цукру в дезоксирибозі.

Приклади розв'язування задач першого типу

Задача 1.

Визначте молекулярну масу та довжину гена, що складається з 510 нуклеотидів.

Дано: ген $N_{\text{нукл.}} = 510$	Розв'язання $M_r(\text{гена}) = M_r(\text{нукл.}) \times N(\text{нукл.})$
$M_r(\text{гена}) = ?$	$L(\text{гена}) = \Delta L(\text{нукл.}) \times (N_{\text{нукл.}} - 1)$
$L(\text{гена}) = ?$	$M_r(\text{гена}) = 300 \cdot 510 = 153000$
$M_r(\text{нукл.}) = 300$	$L(\text{гена}) = 0,34 \text{ нм} \cdot (510 - 1) = 173,06 \text{ нм}$
$\Delta L(\text{нукл.}) = 0,34 \text{ нм}$	

Відповідь: молекулярна маса даного гена 153000, довжина гена 173,06 нм

Задача 2.

Один ланцюг ДНК містить 125 аденілових і 310 гуанілових нуклеотидів, другий ланцюг – 278 аденілових і 115 гуанілових нуклеотидів. Визначте довжину гена.

Дано: ген 1 ^й ланцюг ДНК: $N(A) = 125$ $N(G) = 310$ 2 ^й ланцюг ДНК: $N(A) = 278$ $N(G) = 115$	Розв'язання 1. Визначаємо загальну кількість нуклеотидів в одному ланцюгу ДНК (на основі принципу комплементарності): $N(A) = N(T); N(G) = N(C)$ $1^{\text{й}} \text{ л.} = 2^{\text{й}} \text{ л.}$ Звідси у одному ланцюзі загальна кількість нуклеотидів становить: $125(A) + 310(G) + 278(T) + 115(C) = 828$ така ж сама кількість нуклеотидів буде і в другому ланцюзі
$L(\text{гена}) = ?$	2. Визначаємо довжину гена: $L(\text{гена}) = \Delta L(\text{нукл.}) \times (N_{\text{нукл.}} - 1)$
$\Delta L(\text{нукл.}) = 0,34 \text{ нм}$	$L(\text{гена}) = 0,34 \text{ нм} \times (828 - 1) = 281,18 \text{ нм}$

Відповідь: довжина даного гена становить 281,18 нм.

Задача 3.

Дослідження показали, що 34% загальної чисельності нуклеотидів даної і-РНК приходить на гуанін, 18% – на урацил, 28% – на цитозин і 20% – на аденін. Визначте відсотковий склад азотистих основ ДНК, копією якої є ця і-РНК.

Дано: % (нукл) і-РНК: Г=34, У=18, Ц=28, А=20	Розв'язання 1. Так як і-РНК є дзеркальною копією матричного ланцюга ДНК, то на основі принципу комплементарності: % і-РНК: 34Г, 18У, 28Ц, 20А % 1 ^{го} л.ДНК: 34Ц, 18А, 28Г, 20Т % 2 ^{го} л.ДНК: 34Г, 18Т, 28Ц, 20А
% склад (нукл.)ДНК – ?	2. Знаходимо сумарне значення відсоткового складу різних нуклеотидів в двохланцюговій ДНК: %Ц=34+28=62; %Г= 28+34=62; %А=18+20=38; %Т=20+18=38

3. Так як двохланцюгова молекула ДНК уявляє собою одну полімерну молекулу (100%), то в перерахунку на цей факт загальне значення відсоткового складу нуклеотидів ДНК становить: %Ц = %Г = 62/2 = 31, %А = %Т = 38/2 = 19

Відповідь: відсотковий склад ДНК становить по 31% Ц і Г, по 19% А і Т.

Задача 4

В молекулі ДНК відстань між двома нуклеотидами близько 3,4 Ангстрем (A^0). Визначте довжину ДНК, коли в одній гаметі ДНК міститься 10^9 пар азотистих основ.

Дано: N (пар азот. основ) = 10^9 L (нукл.) = $3,4 A^0$	Розв'язання 1. N (пар азот. основ) = N (пар нукл) = N (нукл) ^{1-го ланцюгу} 2. L (ДНК) = L (нукл.) x (N ^{заг. нукл.} - 1) 3. L (ДНК) = $3,4 A^0 \times (10^9 - 1) = 3,339 A^0 = 3,39 \times 10^5$ мм
L (ДНК) - ? $A^0 = 1 / 10000$ мм	

Відповідь: довжина ДНК = $3,39 \times 10^5$.

Задача 5

Фермент ДНК-полімераза синтезує комплементарний ланцюжок за ДНК-матрицею. Визначте послідовність азотистих основ у синтезованому ланцюзі, виходячи з такої послідовності їх у вихідній молекулі:

Ц-Ц-Ц-Г-Т-Ц-Т-Г-Ц-Т-А-Ц-Г-А-Т-А-Т-Т-А-Ц-Ц

Дано:	Розв'язання
Ланцюг ДНК-матриці: ЦЦЦГТЦТГЦТАЦГАТАТТАЦЦ	За принципом комплементарності: A=T, Г=Ц
Склад комплементарного ланцюгу ДНК -?	Ланцюг ДНК-матриці: ЦЦЦГТЦТГЦТАЦГАТАТТАЦЦ Новий ланцюг, що синтезує ДНК-полімераза: ГГГЦАГАЦГАТГЦТАТААТГГ

*Відповідь: послідовність азотистих основ у синтезованому ланцюзі ДНК:
ГГГЦАГАЦГАТГЦТАТААТГГ.*

Задача 6.

У молекулі ДНК одного виду тварин тимін становить 18% від загальної кількості нуклеотидів. Враховуючи комплементарність поєднання азотистих основ у молекулі ДНК визначте їх вміст (у %).

Дано:	Розв'язання
ДНК (тварини):	1. За принципом комплементарності:
% (тиміну) = 18	A = T, Г = Ц
% (гуаніну, аденіну, цитозину) -?	% (T) = % (A) = 18
	% (Г) = % (Ц) = [100% - (%T+%A)] / 2
	% (Г) = % (Ц) = (100% - 36%) / 2 = 32%

Відповідь: % (A) = 18, % (T) = % (C) = 32.

Задача 7.

Відносна молекулярна маса ДНК 69000, з них 8625 приходить на долю аденілових нуклеотидів. Визначте довжину цієї ДНК та кількість нуклеотидів кожного окремо.

Дано:	Розв'язання
Mr (ДНК) = 69000	1. $N^{\text{заг.}} (\text{нукл.}) = Mr (\text{ДНК}) / Mr (\text{нукл.}) = 69000 / 345 = 200$
Mr (A) = 8625	2. $L (\text{ДНК}) = N^{\text{заг.}} (\text{нукл.}) / 2 \times 0,34 \text{ нм}$
L (ДНК) -?	$L (\text{ДНК}) = 200 / 2 \times 0,34 = 34 \text{ нм}$
N (нукл.) -?	3. $N (T) = N (A) = Mr (A) / Mr (\text{нукл.})$
Mr (нукл.) = 345	$N (T) = N (A) = 8625 / 345 = 25$
	4. $N (Г) = N (Ц) = [N^{\text{заг.}} (\text{нукл.}) - (N^A + N^T)] / 2$
	$L (\text{нукл.}) = 0,34 \text{ нм} \quad N (Г) = N (Ц) = 200 - 50 / 2 = 75$

Відповідь: довжина ДНК = 34 нм, N (T) = N (A) = 25 N (Г) = N (Ц) = 75.

Приклади розв'язування задач другого типу

Задача 1.

Визначте тривалість біосинтезу білка, який складається з 172 амінокислотних залишків.

Дано:	Розв'язання
Білок	t (трансляції) = Δt (тр.) $\cdot n$ (амінок-т)
n (амінок-т) = 172	t (трансляції) = $\frac{1}{5\text{сек}} \cdot 172 = 34,4$ сек
t (трансляції)-?	

Відповідь: час трансляції даного білка 34,4сек; Δt (трансляції) = 1/5-1/6с.

Задача 2.

Білок складається з 150 амінокислотних залишків. Визначте: а) масу даного поліпептиду; б) масу кодуючого його гена.

Дано:	Розв'язання
білок	1) M_r (поліпептида) = M_r (амінок-ти) $\cdot n$ (амінок-ти)
n (амінок-т) = 150	M_r (поліпептида) = $100 \cdot 150 = 15000$
1) M_r (поліпептида)-?	2) n (нукл.) = $3 \cdot n$ (АК)
2) M_r (гена)-?	n (нукл.) = $3 \cdot 150 = 450$
3) 1 АК=3 нукл.	3) M_r (гена) = n (нукл.) $\cdot M_r$ (нукл.)
4) M_r (амінок-ти) \approx	M_r (гена) = $450 \cdot 300 \cdot 2 = 270000$
100	
5) M_r (нуклеотида) \approx	
300-345	

Відповідь: а) M_r (поліпептида) = 15000; б) M_r (гена) = 270000.

Задача 3.

Ген складається з 15 тис. нуклеотидів. Визначте час трансляції поліпептида, який шифрується даним геном.

Дано:	Розв'язання
Ген;	1) Визначаємо кількість амінокислотних залишків
n (нукл.) = 15000	в поліпептид: 1 АК=3 нукл.
t (трансляції) -?	$n = (\text{амінок-т}) = \frac{n(\text{нукл.})}{3} = \frac{15000}{3} = 5000$
Δt (трансл.) = $\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$ сек	2) t (трансляції) = Δt (трансл.) $\cdot n$ (амінок-т) t
	(трансляції) = $\frac{1}{5}$ сек $\cdot 5000 = 1000$ сек

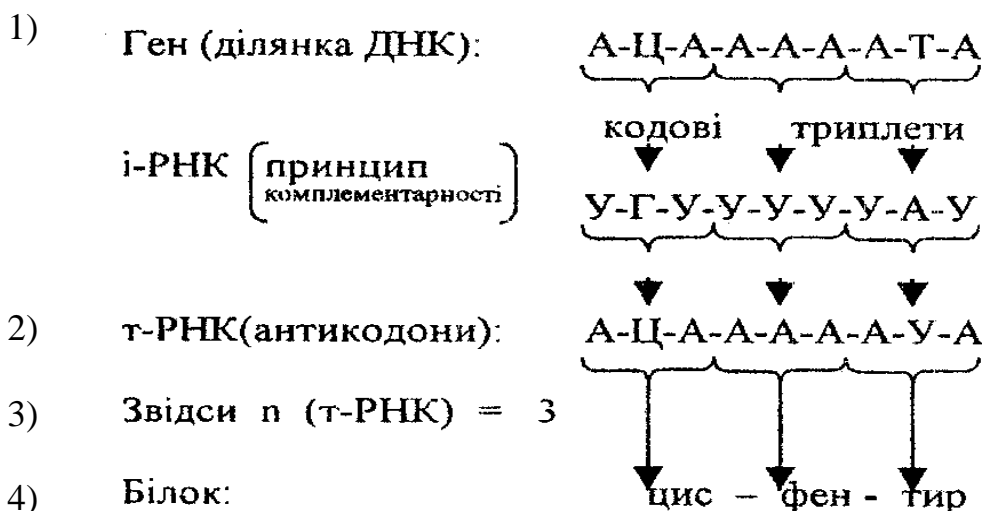
Відповідь: час трансляції = 1000 с.

Задача 4.

Дана ділянка ланцюгу ДНК: А-Ц-А-А-А-А-Т-А. Визначте: а) первинну структуру білка, що кодується цим геном; б) триплети (антикодони) т-

РНК, які беруть участь у синтезі цього білка; в) загальну кількість т-РНК, що приймають участь у цьому процесі.

Дано:
 Ген:
 А-Ц-А-А-А-А-А-Т-А
 Первинна структура білка -?
 Антикодони т-РНК -?
 n (т-РНК) -?
 Розв'язання



Відповідь: а) цис-фен-тир; б) антикодони т-РНК: А-Ц-А; А-А-А; А-У-А; в) в цьому процесі прийняли участь 3 молекули т-РНК.

Задача 5.

Яку довжину має молекула ДНК, що кодує інсулін бугая, якщо відомо, що молекула інсуліну бугая має 51 амінокислоту, а відстань між двома сусідніми нуклеотидами в ДНК 0,34 нм.

Дано: Інсулін бугая
 n (амінок-т) = 51
 L (ДНК) -?

Розв'язання
 L (ДНК) = ΔL нукл. \times (n нукл. - 1), або
 ΔL нукл. $\times n$ (нукл.) ΔL (нукл.) = 0,34 нм
 1) n (нукл.) = 3 \times n (амінок-т); n (нукл.) = 3 \times 51 = 153
 2) L (ДНК) = 0,34 нм \times 153 \approx 52,02 нм

Відповідь: L (ДНК) \approx 52 нм.

Задача 6.

Початкова ділянка ланцюгу В-інсуліну складена наступними 10-ма амінокислотами: фенілаланін – валін – аспарагінова кислота – глютамін – гістидин – лейцин – цистеїн – гліцин – серін – гістидин. Визначте кількісне

співвідношення аденін + тимін і гуанін + цитозін в ланцюгу ДНК, який кодує цю ділянку інсуліна.

Дано:

В-інсулін:

Фен-вал-асп-глу-гіс-лей-цис-глі-сер-гіс

$$\frac{n(A+T)}{n(G+C)} = ?$$

Розв'язання

В-інсулін	фен	вал	асп	глу	гіс	лей	цис	глі	сер	гіс
і-РНК	УУУ	ГУУ	ГАУ	ГАА	ЦАУ	ЦУУ	УЦУ	ГГГ	УЦУ	ЦАУ
ДНК	ААА	ЦАА	ЦТА	ЦТТ	ГТА	ГАА	АГА	ЦЦЦ	АГА	ГТА

2) $n(A) = 14$; $n(T) = 5$; $n(G) = 5$; $n(C) = 6$.

3) $\frac{n(A+T)}{n(G+C)} = \frac{19}{11} = 1,7$

Відповідь: $\frac{n(A+T)}{n(G+C)} = 1,7$

II. Аудиторна робота.

Розв'яжіть самостійно задачі, прокоментуйте розв'язання.

Задачі першого типу

1. Фрагмент ланцюгу ДНК має склад: Г-Г-Ц-А-Т-А-А-Ц-Г-А-А-Г.

Визначте: а) довжину гена; б) відсотковий зміст нуклеотидів в цьому ланцюзі.

(Відповідь: $L(\text{гена}) \approx 4,08 \text{ нм}$; $W(A)=W(T) = 33,4 \%$, $W(G) = W(C) = 16,6 \%$).

2. В молекулі ДНК одного виду тварин тимін складає 18 % від загальної кількості нуклеотидів. Відносна молекулярна маса цієї молекули 600000. Відносна молекулярна маса одного нуклеотида ≈ 300 .

Визначте кількість усіх нуклеотидів ДНК.

(Відповідь: $A = T = 360$; $G = C = 640$).

3. Один з ланцюгів молекули ДНК має таку послідовність нуклеотидів: А-Г-А-Ц-Ц-А-Г-А-Т-А-Ц-Т

Визначте: а) довжину даної молекули; б) склад іншого ланцюзі ДНК.

(Відповідь: а) 4,08 нм; б) Т-Ц-Т-Г-Г-Т-Ц-Т-А-Т-Г-А).

4. Визначте тривалість елонгації ланцюгу і-РНК, яка є дзеркальним відображенням ділянки ДНК (одного ланцюга), який містить 9000 нуклеотидів

(Відповідь: 180 с.).

5. Фермент РНК-полімераза прискорює синтез і-РНК на ДНК-матриці. Визначте послідовність азотистих основ в синтезованому ланцюзі, виходячи з такої послідовності їх в ланцюзі ДНК: А-Т-Г-А-Т-Ц-Т-Т-Г-А-А-А-А-Т-Г

(Відповідь: послідовність нуклеотидів і-РНК, що синтезується виходячи з принципу комплементарності: - У-А-Ц-У-А-Г-А-А-Ц-У-У-У-У-А-Ц).

6. Довжина ланцюгу і-РНК 3,4 нм. Визначте відносну масу молекули. Відносна молекулярна маса одного нуклеотида ≈ 300 .

(Відповідь: M_r (і-РНК) ≈ 3300).

7. Чому дорівнює загальна довжина молекул ДНК однієї бактерії, якщо у складі молекул налічується всього 20000 тис. пар нуклеотидів?

(Відповідь: 6,8 мм).

8. Кількість нуклеотидів в і-РНК: У=300, А=170, Г=250, Ц=150.

Визначте довжину ланцюгу ДНК, дзеркальним відображенням якого є ця і-РНК.

(Відповідь: 295,8 нм).

9. За даними біохімічного аналізу, 22% загальної кількості нуклеотидів і-РНК припадає на аденілові, 12% - на уріділові і 26% - на гуанілові. Визначте нуклеотидний склад ДНК, з якого транскрибована дана і-РНК.

Задачі другого типу

1. У людини, хворої на цистинурію (вміст в сечі більшої, за норму, кількості амінокислот) з сечею виділяються амінокислоти, яким відповідають такі триплети і-РНК: Ц-У-У, Г-У-У, Ц-У-Г, Г-У-Г, У-Ц-Г, Г-У-Ц, А-У-А. У здорової людини в сечі знайдено: аланін, серін, глутамінова кислота, гліцин. Визначте:

а) виділення яких амінокислот з сечею характерно для хворих цистинурією?

б) які триплети і-РНК відповідають амінокислотам, що знаходяться в сечі здорової людини?

(Відповідь: а) серін, цистеїн, аланін, гліцин, глутамін, аргінін, лізін;

б) Ц-У-Г, Ц-У-У, А-У-Г, Г-У-Г).

ала сер глут ліз

2. Як зміниться структура білка і його довжина, якщо з кодуєчої його ділянки ДНК: $\overline{\text{Г-А-Г-А-Ц-Т-ЕА-Г-А-А-А-Г-А-Ц}}$ видалити 5^й і 13^й (зліва) нуклеотиди?

13^й (зліва) нуклеотиди?

(Відповідь: виникла заміна 2^й і 3^й амінокислоти, а довжина ланцюгу скоротилася на одну амінокислоту).

3. Одна макромолекула білка-гемоглобіну, що складається з 574 амінокислот, синтезується в рибосомі протягом 90с. Визначте: а) час однієї операції трансляції, б) масу цього білка.

(Відповідь: а) 6-7с.; б) 57400).

4. Бактерія кишкова паличка містить всього одну молекулу ДНК з молекулярною масою $2 \cdot 10^9$. Скільки видів білків може бути закодовано в ДНК бактерії, якщо прийняти, що типовий білок складається з 200 мономерів? (Відповідь: $1,1 \cdot 10^4$).

5. Молекулярна маса білка 78000. Визначте довжину відповідного гена. (Відповідь: 795, 6 нм).

6. Скільки нуклеотидів містить ген (обидва ланцюги ДНК), в якому запрограмований білок інсулін, що складається з 51 амінокислоти?

(Відповідь: 306).

7. Скільки нуклеотидів містить ген (один ланцюг ДНК), в якому записана інформація про білок, що складається з 500 амінокислот? Яка його довжина?

(Відповідь: 1500; $L(\text{гена}) = 510$ нм).

8. Визначте антикодони т-РНК, які приймають участь в синтезі білка складу : асп – ала – глі – ліз – ала.

(Відповідь: Г-А-У, Г-А-Ц, Ц-А-Ц, У-А-У, Г-А-Ц).

9. Білок містить 400 амінокислот. Яку довжину має ген, під контролем якого білок синтезується, якщо відстань між двома нуклеотидами в молекулі ДНК складає 0,34 нм?

(Відповідь: 4080 нм).

10. Визначте первинну структуру білка і його масу, якщо кодуєчий його ген має склад: $\overline{ETT-T-A-C-A-C-A-ETT-C-A-G}$

(Відповідь: ліз-мет-цис-тре-вал; 500).

3. Методика розв'язання задач екологічного змісту.

І. Коротке пояснення.

Ланцюг живлення (трофічний ланцюг) - взаємовідносини між організмами під час переносу енергії їжі від її джерела (зеленої рослини) через ряд організмів (шляхом поїдання) на більш високі трофічні рівні.

Ланцюги живлення - це ряди взаємопов'язаних видів, у яких кожний попередній є об'єктом живлення наступного.

Правило екологічної піраміди. Кожна з ланок ланцюга живлення може використати лише 5-15 % енергії їжі для побудови речовини свого тіла. Внаслідок неминучої втрати енергії кількість утворюваної органічної речовини в кожній наступній ланці зменшується. Таким чином, кожен ланцюг живлення містить, як правило, не більше ніж 4-5 ланок, оскільки внаслідок втрати енергії загальна біомаса кожної наступної ланки приблизно в 10 разів менша за попередню. Ця закономірність називається правилом екологічної піраміди.

Правило екологічної піраміди: при переході енергії на наступний трофічний рівень лише 10 % від неї використовується для продукування нової біомаси, стаючи запасеною енергією (решта витрачається в процесах

метаболізму). Отже, у піраміді біопродуктивності кожний наступний рівень становить приблизно 10 % від попереднього (100, 10, 1, 0.1, 0.01 % від первинної кількості і т. д.). Екологічна піраміда буває трьох типів:

- *піраміда чисел* - відображує чисельність окремих організмів на кожному рівні, причому загальне число особин, що беруть участь у ланцюгах живлення, з кожним наступним рівнем зменшується;

- *піраміда біомаси* - відображує кількісне співвідношення маси органічної речовини на трофічних рівнях; при цьому сумарна маса рослин виявляється більшою, ніж біомаса всіх трав'янистих організмів, маса яких, у свою чергу, перевищує масу всіх хижаків;

- *піраміда енергії* - відображує кількість енергії, яка запасується (в їжі) на кожному рівні, причому на кожному наступному трофічному рівні кількість біомаси, що утворюється за одиницю часу, є більшою, ніж на попередньому.

Усі три типи пірамід - продукції, біомаси і чисел - виражають у підсумку енергетичне співвідношення в екосистемах. Перші два правила виявляються в угрупованнях із певною трофічною структурою, останнє (піраміда продукції) має універсальний характер.

Знання законів продуктивності екосистем і кількісний облік потоку енергії мають велике практичне значення. Уміння точно розрахувати потік енергії і масштаби продукції екосистем дозволяє одержати найбільший вихід продукції, необхідної людині.

Приклади задач з екології.

1. Трофічний ланцюг складається з трьох рівнів. Вовк набрав 1 кг маси. Скільки для цього знадобилось рослинної речовини?

Розв'язання:

Складаємо ланцюг живлення: рослини ^ заєць ^ вовк.

Маса вовка збільшилась на 1 кг, отже йому необхідно було з'їсти на 10 кг більше зайців, а їм, у свою чергу, необхідно з'їсти на 100 кг рослин більше.

Відповідь: знадобилось 100 кг рослинної речовини.

2. Визначте площу (га) поля, що необхідна для прогодування яструба масою 6 кг (суха речовина становить 40 %). Суха маса трави з 1 м становить 300 г.

Розв'язання:

Складаємо ланцюг живлення: рослини ^ гризуни ^ яструб.

Спочатку визначаємо масу сухої речовини яструба (складаємо пропорцію):

6 кг - 100 %
x кг - 40 %

x кг (маса сухої речовини яструба).

6 кг × 40% : 100 % = 2,4 кг (маса сухої речовини яструба)

Визначаємо суху масу рослин у ланцюзі живлення за правилом

екологічної піраміди:

рослини
240 кг

гризуни
24 кг

яструб
2,4 кг

Тепер визначаємо площу поля, на якій зростає 240 кг рослин (складаємо пропорцію):

$$1 \text{ м}^2 - 300 \text{ г (0,3 кг)} \quad x - 240 \text{ кг}$$

$$1 \text{ м}^2 \times 240 \text{ кг} : 0,3 \text{ кг} = 800 \text{ м}^2 \quad 800 \text{ м}^2 = 0,08 \text{ га.}$$

Відповідь: щоб прогодувати яструба вагою 6 кг, необхідно 0,08 га поля.

3. Біомаса сухого сіна з 1 м² луки становить 200 г. Використовуючи ланцюг живлення: рослини — корова — людина, розрахуйте скільки гектарів луки необхідно для того, щоб прогодувати людину масою 65 кг (70 % води).

Дано:

$$m \text{ (людини)} = 65 \text{ кг;}$$

$$W \text{ (H}_2\text{O)} = 70 \text{ %;}$$

Трава — корова — людина.

$$S \text{ (га)} - ?.$$

Розв'язок.

1. Розрахуємо суху біомасу кінцевого консумента:

$$100 \text{ %} - 70 \text{ %} = 30 \text{ %.}$$

$$65 \text{ кг} - 100 \text{ %;}$$

$$X \text{ кг} - 30 \text{ %.}$$

$$65 \cdot 30 / 100 = 19,5 \text{ кг}$$

2. Підставляємо дані в ланцюг живлення і знаходимо біомасу всіх його компонентів:

трава — корова — людина

$$1950 \text{ кг} - 195 \text{ кг} - 19,5 \text{ кг}$$

$$3. \text{ Знаходимо площу луки: } S = 1950 \text{ кг} / 0,2 \text{ кг/м}^2 = 9750 \text{ м}^2$$

$$9750 / 10000 = 0,975 \text{ га.}$$

Відповідь. Щоб прогодувати людину масою 65 кг, потрібен 0,975 га луки.

II. Аудиторна робота.

Розв'яжіть задачі, прокоментуйте свої дії.

1. Розрахуйте, скільки вовків може прогодуватися протягом року на площі 20 га (продуктивність 1 м² складає 300 г), якщо маса 1 вовка в середньому дорівнює 60 кг, з яких 60% це вода. Скільки зайців при цьому буде з'їдено, якщо маса сухої речовини зайця приблизно 1,5 кг?

2. Визначить площу вівсяного поля, необхідну, щоб «прокормити» пару лисиць масою по 20 кг (вміст води становить 70%), якщо його продуктивність складає 500 г/ м². Скільки мишей з'їдять лисиці, якщо маса однієї миші в середньому дорівнює 60 г (вміст води – 60%).

3. За правилом екологічної піраміди, визначте, скільки рослинності необхідно, щоб прогодувати лисицю масою 32 кг.

4. Визначте площу (га) поля, що необхідна для прогодування яструба масою 6 кг (суха речовина становить 40 %). Суха маси трави з 1 м² становить 300 г.

5. Користуючись правилом екологічної піраміди визначити, яка площа (в га) біоценозу може прогодувати одну особину останньої ланки в ланцюгу живлення: - планктон – риба - тюлень (300 кг); планктон-нехижі риби-щука (10 кг). Суха біомаса планктону з 1 м² становить 600 г за рік. Із вказаної у дужках маси 60% становить вода.

6. Встановіть екологічну нішу вказаних організмів і впишіть номер кожного організму у відповідну графу таблиці.

Організми

1. Дельфін 2. Ламінарія 3. Щука 4. Саксаул
5. Рись 6. Коропід 7. Дуб 8. Опеньок осінній

Таблиця

	Ліс	Море	Річка	Пустеля
Автотроф				
Гетеротроф, хижак				
Гетеротроф, паразит				

7. Встановіть екологічну нішу вказаних організмів і впишіть номер кожного організму у відповідну графу таблиці.

Організми

1. Ряска 2. Сова 3. Алое 4. Дромадер
5. Печериця 6. Клен 7. Фукус 8. Рак

широкопалий

Таблиця

	Ліс	Море	Озеро	Пустеля
Продуцент				
Консумент				
Редуцент				

4. Методика розв'язання задач з генетики.

I. Коротке пояснення.

При розв'язанні генетичних задач необхідно користуватися загально визнаною символікою для позначення алелів та генотипів, чоловічих (♂) та жіночих (♀) особин, батьківських форм (P – від лат. “parenta” – батьки), гібридного покоління F (лат. – “filii” – діти). Цифра у літери F позначає порядковий номер покоління особин, одержаних від схрещування двох батьківських форм (F_1, F_2, F_3 і т.д.).

Якщо генотип особин певного фенотипу є невідомим (наприклад AA чи Aa), останній позначають, користуючись фенотиповим радикалом: $A -$.

Для визначення генотипу гібридної особини її схрещують з рецесивною гомозиготною батьківською формою: 1) $AA \times aa \rightarrow Aa$; 2) $Aa \times aa \rightarrow 1Aa : 1aa$ (аналізуюче схрещування). Отже, якщо при такому схрещуванні у гібридів F_1 проявляється лише ознака, яка визначається алелем A , то особина, що аналізується, має генотип AA (схрещування 1). Якщо в F_1 половина потомства має фенотип рецесивної батьківської форми, а половина материнської, то особина буде гетерозиготною за геном A (Aa) (схрещування 2).

В експериментах Грегора Менделя кожний ген представлений лише двома алелями. Але більшість (а можливо і всі) гени мають декілька алелів (множинні алелі), тобто існують більш ніж в двох алельних формах, хоча кожний диплоїдний організм може бути носієм тільки двох алелів.

Відома велика кількість прикладів множинного алелізму. Декілька алелів одного гена визначають успадкування груп крові системи ABO , відкритої Карлом Ландштейнером у 1900 році. При переливанні крові необхідно знати групи крові донора та реципієнта, щоб запобігти аглютинації донорської крові у кровотоку реципієнта. В системі ABO є чотири групи крові: O, A, B, AB . Вони визначаються трьома алелями: I^A, I^B, i^o . Алелі I^A та I^B є домінантними стосовно алеля i , але кодомінантними у відношенні один до одного.

Кодомінантність – це незалежне проявлення в гетерозиготі ознак, що контролюються різними алелями. Отже алелі I^A та I^B при сполученні їх в зиготі визначають проявлення нової ознаки – групи крові AB (IV) група.

При існуванні трьох алелів можливе існування шести різних генотипів, але є всього чотири групи крові, оскільки алель i рецесивний.

Групи крові системи ABO

Генотип	Фенотип (група крові)
$I^A I^A, I^A i^o$	A
$I^B I^B, I^B i^o$	B
$I^A I^B$	AB
$i^o i^o$	O

Визначення груп крові має велике значення не тільки в медицині, але й в судово-слідчій практиці.

При розв'язанні задач спочатку записується їх зміст або у вигляді таблиці, де позначаються гени і ознаки, що ними контролюються, або у вигляді схем схрещування, де приводяться лише генотипи чи фенотипи всіх зазначених особин.

Найчастіше зустрічаються наступні типи генетичних задач з даної теми:

1. Визначення генотипу і фенотипу нащадків за відомим генотипом або фенотипом батьків.
2. Визначення генотипу батьків за відомим фенотипом дітей або за розщепленням за фенотипом в гібридному потомстві.
3. Визначення типу успадкування ознак.
4. Визначення кількості або ймовірності появи особин певного генотипу в гібридному потомстві.

Приклади розв'язування задач на моногібридне схрещування

Задача 1. У пацюків відома красива мутація сріблястої шерсті. При схрещуванні з нормальними пацюками самки із сріблястою шерстю завжди приносять нормальних пацюків, а в зворотньому схрещуванні нормального самця F_1 із сріблястою самкою одержали 38 сріблястих і 40 нормальних нащадків. Вирішили перевірити, яке розщеплення буде в F_2 від схрещування нормальних пацюків між собою. Одержали 128 пацюків. Скільки з них буде мати сріблясту шерсть?

<p>Дано:</p> <p>A – ген нормального забарвлення шерсті</p> <p>a – ген сріблястої шерсті</p> <p>P: ♀aa x ♂A-</p> <p>F_1 100% A-</p> <p>P₁: ♀aa x ♂A-</p> <p>$F_{зв}$: 38aa : 40A-</p> <p>F_1: ♀A-x ♂A-</p> <p>n(F_2) = 128</p> <hr/> <p>F_1 - ?</p> <p>$F_{зв}$ - ?</p> <p>F_2 - ?</p> <p>nF_2(aa) - ?</p>	<p>Розв'язання:</p> <p>1) На основі аналізу генотипу й фенотипу гібридів F_1 визначаємо, що генотипи P: ♀aa x ♂AA</p> <p>Тоді F_1: Aa (100%)</p> <p>2) За аналізом розщеплення в $F_{зв}$</p> <p>P₁: ♀aa x ♂Aa</p> <p>$F_{зв}$: 1Aa/40 : 1aa/38</p> <p>3) F_1: ♀Aa x ♂Aa</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">♂</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">♀</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">AA</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">a</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> <td style="text-align: center;">aa</td> </tr> </table> <p>F_2: 1AA : 2Aa : 1aa (розщеплення за генотипом).</p>	♂	A	a	♀	A	a	A	AA	Aa	a	Aa	aa
♂	A	a											
♀	A	a											
A	AA	Aa											
a	Aa	aa											

Розщеплення за фенотипом F_2 : $\frac{3}{4}$ A-(нормальні) : $\frac{1}{4}$ aa (сріблясті).

$nF_2(aa) = 128 \cdot 1/4 = 32$ пацюка.

Відповідь: 32 пацюка потомства F_2 буде мати сріблясту шерсть.

Задача 2. У курей розоподібний гребінь визначається геном R , листкоподібний – r . Півень з розоподібним гребнем схрещений з двома курками теж з розоподібним гребнем. Перша дала 14 курчат, всі з розоподібним гребнем; друга – 9 курчат, з них 7 з розоподібним і 2 з листкоподібним гребінцем. Визначити генотип всіх трьох батьків.

Дано:
 R – ген розоподібного гребня
 r – ген листкоподібного гребня
 P' : ♀ R - х ♂ R -
 $n F'_1$: 14 R -
 P'' : ♀ R - х ♂ R -
 $n F''_1$: 9(7 R - : 2 rr)
 $P'_\text{♀}$ - ?
 $P''_\text{♀}$ - ?
 $P_\text{♂}$ - ?

Розв'язання:

1) Розщеплення за фенотипом у відношенні 3 : 1 (тобто 7 R - : 1 rr) відповідає закону розщеплення (II закон Менделя). Тому припускаємо, що генотипи другої пари батьківських особин є гетерозиготними.

Складаємо схему схрещування.

P'' : ♀ Rr х ♂ Rr

♂ ♀	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

F''_1 : 1 RR : 2 Rr : 1 rr тобто 3 R - : 1 rr або $nF''_1 = 7R$ - : 2 rr . Отже генотип півня Rr , другої курки – Rr .

2) Тепер визначимо генотип першої курки. За законом одноманітності гібридів першого покоління (I закон Менделя) в генотипі курки відсутній рецесивний алель r , інакше в F_1 було б розщеплення. Тому генотип першої курки RR .

Складаємо схему схрещування.

P' : ♀ RR х ♂ Rr

F' :

♂ ♀	R	r
R	RR	Rr

Розщеплення за генотипом:

F_1 : 1 RR : 1 Rr тобто 100% з розоподібним гребнем ($nF'_1 = 14$)

Відповідь: генотип півня – Rr , генотип першої курки – RR , другої – Rr .

Задача 3. У коней є спадкова хвороба гортані. Коли хворий кінь біжить, він видає характерний хрип. Від хворих батьків часто

народжуються здорові лоша. Домінантна чи рецесивна ця хвороба? Аргументуйте відповідь.

Розв'язання.

1) Якщо прийняти припущення, що хвороба рецесивна, то у хворих батьків ніколи не з'явиться здорове потомство:

$P: ♀aa \times ♂aa$

$F_1: aa$

За фенотипом – 100% хворі особини. Таким чином, це припущення відкидається. Тоді визначаємо, що хвороба гортані у коней є домінантною ознакою і батьківські особини гетерозиготні. Тоді при схрещуванні двох хворих коней з ймовірністю $\frac{1}{4}$ або 25% може народитися здорове лоша:

Складаємо схему схрещування

$P: ♀Aa \times ♂Aa$

$F_1:$

$\begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Розщеплення за генотипом $F_1: 1AA : 2Aa : 1aa$

За фенотипом: $\frac{3}{4}$ хворі : $\frac{1}{4}$ здорові.

Відповідь: хвороба гортані у коней домінантна.

Задача 4. Чорна кішка з білими плямами на шиї і на животі (S) схрещується з подібним за фенотипом котом однакового з нею генотипу. Визначити ймовірність народження у цієї пари чорного кошеня без плям на тілі.

Дано:
 S – ген плямистого забарвлення
 s – ген суцільного забарвлення
 P: ♀S- х ♂S-
 F₂ - ?

Розв'язання:

1) Чорна кішка з білими плямами може мати два варіанта генотипу – SS або Ss. Якщо вона буде гомозиготною за геном S (генотип SS), ймовірність появи у неї чорного кошеня

без плям при схрещуванні з котом подібного генотипу дорівнює нулю, тому що батьки будуть продукувати тільки гамети, що несуть домінантний алель:

P: ♀SSx ♂SS

F₁: SS; за фенотипом всі з плямами.

2) В іншому випадку гетерозиготна кішка буде давати два типи гамет в рівному співвідношенні: ті, що несуть алель S, і ті, що несуть алель s,

оскільки при мейозі гомологічні хромосоми попадають в різні гамети. Кіт має однаковий з кішкою генотип і теж утворює два типи гамет – S і s . У такої пари гетерозиготних особин можливе народження кошеня без білих плям на тілі.

Складаємо схему схрещування. $P \text{♀} Ss \times \text{♂} Ss (F_1)$.

F_2 :

$\text{♂} \backslash \text{♀}$	S	s
S	SS	Ss
s	Ss	ss

Розщеплення за генотипом: $1SS : 2Ss : 1ss$

Розщеплення за фенотипом: $\frac{3}{4}$ плямистих : $\frac{1}{4}$ без плям

3) % F_2 (плямисте забарвлення) = $\frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$

% F_2 (суцільне забарвлення) $\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$

Відповідь: ймовірність народження чорного кошеня без плям на шії складатиме $\frac{1}{4}$ або 25%.

II. Аудиторна робота.

Розв'яжіть запропоновані задачі, прокоментуйте їх розв'язок.

1) У вівса імунність до іржі домінує над ураженістю цією хворобою. Якими мають бути гібриди F_1 від схрещування ураженого іржею вівса з гомозиготним імунним? Яким буде друге покоління? Які форми можуть виникати при схрещуванні гібридів F_1 з вихідними батьківськими рослинами?

2) У томатів шкірка плодів може бути гладкою або опушеною. При схрещуванні сортів з гладкими та опушеними плодами F_1 має гладкі плоди, в F_2 – 174 рослини з опушеними, 1520 з гладкими плодами. Як успадковується опушеність? Що буде в обох $F_{3\text{в}}$?

3) У томатів нормальний зріст рослини домінує над карликовим. Якими за зростом будуть рослини F_1 від схрещування гомозиготних високих рослин з карликовими? Що одержимо від схрещування гібридів F_1 між собою?

4) У собак жорстка шерсть домінантна, м'яка – рецесивна. Два жорсткошерстих батька мають жорсткошерстого цуценя. Як перевірити, чи має він в генотипі алель м'якошерстності?

5) При схрещуванні забарвлених (фіолетові сходи від присутності антоціану) рослин жита з незабарвленими рослинами (зелені сходи внаслідок відсутності антоціану) в F_2 було одержано 4584 забарвлених та

1501 зелених рослин. Як спадкується ознака? Який фенотип мають рослини F_1 ?

6) У великої рогатої худоби вирізка вуха визначається домінантним геном N , а аномалія вимені – рецесивним геном a . В стаді у деяких корів є вирізка на вусі, у деяких – аномалія вимені. Як найшвидше очистити стадо від цих спадкових дефектів? Аргументувати відповідь.

7) Від схрещування рослин ротиків з червоними та білими квітками одержані гібриди з червоними квітками, а в F_2 відбулося розщеплення – 119 рослин мали червоні і 41 – білі квітки. Як успадковується забарвлення квіток у ротиків? Визначити генотипи вихідних форм. Що одержимо в результаті аналізуючого схрещування і яку форму ви будете використовувати в якості аналізатора? Які результати ви очікуєте одержувати в $F_{3в}$?

8) Стійкі до дії ДДТ самці тарганів схрещувались із самками, чутливими до даного інсектицида. В F_1 всі особини опинилися стійкими до ДДТ, а в F_2 відбулося розщеплення 5768 стійких і 1919 чутливих до ДДТ. При схрещуванні самок, чутливих до ДДТ, з гібридними самцями, вивелося 3583 стійких і 3615 чутливих тарганів. Яка з ознак домінує? Яка частина стійких особин з F_2 при схрещуванні між собою буде завжди вищепляти чутливих нащадків? Як вивести тарганів?

9) Припускають, що у людини хвилясте волосся – домінантна ознака. В сім'ї троє дітей: дівчинка Катруся з прямим волоссям і два її брати – Сашко з прямим волоссям та кучерявий Мишко. У матері цих дітей, а також у її батька волосся хвилясте, у батька дітей волосся пряме. Скласти родовід цієї сім'ї та визначити генотипи всіх членів сім'ї.

10) У Володі та його рідного брата Миколи очі сірі, а у їх сестри Наталки – блакитні. Мати цих дітей блакитноока, її ж батьки мали сірі очі. Як успадковується блакитне та сіре забарвлення очей? Який колір очей у батька дітей? Визначте генотипи всіх членів сім'ї і дати аргументовану відповідь.

Методика розв'язування задач на дигібридне та полігібридне схрещування

Розв'язування задач на дигібридне і полігібридне схрещування ускладнюється тим, що генетичному аналізу підлягає дві, три або більше пар ознак. У гібридних особин за декількома парами алелів збільшується кількість можливих сполучень генів в гаметах та кількість сполучень гамет жіночих і чоловічих особин при статевому розмноженні.

В генетиці прийнято позначати алелі різних генів різними літерами. Наприклад, дигетерозиготу позначають $AaBb$, тригетерозиготу $AaBbCc$ і т.д.

Інтерпретуючи III-й закон Менделя (закон незалежного комбінування генів), можна сказати, що будь-яке полігібридне

схрещування може розглядатися, як (моногібридне схрещування)ⁿ, де *n* – кількість пар ознак, що вивчаються.

Якщо взяти за основу розщеплення при моно гібридному схрещуванні двох гетерозигот, то кількість типів гамет дорівнюватиме 2, кількість можливих комбінацій гамет в зиготі – 4, кількість класів розщеплення за генотипом – 3, за фенотипом – 2. (див. решітку Пенета)

P: ♀ *Aa* x ♂ *Aa*

*F*₁:

♂ ♀	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

При полігібридному схрещуванні аналіз успадкування проводиться за кожною парою ознак окремо. Тоді кількісні співвідношення класів за фенотипом при *n*-ній кількості пар ознак та повному домінуванні дорівнюватимуть $(3:1)^n$, кількість типів гамет – 2^n , кількість можливих комбінацій гамет – 4^n , кількість класів розщеплення: за фенотипом 2^n , за генотипом 3^n

Кількість класів гібридних особин за фенотипом і генотипом та характер розщеплення в *F*₂ при різній кількості пар ознак і повному домінуванні

Схрещування	Кількість альтернативних пар ознак	Кількість типів гамет	Кількість можливих комбінацій гамет в зиготі	Кількість класів розщеплення		Кількісне співвідношення класів за фенотипом
				за фенотипом	за генотипом	
моногібридне	1	$2^1=2$	$4^1=4$	$2^1=2$	$3^1=3$	3:1
дигібридне	2	$2^2=4$	$4^2=16$	$2^2=4$	$3^2=9$	9:3:3:1
тригібридне	3	$2^3=8$	$4^3=64$	$2^3=8$	$3^3=27$	27:9:9:9:3:3:3:1
тетрагібридне	4	$2^4=16$	$4^4=256$	$2^4=16$	$3^4=81$	$(3:1)^4$
полігібридне	<i>n</i>	2^n	4^n	2^n	3^n	$(3:1)^n$

Для розв'язання генетичних задач з даної теми пропонуємо користуватися наступними правилами.

Правило 1.

Кількість типів гамет, що утворює гібридна особина, дорівнюватиме 2^n , де *n* – ступінь гетерозиготності особин. Наприклад, для дигетерозиготи кількість типів гамет складатиме $2^2=4$, для три гетерозиготи $2^3=8$ і т.д.

Правило 2.

Розщеплення в F_2 за фенотипом (для фенотипів, які мають домінантні алелі у фенотиповому радикалі), дорівнюватиме 3^n , де n – кількість домінантних алелів. Наприклад, для радикала $A-bb$ коефіцієнт розщеплення дорівнюватиме $3^1=3$, для $A-B$ – відповідно $3^2=9$ і т.д. Фенотип, який у фенотиповому радикалі не має жодного домінантного алеля (наприклад, $aabb$) зустрічається з частотою, яка дорівнює 1.

Правило 3.

Розщеплення в потомстві гібрида F_2 за генотипом визначають, користуючись правилом:

В F_2 будь-яка гомозиготна форма має частоту зустрічальності, яка дорівнює одиниці. Гетерозигота має коефіцієнт, який дорівнює 2^n , де n – ступінь гетерозиготності (кількість генів у гетерозиготному стані).

Користуючись цими правилами, можна легко визначити всі генотипи особин F_2 в досліді за дигібридного схрещування рослин гороху, проведеного Менделем:

Фенотиповий радикал	9A-B-	3A-bb	3aaB-	1aabb
Фенотипи рослин	жовті гладкі	жовті зморщені	зелені гладкі	зелені зморшкуваті
Генотипи	1AABB 2AaBB 2AABb 4AaBb	1AAbb 2Aabb	1aaBB 2aaBb	1aabb

Можна підійти до розв'язання задач на полігібридне схрещування ще простіше, знаючи лише ймовірності появи тих чи інших генотипів або фенотипів за моно гібридного схрещування.

За статистикою, для розрахунку ймовірності співпадання двох незалежних одне від одного явищ треба знайти добуток ймовірностей кожного з них. Отже, для розрахунку ймовірності появи особин з усіма рецесивними ознаками за дигібридного схрещування знаходять добуток ймовірностей появи рецесивів при схрещуванні двох моно гетерозигот: $1/4 \times 1/4 = 1/16$, за тригібридного схрещування: $1/4 \times 1/4 \times 1/4 = 1/64$

Для розрахунку кількості дигетерозиготних особин від схрещування дигібридів слід знайти добуток ймовірності одержання моногібридів при мого гібридному схрещуванні: $1/2 \times 1/2 = 1/4$.

Таким чином можна розрахувати ймовірність появи всіх можливих комбінацій генотипів і фенотипів від схрещування полігібридів будь-якого ступеню.

Найчастіше зустрічаються задачі наступних типів:

- за генотипом батьків або фенотипом батьківських форм визначити генотип і фенотип гібридного потомства;
- за розщепленням по фенотипу потомства визначити генотип і фенотип батьківських форм.

Розглянемо приклади розв'язання задач.

Задача 1.

За схрещування двох форм ротиків – з білими та червоними квітками – все потомство має рожеві квітки. Схрещування рослин з червоними квітками й нормальним віночком та рослин з рожевими квітками й радіальним віночком дає лише рослини з нормальним віночком, але половина з них рожеві, половина червоні. Рослини з рожевими квітками і нормальним віночком самозапилюються. Яку частину потомства складатимуть форми з рожевими квітками й нормальним віночком, а яку – білі з радіальним віночком?

Дано:

A – ген червоного кольору квіток

a – ген білого кольору квіток

B – ген нормальної форми

b – ген радіальної форми

AA – червоні квітки

aa – білі квітки

Aa – рожеві квітки

P: AABV x Aabb

F₁: 1AABb:1AaBb

F₂ - ?

Розв'язання

Існує декілька способів розв'язання такого типу задач.

1-ий спосіб. На основі аналізу генотипів і фенотипів F₁ складаємо схему схрещування

P: ♀ AABV x ♂ Aabb

F₁

♂		Ab	ab
♀	AB	AABb	AaBb

розщеплення за генотипом: 1AABb : 1AaBb

розщеплення за фенотипом: черв. норм.

рожеві норм.

За умовами задачі рожевоквіткові рослини з нормальним віночком самозапилюються: P: ♀ AaBb x ♂ AaBb

F₂

♂		AB	aB	Ab	ab
♀	AB	AABV	AABb	AABb	AaBb
	ab	AaBV	aaBV	AaBb	AaBb
	Ab	AABb	AaBb	Aabb	Aabb
	ab	AaBb	aaBb	Aabb	aabb

Розщеплення за фенотипом:

F₂: 3/16 AAB- : 6/16 AaB- : 3/16 aaB- : 2/16 Aabb : 1/16 AAbb : 1/16 aabb

черв. норм.	рожеві норм.	білі норм.	рожеві рад.	червоні рад.	білі рад.
----------------	-----------------	---------------	----------------	-----------------	--------------

Відповідь: $6/16$ (або $3/8$) рослин мають рожеві квітки з нормальним віночком ($AaB-$), $1/16$ рослин – білі радіальні квітки ($aabb$).

2-ий спосіб

Цю задачу значно швидше можна розв'язати, користуючись теорією ймовірностей (див. розділ 3.1). Щоб скористатися даним способом, треба знайти ймовірність появи особин з необхідним фенотипом за моногібридного схрещування для кожної пари ознак окремо, а потім розрахувати добуток цих ймовірностей.

Отже, аналізуємо ймовірність появи рослин з рожевими квітками при схрещуванні двох моногетерозигот:

$$F_1: Aa \times Aa$$

$$F_2: 1AA : 2Aa : 1aa$$

$$1/4 : 1/2 : 1/4$$

Ймовірність появи рослин з нормальним віночком дорівнює $3/4$:

$$F_1: Bb \times Bb$$

$$F_2: 1BB : 2Bb : 1bb$$

$$3/4 : 1/4$$

Таким чином, ймовірність появи рослин з рожевими квітками й нормальним віночком дорівнює: $1/2 \times 3/4 = 3/8$.

Аналогічно знаходимо ймовірність появи рослин з білими квітками й радіальним віночком: $1/4 \times 1/4 = 1/16$.

Задача 2.

У морських свинок кудлата шерсть і чорне забарвлення – домінантні ознаки, гладка шерсть і біле забарвлення – рецесивні. За схрещування кудлатої чорної свинки з гладкошерстною чорною отримано 28 гладкошерстних чорних, 30 кудлатих чорних, 9 гладкошерстних білих, 11 кудлатих білих. Визначити генотипи батьків.

Дано: А – ген кудлатої шерсті а – ген гладкої шерсті В – ген чорного забарвл. шерсті в – ген білого забарвл. Р: ♀ А-В- х ♂ ааВ- п F ₁ : 28 ааВ- ; 30 А-В-; 9 ааbb; 11А-bb.	Розв'язання Аналізуємо розщеплення за кожною ознакою окремо. За формою шерсті розщеплення за фенотипом відбувається у співвідношенні 1:1 41 А- : 37 аа ≈ 1:1 Таке розщеплення спостерігається за аналізуючого схрещування: Аа х аа.
F ₁ – ? Р – ?	Аналізуємо розщеплення за фенотипом другої пари ознак : 58 В- : 20 bb ≈ 3 : 1

Таке розщеплення відбувається, якщо обидві батьківські форми є гетерозиготними за даною ознакою, тобто $Bb \times Bb$. На основі аналізу генотипів і фенотипів F_1 та їх розщеплення ($A : aa = 1:1$; $B:bb=3 : 1$) передбачаємо, що генотипи P : ♀ $AaBb$; ♂ $aaBb$

Складаємо схему схрещування: P : ♀ $AaBb \times \text{♂ } aaBb$

F_1

♀ +	aB	ab
AB	AaBB	AaBb
AB	aaBB	aaBb
Ab	AaBb	Aabb
ab	aaBb	aabb

Розщеплення за генотипом F_1 : 3 A-B- : 3 aaB- : 1Aabb : 1 aabb

Розщеплення за фенотипом кудл. ч. : глад. ч. : кудл. б. : гладк. б.

Відповідь: генотип батьків $AaBb$ та $aaBb$.

II. Аудиторна робота.

Розв'яжіть запропоновані задачі, прокоментуйте їх розв'язок.

1. У кроля білий колір шерсті є рецесивним по відношенню до сірого, а хвиляста шерсть домінує над гладкою. Сірий хвилястий кроль схрещується з сірою гладкою самкою. В потомстві одержані білі хвилясті кролі. Як провести схрещування далі, щоб одержати побільше білих хвилястих кролів? Як перевірити чистоту лінії білих хвилястих кролів першого покоління?

2. При схрещуванні рослин пшениці, які мають щільний остистий колос, з рослиною, що має рихлий безостий колос, в F_1 всі рослини мають безосте колосся середньої щільності. В F_2 одержали безостих з щільним колосом – 58, безостих з колосом середньої щільності – 125, безостих з рихлим колосом – 18, остистих з колосом середньої щільності – 40, остистих з щільним колосом – 18, остистих з рихлим колосом – 21.

Як успадковуються ознаки, що вивчаються? Які генотипи батьківських рослин?

3. Від схрещування двох сортів полуниці, один з яких має вуса і червоні плоди, а у другого ягоди білі і вуса відсутні, рослини мають вуса рожеві плоди. Чи можна вивести сорт з рожевими ягодами і безвусий?

4. Рослина флокса з білими (W) воронкоподібними (s) квітками схрещена з рослиною, яке має кремові (w) плоскі (S) квіткі. З 76 потомків 37 мають квіткі білі плоскі і 39 кремові плоскі. Визначити генотипи вихідних рослин.

5. Перед судово-медичним експертом поставлене завдання в'яснити, рідний чи прийомний син в сім'ї подружжя. Дослідження крові всіх трьох членів сім'ї показало наступні результати: у жінки резус-позитивна кров групи II, у її чоловіка – резус-негативна I групи, у дитини резус-позитивна кров I групи. Яке заключення повинен дати експерт і на чому воно базується?

6. У людини карі очі домінують над блакитними, а здатність краще володіти правою рукою – над лівою. Чи може народитися лівша з карими очима і II-ю групою крові у кароокої правши з II групою крові, яка вийшла заміж за правшу з карими очима і гомозиготним за III-ю групою крові? Відповідь пояснити.

7. Полідактилія, короткозорість і карий колір очей успадковуються як домінантні ознаки. Гени, що визначають ці ознаки, містяться в різних парах хромосом. Яка ймовірність народження кароокої дитини без аномалій, якщо обоє батьків гетерозиготні за всіма трьома генами? (Відповідь: 3/64).

III. Запитання для контролю та самоконтролю

1. Що лежить в основі успішного розв'язання біологічних задач учнями?
2. Чи можна вважати, що розв'язання задачі з молекулярної біології свідчить про усвідомлення учнями теоретичного матеріалу з цієї теми? Відповідь аргументуйте.
3. Знання з яких навчальних дисциплін використовують учні при розв'язуванні задач екологічного змісту?
4. Пригадайте курс «Основи генетики». Визначте, які ще типи задач можна запропонувати учням?

IV. Матеріали до заліку: а) розв'язки задач з письмовим коментарем; б) розробки конспектів уроків.

Лабораторна робота №9

Тема. Кооперативне навчання. Вивчення тем розділу «Надорганізовмі рівні організації живої природи» з використанням технології кооперативного навчання

Завдання. Визначати теми занять з використанням технології кооперативного навчання, об'єднувати матеріал, що вивчається у групи, формулювати завдання для груп, складати модель заняття, готувати учнів до такого заняття.

Обладнання й матеріали: шкільна програма, підручник, робочі зошити учнів з біології для 11-го класу; методична література, зразки моделей інтерактивних уроків.

Теоретичні питання:

- Сутність кооперативного навчання за Д. Джонсоном та Р. Джонсоном.
- Особливості кооперативного навчання за О. Пометун та Л. Пироженко.
- Оцінювання діяльності учнів на інтерактивному уроці.

Практичні завдання:

1. Розробити план конспект уроку з використанням технології кооперативного навчання на етапі «Актуалізація знань та чуттєвого досвіду учнів». Тему уроку обрати на власний розсуд із загальної теми «Екосистемний рівень організації живої природи» (профільний рівень вивчення предмету).

2. Розробити план конспект уроку з використанням технології кооперативного навчання на етапі уроку «Узагальнення і систематизація знань учнів». Тему уроку обрати на власний розсуд із загальної теми «Популяційно-видовий рівень організації живої природи» (профільний рівень вивчення предмету).

3. Розробити план конспект інтерактивного уроку. Тему уроку обрати на власний розсуд із загальної теми «Біосферний рівень організації життя» (профільний рівень вивчення предмету).

I. Коротке пояснення.

Сутність кооперативного навчання за Д. Джонсоном та Р. Джонсоном

Кооперативне навчання допомагає вчителю працювати у класі з великою кількістю учнів, удосконалює академічні досягнення та соціальний розвиток. Таке навчання вимагає розумового, емоційного, духовного та фізичного залучення тих, хто навчається, лише лекції та демонстрації наочності не дадуть реальної змоги самостійно оволодіти пізнавальною інформацією та створити нові знання.

Кооперативне навчання – це технологія навчання в невеликих групах, коли створюється можливість обговорення кожної проблеми,

доведення, аргументування власного погляду, що сприяє не лише глибшому розумінню навчального матеріалу, а й розвитку мислення та мовлення. Члени великої групи або класу розподіляються на декілька малих груп і діють за інструкцією. Кожен учень працює над своїм завданням, своєю частиною матеріалу до повного розуміння питання, яке вивчається, робота кожного є дуже важливою та суттєвою для роботи інших. Після виконання своєї частини роботи учні обмінюються отриманою інформацією, формуючи цілісне уявлення про питання, що вивчається. Методика «кооперативне навчання» іноді перекладається як «навчальна співпраця».

Для кооперативного навчання спеціально створюються групи, що виділяються в межах класу. Основою для їх виділення може бути однакове бачення й розуміння мети чи рівень підготовленості, здатність до взаємодії, особисті симпатії та спільність інтересів. Головна увага зосереджується на співпраці, а не на змаганні, що буде сприяти отриманню кращих результатів усіма учнями. Працюючи у групі, школярі швидше та легше досягають запроєктованих рівнів навченості, вихованості, розвитку.

Американські дослідники Д. Джонсон і Р. Джонсон виділяють основні умови ефективності скооперованої діяльності:

учні розуміють свою взаємозалежність від інших членів групи та відчують особисту відповідальність за досягнення групових цілей;

учні здійснюють взаємодію, під час якої допомагають один одному навчатися;

учні вчаться спільно працювати (див. Johnson D. W., Johnson R. T., Cooperation and competition. Theory and Research. – Edina, MN: Interaction Book. 1989)

Кооперативно організоване навчання відрізняється певними особливостями:

- групи створюються на тривалу перспективу, тому до цього питання вчитель підходить виважено;
- розробляються завдання та планування діяльності для кожної з виділених груп;
- під час навчання члени груп діляться своїми знаннями, вміннями;
- кожен працює на повну силу, сумлінно, самостійно;
- за результат діяльності групи відповідальність несе кожен її учасник;
- робота кожного члена групи оцінюється під кутом зору досягнення намічених цілей.

Функції вчителя в кооперативному навчанні набувають деяких нових ознак. Його головне завдання – вселити віру в учнів у можливість успішного досягнення мети та спонукати їх до самостійного пошуку. Вчитель виступає як фасилітатор – помічник, рівноправний учасник групи.

При цьому навантаження на вчителя зростає, тому що він додатково займається формуванням в учнів здатності:

- координувати свою діяльність із діяльністю партнерів;
- ставати на позицію інших і змінювати свою позицію;
- надавати допомогу учасникам співпраці та користуватися їхньою допомогою;
- рефлексувати свої дії та дії інших членів групи;
- з повагою ставитися до кожної думки;
- вибудовувати міжособистісні взаємини з учасниками співпраці;
- надавати найвищого пріоритету досягненню колективної мети;
- не допускати переростання суперечностей у зіткнення позицій та інтересів;
- попереджувати виникнення конфліктів.

Однією з нових і найбільш відповідальних функцій учителя – здійснення спільного з учнями аналізу процесу навчання. Останній аналізується не тільки під кутом зору отриманих результатів, а й доцільності обраних шляхів, способів вирішення поставлених завдань, ефективності кооперування зусиль, міжособистісних взаємин тощо.

Завдання вчителя полягає у оптимальному плануванні кооперативних уроків та їх реалізації в практичній діяльності. І включає в себе такі етапи:

- прийняття організаційних рішень перед початком уроку;
- планування структури уроку його етапів та ознайомлення учнів із специфікою навчальної діяльності під час уроку;
- моніторинг діяльності учнів та надання допомоги під час роботи груп;
- оцінювання результату навчальної діяльності та процесу групової роботи.

Кожен із етапів складається із певної послідовності дій, які необхідно виконати вчителю для успішної реалізації кооперативного навчання.

Прийняття організаційних рішень перед початком уроку:

- визначення академічних та соціальних цілей;
- визначення кількісного складу групи;
- включення учнів до тієї чи іншої групи (різноставеві, за рівнем і стилем навчання, культури тощо, тривалість знаходження у групі);
- підготовка класного приміщення до роботи;
- підготовка матеріалів.

Планування структури уроку його етапів та ознайомлення учнів із специфікою навчальної діяльності під час уроку:

- розробка детального плану-конспекту уроку, визначення конкретних завдань для кожної групи;
- установа позитивної взаємозалежності;
- пояснення академічного завдання (група повинна знати, як її будуть оцінювати, які соціальні навички потрібні і т. д.);
- пояснення критеріїв успіху;
- особистісний підхід, установа особистої відповідальності;
- визначення бажаної соціальної поведінки.

Моніторинг діяльності учнів та надання допомоги під час роботи груп:

- моніторинг навчальної діяльності учнів та їх поведінки;
- втручання під час виконання завдань (цільова допомога, навчання співробітництву).

Оцінювання результату навчальної діяльності та процесу групової роботи:

- оцінка реалізації навчальних цілей;
- оцінка реалізації соціальних цілей.

Як оцінити роботу групи? По-перше, під час роботи групи викладач відслідковує групову динаміку та індивідуальну активність учнів, тому в кінці роботи він уже може зробити певний висновок про навчальний процес. По-друге, шляхом вибіркового опитування.

Успіх роботи групи кооперації напряму залежить від здатності вчителя спланувати роботу груп і від уміння самих учнів побудувати свою навчальну діяльність, поєднуючи індивідуальну роботу з роботою в парах та групою в цілому. При цьому учні повинні розуміти, що це сумісна діяльність, але кожен з них має в цій діяльності «своє обличчя», зберігає свою індивідуальність.

Особливості кооперативного навчання за О. Пометун та Л. Пироженко

Групова навчальна діяльність – це форма організації навчання у малих групах учнів, об'єднаних спільною навчальною метою. За такої організації навчання учитель керує роботою кожного учня опосередковано, через завдання, якими він спрямовує діяльність групи. Кооперативне навчання відкриває для учнів можливість співпраці зі своїми ровесниками, дає змогу реалізувати природне прагнення кожної людини до спілкування, сприяє досягненню учнями вищих результатів засвоєння знань і формування вмінь. Така модель легко й ефективно поєднується із традиційними формами та методами навчання і може застосовуватися на різних етапах навчання.

Основними ознаками групової роботи є:

- об'єднання класу на групи з метою досягнення конкретного навчального результату;

- склад групи не може бути постійним упродовж тривалого часу, він змінюється залежно від змісту й характеру навчальних завдань, які необхідно виконати;

- кожна група розв'язує певну проблему, визначену завданням, яке може бути однаковим за складністю для гетерогенних груп або диференційованим для гомогенних. За змістом і навчальною метою (незалежно від складу групи) завдання для групової роботи можуть бути однаковими для всіх груп, взаємодоповнювальними або послідовним за логікою матеріалу, що вможливує вивчення проблеми з різних боків, а також різними за змістом і процедурою виконання;

- завдання в групі виконують у такий спосіб, щоб уможливити оцінювання індивідуального внеску кожного члена групи та групи загалом.

Кількість учнів у групі залежить від загальної кількості їх у класі, характеру й обсягу знань, що опрацьовуються, наявності необхідних матеріалів, часу, відведеного на виконання роботи. Вона зумовлюється наданням кожному учневі можливості зробити чітко визначений внесок у виконання завдання. Оптимальною вважають групу з 3-6 осіб, бо за меншої кількості учням важко усебічно розглянути проблему, а за більшої – складно визначити, яку саме роботу виконав кожен учень.

Зі збільшенням кількості групи збільшується рівень здатності набувати досвіду і навичок, проте підвищується ймовірність порушень правил поведінки, ухвалених усіма.

Розбіжності думок складніше подолати у групах з парною кількістю членів. Групам з непарною кількістю властива краща спроможність вибиратися з глухого кута.

Групи з двох осіб (пара) – забезпечують високий рівень обміну інформацією і низький рівень розбіжності думок. Однак якщо в такій групі запанують емоції, ситуація може надто ускладнитися, бо тут відсутня третя особа для примирення.

Групи з трьох осіб – найстабільніші групові структури випадкових несталих коаліцій, утім двоє сильніших у цій групі можуть домінувати над третім учасником.

П'ять осіб – оптимальна кількість навчальної групи. Вона достатня для групової стимуляції й замала для особистого визнання. Співвідношення 2:3 забезпечує меншість підтримкою.

Об'єднання в групи може здійснювати учитель (здебільшого на добровільних засадах, за результатами жеребкування) або самі учні за власним вибором.

Способи об'єднання учнів у групи:

1. З ініціативи вчителя. Найпростіший спосіб, який дає змогу зрівняти групи за рівнем підготовки учнів, але може призвести до психологічної несумісності в малій групі.

2. За бажанням учнів. Теж один із найпоширеніших способів, при цьому немає проблем із сумісністю, але до таких груп, як правило, входять різні за рівнем навченості учні.

3. За знаками зодіаку. Деяко незвичне рішення яке вражає учнів і приводить до неочікуваного складу груп; заздалегідь прорахувати склад груп складно (затрати часу вчителя), не всі трійки (сумісні трійка знаків, наприклад Лев, Овен та Стрілець) представлено у класі однаково. До того ж цей спосіб не враховує рівень навченості учнів. Не слід також забувати, що астрологія все-таки не наукове вчення.

4. За стилем інтелектуальної діяльності (ерудит – критик – генератор ідей). Максимальну ефективність великий творчий потенціал цієї форми достатньо складно реалізувати через відсутність простих і поширених тестів для визначення стилю діяльності. Такий спосіб формування малих груп придатніший позакласній або факультативній роботі.

5. За темпераментом, домінуючою півкулею мозку та іншими психологічними характеристиками. Такий спосіб потребує складних попередніх досліджень, до того ж деякі характеристики можна оцінити лише приблизно, але він є науковим, найбільш ефективним і сучасним.

6. За бажанням лідерів. Учитель надає першим за рейтингом (або іншим способом ранжування), «найсильнішим» учням право набрати власні групи. Наслідками такого способу формування груп є досить висока сумісність у групах. Головні недоліки – це психологічний прес на тих, кого вибирали останніми або взагалі не хотіли обирати (щоб цього уникнути, вчитель може запропонувати учням, яких ще не «запросили» лідери, самим обрати групу, в якій вони бажають працювати), а також різний внесок учнів у відповідь.

Групи можуть бути гомогенними (однорідними), тобто об'єднаними за певними ознаками, наприклад за рівнем знань та позаурочної інформації, або гетерогенними (різномірними). Бажано об'єднувати в одну групу сильних, середніх і слабких учнів. У різномірних групах стимулюється творче мислення й інтенсивний обмін ідеями. Давайте достатньо часу для презентації різних точок зору, для детального обговорення проблеми, для розгляду питання з різних боків. Намагайтеся формувати групи так, щоб до них входили й хлопці, й дівчата.

Найчастіше парну і групову роботу проводять на етапі застосування знань. Це може відбуватися одразу після викладу вчителем нового матеріалу, на початку нового уроку замість опитування, на спеціальному уроці, присвяченому застосуванню знань, умінь та навичок, або бути частиною уроку узагальнення та систематизації знань.

Форми групової взаємодії.

Робота в парах.

Ця технологія найефективніша на початкових етапах навчання учнів роботі у малих групах, її можна використовувати для досягнення будь-якої

дидактичної мети: засвоєння, закріплення, перевірки знань тощо. За умов парної роботи всі діти в класі отримують рідкісну за традиційного навчання можливість говорити, висловлюватися. Робота в парах дає учням час подумати, обмінятися ідеями з партнером і лише потім озвучувати свої думки перед класом. Вона сприяє розвитку навичок спілкування, вміння висловлюватися, критично мислити, вміння переконувати й вести дискусію.

Використання такого виду співпраці унеможливорює уникання учнів від виконання завдань. Під час роботи в парах можна швидко виконати вправи, які за інших умов потребують багато часу. Серед них можна назвати такі:

- обговорити короткий текст, завдання, письмовий документ;
- узяти інтерв'ю і визначити ставлення партнера до заданого читання, лекції, відео чи іншої навчальної діяльності;
- зробити критичний аналіз чи редагування письмової роботи один одного;
- сформулювати підсумок уроку чи серії уроків з теми;
- розробити разом питання до вчителя або до інших учнів;
- проаналізувати разом проблему, вправу чи експеримент;
- проаналізувати й оцінити роботу один одного;
- дати відповіді на запитання вчителя;
- порівняти записи, зроблені в класі.

Як організувати роботу:

Запропонувати учням завдання, поставити питання для невеличкої дискусії або аналізу гіпотетичної ситуації. Після пояснення питання або фактів, наведених у завданні, дати їм 1-2 хвилини для обдумування ймовірних відповідей або рішень індивідуально.

Об'єднати учнів у пари, визначити, хто з них висловлюватиметься першим, і запропонувати обговорити свої ідеї один з одним. Краще одразу визначити час на висловлювання кожного в парі й на спільне обговорення. Це допомагає звикнути до чіткої організації роботи в парах. Учні мають досягти згоди (консенсусу) щодо відповіді або розв'язання.

По завершенні обговорення кожна пара представляє результати роботи, обмінюється своїми ідеями та аргументами з усім класом. За потребою це може бути початком дискусії або іншої пізнавальної діяльності.

Ротаційні (змінювані) трійки.

Діяльність учнів у цьому разі подібна до роботи в парах. Цей варіант кооперативного навчання сприяє активному, ґрунтовному аналізу й обговоренню нового матеріалу з метою осмислення, засвоєння і його закріплення.

Як організувати роботу:

Розробити різноманітні питання, аби допомогти учням почати обговорення нового або поясненого матеріалу. Використовувати переважно питання, що вимагають неоднозначної відповіді.

Об'єднати учнів у трійки і розмістити їх таким чином, щоб кожна з них бачила трійку праворуч і трійку ліворуч. Разом усі трійки мають утворити коло.

Поставити кожній трійці відкрите питання (однакове для всіх). Кожен у трійці має відповісти на це питання по черзі.

Після короткого обговорення запропонувати учасникам розрахуватися від 0 до 2. Учні з номером 1 переходять до наступної трійки за годинниковою стрілкою, а учні з номером 2 переходять через дві трійки проти годинникової стрілки. Учні з номером 0 залишаються на місці й є постійними членами трійки. Результатом буде зовсім нова трійка.

Трійки можна змінювати стільки разів, скільки у вас є питань. Так, наприклад, коли проходить три ротації, кожен учень зустрічається із шістьма іншими учнями.

Карусель.

Цей варіант кооперативного навчання найефективніший для одночасного залучення всіх учасників навчального процесу до активного спілкування з різними партнерами, для обговорення дискусійних питань. Цю технологію застосовують:

- для обговорення будь-якої гострої проблеми з діаметрально протилежними позиціями;
- для збирання інформації з певної теми;
- для інтенсивної перевірки обсягу й глибини наявних знань (наприклад, термінів);
- для розвитку вмінь аргументувати власну позицію.

Як організувати роботу:

Розставити стільці для учнів у два кола. Учні, які сидять у внутрішньому колі, розташовані спиною до центру, а ті, які сидять у зовнішньому, – обличчям до нього. Таким чином, кожен сидить навпроти іншого. Внутрішнє коло нерухоме, зовнішнє – рухливе: за сигналом ведучого всі його учасники пересуваються на один стілець праворуч і опиняються перед новим партнером. Мета – пройти все коло, виконуючи поставлені завдання.

За першого варіанту організації такої діяльності учасники внутрішнього кола є прихильниками однієї точки зору, а зовнішнього – протилежної. Спочатку триває обмін думками у перших парах, наводяться необхідні відомості (аргументи, оригінальний ракурс проблеми тощо). Учні фіксують у своїх зошитах усе, що повідомляє протилежна сторона. За сигналом ведучого відбувається зміна партнерів, дискусія триває, однак учні намагаються наводити нові контраргументи. До кінця кола учні, як

правило, вже відточують свою систему аргументів, а також набувають досвіду спілкування з різними партнерами.

За другого варіанту використання «Каруселі» кожен учень, який сидить у зовнішньому колі, має аркуш із конкретним питанням (темою) і під час пересування збирає максимум інформації, аспектів, поглядів із зазначеної проблеми. Наприкінці заслуховуються окремі відповіді, обговорюються питання, які виявилися найскладнішими, продуктивними чи, навпаки, швидко вичерпалися і чому, як працювали партнери тощо. У цьому разі застосування такої методики сприяє узагальненню наявних у школярів знань, їх активізації і перетворенню на загальногрупове надбання.

За третього варіанту «Каруселі» учні заздалегідь готують питання або поняття й записують його на маленьких аркушах, а на звороті пишуть своє ім'я. Під час роботи партнери ставлять один одному питання, й у разі правильної відповіді учень одержує від автора питання цю картку. Наприкінці вправи підраховують кількість зароблених карток і визначають переможця.

Акваріум.

Це ще один варіант кооперативного навчання, який є формою діяльності школярів у малих групах. Він ефективний для розвитку навичок спілкування у малій групі, вдосконалення вміння дискутувати й аргументувати свою думку. Може бути запропонований тільки за умови, якщо учні вже мають певні навички групової роботи.

Як організувати роботу:

Учитель об'єднує учнів у групи по 4-6 учасників і пропонує їм ознайомитися із завданням.

Одна з груп сідає в центрі класу (або на початку середнього ряду в класі, де стоять парти). Це необхідно для того, щоб відокремити діючу групу від слухачів певною відстанню.

Ця група отримує завдання для проведення групової дискусії, сформульоване приблизно так:

- прочитайте завдання вголос;
- обговоріть його в групі;
- за 3-5 хвилин дійдіть спільного вирішення або підсумуйте дискусію.

Поки діюча група займає місце в центрі, учитель знайомить решту класу із завданням і нагадує правила дискусії у малих групах. Групі пропонується вголос, упродовж 3-5 хвилин обговорити можливі варіанти розв'язання проблемної ситуації. Учні, котрі перебувають у зовнішньому колі, слухають, не втручаючись у перебіг обговорення.

По завершенні відведеного для дискусії часу група повертається на свої місця, а учитель ставить класу запитання:

Чи погоджуєтеся ви з думкою групи?

Чи була ця думка достатньо аргументованою, доведеною?

Який із аргументів ви вважаєте найпереконливішим?

Така бесіда має тривати 2-3 хвилини. Після цього місце в «Акваріумі» займає інша група, котра обговорює наступну ситуацію.

Наприкінці заняття учитель має обговорити з учнями перебіг групової роботи, прокоментувати міру володіння навичками дискусії у малих групах і звернути увагу на необхідність та напрями подальшого вдосконалення таких навичок. У межах «акваріуму» можна підбити підсумки уроку або, за браком часу, обмежитися обговоренням роботи кожної групи.

Оцінювання діяльності учнів на інтерактивному уроці

У розробці підходів до оцінювання першим кроком є чітке формулювання завдань оцінювання. Традиційно це такі завдання:

- показати учням, як вони досягли мети уроку;
- визначити найкращих за результатами учнів;
- стимулювати мотивацію учнів до навчання й отримання знань;
- визначити рівень здібностей учнів;
- з'ясувати, чи є необхідність у додатковому навчанні або «перенавчанні»;
- поставити оцінки.

Такі традиційні завдання оцінювання зберігають свою актуальність і на інтерактивних уроках, але поруч з ними перед учителями постають і нові проблеми. Так, на такому уроці вчителі інколи, повідомляючи учням завдання, заздалегідь інформують їх про критерії, за якими воно буде оцінюватися. Такий спосіб дає можливість досягнути більшої ефективності навчання. Іноді викладачі здійснюють відкрите оцінювання результатів навчання самими учнями і не використовують результати такого оцінювання для виставлення оцінок у балах.

Нові стратегії оцінювання повинні показати рівень оволодіння навичками мислення і комунікації, вирішення складних проблем і використання правових та інших соціальних інструментів. Оцінювання повинно бути тісно пов'язаним з процесом навчання хоча б тому, що учні засвоюють власне те, за що їх оцінюють. Отже, методика перевірки знань, умінь та навичок має відповідати меті та методиці викладання курсу. Якщо для перевірки знань існують традиційні способи оцінювання, то перевірка навичок вимагає набагато більше часу, а оцінити виховний ефект програми безпосередньо на уроці практично неможливо. Цінності, особисте ставлення проявлятимуться в реальному житті; завдання ж учителя – надати учням можливість проявляти і захищати власну думку в будь-яких «навчальних ситуаціях» у класі та поза школою.

Бажано оцінювати також те, як учень бере участь у навчальній діяльності – його активність на уроці, спосіб спілкування з товаришами, готовність до співпраці і прийняття відповідальності, дотримання правил

обміну думками та інших норм поведінки на уроках. Цей аспект оцінювання не може замінити інших, більш суттєвих критеріїв, але його не можна недооцінювати чи зовсім не враховувати. При цьому важливо, щоб учні з початку занять могли ознайомитися з правилами поведінки на уроках. Для цього на одному з перших уроків клас разом із вчителем може опрацювати «міні-статут». Спільне створення такого переліку правил учнями значно підвищує ймовірність того, що вони будуть прийняті, і учні будуть їх дотримуватися.

II. Аудиторна робота.

1. Опрацюйте розділ V «Надорганізові рівні організації живої природи» у навчальній програмі з біології для 10-11 класів профільне вивчення предмету. Здійсніть календарне планування розділу (зразок календарного планування в лабораторній роботі 1).

2. Визначте теми, які можна провести з використанням технології кооперативного навчання. Встановіть на якому з етапів доцільно використовувати зазначену технологію. Відповідь обґрунтуйте. Результати оформіть у вигляді таблиці (не менше 6 уроків).

Тема уроку	Форма групової взаємодії	Етап уроку	Завдання для груп
Принцип популяційної рівноваги. Хвилі життя	Робота в парах (обговорення проблеми)	Актуалізація опорних знань учнів	В одному із парків Канади для збільшення чисельності популяції лосів повністю знищили вовків, які є їх природними ворогами. Проте через кілька десятків років чисельність лосів не зросла, а навпаки зменшилась. Чому так сталося?

3. Опрацюйте інформацію у науково-методичному посібнику О. Пометун «Енциклопедія інтерактивного навчання» та оберіть прийоми та методи, які можна використовувати при кооперативному навчанні на різних етапах уроку. До кожного етапу уроку підберіть не менше двох методів чи прийомів. Результати оформіть у вигляді таблиці.

Етап уроку	Методи та прийоми	Особливості
Сприйняття та засвоєння	Взаємне навчання	Групи по 4 учні, де кожен з учнів по черзі виконує роль учителя. Учні читають текст,

матеріалу уроку		задають питання до нього, формулюють відповіді, пояснюють незрозумілі частини матеріалу. Вчитель спочатку виконує завдання з усіма групами, демонструючи принцип взаємодії, потім учні працюють у групах.
-----------------	--	---

III. Запитання для контролю та самоконтролю

1. Які особливості інтерактивного навчання?
2. Які кооперативної взаємодії учнів?
3. Від чого залежить кількість учнів у групі?
4. Назвіть способи об'єднань учнів у групи.
5. У чому полягає діяльність вчителя під час кооперативного навчання?
6. Як здійснювати оцінювання учнів під час кооперативного навчання?
7. Порекомендуйте ефективні методичні прийоми групового навчання.

IV. Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання та заповненні таблиці) до робіт що виконувались; б) розробки конспектів уроків.

Лабораторна робота 10

Тема. Методика вивчення тем розділу VI. «Історичний розвиток та система органічного світу» з використанням технологій навчання в дискусії

Завдання. Визначати види інтерактивних уроків, їхню структуру і особливості побудови, планувати їх.

Обладнання і матеріали: шкільна програма і підручник з біології для 11-го класу; методична література, зразки моделей інтерактивних уроків.

Теоретичні питання:

1. Організація навчання на уроках біології з використанням технологій навчання в дискусії.
2. Шляхи опрацювання дискусійних питань
3. Дебати як метод удосконалення умінь та навичок

Практичні завдання:

1. Розробити план конспект уроку з використанням технологій навчання у дискусії (профільний рівень вивчення предмету) з теми «Розвиток уявлень про походження життя на Землі», «Сучасні погляди на виникнення життя на Землі. Космічна біологія», «Причини зменшення біорізноманітності», «Природоохоронна діяльність людства у збереженні біорізноманітності» (тема на вибір).

2. Опрацювати теми розділу VI. «Історичний розвиток та система органічного світу», створити банк дискусійних запитань до розділу (не менше 10 запитань).

I. Коротке пояснення

Організація навчання на уроках біології з використанням технологій навчання в дискусії

Дискусії є важливим засобом пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання. За визначенням науковців, дискусія – це широке публічне обговорення якогось спірного питання. Вона значною мірою сприяє розвитку критичного мислення, дає змогу визначити власну позицію, формує навички обстоювання своєї думки, поглиблює знання з обговорюваної проблеми. Все це цілковито відповідає завданням сучасної школи. В дидактиці дехто з фахівців відносить дискусію як до методів навчання (способів роботи зі змістом навчального матеріалу), так і до форм організації навчання. Окремі вчені вважають дискусію різновидом ігрових форм занять, співпраці, коли з обговорюваної проблеми з власної ініціативи висловлюються всі учасники спільної діяльності.

У педагогічній літературі існують різні погляди щодо функцій дискусії у навчанні. Вона може виступати як метод засвоєння знань, їх закріплення і вироблення вмінь та навичок, як метод розвитку психічних

функцій, творчих здібностей і особистісних якостей учнів, а також як метод стимулювання і мотивації навчання.

Сучасна дидактика визнає велику освітню і виховну цінність дискусій, адже вони сприяють глибокому розумінню проблеми, формуванню самостійної позиції, оперуванню аргументами, розвитку критичного мислення, вмінню зважати на думки інших, визнавати доречні аргументи, краще розуміти іншого, а також уточненню власних переконань і формуванню власного погляду на світ.

Досвід використання дискусії у навчанні дає змогу сформулювати деякі головні організаційно-педагогічні підвалини, які є спільними для будь-яких різновидів дискусії:

- проведення дискусії необхідно починати з висунування конкретного дискусійного питання (тобто такого, що не має однозначної відповіді і передбачає різні варіанти розв'язання, зокрема протилежні);
- не слід висувати питання на кшталт: хто правий, а хто помиляється в тому чи іншому питанні;
- у центрі уваги має бути ймовірний перебіг дискусії (Що було б можливим за того чи того збігу обставин? Що могло статися, якби..? Чи були інші можливості, способи, дії?);
- усі висловлювання учнів мають стосуватися обговорюваної теми;
- учитель має виправляти помилки і неточності, яких припускаються учні, та спонукати учнів робити те саме;
- усі твердження учнів мають супроводжуватись аргументацією, обґрунтуванням, для чого учитель ставить питання на зразок: «Які факти свідчать на користь твоєї думки?», «Як ти міркував, щоб дійти такого висновку?»;
- дискусія може вирішуватись як консенсусом (прийняттям узгодженого рішення), так і збереженням існуючих розбіжностей між її учасниками.

У світовій практиці використання дискусії у навчанні набули поширення різні варіанти організації обміну думок між учасниками, різні технології проведення дискусії, опрацювання дискусійних питань.

Хоча зовні деякі технології опрацювання дискусійних питань можуть справляти враження учнівських експромтів, що не вимагають групової підготовки ані з боку вчителя, ані з боку учнів, проте це враження хибне: за зовнішньою легкістю приховується ґрунтовна підготовча робота вчителя.

При плануванні дискусії вчитель зважає на кілька важливих моментів:

- час, необхідний для проведення дискусії, його узгодженість з іншими видами роботи під час навчального заняття;

- достатній простір, аби здійснювати необхідні пересування учнів і створювати оптимальні умови для обговорення ними проблеми і стеження за його перебігом решти учнів;
- матеріали, необхідні для роботи учнів, та наочного подання результатів дискусії; письмові інструкції щодо способу виконання завдання;
- вміння учнів працювати в групі.

Упродовж всієї роботи груп учитель тримає в полі зору три основні моменти:

- мета, від якої під час дискусії не слід відхилитися;
- час, якого слід дотримуватися, щоб встигнути здійснити визначену мету;
- підсумки, які треба підбити, аби не втратити сенс самої дискусії.

Суттєвим елементом будь-якої технології навчання в дискусії є її вступна частина, оскільки саме в ній створюються емоційний та інтелектуальний настрій подальшої дискусії. Це своєрідне запрошення до живого обговорення певної проблеми, що може мати вигляд викладу проблеми, опису конкретного випадку, невеличкої рольової гри, демонстрації фільму або ілюстративного матеріалу, запрошення експертів, використання останніх новин, інсценування будь-якого епізоду, стимулювання серією питань на зразок: «Чому? Що сталося б, якщо...?»

Запорукою успішності дискусії є її чітка організація, що досягається завдяки:

- 1) ретельному плануванню дискусії (складання плану дає змогу організувати як збирання учнями необхідної інформації, так і проведення самої дискусії);
- 2) чіткому дотриманню правил ведення дискусії всіма її учасниками;
- 3) обов'язковому дотриманню регламенту (краще, коли час залишиться, ніж його бракуватиме на колективне обговорення і підбиття підсумків);
- 4) добре продуманому й ефективному керівництву перебігом дискусії з боку вчителя (надання учням часу на обміркування питань; утримання від невизначених питань і питань подвійного змісту; зміна напрямку думок учнів у разі відхилення їх від основної теми і мети дискусії; пояснення висловів дітей системою уточнюючих питань; попередження надмірних узагальнень; заохочення учнів до поглиблення думок тощо).

Згідно з логікою застосування дискусії як методу закріплення навчального матеріалу і стимулювання пізнавальної діяльності школярів можна визначити кілька варіантів моделювання навчальних тем на основі дискусії:

- побудова вивчення теми як підготовка до дискусії за всім її матеріалом;

- включення дискусійного компоненту в окремі уроки теми на етапах перевірки домашнього завдання і закріплення щойно вивченого матеріалу;

- побудова навчання як самостійної або групової роботи учнів з обговоренням її результатів.

Шляхи опрацювання дискусійних питань

Метод ПРЕС

З цієї невеличкої технології варто почати роботу з навчання учнів дискутувати, її використовують при обговоренні дискусійних питань та проведенні вправ, у яких потрібно посісти й чітко аргументувати певну позицію з обговорюваної проблеми. Метод сприяє виробленню й формулюванню учнями аргументів, висловлюванню ними думок з дискусійного питання у виразній і стислій формі, вмінню переконувати інших.

Як організувати роботу:

- вчитель роздає матеріали із зазначенням чотирьох етапів методу ПРЕС;

- учням пропонують висловити свою думку, пояснити, у чому полягає їхня точка зору (починаючи зі слів: я вважаю, що ...);

- пропонують пояснити причину виникнення цієї думки, тобто на чому ґрунтуються докази (починайте зі слів: оскільки...);

- пропонують навести приклади, додаткові аргументи на підтримку своєї позиції, а також факти, що демонструють їхні докази (...наприклад...);

- пропонують узагальнити свою думку (зробіть висновок, починаючи зі слів: Отже, ...таким чином...);

- пояснюють механізм етапів ПРЕС-методу і дають відповіді на можливі запитання учнів. Наводять приклади до кожного з етапів;

- пропонують (за бажанням) спробувати застосувати цей метод до будь-якої іншої проблеми;

- перевіряють, чи розуміють учні механізм застосування методу;

- коли формулу зрозуміють всі учні, пропонують їм спробувати дану технологію.

Обери позицію

Ця технологія корисна на початку роботи з дискусійними питаннями та проблемами. Її можна застосувати на початку уроку для демонстрації розмаїття поглядів на проблему, що вивчатиметься, або після опанування учнями певної інформації з проблеми й усвідомлення ними можливості протилежних позицій щодо її розв'язання. Варто використовувати дві протилежні думки, що не мають однієї (правильної) відповіді.

Розглядаючи протилежні позиції з дискусійної проблеми, учні:

- знайомляться з іншими поглядами;

- прогнозують наслідки індивідуальних позицій і певних рішень для розвитку живих систем;
- на практиці використовують уміння обстоювати власну позицію;
- вчаться вислуховувати інших;
- дістають додаткові знання з теми.

Як організувати роботу:

- пропонують учням дискусійне питання і просять їх визначити власну позицію стосовно нього;
- в протилежних кінцях кімнати розміщують плакати. На одному з них написано «згоден (згодна)», на іншому – «не згодний (не згодна)». (Варіанти: на плакатах можна викласти полярні позиції щодо проблеми. Наприклад: «Треба використовувати нові методи для збереження біорізноманіття» і «Не можна використовувати нові методи для збереження біорізноманіття».) Ви також можете запропонувати три позиції: «За», «Не знаю, немає конкретної позиції», «Проти»;
- вивішують правила проведення вправи і їх обговорюють;
- залежно від думки учасників їх просять стати біля відповідного плакату, стосовно обговорюваної проблеми «проголосувати ногами»;
- обирають кількох учасників і просять їх обґрунтувати свою позицію або пропонують всім, хто поділяє певну точку зору, обговорити її й виробити спільні аргументи на її захист;
- після викладу різних точок зору запитують, чи не змінив хто-небудь із учасників своєї думки й чи не хоче перейти до іншого плакату. Пропонують учням перейти і обґрунтувати причини свого переходу;
- пропонують учасникам назвати найпереконливіші аргументи своєї й протилежної сторони.

Зміни позицію

Така технологія подібна до технології «Обери позицію». Вона теж уможливорює обговорення дискусійних питань за участі всіх учнів, до того ж дає змогу обрати точку зору іншої людини, розвиває навички аргументації, активного слухання тощо.

Як організувати роботу:

- до обговорення готуються заздалегідь;
- формулюють всьому класу дискусійне питання;
- об'єднують учнів у пари, а потім у четвірки (наприклад, перша і друга парта, третя і четверта);
- дають завдання розподілити позицію з проблеми («так» чи «ні») між парами (або це робить сам учитель). Одна пара в четвірці має обґрунтувати одну позицію, інша – протилежну;

- пояснюють, що кожна пара в четвірках має представити своїм партнерам власну точку зору. Кожен учень має відповідати за свою частину презентації (наприклад, обґрунтувати половину аргументів);
- чітко оголошують хронометраж: скільки часу є на підготовку і на саму презентацію;
- надають достатньо часу на підготовку аргументів;
- коли час на підготовку мине, пропонують парам довести свою точку зору один одному.

Потім можна доручити парам помінятися позиціями і повторити все знову. На це треба відвести значно менше часу.

Підбивають підсумки дискусії з усім класом.

Дискусія

Як організувати роботу?

Планування дискусії

- обирають тему для дискусії. Вона має формулюватися проблемно, щоб підходи до її висвітлення були різновекторними;
- конче важливим елементом дискусії є план. Його можна запропонувати учасникам заздалегідь, напередодні дискусії. Учні, маючи такий план, можуть підготуватися до обговорення: попрацювати з літературою, довідниками, підготувати нотатки тощо;
- можна практикувати складання плану дискусії за заздалегідь відомою темою чи безпосередньо на початку обговорення. У такому разі вчителю доцільно залучити до складання плану учнів.

Щоб дискусія була відвертою, в класі необхідно створити атмосферу довіри та взаємоповаги. Тому в учнів слід виробити правила культури ведення дискусії.

Перебіг дискусії

- повторяють з учнями основні правила участі в дискусії;
- роблять позначки, які дозволять триматися в межах обговорюваної проблеми;
- активно користуються жестами та мімікою, які допомагають підтримувати дискусію, не перериваючи її;
- уважно слухають учнів, стежать за перебігом обговорення, за настроєм, не дають відхилитися від теми (щоб повернутися до теми обговорення, зауважують, наприклад, так: «Здається, ми відхилилися, тож повернімося до поняття ...»);
- не дозволяють обговоренню перетворитися на гарячу суперечку, але й не гасять всі вияви емоцій. Ставлять конкретні запитання, щоб активізувати обговорення, й абстрактні, щоб остудити запал;
- щоб завершити обговорення, запитують: «Хто хоче ще що-небудь додати на останок?»

- залишають час для підсумкової частини і пропонують учням самостійно підбити підсумки за такою схемою: а) назвіть найпереконливіші аргументи обох сторін; б) якщо під час обговорення виникли додаткові запитання, де можна знайти інформацію?

Дебати як метод удосконалення умінь та навичок

Вважається, що дебати є одним із найскладніших способів обговорення дискусійних проблем. Саме за таких умов проявляються вміння учнів самостійно формувати власну позицію, оперувати аргументами, визнавати доречні аргументи, враховувати думки інших, коректувати свої погляди на світ. Такі уміння і є одним із аспектів критичного мислення. Отже у шкільній практиці варто використовувати технології опрацювання дискусійних питань. Участь учнів безпосередньо в дискусіях та дебатах, є найвищим проявом умінь, які необхідно поступово формувати.

Формальні дебати, на відміну від повсякденних, починаються з теми – короткого і простого твердження, яке визначає, що саме будуть обговорювати обидві сторони. Кожна команда, що стверджує чи заперечує – намагаються переконати незалежного суддю, що тільки їх позиція є правильною. Команди відшуковують та послідовно викладають свої аргументи, водночас переконують у помилковості аргументів своїх опонентів.

Основною особливістю офіційних дебатів є те, що вони мають правила, які регулюють процес гри двох сторін, що вступають в дебати. Але цього не достатньо, щоб обидві команди прочитали дві промови. Кожна сторона повинна піддавати критичному аналізу аргументи протилежної сторони, знаходити і викладати контраргументи, порівнювати свою позицію з позицією опонентів, переконуючи суддю, що саме вони мають перевагу.

Основні елементи дебатів

Навчальні дебати – це гра. Як будь-яка гра вони характеризуються певними технічними прийомами, характерними для даної гри.

Основні елементи дебатів.

Тема. Щоб мати аргумент, є потреба в «чомусь», про, що можливо сперечатися. В навчальних дебатах це подається у вигляді теми (яка також може називатися пропозицією). Теми повинні бути легкі і доступні для розуміння учнів.

Сторона, що стверджує. Промовці, які захищають запропоновану тему намагаються довести суддям, що ідея у більшості випадків правильна.

Сторона, що заперечує. Спікери, які заперечують, намагаються довести, що ідея запропонована даною темою, не правильна.

Аргументи. Довести суддям, що позиція в суперечці з опонентами краща, можливо лише у випадку застосування переконливої аргументації

(історичних фактів, інформаційних довідок, цитат...). Це майже єдиний шлях переконання суддів.

Докази. Разом з аргументами гравці повинні надати суддям докази на підтримку своїх аргументів. У дебатах докази здобуваються пошуком і, у першу чергу, розумовою діяльністю експертів цієї сфери.

Перехресний допит. Дебати дають право кожному гравцю ставити запитання опонентам та, в свою чергу, відповідати на їхні запитання. Питання можуть бути використані для уточнення позиції або для виявлення слабких місць у ланцюгу аргументації опонентів. Ця інформація може потім бути використана у промовах суперечливих сторін.

Рішення. Після того, як судді вислухали аргументи обох команд, вони занотовують у бюлетені, яка команда мала правильну, правдиву, переконливішу позицію при захисті теми.

Стиль дебатів

В залежності від походження існує кілька типів дебатів. Дебати Дугласа-Лінкольна, політичні дебати, парламентські дебати, дебати Карла Поппера. Всі вони передбачають відстоювання власної думки при обговоренні запропонованої теми. Та мають на меті переконати суддів саме у тому, що власна позиція є найкращою. Відповідно існують різні технології опрацювання проблемних питань, але найбільш поширені дебати Карла Поппера. Вони органічно поєднують в собі особливості притаманні дебатам Дугласа-Лінкольна та політичним дебатам. В цих дебатах приймають участь дві команди по троє чоловік, що виконують ролі конструктивного, розвиваючого та підсумкового промовця, відповідно доповідача, опонента, рецензента (особливості представлені у розділі «формат дискусій»).

Формат дискусії

Дві команди, які називаються стверджуючою та заперечуючою

Стверджуюча - А, команда з 3-х гравців А-1, А-2, А-3

Заперечуюча - N, команда з 3-х гравців N-1, N-2, N-3

Промовець	Час
A1	6 хвилин
N3 та A1	3 хвилини (для перехресного допиту)
N1	6 хвилин
A3 та N1	3 хвилини (для перехресного допиту)
A2	5 хвилин
N1 та A2	3 хвилини (для перехресного допиту)
N2	5 хвилин
A1 та N2	3 хвилини (для перехресного допиту)
A3	5 хвилин
N3	5 хвилин

Типи промов

Як у політичних, так і в неполітичних дебатах дуже часто розділяють конструктивну промову, в якій викладаються аргументи, та відбивну (перебудовану) промову, в якій перебудовуються аргументи після атаки опонентів. Розподіл промов на категорії допомагає гравцям чітко зрозуміти коло їхніх повноважень та обов'язків. Щоб учасники дебатів не збивалися з вірного шляху, виконуючи свої обов'язки, їм у нагоді стане розподіл промов на три категорії, або три типи.

Конструктивна промова: A1, N1

Головне завдання, яке вирішується при проголошенні цих двох промов полягає у тому, щоб презентувати самі аргументи та докази, які доводять їх цінність. Для сторони, що стверджує – це означає чітке викладення первинної лінії аргументації, яка визначає напрями та структуру всієї гри. Для сторони, що заперечує – це означає розподіл контраргументів на аргументи опонентів та представлення своїх аргументів.

Розвиваюча промова: A2, N2

Головне завдання цієї промови полягає у тому, щоб спростувати критику опонентів та у випадку необхідності перебудувати свої аргументи після атаки протилежної сторони. У своїй промові належить підкреслити важливі деталі та впевнитись, що всі аргументи опонентів відбито, і зазначити, в якій мірі вони підтримують або заперечують запропоновану тему. В цих промовах не дозволяється висувати нові аргументи, але гравці можуть розвивати та зміцнювати всі вже існуючі аргументи більшою кількістю доказів та фактів.

Підсумкова промова: A3, N3

У цих промовах належить висвітлити головні пункти зіткнення та пояснити чому кожен з них був виграний однією з сторін. (Підказка: при проголошенні заключної промови треба уявити собі, що Ви розповідаєте другові про те як проходили дебати та про що вони.) У цій промові не дозволяється вводити нові аргументи.

Тема

Тема (саме твердження) дебатів вводиться задля того, щоб обмежити дебати якоюсь специфічною галуззю або сферою діяльності. Але навіть при таких обмеженнях все ще залишається величезна кількість напрямів обговорення. Учасники дебатів визначають межі завдяки термінам, які пропонують. Важливе значення у дебатах мають дефініції (дефініція – коротке, логічне визначення якого-небудь поняття, що містить найбільш суттєві його ознаки). Дефініції допомагають суддям краще зрозуміти Вашу позицію і допоможуть Вам краще побудувати свою лінію аргументації.

Дефініції є вирішальним відправним пунктом для будь-якої гри. Можна виграти чи програти цілі дебатні раунди завдяки дефініціям, що

запропоновані стверджуючою командою. Тому Ваші дефініції повинні бути відносно широкими та цілком відповідати ідеї.

Тема, яку можна використати в дебатах, повинна бути:

Суперечливою і викликати інтерес.

Збалансованою таким чином, щоб кожна з сторін мала приблизно рівну кількість якісних аргументів.

Вільною від незрозумілих або двозначних термінів.

Придатною для дослідження.

Придатною для дебатування на різних рівнях.

Сформульована таким чином, щоб стверджуюча команда погодилася з темою або підтримала її.

Приклади тем:

Чи можна вважати волосяний покрив людини рудиментом?

Можливості і проблеми генної інженерії.

Гіпотеза походження видів Ч. Дарвіна – єдиний шлях еволюційного розвитку.

Структура опрацювання теми та підготовка доповіді

Для успішного розв'язання проблеми та підготовки доповіді рекомендуємо використовувати алгоритм запропонований Г. В. Ягенською. Він включає в себе 6 етапів.

I етап

Пошук інформації «Занурення в інформацію». Всі члени команди збирають інформацію з теми, що досліджується. Обов'язково ведуть облік джерел інформації (кожен доказ повинен містити необхідні бібліографічні дані: автор, назва стаття, журналу або книги, ім'я видавця, дата публікації та сторінки).

II етап

Висування ідей «Мислення вшир». Кожен учасник команди пропонує первинні варіанти рішення проблеми, висуває свою гіпотезу, що до розкриття теми. Всі пропозиції занотуються.

III етап

Аналіз ідей «Критика». Кожна пропозиція аналізується та оцінюється, виявляються слабкі та сильні сторони гіпотез. Недоречні чи ті, що не розкривають теми відхиляються.

IV етап

Розробка рішень «Мислення вглиб». З гіпотез, які прийнято до розгляду формують робочу гіпотезу. На цьому етапі кожен ідею необхідно підтвердити відповідним доказом. Ваші докази повинні містити повну цитату для того, щоб під час гри Ви могли довести Ваші твердження протягом раунду.

V етап

Обговорення доповіді «Атака». На цьому етапі передбачається всебічний аналіз запропонованих доказів. Результатом діяльності групи є чорнова доповідь.

VI етап

Заключний «Шліфування». Члени команди знаходять аргументи, які б пропонували інший розв'язок проблеми, намагаються спрогнозувати ймовірні питання суперників та знайти на них відповіді. На цьому етапі учні готуються не тільки захищати дану тему, але і опонувати її. Важливо, щоб кожен член команди досконало володів матеріалом.

Дещо про членів команди

Під час гри всі учні повинні включатися в роботу і на період дебатів команда повинна бути єдиним організмом, що злагоджено працює. Тому відповідно у команді повинні бути: лідер, який вміє мобілізувати команду та приймати стратегічні рішення; мозковий центр з глибокою теоретичною базою; група швидкого реагування, що відшукує теоретичні помилки суперника, коректно і швидко формулює запитання.

Дещо про докази або додатки до доповіді

Ретельно підготовлена додаткова інформація має важливе значення під час гри. По-перше, вона стане в нагоді під час відповіді на запитання опонентів. По-друге, якщо Ви виконуєте роль Опонента, то ваші додатки дадуть можливість вам чітко і аргументовано ставити запитання стверджуючій стороні.

Для зручності у користуванні кожен доказ повинен мати назву, яка чітко відображає представлену інформацію. Наприклад, Ви записали доказ, у якому йдеться про зв'язок між кількістю годин, що спортсмен витрачає на тренування та силою м'язів. Назва доказу може бути така «Більше тренуєшся – сильнішим будеш».

Найкраще, якщо картки доказу, будуть написані на аркуші зошита, розрізаного навпіл. Кожна картка повинна включати тільки один доказ. Це робиться для того, щоб швидко можна було б відшукати необхідну інформацію.

Зразок картки

Назва	Заголовок, який детально передає зміст доказу (додатку). Ключові слова вашого аргументу або пояснення
Посилання	Джерело, дата, сторінка
Тіло доказу	Точно скопійоване з підручника, статті або інтерв'ю

Наприклад :

Шуми знижують працездатність	
Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй «Основи екологічних знань», Київ, «Либідь», 2000, 258 ст.	
«У шумних цехах у 1,5 -2 рази вищий рівень захворюваності, часті випадки тимчасової втрати працездатності, браку в роботі, продуктивність праці нижча на 50-60%.»	

II. Аудиторна робота.

1. Опрацюйте розділ VI. «Історичний розвиток та система органічного світу» у навчальній програмі з біології для 10-11 класів профільне вивчення предмету. Здійсніть календарне планування розділу (зразок календарного планування в лабораторній роботі 1).

2. Визначте теми, які можна провести з використанням технології навчання у дискусії. Встановіть на якому з етапів доцільно використовувати зазначену технологію. Відповідь обґрунтуйте. Результати оформіть у вигляді таблиці (не менше 6 уроків).

Тема уроку	Етап уроку	Дискусійне питання
Напрями і шляхи еволюції. Біологічний прогрес і біологічний регрес	Узагальнення і систематизація знань	Фізіологічний прогрес забезпечує кращий рівень адаптації організму до довкілля. Чи є це обов'язковою умовою біологічного прогресу.

3. Оберіть тему уроку з розділу VI. «Історичний розвиток та система органічного світу» яку б ви запропонували учням розглянути у форматі дебатів. Своє рішення аргументуйте. На основі теми уроку сформулюйте тему для дебатів.

III. Запитання для контролю та самоконтролю

1. Які ознаки інтерактивних уроків з використанням технологій навчання в дискусії?

2. Охарактеризуйте технологію «Метод ПРЕС».

3. Охарактеризуйте технологію «Обери позицію».

4. Охарактеризуйте технологію «Дискусія».

5. Аргументовано доведіть, що дебати є методом удосконалення знань, умінь та навичок учнів.

6. Кому з вітчизняних педагогів належать праці з інтерактивного навчання?

7. Чи відрізняються за результатами традиційне та інтерактивне навчання?

IV. Матеріали до заліку: а) записи (відповіді на питання та заповненні таблиці) до робіт що виконувались; б) розробки конспектів уроків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аніскіна Н.О. Організація профільного навчання у сучасній школі. - Х.: Видав. гр. "Основа", 2003. - 176 с.
2. Барна І. Загальна біологія. Збірник задач. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2007. - 736с.
3. Викладання біології у профільних класах. Випуск 2 / Упоряд. К.М. Задорожний. - Х.: Вид. група "Основа", 2007. - 176 с.
4. Від молекул нуклеїнових кислот до людини / Генетичні задачі з методикою розв'язання: Навчально-методичний посібник. Видання друге, доповнене та перероблене. –Херсон: Айлант, 2005. –156 с.
5. Гадецький М.В. Організація навчального процесу в сучасній школі. Харків: «Ранок», 2004. -136с.
6. Дебати: Навч. посіб: Метод. рек. щодо ведення дебатів . – К.: А.П.Н., 2001. – 102 с.
7. Загальна методика навчання біології. За ред. І.В. Мороза. - К., «Либідь», 2006. - 590 с.
8. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / І.В.Мороз, А.В.Степанюк, О.Д.Гончар та ін.; За ред. І.В.Мороза. – К.:Либідь, 2006.
9. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я: Довідково-методичне видання / Упоряд. О.В.Єресько, С.П.Яценко. – Вид. 2-е, доповн. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – 368 с.
- 10.Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни "Методика навчання біології" (загальна біологія) для студентів освітньо- кваліфікаційного рівня "Спеціаліст" напряму підготовки 0101 "Педагогічна освіта", спеціальність 7.04010401 географія, спеціалізація 6.040102 біологія / [уклад. С. Е. Генкал]. - Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2013. - 60 с.
- 11.Навчальні ігри на уроках біології / К.М. Задорожний. - Х.: Вид. Група «Основа», 2006. - 224 с.
- 12.Настільна книга молодого учителя біології. / О.В.Тагліна, укладання. - Х.: Видавництво «Ранок», 2009. - 256 с.
- 13.Пехота О. М. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій: навч. посіб. / [О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.]. - К.: А.С.К., 2003. - 240 с.
- 14.Пластюк А. Організація дослідницької діяльності учнів / Пластюк А. // Біологія. Шкільний світ. – 2011. – № 4.

15. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. - К., 2002. - 135 с.
16. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання: науково-методичне видання. – К.: видавництво А.К.С., 2007. – 144 с.
17. Профільне навчання: теорія і практика / За ред. Липової Л.А. - К.: ВВП “Компас”, 2007. - 192с.
18. Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять: Психолого-педагогічні засади та методичні особливості. — К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. — 247 с.
19. Шулдик В.І. Інтерактивний урок біології: теорія, практика, досвід. - Умань: Алмі, 2004. - 238 с.
20. Шулдик В.І. Курс методики викладання біології в модулях: Підручник для студентів, магістрів та молодих вчителів біології. - К.: Наук. світ, 2000. -289 с.
21. Шулдик В.І. Курс методики викладання біології в модулях: Підручник для студентів, магістрів та молодих вчителів біології. – К.: Наук. світ, 2000.–289 с.
22. Шулдик В.І. Практикум з теорії та методики біології (закредитно-трансферною системою навчання): навч.-метод. посібник. - 2-ге вид., змін. та доповн. - Умань: ПП Жовтий, 2011. – 172 с.
23. Шулдик В.І. Як підготувати ефективний урок біології. – К.: Наук. світ, 2000. – 250 с.
24. Шулдик В.І., Чудаєва Н.В., Шулдик Г.О. Сучасні освітні технології на заняттях з біології: навч.-метод. посібник. - Умань: ПП Жовтий, 2011. – 286 с.
25. Ягенська Г.В. «Підготовка учнівських команд до турнірів юних біологів» (методичний посібник). – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2005. – 56с.

Додатки

Додаток А

Тема. Роль мембран у клітині. Проникність мембран. Дифузія, осмос. Транспорт речовин через мембрани. Молекули-переносники

Мета

навчальна: розкрити роль мембран у клітині; охарактеризувати види транспорту речовин (активного та пасивного) через мембрану;

розвиваюча: продовжувати формувати вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки, спостерігати за біологічними процесами, використовувати знання отримані на уроках фізики, хімії для пояснення біологічних явищ;

виховна: розвивати толерантне ставлення до оточуючих, поважати думку інших.

Очікувані результати.

Учень (учениця):

називає: основні види транспорту через мембрану;

характеризує: пасивний та активний транспорт;

описує: мембранну систему клітини, механізм дії калій-натрієвого насосу;

пояснює: вибірккову проникність мембрани, просторову структуру молекул-переносників;

порівнює: пасивний і активний транспорт речовин через мембрану.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Обладнання: мультимедійний проектор; презентація до теми «Роль мембран у клітині. Проникність мембран. Дифузія, осмос. Транспорт речовин через мембрани. Молекули-переносники»; саморобні схеми:

«Різноманітність органічних сполук», «Будова плазматичної мембрани», набір для проведення демонстрації явища дифузії (декальцінізоване яйце, розчин барвника, вода, сироп).

Методи і прийоми:

інформаційно-рецептивний: розповідь-пояснення, бесіда, робота з підручником;

репродуктивний: контроль, самоконтроль, конкретизація і закріплення вже набутих знань;

проблемно-пошуковий: проблемний виклад знань, пошукова діяльність учнів.

СТРУКТУРА УРОКУ

I. Актуалізація опорних знань та умінь учнів

Релаксаційна бесіда

Сьогодні ми продовжимо вивчати структуру організму, яку деякі вчені порівнюють із мегаполісом чи фабрикою, що ефективно працює.

Структурою, яка є елементарною одиницею живого. Яка це структура? (Клітина)

Імперія клітинні об'єднує два надцарства. Які вони, та чим характеризуються організми, що входять до цих надцарств? (надцарство прокаріоти, клітини не мають ядра та надцарство еукаріоти, клітини мають сформоване ядро)

Які царства входять до надцарства еукаріоти? (рослини, гриби, тварини)

Хто є представником прокаріот? (бактерії, ціанобактерії, археобактерії)

Всі ці організми складаються із клітин. Їх клітини різні за розмірами, формою, виконують різні функції, але всі вони мають однаковий принцип побудови.

Повторення матеріалу вивченого на попередніх уроках теми:

Секрет цього принципу розкриєте ви. (учень біля дошки складає схему «Загальна структура будови клітини»)



Одночасно виконуються завдання:

1. Робота з схемою «Різноманітність органічних сполук» (учень отримує схему, що містить два стовпчики термінів: перший конкретна назва органічної сполуки, другий – узагальнена назва)

Інструкція щодо роботи учня: Встановити логічні зв'язки між назвами органічних сполук та групами до яких вони належать. Підкреслити ті сполуки, що входять до надмембранного комплексу клітин різних царств.

«Різноманітність органічних сполук»

Фосфоліпіди

Хітин

Крохмаль

Глюкоза

Целюлоза

Віск

Гемоглобін

Муреїн

Холестерин

Актин

Сахароза

Інсулін

Вуглеводи

(моно- та олігосахариди)

Білки

Ліпіди

Вуглеводи

(полісахариди)

2. Робота з схемою «Будова плазматичної мембрани» (учень отримує розбірну схему, із запропонованих компонентів необхідно скласти пласку модель плазматичної мембрани)

Інструкція щодо роботи учня: З отриманих компонентів плазматичної мембрани, використовуючи клей, необхідно змонтувати пласку модель плазматичної мембрани.

3. Написання графічного диктанту. (*запис дати, виду роботи у зошиті*)
Вірні твердження позначте трикутником, помилкові квадратом.

Твердження до графічного диктанту

1. Всі клітини живих організмів містять плазматичну мембрану.
2. До складу плазматичної мембрани входять лише ліпіди та білки.
3. Внутрішні білки плазматичної мембрани знаходяться у середині клітини, а зовнішні на її поверхні.
4. Клітини всіх організмів мають оболонку.
5. Капсулоподібна молекула муреїну оточує плазматичну мембрану бактерій.
6. Хітин входить до складу надмембранного комплексу клітин грибів.
7. Полісахарид крохмаль утворює оболонку рослин.
8. Тонка, еластична структура глікокалікс покриває плазматичну мембрану тварин та не перешкоджає процесу фагоцитозу.
9. Трав'янисті рослини мають прямостояче стебло завдяки внутрішньоклітинному тиску – тургору.
10. Мікротрубочки та мікронітки, які утворюють підмембранний комплекс властиві лише грибам.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
▲	■	■	■	▲	▲	■	▲	▲	■

(перевірка графічного диктанту шляхом взаємоперевірки)

Обговорення завдань, що виконували учні індивідуально.

II. Мотивація навчальної діяльності

Розповідь вчителя

К.А. Тімірязєв, вчений який обґрунтував роль черв'яків у процесах ґрунтоутворення, який пояснив сутність космічної ролі зелених рослин, про один із фізичних процесів писав так: «Чи будемо ми говорити про живлення кореня за рахунок речовин, які знаходяться в ґрунті, чи будемо говорити про повітряне живлення листя за рахунок атмосфери, або живлення одного органа за рахунок іншого, сусіднього, — скрізь для пояснення ми будемо звертатися до однієї причини.....» Сьогодні ми на уроці з'ясуємо цю причину, встановимо які функції виконують плазматичні мембрани, які механізми забезпечують рух речовин у клітину

та із неї. Запишемо тему уроку: «Роль мембран у клітині. Проникність мембран. Дифузія, осмос. Транспорт речовин через мембрани. Молекули-переносники»

Прочитайте тему ще раз, які ви маєте сподівання щодо сьогоднішнього уроку? (*інтерактивна вправа «Мікрофон»*)

Визначення завдань уроку:

- встановити функції клітинної мембрани;
- визначити сутність поняття «проникність мембран»;
- ознайомитись із поняттям «дифузії» та особливою його формою «осмосом»;
- обґрунтувати механізм дії молекул переносників;
- з'ясувати механізми активного транспорту через мембрани.

III. Сприйняття матеріалу уроку

1. Функції клітинних мембран (*самостійна робота учнів із підручником*)

Опрацюйте статтю підручника «Функції клітинної мембрани» ст.. 197-199 параграф 35. Заповніть схему «Функції клітинних мембран», визначте у чому полягає сутність першої, другої, четвертої та п'ятої функцій згідно із підручником. (*перша група працює із функціями 1,2, друга із — 4,5*)

Функції клітинної мембрани



2. Проникність мембран

Загадкова транспортна функція. Саме завдяки транспорту надходять у клітину білки, вуглеводи, ліпіди, вітаміни, кисень, виводяться із неї токсини, вуглекислий газ, продукти синтезу. Проте не всі речовини проникають у клітину та не всі можуть вийти із неї. Плазматична мембрана володіє певною ступеню проникності.

Робота з підручником, прочитати текст ст.. 196, другий абзац.

- Яка властивість характерна мембранам?
- Які органічні сполуки забезпечують цю властивість?
- Сформулюйте визначення вибіркової проникності мембран, використовуючи запропоновані поняття (здатність, біліпідний шар, електричний заряд, хімічні властивості, вибірково пропускати, залежність від, частки (атоми, молекули), розміри).

Вибіркова проникність мембран — це здатність мембран, завдяки біліпідному шару, вибірково пропускати різні частки (атоми, молекули) у залежності від їх розмірів, електричного заряду, хімічних властивостей.

3. Дифузія та осмос

Демонстрація досліду «Дифузія у рідинах» (У стакан із водою додається фарба, спостерігається хаотичний рух молекул у результаті якого забарвлення стає однорідним) Учні пояснюють побачене. Формулюють визначення поняття дифузія (поняття записують у зошит). Така форма дифузії може відбуватись у напіврідкому середовищі клітини — гіалоплазмі або у міжклітинній рідині, що характерна тваринним організмам. Як називається форма дифузії, що здійснюється через напівпроникну мембрану? (*осмос*)

Демонстрація досліду, що ілюструє процес осмосу. (Використовується декальцінізоване яйце – діяли протягом двох діб розчином оцтової кислоти, яке поміщається у розчин барвника.) За той час коли проходить дифузія розглядається питання «Приклади прояву дифузії в організмі людини».

Вибрати із перерахованих процесів, що відбуваються у живій природі ті, що демонструють явище дифузії

- Газообмін між альвеолярними пухирцями легень та капілярами малого кола кровообігу.
- Рух крові судинами.
- Реабсорбція вуглеводів, амінокислот, солей, води у звивистих каналцях нефрону.
- Щоденні регенераційні процеси в'їчастого епітелію у тонкому кишечнику людини.
- Всмоктування амінокислот, моносахаридів, води у тонкому кишечнику людини.
- Формування дійсного, оберненого, зменшеного зображення об'єкта на сітківці ока.

Демонстрація результату досліду.

Пропоную поміркувати над загадкою. А для цього прошу піднятись, щиро здивуватись, загадку навколо себе пошукати, у чому полягає проблема жєстами мене запитати та знову за парти сідати. То ж яка загадка. На вашу думку ропа чи сироп який це розчин, по відношенню до внутрішнього вмісту клітини (*гіпертонічний*). Які зміни повинні відбутись у клітині, якщо вона опиниться у ропі (*втратить тургор*). До вашої уваги декальцінізоване яйце, яке протягом 4 годин знаходилось у концентрованому розчині солі.

4. Пасивний транспорт (полегшена дифузія)

Розповідь учителя із демонстрацією відео фрагменту.

Полегшена дифузія, особливий вид пасивного транспорту, тобто транспорту без витрати енергії, який здійснюється лише за градієнтом концентрації за участі молекул-переносників.

На вашу думку, які молекули, що входять до плазматичної мембрани можуть виконувати таку функцію? (*внутрішні білки*)

Яка просторова структура повинна бути властива цим білкам? (*третинна*)

Прошу переглянути відео, що демонструє це явище.

5. Активний транспорт

Процес транспорту речовин, який не залежить від градієнта концентрації, відбувається завжди з витратою енергії, що акумулювалась у АТФ. Під час цього процесу в клітину та із неї можуть проникати великі молекули. З цим процесом ми розпочинали знайомитись, коли вивчали хімічні елементи живої природи.

Пригадаєте який позитивний іон характерний внутрішньому вмісту клітини? (*K*)

Який позитивний іон характерний позаклітинному простору? (*Na*)

Виходячи зі сказаного іонів Калію більше у клітині, а іонів Натрію поза її межами. Підпорядковуючись законам фізики іони Калію без перешкод виходять за межі клітини, а Натрію навпаки. Здавалося б повинна настати рівновага, проте механізм калій-натрієвий насос, що сформувався у процесі еволюції, постійно забезпечує «викачування» іонів Натрію із клітини та «закачування» Калію у неї.

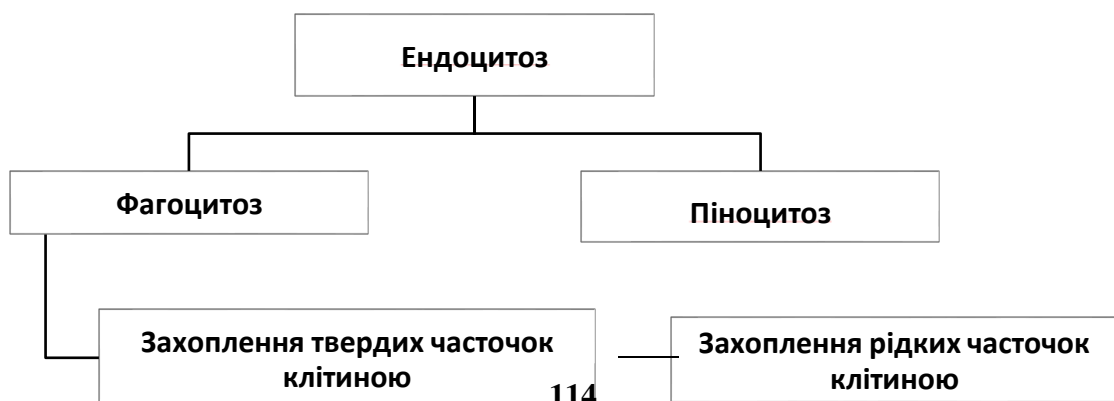
Демонстрація відео з коментарем учителя.

6. Особливий вид транспорту – ендоцитоз

За яке відкриття у 1908 році І. Мечніков отримав Нобелівську премію? (*відкриття явища фагоцитозу*)

Фагоцитоз — форма особливого виду транспорту — ендоцитозу, що властивий тваринам завдяки відсутності клітинної стінки на поверхні мембрани.

Ми з вами читали і формулювали визначення, пригадували і давали визначення, а зараз пропоную мовчки подивитись, обговорити побачене у парах та дати визначення поняття «фагоцитоз».



IV. Узагальнення і систематизація знань

Пропоную пригадати завдання, що ставили ми на початку уроку. Чи можете ви дати відповіді на питання, що впливають із цих завдань? (Бесіда)

- встановити функції клітинної мембрани;
- визначити сутність поняття «проникність мембран»;
- ознайомитись із поняттям «дифузії» та особливою його формою «осмосом»;
- обґрунтувати механізм дії молекул переносників;
- з'ясувати механізми активного транспорту через мембрани.

Продовжте думку К.А. Тімірязєва

«Чи будемо ми говорити про живлення кореня за рахунок речовин, які знаходяться в ґрунті, чи будемо говорити про повітряне живлення листя за рахунок атмосфери, або живлення одного органу за рахунок іншого, сусіднього, — скрізь для пояснення ми будемо звертатися до однієї причини.....»

К.А. Тімірязєв

V. Підсумок уроку, оцінювання роботи учнів.

VI. Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал параграфа 35.
2. Дайте відповіді на питання у кінці параграфа.
3. Змодельуйте клітину із целофану чи пергаменту, помістивши у неї концентрований розчин солі чи цукру, спостереження занотуйте та дайте пояснення.

**ТИПИ УРОКІВ ПО КЛАСИФІКАЦІЇ В.А. ОНИЩУКА (ЗА
ДИДАКТИЧНОЮ МЕТОЮ)**

Типи уроків:

- урок засвоєння нових знань;
- урок засвоєння навичок й умінь;
- урок застосування знань, навичок й умінь;
- урок узагальнення й систематизації;
- урок перевірки й корекції знань, навичок й умінь;
- комбінований урок.

Структура уроку засвоєння нових знань

1. Актуалізація почуттєвого досвіду й опорних знань учнів.
2. Мотивація навчальної діяльності школярів.
3. Повідомлення теми, мети, завдань уроку.
4. Сприйняття й первинне усвідомлення учнями нового матеріалу.
5. Осмислення об'єктивних зв'язків і відносин у досліджуваному матеріалі й розкриття внутрішньої сутності досліджуваних явищ.
6. Узагальнення й систематизація знань.
7. Підведення підсумків уроку.
8. Повідомлення домашнього завдання.

Структура уроку засвоєння навичок й умінь

1. Актуалізація опорних знань і практичного досвіду учнів.
2. Мотивація навчальної діяльності школярів.
3. Повідомлення теми, мети, завдань уроку.
4. Вивчення нового матеріалу.
5. Первинне застосування придбаних знань.
6. Застосування учнями знань і дій у стандартних умовах з метою засвоєння навичок.
7. Творчий перенос знань і навичок у нові або змінені умови з метою формування вмінь.
8. Підведення підсумків уроку.
9. Повідомлення домашнього завдання.

Структура уроку застосування знань, навичок, умінь

1. Актуалізація опорних знань і дій учнів, необхідних для творчого рішення поставлених завдань.
2. Аналіз завдання, розкриття способів рішення творчих його елементів
3. Підготовка необхідного встаткування.
4. Самостійне виконання практичної частини роботи.
5. Узагальнення й систематизація знань і способів виконання дій.
6. Контроль учителя, самоконтроль і взаємоконтроль.
7. Підведення підсумків уроку.
8. Повідомлення домашнього завдання.

Структура уроку узагальнення й систематизації знань

1. Мотивація навчальної діяльності школярів.
2. Повідомлення теми, мети, завдань уроку.
3. Узагальнення окремих фактів, подій, явищ.
4. Повторення й узагальнення понять і засвоєння відповідної їм системи знань.
5. Повторення й систематизація основних теоретичних положень і провідних ідей науки.
6. Підведення підсумків уроку.
7. Повідомлення домашнього завдання.

Структура уроку контролю й корекції знань, умінь і навичок

1. Мотивація навчальної діяльності учнів і повідомлення теми, мети й завдань уроку.
2. Перевірка знань фактичного матеріалу.
3. Перевірка знань учнями основних понять.
4. Перевірка глибини осмислення знань і ступеня узагальнення їх.
5. Застосування учнями знань у стандартних умовах.
6. Застосування учнями знань у нестандартних умовах
7. Збір завдань.
8. Підведення підсумків уроку.
9. Повідомлення домашнього завдання.

ПЛАН АНАЛІЗУ ПРОГРАМИ

- I. Ознайомлення з пояснювальною запискою шкільної програми:
 - основні завдання курсу загальної біології;
 - основні змістовні лінії курсу;
 - які вимоги до виконання практичної частини програми визначені в пояснювальній записці.
- II. Аналіз змісту і структури програми:
 - ознайомитися із змістом і структурою програми окремих тем загальної біології;
 - виявити мету і завдання кожної теми розділу;
 - показати на прикладі теми логіку пізнання, відповідно якій навчання повинно мати розвиваючий характер і прикладну спрямованість;
 - навести приклади внутрішньопредметних зв'язків курсу загальної біології з розділами шкільного курсу біології 6, 7, 8 та 9 класів;
 - виявити міжпредметні зв'язки курсу загальної біології людини з фізикою, географією та хімією;
- III. Визначити методичні основи побудови програми:
 - визначити відповідність демонстрацій, лабораторних та практичних робіт до теоретичних положень тем курсу загальної біології;
 - обґрунтувати методичну доцільність структури курсу загальної біології у шкільній програмі. Визначити позитивні моменти та недоліки в системі розподілу навчального матеріалу.

СТРУКТУРА АНАЛІЗУ ПІДРУЧНИКА**1. Відповідність змісту підручника навчальній програмі з біології та рівня (рівнів) його змісту.**

Така відповідність передбачає повну і вичерпну реалізацію в підручнику визначеного навчальною програмою змістового наповнення, орієнтацію на базові компоненти змісту освіти навчального предмета, а також реальні можливості підручника у забезпеченні зафіксованих у програмі вимог до рівня навчальних досягнень учнів.

2. Чіткість структурування навчального матеріалу у змісті підручника.

Слід звернути увагу на раціональність структури підручника, виокремлення в ньому основного і додаткових навчальних текстів (доцільність розміщення додаткових текстів, їх співвідношення), позатекстових компонентів, апарату організації засвоєння навчального матеріалу, довідкових матеріалів, дидактично виправдане структурування змістового наповнення, його розподіл змісту за пунктами, параграфами, розділами тощо.

3. Наукова коректність змісту, повнота розкриття основних положень, використання сучасної загальноприйнятої наукової термінології.

Слід звернути увагу на відповідність пропонованого учням у підручнику для засвоєння встановленим у сучасній науці положенням, достовірність усіх наведених фактів, повноту розкриття сутності різноманітних об'єктів вивчення, розгляд явищ у їх взаємозв'язках і розвитку.

4. Практична спрямованість навчального матеріалу, зв'язок його з життям.

Потрібно звернути увагу на практичне спрямування змісту підручника, на формування в учнів здатності використовувати здобуті знання в навчальних і життєвих ситуаціях для вирішення різноманітних практичних проблем.

5. Можливості підручника для забезпечення диференційованого підходу до навчання десятикласників.

Підручник має містити достатній матеріал для здійснення диференційованого навчання, ефективної організації навчальної діяльності учнів з різними здібностями і навчальними можливостями. З огляду на потрібно з'ясувати, як ідеї диференціації реалізовані в тексті, а також у системі запитань, вправ і задач.

6. Відповідність змістового наповнення підручника віковим особливостям учнів певного класу.

Урахування вікових особливостей учнів при відборі й опануванні навчальним матеріалом. Рівень доступності має бути таким, щоб учень міг успішно користуватися підручником для самостійного навчання.

Варто звернути увагу на вичерпність пояснень, наявність достатньої кількості прикладів, ілюстрацій, ескізів, фото, репродукцій, схем, графіків тощо.

7. Мова викладу навчального матеріалу в підручнику.

Мова підручника має бути зрозумілою для учнів, відповідати нормам літературної мови. Це досягається чіткістю формулювання висновків, правил і визначень, побудови текстів, очевидністю логічних зв'язків між їх частинами, належною довжиною речень, доступністю їх лексичного наповнення. Тексти підручника мають поєднувати ознаки наукового і науково-популярного стилів, містити інформаційний та емоційно-ціннісний компоненти змісту.

8. Реалізація у змісті підручника виховних можливостей предмета.

Оцінюється повнота і коректність використання авторами можливостей навчального змісту для позитивного впливу на формування почуття патріотизму, національної самосвідомості, гуманістичних цінностей, життєвих пріоритетів, інших моральних якостей особистості.

9. Українознавче наповнення змісту підручника.

Наявність у підручнику інформації про видатних вчених українців або вихідців з України, які зробили вагомий внесок у розвиток біологічної науки.

10. Мотивація навчальної діяльності учнів, розвиток інтересу до предмета засобами, запропонованими в підручнику.

Спрямованість навчального матеріалу на розвиток творчих здібностей, навичок самоосвіти, інтересу учнів до предмету досягається завдяки таким засобам, зокрема, ознайомлення учнів на доступному рівні із сферами практичного застосування отриманих знань; подання цікавої інформації, пов'язаної з навчальним матеріалом, використання завдань проблемно-пошукового характеру та ін.

11. Дидактична доцільність системи завдань, поданих у підручнику.

Вміщені в підручнику завдання (запитання, вправи, задачі, фото, репродукції, схеми, графіки тощо) оцінюються з позицій забезпечення ними передбачених навчальною програмою освітніх результатів; можливостей для здійснення диференційованого навчання; раціонального поєднання завдань репродуктивного і творчого характеру; їх внеску у розвиток уміння вчитися; утворення ними дидактично доцільної системи.

12. Можливості підручника для здійснення учнями самостійної навчальної діяльності.

Передбачається, що такі можливості забезпечуються передусім доступністю змістового наповнення підручника, а також наявністю в ньому прийомів для здійснення ефективної самостійної роботи. Сюди слід віднести поради учням щодо того, як працювати з підручником; користуватися рубриками, які допомагають орієнтуватися у змісті і задають послідовність і види навчальної діяльності; як читати алгоритмічні приписи щодо виконання певних операцій і дій, пам'яток, інструкцій. Наявність достатньої кількості зразків виконання завдань різних типів; завдань для самоконтролю рівня досягнутих учнями навчальних результатів; термінологічного словника, предметного покажчика, узагальнюючих таблиць тощо.

ПЛАН АНАЛІЗУ УРОКУ

I. Загальні відомості: дата, школа, клас, прізвище, ім'я, по-батькові учителя, кількість учнів за обліком, кількість присутніх, місце проведення.

II. Обладнання:

- підготовка наочності, доцільність її використання для досягнення мети;
- організація учнів на початку уроку.

III. Тип і структура уроку:

- відповідність типу дидактичній меті уроку, типу структури уроку;
- місце уроку в системі занять по темі;
- зв'язок з попереднім уроком, як відбувається;
- послідовність окремих етапів, раціональність розподілу часу;
- цілісність і завершеність уроку, як підбиваються підсумки.

IV. Реалізація основної дидактичної мети уроку:

- відповідність змісту програми, віковим особливостям учнів і сучасному рівню розвитку науки;
- методи ознайомлення з новим матеріалом (словесні, наочні, практичні), відповідність вимогам;
- встановлення міжпредметних зв'язків;
- стимулювання пізнавальної активності, яким чином;
- організація первинного закріплення (паралельно з вивченням нового, на окремому етапі);
- організація самостійної роботи (обсяг, ступінь важкості, індивідуалізація, підвищення ступеню самостійності в системі завдань: від завдань на відтворення до творчих завдань);
- залучання учнів в основні розумові операції (аналіз, синтез, порівняння, виділення головного, встановлення аналогій, доведення, визначення і пояснення понять, узагальнення, класифікація, систематизація);
- використання засобів творчого мислення (елементи проблемності, завдання пошукового та творчого характеру);
- раціональність вибору методів перевірки якості знань, умінь та навичок учнів;
- чи мав місце диференційований підхід, на яких етапах уроку, яким чином;
- використання виховних можливостей навчального матеріалу, формування світогляду (пояснення світоглядних ідей, формування відношення, поглядів, переконань); зв'язок навчання із життям.

V. Робота учителя та учнів на уроці:

- поєднання організаційної діяльності вчителя та пізнавальної діяльності учнів;
- співвідношення видів діяльності вчителя (1.бесіда, розповідь, пояснення, інструктаж, лекція, демонстрація; 2.опитування: усне, письмове; керування самостійною роботою учнів на основі зворотного зв'язку).
- активність учнів на різних етапах уроку, від чого залежала;
- види діяльності учнів (1.слухання, коментування, пояснення, розповідь; робота з дидактичним матеріалом; 3.робота над усними, практичними, письмовими завданнями, розв'язування логічних, розрахункових задач);
- формування наукової організації праці учнів (інструктаж до роботи з літературою, оформлення робіт, раціональне планування часу і діяльності на самостійних роботах);
- прийоми підтримання дисципліни на уроці.

VI. Результати уроку. Висновки:

- досягнення мети;
- виконання плану уроку;
- рівень засвоєння знань і способів діяльності учнів:
 - 1-й – засвоєння на рівні сприйняття, усвідомлення, запам'ятовування;
 - 2-й – застосування знань в аналогічній та подібній ситуації;
 - 3-й – застосування знань в новій ситуації, тобто творче;
- освітнє, розвиваюче та виховне значення уроку;
- що позитивне можна рекомендувати для втілення в практику роботи;
- які недоліки треба усунути.

