

МЕТОДИЧНИЙ КОМЕНТАР

Н. Ю. Матяш, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук;

Т. В. Коршевнюк, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук.

ОСОБЛИВОСТІ вивчення біології У 2018/2019 НАВЧАЛЬНОМУ РОЦІ

В українській освіті прискорено впроваджується концепція «Нова українська школа». Основна мета цього процесу — реалізація компетентісно-орієнтованого навчання, тобто підвищення якості освіти, яка має базуватися не лише на знаннях, а й на вміннях їх застосовувати, оволодінні різними способами пізнавальної діяльності, життєвими навичками, здатністю до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

У 2018/2019 навчальному році навчання біології у закладах загальної середньої освіти відбуватиметься за програмами:

у **6–9 класах** — за програмою для закладів загальної середньої освіти «Біологія. 6 – 9 класи» (Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 №804), яку розміщено на офіційному сайті МОН України [*Режим доступу*: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>];

у **10 класі** — за навчальними програмами «Біологія і екологія» для профільного навчання рівня стандарту і профільного рівня закладів загальної середньої освіти.

Біологія і екологія. 10 – 11 класи. Рівень стандарту — Міністерство освіти і науки України [*Режим доступу*: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv/biologiya-i-ekologia-10-11-kl-riven-standartu> (наказ №1407 від 23.10.2017 р.)];

Біологія і екологія. 10 – 11 класи. Профільний рівень – Міністерство освіти і науки України [*Режим доступу*: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv/biologiya-i-ekologia-10-11-kl-profilniy-riven> (наказ №1407 від 23.10.2017 р.)];

в **11 класі** — за навчальними програмами «Біологія. 10–11 класи» для профільного навчання учнів загальноосвітніх на-

вчальних закладів (рівень стандарту, академічний, профільний) (зі змінами) [*Режим доступу*: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv/>]

Особливості упровадження нових навчальних програм «Біологія і екологія» для старшої школи

Орієнтація шкільної біологічної освіти на формування предметної (біологічної) і ключових компетентностей відповідно до положень концепції Нової української школи знайшла відображення і в новостворених програмах для профільного навчання.

Програми навчального предмета «Біологія і екологія» (рівень стандарту та профільний рівень) розроблено на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1392) з урахуванням змісту кваліфікаційних рівнів згідно Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р., №1341), Концепції екологічної освіти України (Затверджено Рішенням Колегії МОН України від 20.12.01 р., №13/6-19) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., №988).

Структура і зміст програм «Біологія і екологія» (рівня стандарту і профільного рівня) підпорядковано розкриттю ключової ідеї шкільної біологічної освіти — неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Тому особливу увагу приділено оволодінню учнями основними біологічними і екологічними поняттями, фундаментальними ідеями, принципами, основними законами і закономірностями, що забезпечує розуміння універсальності функціональних ознак життя, його дискретності та цілісності, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму.

Новим для реалізація змісту шкільної біологічної освіти є тісне її поєднання зі шкільною екологічною освітою. З цією метою навчальний предмет, що дістав назву «Біологія і екологія», містить два переплетені між собою змістові блоки: біологічний і екологічний. Екологічний блок відображений у програмі на основі принципу інтеграції біологічних і екологічних знань і як окремий блок «Екологія».

У пояснювальній записці програми зазначені питання, на вивчення яких потрібно орієнтувати учнів, а також компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія».

У обох програмах (рівня стандарту і профільного рівня) знайшли відображення визначені МОН наскрізні змістові лінії: «Здоров'я і безпека життя», «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність». Змістові лінії тісно пов'язані між собою, взаємозалежні і спільні для усіх навчальних предметів, є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями та вказують на дотичність кожної з них до формування важливих умінь.

Особливості організації програмового матеріалу «Біологія і екологія» (рівень стандарту)

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного, екологічного та здоров'язбережувального підходів і полягає у формуванні предметних (біологічної і екологічної) та ключових компетентностей старшокласників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до неї, її збереженні.

На вивчення курсу відводиться 140 годин:

10 клас — 70 годин (2 години на тиждень);

11 клас — 70 годин (2 години на тиждень).

Зміст курсу «Біологія і екологія» є логічним продовженням навчального курсу «Біологія. 6–9 класи» основної школи. Він розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас — теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас — теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

У межах кожного змістового блоку (теми) окреслено дві графі: «Очікувані результати навчання учня/учениці» і «Зміст навчального матеріалу». У графі «Очікувані результати навчання учня/учениці» виокремлено структурні компоненти предметної компетентності: знанневий, діяльнісний і ціннісний. Кожен компонент має своє навчальне призначення і прояв в очікуваних результатах навчання здобувача освіти.

У графі «Зміст навчального матеріалу» вказано теоретичні відомості, практичні і лабораторні роботи, навчальні проекти.

У структурі навчальної програми «Біологія і екологія» чітко окреслені теми і розподіл годин. Разом з цим учитель має право самостійно розподіляти години на вивчення того чи іншого змістового блоку (теми).

Особливості реалізації змісту курсу «Біологія і екологія» рівня стандарту в 10-му класі

Навчальний курс «Біологія і екологія. 10 – 11 класи» (рівень стандарту) починається зі «*Вступу*», в якому закладені відомості, які орієнтують учнів на вивчення зв'язків біології та екології між собою, а також з іншими дисциплінами; вивчення біологічних систем, їхнє різноманіття та взаємозв'язки; фундаментальні властивості живої матерії; стратегію збалансованого розвитку природи і суспільства, а також основні галузі застосування результатів біологічних досліджень та їх значення. Цей навчальний матеріал методично доцільно поєднувати не лише зі змістом курсу «Біологія. 6 – 9 класи», а й з іншими предметами природничого циклу.

Тема 1 «Біорізноманіття» має узагальнювальний характер і базується на попередніх знаннях, здобутих учнями в основній школі, особливо розділів «Біологія. 6 клас» і «Біологія. 7 клас». Зміст цієї теми спрямований на формування в учнів розуміння сучасних принципів наукової систематики та її значення для біологічних досліджень; особливості організації, функціонування та принципи класифікації неклітинних форм життя (вірусів, віроїдів, пріонів); особливості організації, процесів життєдіяльності та принципи класифікації прокариотів (археїв і бактерій); сучасну систематику еукаріотичних організмів; різноманітність органічного світу як наслідок еволюції. Засвоєння змісту учнями сприяє формуванню не лише біологічної й екологічної, а й ключових компетентностей. Потрібно зважати на те, що екологічна компетентність є предметною й ключовою. Посилення змісту наскрізною змістовою лінією «Екологічна безпека і сталий розвиток» сприятиме формуванню екологічної компетентності. Запропоновані *лабораторна робота* «Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя)» і *навчальний проект* «Складання характеристики виду за видовими критеріями» формують в учнів уміння застосовувати здобуті знання.

Наступні теми (№ 2, 3, 4) спрямовані на розкриття фундаментальних властивостей біосистем.

Тема 2 «Обмін речовин і перетворення енергії» розкриває основу функціонування біологічних систем; особливості обміну речовин в автотрофних та гетеротрофних організмів; роль ферментів і вітамінів у забезпеченні процесів обміну в клітині та організмі в цілому. Запропонована *практична робота* «Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини» зорієнтована на оволодіння учнями умінь складати відповідні схеми. Ціннісний компонент предметної компетентності зорієнтований на виявлення ставлення учнів до продуктів харчування, їх вплив на здоров'я людини тощо. Ця тема опирається на базові знання, уміння і ціннісні орієнтації учнів, здобуті в основній школі.

Тема 3 «Спадковість і мінливість» як одна з фундаментальних властивостей біосистем також є продовженням змісту тем «Збереження та реалізація спадкової інформації» і «Закономірності успадкування ознак», що вивчаються в 9 класі основної школи. В цілому відомості з генетики для учнів є складними, тому здобуття нових знань, має опиратися на попередні. Практична спрямованість змісту теми посилюється введенням *лабораторної роботи* «Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості» і *практичної роботи* «Розв'язування типових генетичних задач» і *навчальних проектів*. Розв'язування учнями компетентнісно-орієнтованих задач з генетики сприятиме засвоєнню навчального матеріалу. У програмі наведено орієнтовні теми проектів, які учні спільно з учителем можуть вибрати. Важливим також є формування в учнів ставлення до здобутих знань з цієї теми і їх застосування у житті.

Зміст **теми 4 «Репродукція та розвиток»** опирається на знання з тем «Процеси життєдіяльності тварин» («Біологія. 7 клас»), «Розмноження та розвиток людини» («Біологія. 8 клас»). Він має узагальнювальний характер і розкриває одну з фундаментальних властивостей живої природи. *Лабораторні роботи* «Вивчення будови статевих клітин людини» і «Вивчення етапів ембріогенезу» посилюють засвоєння змісту і дають змогу учням здобувати уміння порівнювати статеві клітини людини; характеризувати розвиток чоловічих і жіночих статевих клітин; вдосконалювати навички роботи з мікроскопом. Важливим аспектом вивчення цієї теми є зміщення уваги учнів на ціннісні орієнтири, що стосуються впливу способу життя на

репродуктивне здоров'я молоді; необхідність відповідального ставлення до планування сім'ї; біологічні та соціальні аспекти регуляції розмноження людини.

Особливості організації програмового матеріалу «Біологія і екологія» (профільний рівень) в 10-му класі

Програма «Біологія і екологія» (профільний рівень) орієнтована на підготовку випускників, які у подальшому планують продовжити навчання у спеціалізованих навчальних закладах біологічного, медичного або екологічного профілю.

Ураховуючи специфіку профілю навчання, акцент зроблено на набутті досвіду практичної та пошуково-дослідницької діяльності, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при застосовуванні набутих знань у процесі пізнання світу та уміння представляти отриманні результати. Відповідно до вимог компетентісного підходу важливим завданням вивчення предмету «Біологія і екологія» є відповідність змісту освітнім і життєвим установкам, тому у процесі навчання передбачається розвиток в учнів умінь оцінювати вплив факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей; становлення особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

На вивчення всього курсу «Біологія і екологія» (профільний рівень) відводиться **350** годин, з них у 10 класі — **175** годин (*5 години на тиждень*) і в 11 класі — **175** годин (*5 години на тиждень*).

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас — теми: *«Вступ», «Біорізноманіття», «Обмін речовин і енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;*

11 клас — теми: *«Адаптації»* (подразливість, рух, саморегуляція), *«Біологічні основи здорового способу життя», «Селекція та біотехнологія», «Екологія», «Сталий розвиток та збалансоване природокористування».*

До методичних підходів, використання яких сприяє досягненню мети навчання біології на профільному рівні, належать:

самостійне вивчення учнями основної й додаткової літератури, а також інших джерел інформації, оглядові й настановчі лекції, лабораторні дослідження і практичні роботи, семінари, колоквиуми, дискусії, диспути, творчі зустрічі, публічні захисти проєктів, проведення евристичних контрольних робіт, екскурсій до наукових установ і підприємств тощо. Важливо надавати учням певні ролі у навчальній роботі (дослідника, статиста, конструктора, рецензента та ін.), формулювати мету вивчення певної одиниці змісту у такій формі, щоб учень/учениця могли прийняти і усвідомити її як свою власну при виконання навчального завдання; спонукати учнів обговорювати план і хід виконання колективних завдань; надавати учню/учениці можливість самопрезентації ідей. Ефективністю вирізняється інформаційна підтримка за допомогою різних інформаційних продуктів і сучасних інформаційно-комунікаційних засобів, а також здійснення учнями дослідницької і проєктної діяльності.

Практична частина програми представлена лабораторними дослідженнями і практичними роботами, які включені до навчальних тем. Вчителю надається право обирати кілька практичних із запропонованого переліку, виходячи з наявних ресурсів.

Навчальний предмет «Біологія і екологія», як і всі інші предмети, робить певний внесок у формування ключових компетентностей. Його висвітлює «Компетентнісний потенціал предмету», що містить «Пояснювальна записка» програми. У ній же подано стисло характеристику наскрізних змістових ліній **«Екологічна безпека та сталий розвиток»**, **«Громадянська відповідальність»**, **«Здоров'я і безпека»**, **«Підприємливість та фінансова грамотність»**. Наскрізні змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Програма позбавлена жорсткого урочного поділу, що дає вчителям можливість на власний розсуд обирати послідовність розкриття навчального матеріалу в межах окремої теми не порушуючи логіки його викладу.

Під час планування вивчення кожної теми вчителям необхідно враховувати очікувані результати навчання учня/учениці, що їх представлено у програмі у складниках предметної біологічної компетентності: знання, діяльність, ставлення.

У навчальній програмі виокремлення і структурування тем підпорядковано відображенню функціональних ознак життя, які виступають критеріями живого. Послідовність тем відповідає зворотній послідовності рівнів організації життя, що реалізує концепцію пізнання від цілого до часткового. У змісті кожної теми посилено екологічну і здоров'язбережувальну складові.

Зміст предмета «Біологія і екологія» на профільному рівні вирізняється теоретико-експериментальним характером. У **першій темі «Вступ»** відбувається розвиток загальнобіологічних понять «біосистема», «ієрархічні рівні організації життя», «гомеостаз», «екосистема», «навколишнє середовище», загальнологічних понять «науковий метод пізнання», «емпіричне дослідження», «теоретичне дослідження», а також передбачено опанування учнями загальнонаукових понять «наука», «гіпотеза», «закон», «науковий факт», «принцип», «науковий метод» та ін. Вивчаються принципи планування біологічного та екологічного дослідження, аналіз його результатів та способи їх представлення. У процесі засвоєння знань про наукові методи пізнання відбувається розвиток наукового мислення учнів, формується основа для подальшого оволодіння ними змістом профільної підготовки з біології, ефективної професійної освіти і професійної діяльності. Важливо забезпечити розуміння того, що методи наукового пізнання — це і вид знань, і способи діяльності.

Для свідомого оперування методами наукового пізнання старшокласникам необхідні знання про сутність кожного метода, варіантах його структури, умовах і можливостях використання тієї чи іншої його структури, про взаємозв'язок цього методу з іншими методами наукового пізнання. Розвиток навичок застосування набутих знань про методи пізнання природи (співставляти сформульовані гіпотези з результатами спостереження, застосовувати наукові принципи досягнення об'єктивності дослідження тощо) учні отримують у процесі виконання практичних робіт, наведених у кінці цієї теми.

Зміст **теми 2 «Біорізноманіття»** спрямований на ознайомлення старшокласників з основами систематики, принципами класифікації організмів, методами вивчення, рівнями і значенням біорізноманіття. Навчальний матеріал відображує сучасні досягнення біологічних наук у вивченні біорізноманіття, ознайомлює з нормативно-законодавчими аспектами його збереження. Вивчення теми неможливе без використання місцевих видів

і екосистем, тобто передбачає реалізацію національно-регіонального компонента. Учні підводять до усвідомлення, що живі організми — це природний біологічний ресурс, який зумовлює можливість існування життя на Землі і людини. Вивчення і збереження біорізноманіття становить важливе завдання не лише біології та екології, але й бізнесу, технологій та інших сфер діяльності людини сьогодні та у недалекому майбутньому.

У процесі виконання практичних робіт і проектів учні практикуватимуть встановлення належності чи неналежності до того чи іншого організму до певного виду чи таксону, навички класифікації для встановлення систематичного положення організму, прийоми прогнозування для встановлення наслідків зміни біологічної різноманітності.

Темою 3 «Обмін речовин і енергії» передбачено ґрунтовне вивчення на різних рівнях організації життя хімічних і фізичних основ метаболізму, видів обміну, типів живлення, надходження, транспорту і виділення речовин в організмах різних груп, особливості екскреції і осморегуляції, зв'язки між процесами обміну речовин (наприклад, зв'язок обміну нуклеїнових кислот з обміном білків і жирів). Формування уявлень про кожний з обмінів передбачає вивчення механізмів їх регуляції в організмі людини, що дозволяє наочно показати практичне значення навчального матеріалу, залучити життєвий досвід учнів, підвищити позитивну мотивацію у процесі навчання.

Тема вирізняється понятійно-термінологічною насиченістю (кількість термінів, оперування якими є обов'язковим результатом навчання, визначеним програмою, — понад 100), інтегративним характером завдяки міжпредметному внутрішньоцикловому та міжцикловому зв'язку біології, хімії, фізики, екології, виконанням системоутворювальної функції, а також практикоорієнтованим спрямуванням. Звертаємо увагу вчителів на необхідність вжити відповідних заходів, щоб запобігти можливості виникнення утруднень в опануванні змістом теми через обмежене перенесення понять, умінь і практичних навичок, що їх отримали учні при вивченні органічних сполук на заняття з біології та екології.

Вивчення обміну речовин і перетворення енергії сприяє формуванню в учнів уявлень, як фізичні й хімічні закони проявляються у високоорганізованих біосистемах, а також виразно демонструє інтеграційні процеси, що відбуваються в сучасних природничих науках.

Конкретизація теоретичних знань теми, розв'язування задач, здійснення розрахунку основного обміну і власної добової витрати енергії, складання харчового раціону встановлення різних взаємозв'язків у процесі її вивчення (взаємозв'язок обмінів з допомогою ключових метаболітів, на рівні яких можливо переключення з одного обміну на другий тощо) відбувається у процесі виконання практичних робіт.

Тема 4 «Спадковість і мінливість» орієнтована на формування систематизованих знань про закономірності спадковості й мінливості на базі сучасних досягнень різних розділів генетики, методів молекулярно-генетичного аналізу. Програмою передбачено вивчення молекулярних і цитологічних основ спадковості в контексті еволюції організмів.

У темі знаходять відображення питання розвитку генетики як науки; зв'язку генетики з еволюційною теорією, з досягненнями цитології та біохімії нуклеїнових кислот; закономірності успадкування ознак і положення хромосомної теорії спадковості; молекулярні механізми генетичних процесів; мінливість організмів (мутації, модифікації). У процесі вивчення теми старшокласників підводять до висновку про внесок ідеї дискретності спадковості, утвердженої Менделем, у розуміння біологічної реальності.

Питання генетики людини, методи діагностики, профілактики та лікування спадкових хвороб людини надають темі практико- і професійно-орієнтовного характеру.

Практичні роботи орієнтовані на закріплення учнями теоретичного матеріалу у процесі здійснення статистичної обробки результатів вимірювання кількісних показників, аналізу й розв'язування генетичних задач різних типів.

Зміст теми 5 «Репродукція та розвиток» орієнтований на формування знань про закономірності відтворення та індивідуального розвитку організмів. Розглядається репродукція на рівні біомолекул, клітин, організмів; фізіолого-біохімічні, молекулярні і генетичні механізми індивідуального розвитку тваринних і рослинних організмів; закономірності поділу клітин, етапів онтогенезу; різноманітності статевих клітин і пов'язані з цим закономірності розвитку організмів різних таксономічних груп; можливі способи керування онтогенезом та сучасних фундаментальних та прикладних задач біології індивідуального розвитку.

У темі особливу увагу приділено впливу довкілля на онтогенез організмів різних таксономічних груп, а також закономірностям індивідуального розвитку людини.

У процесі вивчення процесів росту і регенерації відбувається розвиток понять про репаративні можливості біосистем різних рівнів, розширюються уявлення старшокласників про сучасні проблеми трансплантології та наукові й технологічні підходи до їх вирішення, враховуючи етичні аспекти. При висвітленні цих питань необхідно акцентувати увагу учнів на біоетичних аспектах: ставлення до моральних проблем трансплантології, ембріонів людини і тварин, що залишилися після екстракорпорального запліднення; маніпуляцій зі стовбуровими клітинами, геномом тощо.

Варіативна частина навчального плану з вивчення «Біології і екології» на профільному рівні забезпечена програмами відповідних факультативів та курсів за вибором, рекомендованими МОН України для використання у загальноосвітніх навчальних закладах: «Збірник навчальних програм курсів за вибором та факультативів з біології для допрофільної підготовки та профільного навчання» (Кам'янець-Подільський: Аксиома, 2009. — 246 с.)

Зміст програм курсів за вибором факультативів, як і кількість годин, що передбачена у програмах є орієнтовними. Учитель може творчо підходити до реалізації змісту цих програм, ураховуючи інтереси та здібності учнів, потреби регіону, можливості навчально-матеріальної бази школи. Курс за вибором (факультатив), програма якого розрахована на 35 год і більше може вивчатися більше двох років.

Курси за вибором і факультативи передбачають вивчення тем або розділів біології на якісно новому рівні. У ній приділено значну увагу практичним роботам, лабораторним дослідженням, творчим роботам, проектам і дослідницькій діяльності учнів.