



УДК 57.08+378.147+37.014(477)

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-2\(30\)-1054-1065](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-2(30)-1054-1065)

Гедзур Тетяна Іванівна старший викладач, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет» (ДВНЗ «УжНУ»), м. Ужгород, <https://orcid.org/0000-0002-4614-1760>

Вакерич Михайло Михайлович кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології, біологічного факультету, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет» (ДВНЗ «УжНУ»), м. Ужгород, судовий експерт сектору молекулярно-генетичних досліджень відділу біологічних досліджень та обліку, Закарпатський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, м. Ужгород, <https://orcid.org/0000-0002-3268-7797>

Колесник Анжела Володимирівна кандидат біологічних наук, доцент кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (ДВНЗ «УжНУ»), м. Ужгород, <https://orcid.org/0000-0001-8781-3335>

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ГЕНЕТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Анотація. Підготовка сучасних спеціалістів на сьогоднішній день вимагає тих компетентностей, які в подальшому забезпечуватимуть потреби країни в конкурентних та кваліфікованих працівниках. У сучасному світі необхідні не лише відповідні теоретичні знання, але і практичні навички, які отримують здобувачі освіти в процесі навчання. Актуальність вищої освіти виявляється у постійному самоосвітньому процесі та професійному розвитку після завершення навчання. Саме тому, важливим вважається використання новітніх методів і підходів під час викладання різних предметів, включаючи генетику.

Метою статті було проаналізувати методологічні підходи до викладання генетики у закладах вищої освіти України в цілому та за природничими спеціальностями («біологія», «психологія» і «олігофренопедагогіка»), зокрема. Визначено, що завданням вивчення генетики є освоєння інформації про носії генетичної інформації та реалізація цієї інформації на основі біологічних і генетичних особливостей відповідного об'єкту генетичних досліджень. Для ефективного виконання цих завдань викладацький колектив закладів вищої освіти розробляє робочі зошити та практикуми. Кожне практичне заняття супроводжується теоретичними питаннями, опорними



схемами, генетичними задачами та тестовими завданнями, які здобувачі освіти виконують під час занять. Для розвитку загальних і спеціальних компетентностей у майбутніх фахівців біологічних, медичних та педагогічних спеціальностей, важливо проводити проєктні роботи. Методи, такі як демонстрація з використанням мультимедійного супроводу, дискусія, обговорення, проблемне викладання матеріалу та розв'язання ситуаційних задач, також є важливими у навчальному процесі. Для підвищення ефективності навчання використовуються інноваційні технології, які доповнюють традиційні методи. Було розглянуто найпоширеніші платформи для вивчення генетики, а саме: EdEra, Prometheus, Всеосвіта, TeachHub, Classroom, Padlet, Moza book. Оскільки інновації у галузях генетики та біології надзвичайно швидко проходять шлях від наукових розробок до практичного застосування, у підходах до викладання цих наук мають відбутись певні трансформації, зокрема у напрямі наповнення навчальних матеріалів, формування у здобувачів високого рівня базової підготовки та подолання антиінноваційного бар'єру.

Ключові слова: вища освіта, викладання генетики, педагогічні методи, інновації в освіті, олігофренопедагогіка, психологія, біологія.

Hedzur Tetjana Ivanivna Senior Lecturer, Uzhgorod National University, Uzhgorod, Uzhhorod <https://orcid.org/0000-0002-4614-1760>

Vakerych Mykhailo Mykhailovych PhD in Biology, Docent, Head of department of genetics, physiology of plants and microbiology, Faculty of Biology, Uzhgorod National University, Uzhhorod, Ukraine, forensic expert of the molecular genetic research sector of the department of biological research and accounting, Transcarpathian scientific research expert and forensic center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Uzhhorod, <https://orcid.org/0000-0002-3268-7797>

Kolesnyk Angela Volodymyrivna PhD in Biology, Associate Professor Biological Faculty, Uzhhorod National University, Uzhhorod, <https://orcid.org/0000-0001-8781-3335>

METHODOLOGICAL APPROACHES TO TEACHING GENETICS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UKRAINE

Abstract. The training of modern specialists today requires those competencies that will provide the country with competitive and qualified workers in the future. In today's world, not only relevant theoretical knowledge and practical skills are needed, which students of education receive in the learning process. The relevance of higher education is manifested in the constant self-education process and professional development after completing studies. That is why it is considered



important to use the latest methods and approaches when teaching various subjects, including genetics.

The purpose of the article was to analyze the methodological approaches to the teaching of genetics in higher education institutions of Ukraine in general and by natural science specialties ("biology", "psychology" and "oligophrenopedagogy"), in particular. It was determined that the task of studying genetics is to learn information about carriers of genetic information and to implement this information on the basis of biological and genetic features of the relevant object of genetic research. For the effective performance of these tasks, the teaching staff of higher education institutions develop workbooks and workshops. Each practical lesson is accompanied by theoretical questions, reference schemes, tasks and tests that students perform during the lessons. For the development of general and special competencies in future specialists of biological, medical and pedagogical specialties, it is important to carry out project work. Methods such as demonstration using multimedia support, discussion, discussion, problem-based teaching of the material and solving situational problems are also important in the educational process. In order to increase the effectiveness of training, innovative technologies are used that complement traditional methods. The most common platforms for studying genetics were considered, such as EdEra, Prometheus, Vseovsita, TeachHub, Classroom, Padlet, Moza book. Since innovations in the fields of genetics and biology move extremely quickly from scientific developments to practical application, approaches to the teaching of these sciences must undergo certain transformations, in particular, in the direction of filling educational materials, forming students of a high level of basic training, and overcoming the anti-innovation barrier.

Keywords: higher education, teaching genetics, pedagogical methods, innovations in education, oligophrenopedagogy, psychology, biology.

Постановка проблеми. Швидкий темп інноваційного розвитку у галузі біології та генетики спричиняє нові вимоги до підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Майбутні фахівці біологічних, медичних та педагогічних спеціальностей повинні бути готовими впроваджувати інновації генетичної науки у свою професійну діяльність для забезпечення високого рівня надання послуг населенню. Для цього варто застосовувати відповідні методи і технології навчання у закладах вищої освіти, які сприятимуть здобуттю здобувачами освіти необхідних знань та навичок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню сучасних підходів у викладанні генетики у закладах вищої освіти присвячена ще не досить велика кількість наукових праць, проте деякі вітчизняні науковці все ж зробили певні внески у вивчення цієї теми. Так, Т. Юсипіва проаналізувала методичні аспекти використання проєктної технології для опанування здобувачами освіти матеріалу з генетики та біології. Зазначила, що розробка проєкту є засобом формування професійних компетентностей майбутніх фахівців у галузі генетики людини [9].



І. Бесеганич, А. Колесник та Ю. Куш дослідили інноваційні освітні платформи, що використовуються в процесі фахової підготовки біологів у закладах вищої освіти. Ці ресурси є корисними для удосконалення навчального процесу, стимулюючи активну участь здобувачів вищої освіти у вивченні біологічних наук, розвиваючи їх навички використання сучасних технологій і підвищуючи рівень їхньої підготовки [1].

О. Снісар, Л. Білик, К. Ліневич та О. Самогулова розглянули питання змін, які необхідно впроваджувати у процес викладання медичної біології та генетики у зв'язку з прогресом генетичної інженерії, молекулярної біології, біотехнології. Перетворення підходів до навчання і викладання медичної біології та генетики в наш час визначається науковим прогресом у багатьох галузях біології. Це стає обов'язковим для формування висококваліфікованого фахівця, здатного до інноваційної діяльності та постійного самовдосконалення [8].

Мета статті – висвітлити сучасні методичні підходи до викладання генетики у закладах вищої освіти та проаналізувати особливості вивчення генетики здобувачами природничих спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Мета вивчення генетики впливає з освітньо-професійних цілей програми підготовки випускників ЗВО та визначається змістом системних знань і вмінь, якими повинен володіти кваліфікований біолог. Отримані здобувачами освіти знання з даної навчальної дисципліни є основою для інших предметів, які забезпечують наукову та професійну підготовку. Завданням вивчення генетики є засвоєння інформації про носіїв генетичної інформації, її реалізації на основі біологічних та генетичних особливостей [3]. Вивчення генетики здобувачами біологічних, медичних та педагогічних спеціальностей (наприклад «біологія», «психологія» та «олігофренопедагогіка») може характеризуватися низкою особливостей, адаптованих до їхніх професійних потреб і спрямованих на розуміння взаємозв'язків генетичних факторів з психічним та розумовим розвитком людини. Для фахівця-біолога знання в галузі генетики є важливими, в першу чергу, через необхідність розуміння принципів передачі та реалізації генетичної інформації в ході онтогенезу рослин, тварин, мікроорганізмів, вірусів тощо, а також її мінливості у різних форм життя; вивчення можливостей використання знань про генетичну природу всіх організмів у практичній діяльності. Олігофренопедагогіка – це галузь педагогіки та дефектології, яка спеціалізується на вивченні методик викладання та навчання дітей з порушеннями психологічного та розумового розвитку. Фахівець у цій галузі, використовуючи передові підходи та спеціально розроблені навчальні програми, забезпечує процес навчання, виховання та соціально-психологічної адаптації дітей і підлітків із відхиленнями в інтелектуальному розвитку. У деяких випадках така допомога може надаватися й для реабілітації дорослих. У свою чергу, психолог – це фахівець, який оцінює, діагностує і вивчає поведінку і розумові процеси



людини. Вивчення генетики в межах цих спеціальностей відкриває можливості для глибокого аналізу генетичних факторів, які можуть впливати на інтелектуальний розвиток та психічне здоров'я. Розуміння генетичних особливостей сприяє більш точній діагностиці та розробці індивідуальних підходів до навчання та підтримки осіб з розумовими відхиленнями.

Важливим у навчальному процесі ЗВО є щорічна робота із впровадження новітніх досягнень біології та генетики під час навчання. Основною теоретичною складовою у ході передачі інформації від викладача до здобувача освіти залишаються лекції, на яких може бути використане мультимедійне обладнання, об'єднуючи слайди різного характеру та фрагменти відеофільмів для полегшення сприйняття навчального матеріалу. На практичних заняттях здобувачі вищої освіти проходять індивідуальне усне, письмове та комп'ютерне опитування за теоретичними питаннями, тестовими завданнями та розв'язування ситуаційних задач, що відповідає темі заняття і включено до методичних розробок на основі рекомендованої літератури. Для кожного практичного заняття з конкретної теми проводиться відбір та структурування змісту навчального матеріалу, визначаючи логічний зв'язок між його основними елементами. Таким чином, матеріал розподіляється на інформаційні блоки, кожен з яких складається з головних елементів. Наприклад, навчально-методичний посібник «Вступ до геномної біології» поділений на 8 занять. Для кожного з них зазначено перелік обладнання, матеріалів та реагентів, потрібних для виконання лабораторної/практичної роботи, подано короткі відомості, які є теоретичною передумовою того чи іншого лабораторного методу чи методики, поетапного опису операцій чи циклу з поясненням їхньої суті (з візуальним забезпеченням). Детально покроково розписаний хід кожної роботи та прогнозований результат [2].

З метою інтенсифікації виконання завдань викладацьким колективом закладів вищої освіти виготовляються робочі зошити, в яких кожне практичне заняття супроводжується теоретичними питаннями, опорними схемами, задачами та тестами, які здобувач вищої освіти виконує в процесі роботи. Це сприяє кращому засвоєнню знань, запам'ятовуванню матеріалу [6]. Задля цього впроваджуються і відповідні практикуми, де також наводяться короткі теоретичні відомості та практичні частини до лабораторних робіт. Приміром, у практикумі «Медична біологія» до кожної лабораторної роботи наводяться питання для самопідготовки, задачі, приклади їх розв'язування [4].

Для розвитку загальних і спеціальних компетентностей у майбутніх фахівців у сфері природних спеціальностей необхідною є проєктна робота. Загальний підхід у закладах вищої освіти до проєктної роботи в галузі генетики полягає в уявленні її як цілісної структурної дидактичної одиниці, що являє собою комплексне завдання, яке розглядається як система задач. Основна мета виконання проєктної роботи спрямована на закріплення вмінь застосовувати вивчений матеріал з певного розділу генетики для розробки



проєкту, наприклад, складання та аналіз родоводу здобувачами освіти. Призначенням такої діяльності є також покращення навичок використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій у груповій роботі, закріплення вмінь презентувати результати власних досліджень.

Для роботи над проєктом кожен здобувач отримує індивідуальне завдання, яке включає в себе вибір певної морфологічної або біохімічної ознаки, такої як форма носа, структура волосся чи група крові. Здобувач вищої освіти повинен сформулювати легенду, а також розробити та проаналізувати свій власний родовід на основі обраної ознаки [9].

Такий метод вивчення генетики:

- підвищує вмотивованість здобувачів освіти до одержання відповідних знань;

- стимулює зацікавленість до виконання завдання;
- сприяє розширенню знань здобувачів про їхню родину;
- розвиває логічне мислення та творчу уяву.

Ефективними у вивченні генетики здобувачами освіти біологічних, медичних та педагогічних спеціальностей є наступні методи:

- обговорення;
- метод демонстрації з використанням мультимедійного супроводу;
- дискусія;
- бесіда;
- брейн ринг;
- метод проблемного викладу навчального матеріалу;
- рішення ситуаційних задач;
- ділова гра, частково-пошуковий метод, використання джерел друкованої інформації та інтернет-ресурсів [5].

Підвищенню ефективності навчання сприяє використання інноваційних технологій, які доповнюють традиційні заняття. Інтеграція інноваційних технологій розширює творчу діяльність здобувачів освіти, поліпшує якість дослідницької роботи, оскільки збільшує обсяг інформації, доступної для проведення досліджень. Інноваційні технології в освіті являють собою різноманітні інформаційні та комунікаційні засоби, які допомагають швидкому поширенню навчального матеріалу серед значної кількості користувачів. До числа таких інновацій в освіті входять платформи дистанційного навчання, які пропонують здобувачам освіти численні переваги. Дистанційні курси – EdEra, Prometheus, Всеосвіта, TeachHub – є надзвичайно популярними серед спеціальностей біологічного спрямування, оскільки надають теоретичні знання та практичні навички за короткий період. Відомі платформи, як-от: Moodle, Classroom, Padlet, Zoom, відмінно підходять як для викладачів, так і для здобувачів вищої освіти [1]. Ресурси «Moza map» та «Moza book» розширюють можливості занять за допомогою різноманітних ілюстрацій, анімацій та презентацій. Також можна використовувати їхні додатки, які сприяють проведенню експериментів та полегшують засвоєння навчального матеріалу.



В умовах дистанційного навчання, яке активно впроваджується в усіх закладах освіти України останнім часом, набули великої популярності хмарні технології та програми пакету у Microsoft Office, зокрема Forms та Teams. Завдяки MS Teams, викладач отримує можливість не лише провести повноцінне практичне заняття, але й послуговуватися різноманітними перевагами:

- перебуваючи перед комп'ютером, викладач може ефективно демонструвати здобувачам освіти будь-який мультимедійний матеріал, що спонукає викладачів більш ретельно готуватись до занять, вести постійний пошук різних сучасних матеріалів, фільмів, динамічних схем;
- з'являється можливість проводити індивідуальні розмови із здобувачами освіти (важливо у випадку, коли здобувачі соромляться невірно відповісти перед одногрупниками).

Основними видами освітніх платформ, які використовуються для підготовки здобувачів вищої освіти під час вивчення генетики є (рис. 1):

Електронні навчальні платформи

Цифрові середовища, в яких здобувачі освіти можуть вивчати навчальний матеріал, проходити тести, виконувати практичні завдання та отримувати зворотний зв'язок від викладачів

Віртуальні лабораторії

Інтерактивні вебдодатки, що надають можливість здобувачам освіти виконувати віртуальні експерименти та дослідження, які сприяють розвитку навичок роботи з лабораторним обладнанням

Онлайн-курси

Спеціалізовані курси (закриті або відкриті), які дозволяють здобувачам освіти вивчати певні теми генетики в інтерактивному форматі, використовуючи відеолекції, тести, завдання та взаємодію з викладачами та іншими учасниками навчального процесу

Мультимедійні ресурси

Відео-, аудіо-, графічні матеріали, які можна використовувати для ілюстрації навчального матеріалу, пояснення складних понять і стимулювання інтерактивного навчання

Рис. 1. Види освітніх платформ в процесі вивчення генетики здобувачами вищої освіти

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [1].



Самостійна робота здобувачів вищої освіти є особливою формою організації навчального процесу, спрямованою на підвищення пізнавальної та методичної активності студентів і покращення їхніх результатів навчання. Виконуючи завдання як в аудиторії, так і поза нею, здобувачі отримують не лише стандартні дисциплінарні знання і навички, але й розвивають вміння шукати, обробляти та систематизувати інформацію. Це впливає на формування та розвиток критичного і творчого мислення, а також на розвиток навичок роботи з інформацією. Такий особистісно-орієнтований підхід у системі освіти є пріоритетним в багатьох країнах світу [7].

У процесі вивчення генетики здобувачам вищої освіти можуть пропонуватися різні форми самостійної роботи, а саме:

- підготовка виступів на засіданнях наукових товариств та на конференціях;
- проведення науково-дослідницької роботи;
- виготовлення таблиць та схем.

На заняттях з генетики викладачі можуть використовувати методи інтерактивного та активного навчання, вважаючи це найефективнішим способом удосконалення освітнього процесу. Інтерактивне навчання розглядається як форма пізнавальної діяльності, яка стимулює кожного здобувача освіти виявити свій інтелектуальний потенціал в процесі розв'язання відповідних ситуаційних задач, що наближені до реальних сценаріїв (наприклад, взаємодія пацієнта та лікаря (психолога), або здобувача та викладача (олігофренопедагога)). Цей підхід сприяє зацікавленості здобувачів освіти у вивченні матеріалу та розвиває їхню навчальну активність. Крім того, він використовує нетрадиційні методи, що допомагають вирішувати завдання, на які традиційні методи не завжди дають відповіді. Такі підходи слугують формуванню системного мислення, розвитку професійних інтересів і мотивації, соціальної взаємодії, спільного прийняття рішень, а також поліпшують комунікативні навички та інші аспекти.

До інтерактивних технологій, які застосовуються під час викладання генетики у ЗВО України належать:

- ділова гра;
- кейс-метод;
- мозковий штурм;
- груповий та індивідуальний тренінг;
- майстер-клас;
- діалог Сократа тощо.

Ділова гра здобувала свою популярність через креативний, змагальний і колективний підхід. На заняттях з генетики її впроваджують наступним чином: викладач розділяє групу здобувачів освіти на 2 підгрупи, кожна з яких моделює різні ситуації. За допомогою методу ділової гри здобувачі вищої освіти під час вивчення певної теми з генетики можуть отримати різні



навички, наприклад, навички опитування та обстеження пацієнта, здатність визначати принцип і характер лікування захворювання. Програмним результатом навчання є така компетентність, як здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Метод конкретних ситуацій, відомий також як кейс-метод, визначається великою мірою практичною та прикладною орієнтацією. Особливо це актуально в контексті навчання здобувачів освіти курсу генетики, де вони набувають досвід приймати конкретні професійні рішення під час аудиторних занять. Це виявляється у їх вмінні обговорювати та аналізувати практичні ситуації, отримуючи при цьому практичні навички та інструменти, які будуть корисні в їхній майбутній професійній діяльності. Кейс-метод відноситься до активних методів навчання, які базуються на вирішенні питань через аналіз проблемних ситуацій, конкретних проблем або завдань. У контексті вивчення основ медичної генетики за допомогою цього методу передбачається розвиток спільного (в межах конкретної академічної групи здобувачів освіти) практичного вирішення питань щодо плану обстеження, діагностики, профілактичних заходів, лікування тощо. Здобувачі вищої освіти-психологи, застосовуючи кейс-метод, набувають навичок аналізу конкретних клінічних випадків, що дозволяє їм розуміти психосоціальний вплив генетичних факторів на пацієнта.

Практичне використання методу «мозкового штурму» під час вивчення генетики передбачає групову роботу академічної групи з метою підвищення розумової активності майбутніх фахівців природничих спеціальностей. Цей підхід спрямований на спільний аналіз та пошук вирішення конкретної нестандартної ситуації, складної проблеми чи питання, коли процес вирішення знаходиться у глухому куті. Учасники формулюють цільові запитання, сприяючи тим самим творчому та колективному мисленню.

Метод «дерево рішень» дозволяє проводити паралельну характеристику різних варіантів рішень чи дій, виділяючи їхні переваги та недоліки у табличній формі для подальшого представлення здобувачам освіти. Такий метод дає змогу аналізувати, порівнювати та оцінювати різноманітні варіанти вирішення завдань, надаючи можливість формулювати прогнози щодо можливих наслідків кожного варіанту. Означений підхід сприяє підвищенню компетентності майбутніх фахівців [10].

Оскільки інновації у галузях генетики та біології надзвичайно швидко проходять шлях від наукових розробок до практичного застосування, підходи до викладання цих наук мають пройти певні трансформації (рис. 2).

Викладання генетики з урахуванням цих аспектів сприятиме підготовці фахівців, зокрема біологічних, медичних та педагогічних спеціальностей, які будуть готові до роботи в сучасних умовах. Оскільки методи, які здобувачі освіти вивчають зараз як інноваційні, на момент їхнього виходу на професійний ринок широко застосовуватимуться у їхній діяльності [8].

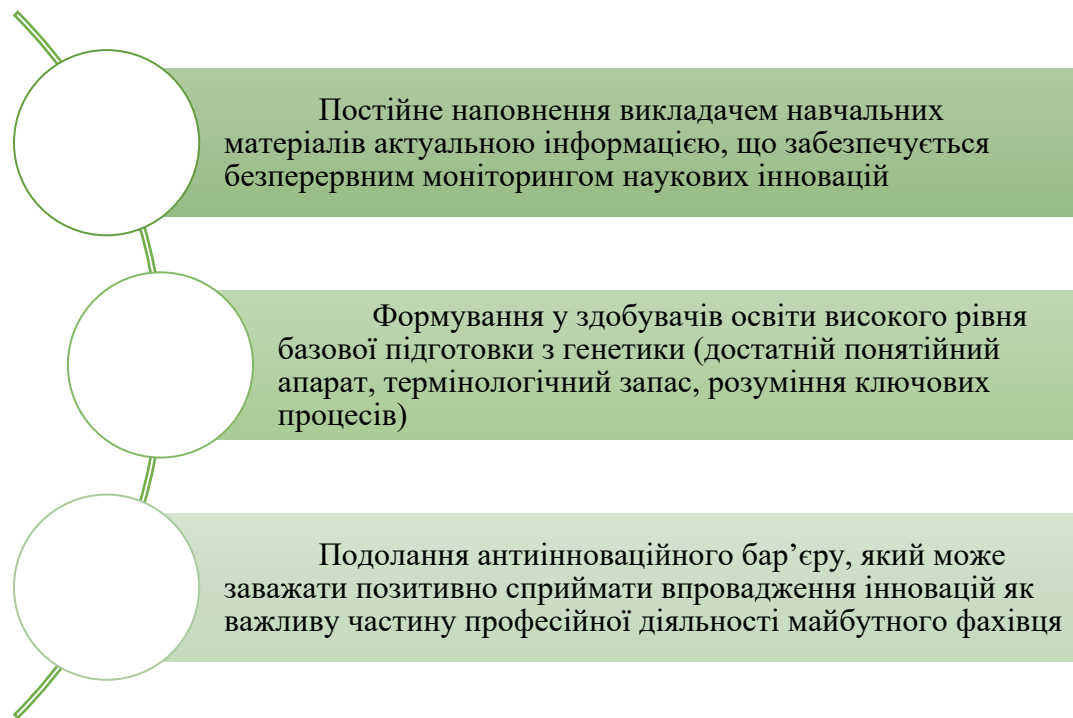


Рис. 2. Основні напрями трансформації методів викладання генетики у ЗВО

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [8].

В епоху сучасного глобального інформаційного суспільства виникають нові виклики для викладачів, які вимагають постійного оновлення рівня знань та перегляду актуальності існуючих методів викладання. Інформація швидко змінюється та зростає в обсязі, тому для успішного викладання науково-педагогічному працівникові необхідно постійно вдосконалювати та опановувати нові підходи й методи викладання, розширювати власну компетентність та підвищувати кваліфікацію.

Висновки. Вивчення генетики має важливе значення в підготовці фахівців у галузі біології та медицини. Застосування сучасних методів навчання, тобто з використанням цифрових систем та технологій, сприяє більш якісній підготовці майбутніх фахівців біологічних, медичних та педагогічних спеціальностей. Детальний аналіз різних підходів дозволив визначити оптимальні методологічні стратегії для ефективного вивчення генетики. Інтерактивні методи стимулюють здобувачів вищої освіти активно залучатися до навчання та пізнавальної діяльності, що в результаті забезпечує їхню індивідуальну орієнтацію. До найбільш поширених інтерактивних методів навчання було віднесено ділову гру, кейс-метод, мозковий штурм, груповий та індивідуальний тренінг, майстер-класи тощо. Не менш важливим є використання у навчальному процесі різноманітних інноваційних технологій, зокрема платформ дистанційного навчання (Moodle, Classroom, Padlet, Zoom), різних дистанційних курсів (EdEra, Prometheus, Всеосвіта,



TeachHub), онлайн-ресурсів («Moza map», «Moza book»), які розширюють творчу діяльність здобувачів освіти та поліпшують якість дослідницької роботи. Вибір конкретного методу значною мірою залежить від професійності та компетентності викладача, мотивації здобувачів вищої освіти, а також від конкретної теми та характеру занять з генетики. Впровадження кожного з методів передбачає детальну, ретельну та систематичну підготовку, яку проводить викладач, а іноді і здобувачі освіти, забезпечуючи необхідну інформацію та матеріали.

Перспективою подальших досліджень може бути розгляд впливу інтеграції сучасних технологій, таких як дистанційні платформи та мультимедійні засоби, на ефективність вивчення генетики.

Література:

1. Бесеганич І. В., Колесник А. В., Куш Ю. І. Аналіз дієвості інноваційних освітніх платформ у процесі фахової підготовки біологів у закладах вищої освіти України. *Академічні візії*. 2023. № 19. С. 19-28. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7875352> (дата звернення: 08.01.2024).
2. Вступ до геномної біології: навчально-методичний посібник / Я. С. Гасинець та ін. Ужгород: вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 42 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/53612> (дата звернення: 08.01.2024).
3. Збірник задач і завдань з дисципліни «Генетика людини з основами медичної генетики» / М. М. Вакерич та ін. Навчально-методичний посібник. Ужгород, 2023. 93 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/53554> (дата звернення: 08.01.2024).
4. Кривцова М. В., Колесник А. В., Сікура А.О. «Медична біологія (частина І): Практикум». Ужгород, 2022. 156 с. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/54152/1/мед%20біол.%202022_методичка.pdf (дата звернення: 08.01.2024).
5. Омельчук О. В. Сучасний погляд на вивчення медичної генетики для професійної компетентності магістрів фізичної терапії, ерготерапії. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2021. № 4(143). С. 87-90. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series.15.2021.4\(134\).21](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series.15.2021.4(134).21) (дата звернення: 08.01.2024).
6. Основи біології та генетики людини: Робочий зошит / А. В. Колесник та ін. Ужгород, 2023. 59 с.
7. Особливості викладання медичної генетики майбутнім лікарям / Р. П. Піскун та ін. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2021. № 28. С. 161-165. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v28.1394> (дата звернення: 08.01.2024).
8. Трансформація підходів до викладання медичної біології та генетики у контексті інноваційного розвитку молекулярної біології та генетичної інженерії / О. А. Снісар та ін. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 12(30). С. 464-475. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12\(30\)-464-475](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12(30)-464-475) (дата звернення: 08.01.2024).
9. Юсипіва Т. Метод проектів у вивченні дисципліни «основи антропології, біології та генетики людини»: формування професійних компетентностей майбутніх учителів біології та основ здоров'я. *Витоки педагогічної майстерності*. 2022. № 29. С. 240-248. DOI: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264359> (дата звернення: 08.01.2024).
10. Choden T., Kijkuakul S. Blending Problem Based Learning with Scientific Argumentation to Enhance Students' Understanding of Basic Genetics. *International Journal of Instruction*. 2020. № 13(1). Р. 445-462. DOI: <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13129a> (дата звернення: 08.01.2024).



References:

1. Besehanych, I. V., Kolesnyk, A. V., & Kushch, Yu. I. (2023). Analiz diievosti innovatsiinykh osvitnikh platform u protsesi fakhovoi pidhotovky biolohiv u zakladakh vyshchoi osvity Ukrainy [Analysis of the effectiveness of innovative educational platforms in the process of professional training of biologists in higher education institutions of Ukraine]. *Akademichni vizii – Academy vision*, 19, 19-28. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7875352> [in Ukrainian].
2. Hasynets Ya.S., Shchubelka Kh.M., Volsberher V.V., Kish R.Ia., Vakerych M.M., Kryvtsova M.V., Mirutenko V.S., & Oleksyk T.Kh. (2023). Vstup do henomnoi biolohii [Introduction to of genomic biology]. Uzhhorod: vyd-vo UzhNU «Hoverla». Retrieved from <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/53612> [in Ukrainian].
3. Vakerych M.M., Hasynets Ya.S., Dolhushyna L.V., Hedzur T.I., & Kresei T.V. (2023). Zbirnyk zadach i zavdan z dystsypliny «Henetyka liudyny z osnovamy medychnoi henetyky» [A collection of problems and tasks from the discipline "Human genetics with basics of medical genetics"]. Uzhhorod. Retrieved from <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/53554> [in Ukrainian].
4. Kryvtsova, M. V., Kolesnyk, A. V., & Sikura, A.O. (2022). «Medychna biolohiia (chastyna I): Praktykum» [Medical Biology (Part I): Practicum]. Uzhhorod. Retrieved from https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/54152/1/мед%20біол.%202022_методичка.pdf [in Ukrainian].
5. Omelchuk, O. V. (2021). Suchasnyi pohliad na vyvchennia medychnoi henetyky dlia profesiinoi kompetentnosti mahistriv fizychnoi terapii, erhoterapii [Modern view of the study of medical genetics for the professional competence of masters of physical therapy, occupational therapy]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova – Scientific journal of the M.P. Drahomanov NPU*, 4(143), 87-90. Retrieved from [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series.15.2021.4\(134\).21](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series.15.2021.4(134).21) [in Ukrainian].
6. Kolesnyk A.V., Kryvtsova M.V., Hedzur T. I., & Kolesnyk O. B. (2023). Osnovy biolohii ta henetyky liudyny [Fundamentals of biology and genetics of a person]. Uzhhorod.
7. Piskun, R. P., Hrynychak, N. M., Shkarupa, V. M., Sprut, O. V., & Vasenko, T. B. (2021). Osoblyvosti vykladannya medychnoyi henetyky maybutnim likaryam [Peculiarities of teaching medical genetics to future doctors]. *Fakty eksperymental'noyi evolyutsiyi orhanizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*, 28, 161-165. Retrieved from <https://doi.org/10.7124/FEEO.v28.1394> [in Ukrainian].
8. Snisar, O., Bilyk, L., Linevych, K., & Samogulova, O. (2023). Transformatsiya pidkhodiv do vykladannya medychnoyi biolohiyi ta henetyky u konteksti innovatsiynoho rozvytku molekulyarnoyi biolohiyi ta henetychnoyi inzheneriyi [Transformation of approaches to teaching medical biology and genetics in the context of innovative development of molecular biology and genetic engineering]. *Perspektyvy ta innovatsiyi nauky – Perspectives and innovations of science*, 12(30), 464-475. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12\(30\)-464-475](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12(30)-464-475) [in Ukrainian].
9. Yusypiva, T. (2022). Metod proektiv u vyvchenni dystsypliny «osnovy antropolohii, biolohii ta henetyky liudyny»: formuvannya profesiinykh kompetentnostei maibutnikh uchyteliv biolohii ta osnov zdorovia [Project method in the study of the discipline "fundamentals of anthropology, biology and human genetics": formation of professional competences of future teachers of biology and fundamentals of health]. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti – Origins of pedagogical skills*, 29, 240-248. Retrieved from <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264359> [in Ukrainian].
10. Choden, T., & Kijkuakul, S. (2020). Blending Problem Based Learning with Scientific Argumentation to Enhance Students' Understanding of Basic Genetics. *International Journal of Instruction*, 13(1), 445-462. Retrieved from <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13129a> [in Ukrainian].