

Інноваційні методи викладання біології: від традиційних до цифрових підходів

*Гнатюк Віталій Васильович¹, Ганна Феліксівна Аркушина²,
Скорик Олена Денисівна³*

Опубліковано	Секція	УДК
14.02.2024	Освіта/Педагогіка	372.857

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10656827>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Сучасний викладач повинен не лише передавати накопичені знання здобувачам освіти, а й стимулювати їхній інтерес та бажання до вивчення біології у всіх її аспектах і дослідницької роботи. Важливим елементом є впровадження інновацій, оскільки вони спрямовані на трансформацію змісту та методології навчання і виховання, сприяючи підвищенню їх ефективності. Метою статті було дослідити та репрезентувати сучасні тенденції використання інноваційних методів у викладанні біології. Визначено, що важливими інноваційними методами викладання біології є гра, обговорення, дискусії та роздуми, «мозковий штурм», дослідницькі проекти тощо. В умовах воєнного стану, з метою оптимізації освітнього процесу, заохочення інтересу до навчання та збільшення пізнавальної активності здобувачів освіти наполегливо впроваджується дистанційне та змішане навчання. Для реалізації навчальних завдань в умовах дистанційного та змішаного навчання викладачі біології використовують різні цифрові платформи та онлайн-ресурси. У статті описано найпоширеніші з них. Визначено, що такі методи викладання сприяють оптимізації процесу навчання, підвищують навчально-пізнавальну активність та слугують розвитку критичного та візуального мислення здобувачів освіти. Актуальним у викладанні біології є також використання віртуальних лабораторій. Вони дозволяють краще зрозуміти складні біологічні концепції, розвинути практичні навички. Прикладом інструменту віртуальної лабораторії є LabInApp Virtual Labs. На сьогоднішній день для викладачів біології доступний широкий вибір застосунків віртуальної реальності, і їх кількість постійно зростає. Було наведено й охарактеризовано приклади інструментів, які мають важливе значення для викладання біології, зокрема Human Body (Male) Educational VR 3D та

¹ кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації, Бердянський державний педагогічний університет, Запорізька обл., м. Бердянськ, вул. Шмідта, 4, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7475-0670>

² кандидат біологічних наук, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, вул. Шевченка, 1, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5261-7315>

³ кандидат біологічних наук, доцент, кафедра біохімії та фізіології, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, проспект Гагаріна, 72, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3177-1014>

Labster. Визначено, що великі перспективи розвитку та впровадження в освітній процес сучасних закладів освіти має інтерактивне програмне забезпечення mozaBook. Незважаючи на активну цифровізацію галузі освіти, деякі заклади освіти залишаються віддані традиційним методам викладання біології. Хоча існує значний потенціал у використанні інноваційних підходів, таких як віртуальні лабораторії, інтерактивні підручники та інші цифрові ресурси, деякі заклади освіти та викладачі можуть стикатися з викликами адаптації й впровадження нових технологій у викладання біології. Тому потрібно розглядати стратегії та підходи, які сприяють ефективній інтеграції інноваційних методів викладання біології.

Ключові слова: вивчення біології, віртуальна реальність, інноваційні методи, традиційні методи викладання, цифрові ресурси.

Innovative methods of teaching biology: from traditional to digital approaches

Annotation. A modern teacher must not only transfer accumulated knowledge to students, but also stimulate their interest and desire to study biology in all its aspects and research work. An important element is the introduction of innovations, as they are aimed at transforming the content and methodology of education and training, contributing to increasing their effectiveness. The purpose of the article was to investigate and present modern trends in the use of innovative methods in teaching biology. It was determined that important innovative methods of teaching biology are games, discussions, debates and reflections, «brainstorming», research projects, etc. In the conditions of martial law, with the aim of optimizing the educational process, encouraging interest in learning and increasing the cognitive activity of those seeking education, distance and mixed learning is being actively implemented. Biology teachers actively use various digital platforms and online resources to implement educational tasks in the conditions of distance and mixed learning. The article described the most common of them. It was determined that such teaching methods contribute to the optimization of the learning process, increase educational and cognitive activity, and contribute to the development of critical and visual thinking of students. The use of virtual laboratories is also relevant in teaching biology. They allow you to better understand complex biological concepts and develop practical skills. An example of a virtual lab tool is LabInApp Virtual Labs. Today, there are a wide variety of virtual reality applications available to biology teachers, and the number is constantly growing. Examples of tools that are important for teaching biology, including Human Body (Male) Educational VR 3D and Labster, were provided and characterized. It was determined that mozaBook interactive software has great prospects for development and implementation in the educational process of modern educational institutions. Despite the active digitization of the education sector, some educational institutions remain committed to traditional methods of teaching biology. Although there is great potential in the use of innovative approaches such as virtual laboratories, interactive textbooks and other digital resources, some educational institutions and teachers may face challenges in adapting and implementing new technologies in the teaching of biology. Therefore, it is necessary to consider strategies and approaches that contribute to the effective integration of innovative methods of teaching biology.

Keywords: studying biology, virtual reality, innovative methods, traditional teaching methods, digital resources.

Вступ

У сучасній педагогічній практиці відбувається перетворення змісту освіти, що випереджає впровадження новітніх форм, методів навчання та виховання учнів на біологічних заняттях. Зростає значущість не лише самого змісту освіти, але й пошуку

ефективних форм організації навчально-виховного процесу. На сучасному етапі освіти здобувач повинен мати навички орієнтації в широкому потоці інформації, уміти аналізувати, порівнювати, оцінювати та синтезувати, формулювати запитання, розробляти гіпотези, пропонувати альтернативні шляхи вирішення завдань, здійснювати обдуманий вибір і раціонально його обґрунтовувати, а також уміти адаптуватися до різних ситуацій та знаходити нестандартні рішення. У зв'язку з цим традиційні методи навчання поступово втрачають свою актуальність. Тим часом актуальним стає розгляд сучасних аспектів навчання природничих наук і використання інноваційних методик викладання, які сприятимуть підготовці здобувачів освіти до професійної діяльності у цій сфері та розумінню взаємозв'язку із суспільством і природним середовищем. Не менш важливо приділити увагу питанню впливу цифрових технологій і створенню віртуальних середовищ для ефективного навчання та викладання біологічних дисциплін.

Сучасні підходи до побудови методичної системи навчання біології розглянули С. Алексеева та М. Дяченко-Богун. Вони також зазначили, що вивчення біології передбачає використання особливих форм організації навчальної роботи, спеціальних засобів навчання та методів викладання з домінуванням спостереження й експериментальних робіт. Сучасні освітні реалії спонукають до обов'язкового використання інтерактивних онлайн-ресурсів і розроблення сучасних навчально-методичних комплексів [2].

П. Ловас, В. Мірутенко, В. Рошко та М. Вакерич розглянули у своїй праці актуальні аспекти використання інтерактивних технологій у навчанні біології, проаналізували їхні переваги та недоліки. Визначили, що для досягнення оптимального результату використання інтерактивних технологій у навчальному процесі потрібно не лише забезпечити технічні можливості, а й підвищити мотивацію здобувачів вищої освіти до вивчення дисципліни [1].

С. Сорокіна, В. Колодій та О. Абрамчук провели оцінку поточного стану розвитку освітнього процесу в галузі біології, ролі інноваційних технологій, зокрема віртуальної реальності, у цьому контексті. Використання систем віртуальної реальності (VR) в освіті демонструє новий підхід до передачі та засвоєння науково-методичних знань у навчальних закладах. Автори визначили, що віртуальна реальність є технологічною системою, яка створює імерсивний віртуальний світ і дає змогу користувачам з ним взаємодіяти [14].

Л. Поштарук виокремила основні пріоритети в організації навчання біології, які сприяють підвищенню активності, творчої самостійності здобувачів освіти у засвоєнні знань, формуванні навичок і вмінь, застосуванні їх на практиці, а саме: орієнтування здобувачів освіти на самостійну роботу, забезпечення біологічного спілкування не тільки на занятті, а й у позаурочний час та створення сприятливого клімату для творчої співпраці [13].

І. Кофан проаналізувала стан проблеми щодо впровадження інноваційних технологій в освітній процес у дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених і зробила висновок, що заміна формального методу викладання на інноваційні методи покращує успішність учнів з цієї дисципліни, сприяє підвищенню рівня пізнавальної активності школярів, зацікавлює їх у сприйнятті та вивченні матеріалу, зміцнює довіру до вчителя, покращує віру у власні сили, знижує рівень тривожності на заняттях і дає змогу учню розкрити власний потенціал [10].

Ю. Брик також підтвердив у своїй праці, що використання інноваційних методів і прийомів під час викладання біології дає змогу підвищити ефективність освітнього процесу, забезпечує формування ключових і предметних компетентностей в учнів [6].

В. Батура проаналізував прийоми візуалізації інформації під час вивчення біології і визначив, що вибір прийому залежить від змісту та завдання уроку, а велика різноманітність дає змогу обирати найефективніший із них. Це допомагає учням краще та більш усвідомлено засвоїти навчальний матеріал, розвиває вміння його узагальнювати та аналізувати, подавати у найбільш зрозумілому та естетично привабливому вигляді [5].

Відповідно, *метою статті* є дослідження та аналіз сучасних тенденцій у викладанні біології з акцентом на інноваційні методи.

Завдання статті: проаналізувати сучасні тенденції в освіті, які пов'язані з цифровізацією; визначити переваги та недоліки традиційних і цифрових підходів викладання біології; дослідити вплив використання інноваційних методів викладання на підготовку здобувачів освіти.

Матеріали та методи. Під час дослідження сучасних тенденцій у вивченні та викладанні біології й використання інноваційних методів у цьому процесі були використані традиційні методи наукових досліджень, такі як аналіз, синтез, систематизація, декомпозиція та узагальнення. Метод аналізу використовувався для розгляду різноманітних підходів і стратегій у викладанні біології. За допомогою методу синтезу було об'єднано ефективні методи та практики для створення комплексного підходу до вивчення предмета. Систематизація використовувалася для впорядкування та класифікації інноваційних методів, що використовуються в біологічному навчанні. Декомпозиція дозволяла розглядати окремі етапи та компоненти інноваційних підходів для кращого їх розуміння та аналізу. Метод узагальнення був використаний для підведення підсумків дослідження, визначення основних тенденцій і рекомендацій щодо впровадження інновацій у викладання біології.

Результати

Впровадження інноваційних технологій є одним із шляхів модернізації освітньої системи України. Інновації – це впровадження нових форм, способів і вмінь у сфері навчання, освіти та науки. Розглядаючи термін «інновація» у педагогічному контексті, важливо враховувати, що цей термін вказує на перетворення у процесі навчання, що ґрунтується передусім на внутрішніх факторах. Використання цього терміну пов'язане з намаганням акцентувати мотиваційний аспект навчання та уникати стандартних «швидко результативних» методик, які призначені для одержання максимального ефекту за короткий період, незалежно від особливостей класу, індивідуальних потреб здобувачів освіти, їхніх бажань та здібностей. Основу інноваційних процесів в освіті становить інноваційна діяльність, що означає оновлення педагогічного процесу і ставить перед собою мету якісно змінити особистість здобувача освіти у порівнянні з традиційною системою [8]. Наприклад, активні методи навчання дають змогу здобувачам освіти взаємодіяти з матеріалом, виконувати завдання та отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Дистанційне навчання може бути ефективним рішенням, особливо у віддалених регіонах, де обмежений доступ до викладачів і лабораторій.

Біологія, яка є наукою природничого циклу, вивчається за допомогою провідних і традиційних методів (рис. 1):



Рис. 1. Традиційні методи викладання біології

Джерело: власна розробка авторів.

Навчання біології спрямоване на розвиток природничо-наукової компетентності здобувачів освіти, що включає:

- освоєння інтегрованої системи знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок з довкіллям;
- формування усвідомлення біологічної картини світу та цінності ключових понять, таких як життя, природа, здоров'я.
- виховання свідомого ставлення до природи у здобувачів освіти як до універсальної та унікальної цінності;
- застосування набутих знань з біології та екології у повсякденному житті, вміння оцінювати їхню роль для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій [6].

Підвищення рівня мотивації здобувачів освіти щодо вивчення біології є важливим фактором, оскільки сприяє їхньому розумінню важливості цієї дисципліни та її практичного застосування в майбутній професійній діяльності. Для досягнення вищого рівня мотивації можна використовувати різноманітні методи та підходи, сприяючи активній участі здобувачів у навчальному процесі та розвитку їхніх інтересів. Це може передбачати використання інтерактивних технологій, організацію практичних занять з використанням сучасних приладів, науково-дослідницьку діяльність здобувачів освіти та їхню участь у наукових заходах і конференціях. На сучасному етапі розвитку педагогіки на заняттях з біології доцільно застосовувати наступні інноваційні технології (рис. 2):

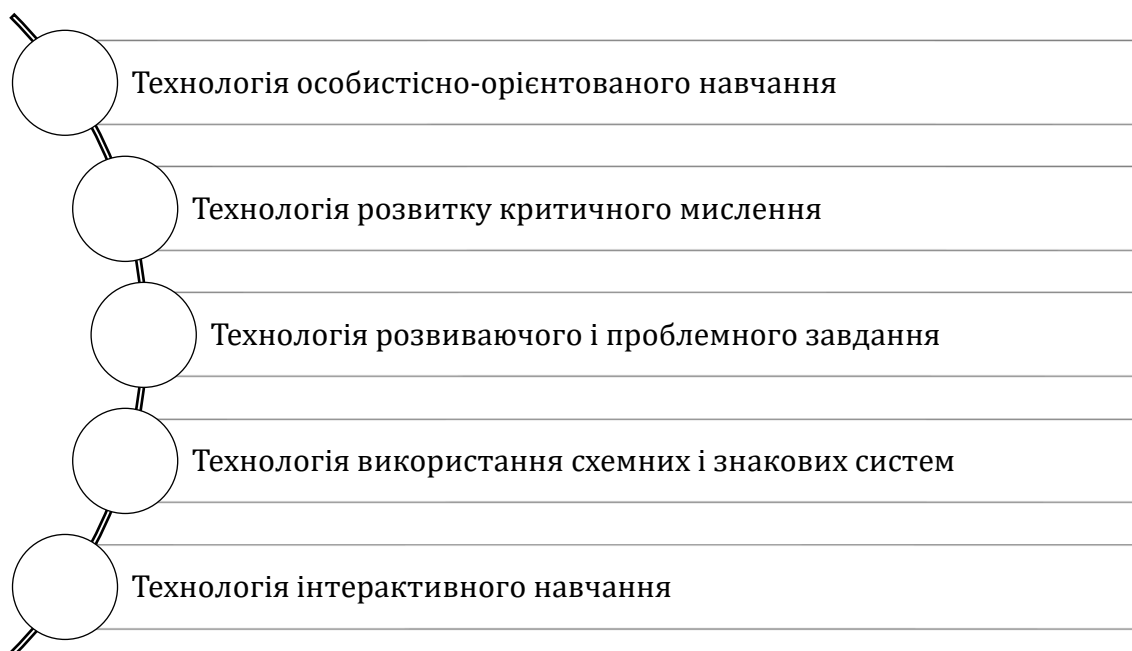


Рис. 2. Рекомендовані інноваційні технології для викладання біології

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [10].

Особливу категорію інноваційних методів і технологій являють собою дидактичні ігри, оскільки під час таких ігор здобувачі освіти використовують ті ж самі мисленнєві операції, що й під час інтерактивного або проблемно-пошукового навчання, такі як аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення тощо. Гра створює можливість для здобувачів освіти творчо підходити до вирішення завдань. Збірність різних типів ігор і відповідні алгоритми їх використання для навчання та розвитку утворюють ігрову технологію. Ігрове навчання, як технологія, являє собою спосіб організації освітньої діяльності, який включає залучення здобувачів освіти до навчальних (дидактичних) ігор, ситуаційного моделювання чи імітації.

У процесі викладання біології важливо не лише використовувати гру, а й впроваджувати обговорення, дискусії та роздуми. Ці підходи створюють можливість для обміну ідеями та враженнями між учнями, активізують розумову діяльність й навчають умінню висловлювати власні думки та ідеї. Ефективність викладання підвищується за допомогою методів взаємодіючого навчання, зокрема фронтального навчання, яке містить в собі «мозковий штурм». Цей метод колективної роботи спрямований на спільне формування ідей та підходів до вирішення проблеми уникненням оцінювання їх. Можна також застосовувати групові методи, взаємонавчання, рольові ігри, дослідні проекти, навчальні екскурсії, інтегровані заняття та інші форми активного навчання.

Використання дослідницької технології на заняттях з біології передбачає, що здобувачі освіти набувають досвід проведення досліджень у процесі своєї пізнавальної діяльності. Це надає викладачу можливість поєднати розвиток інтелектуальних здібностей здобувачів з їхніми дослідницькими вміннями і, на цій основі, сприяти формуванню активної творчої особистості. Проектна технологія містить в собі створення викладачем таких умов у навчальному процесі, за яких результатом є розвиток індивідуальності здобувачів освіти, їхніх потенційних здібностей і формування мотивації, особистісних та вольових якостей, таких як самостійність, цілеспрямованість й організованість у роботі [13].

Використання методу проектів передбачає:

- застосування здобувачами освіти набутих знань та навичок для вирішення конкретних практичних проблем;
- підвищення рівня відповідальності здобувачів освіти за результати своєї роботи;
- роль викладача, який виступає як тренер, сприяючи здобувачам у процесі їхнього проектного дослідження;
- організацію роботи здобувачів освіти у парах або групах для спільної реалізації проекту.

У сучасному освітньому середовищі різноманітні проекти є найбільш перспективною формою практико-орієнтованого навчання. Ця методика дозволяє здобувачам освіти активно використовувати свої знання та навички для розв'язання реальних завдань і створення власних продуктів. Такий підхід сприяє розвитку ключових навичок, таких як критичне мислення, співпраця, комунікація, аналітичність та стійкість, особливо в умовах обмеженого часу та чітко визначеної мети [15]. В епоху масової цифровізації ефективним у процесі викладання біології є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій спільно з проектними методами навчання. У використанні проектної методики навчання цілком можливо застосовувати різні цифрові ресурси для того, щоби допомогти здобувачам освіти розв'язувати конкретні завдання, наприклад, створюючи презентації (рис. 3).

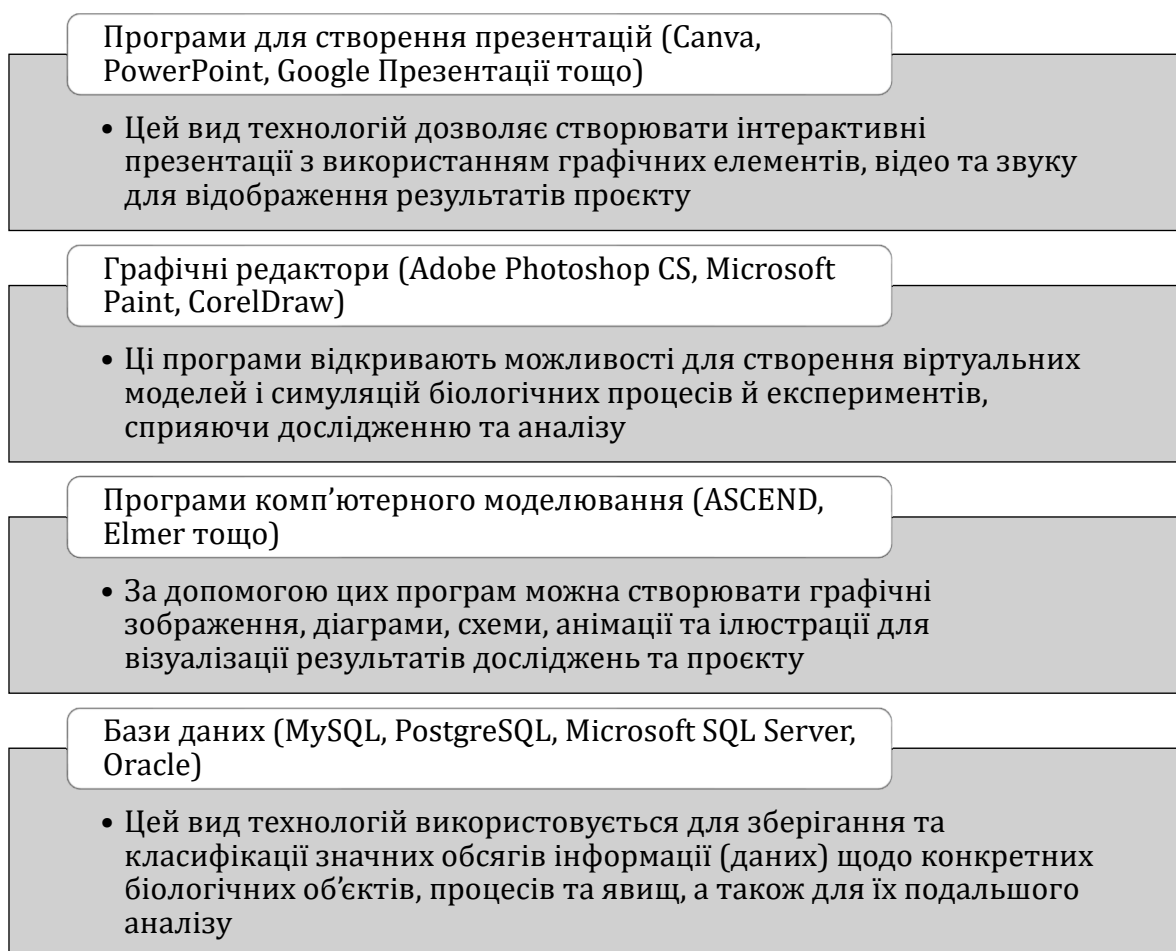


Рис. 3. Види комп'ютерних технологій, які можуть використовуватись для проектної діяльності з біології

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [15].

Метод співпраці – це інноваційний підхід, що є моделлю використання малих груп здобувачів освіти. Завдання структуруються так, що всі учасники групи взаємодіють та підтримують один одного, але при цьому є достатньо самостійними в опануванні навчального матеріалу та вирішенні поставлених завдань. Здобувач освіти має можливість навчатися взаємодіючи з товаришами, до яких можна звернутися за допомогою, обговорити рішення завдань. Враховуючи, що успіх кожного здобувача взаємозв'язаний з успіхом усієї групи, він несе відповідальність як за власний прогрес, так і за успіхи своїх товаришів [11].

Додатково варто розглянути методику «фліп-класу» (*англ.* flipped classroom), яка передбачає те, що здобувачі освіти перед заняттями самостійно опановують теоретичний матеріал, а під час занять займаються практичними завданнями та обговоренням з викладачем. Цей підхід спрямований на акцентування уваги на практичних аспектах навчання та сприяє глибшому засвоєнню матеріалу здобувачами. Методика «фліп-класу» заслужила визнання як ефективний інструмент для поліпшення якості навчання, основним принципом якого є переосмислення ролі викладача та здобувачів під час проведення занять [1]. Основною перевагою цієї методики є підвищення активності та самостійності здобувачів освіти, оскільки вони самостійно вивчають теоретичний матеріал. Крім того, вказаний підхід сприяє концентрації на практичних аспектах навчання, що слугує глибшому засвоєнню матеріалу. Важливим аспектом «фліп-класу» є також можливість викладача більше уваги приділити розв'язанню індивідуальних проблем здобувачів та ефективніше контролювати їхні досягнення.

Проте існують у цій методиці й певні недоліки. Наприклад, викладачам доводиться докладати значних зусиль для створення якісного теоретичного матеріалу, а також відстежувати успішність кожного здобувача, що може потребувати додаткового часу та енергії. Крім того, важливо звертати увагу на використання онлайн-ресурсів і соціальних мереж для вивчення біології, які можуть виявитися ефективним інструментом для підвищення інтерактивності та доступності навчання. Завдяки широкому доступу до Інтернету та поширенню цифрових технологій здобувачам освіти надається можливість вивчати біологію не лише в університетських аудиторіях, а й у будь-якому місці з доступом до мережі.

Воєнні дії в Україні спонукають багатьох педагогічних і науково-педагогічних працівників використовувати хмарні технології та онлайн-сервіси для проведення навчання, контролю, розробки електронних курсів тощо. Сучасні формати дистанційного навчання студентів вимагають докладної підготовки та ефективної роботи з великою аудиторією в режимі дистанційного зв'язку. Цифрові технології дозволяють проводити заняття в онлайн-форматі, використовувати електронні підручники та інші ресурси, сприяють впровадженню адаптивного навчання й забезпечують доступ до навчального процесу для широкого кола здобувачів освіти. Окрім цього, цифрова трансформація може призвести до зменшення витрат на навчання, зокрема на закупівлю друкованих підручників та іншого навчального обладнання.

Дистанційне навчання може відбуватися в асинхронному та синхронному режимах. Асинхронне дистанційне навчання – це формат, за якого здобувачі освіти можуть виконувати завдання та вивчати матеріали у будь-який зручний для них час. Синхронне дистанційне навчання, навпаки, є форматом, за якого здобувачі освіти та викладачі зустрічаються в онлайн-середовищі в реальному часі для проведення віртуальних занять та дискусій [7].

Дистанційна освіта сприяє позитивним результатам, таким як:

- формування нового освітнього простору;

- підвищення доступності освіти;
- комфортне навчання без залежності від місця проживання та виду діяльності;
- активізація процесу навчання здобувачів освіти [12].

Дистанційне навчання, як і будь-який інший вид, повинно мати науково-методичне забезпечення у вигляді практикумів, презентацій, лекцій, навчальних посібників, атласів, електронної бібліотеки та електронних підручників.

Для реалізації навчальних завдань в умовах дистанційного та змішаного навчання, викладачі біології активно використовують платформу «Всеукраїнська школа онлайн» (<https://lms.e-school.net.ua/>), що містить відеоуроки, конспекти занять, тестові завдання з предмета в розрізі кожної групи, а також кабінет викладача, що допоможе організувати віртуальні класи, стежити за успішністю здобувачів освіти та мати від них зворотний зв'язок. Кожен здобувач і викладач можуть завантажити на свій смартфон чи планшет мобільний додаток «Всеукраїнська школа онлайн». З платформи можна також завантажувати й надсилати здобувачам на електронну пошту чи у Вайбер матеріали для самопідготовки. Ці матеріали можна опрацювати разом із здобувачами освіти на відеоконференціях через Zoom чи Google Meet.

Популярними цифровими платформами та онлайн-ресурсами для викладання біології є:

1. Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>) – безкоштовна онлайн-платформа, що пропонує відеоуроки, вправи та інтерактивні завдання для вивчення різних наукових предметів, зокрема біології;
2. Kahoot! (<https://kahoot.com>) – безкоштовна онлайн-платформа, призначена для створення ігор і тестів для закріплення матеріалу з біології здобувачами освіти;
3. «На Урок» (<http://surl.li/bsikp>) – сайт, який містить велику кількість навчального матеріалу для уроків з біології, майстер-класи та інтегровані уроки;
4. «Методичний портал» (<http://surl.li/bsikx>) – сайт, який містить велику кількість флеш-анімацій до різних розділів з курсу біології;
5. Coursera (<https://www.coursera.org/>) – онлайн-платформа, яка пропонує курси з біології та інших предметів від різноманітних закладів освіти з усього світу для різних рівнів (від початкового до високого);
6. LearningApps (<https://learningapps.org/index.php?overview&s=&category=0&tool=>) – вебсервіс, що дозволяє створювати інтерактивні вправи. Цей конструктор призначений для розробки та зберігання завдань з різних предметів, щоби здобувачі освіти могли перевірити й закріпити свої знання у формі ігор. Цей доступний та безкоштовний інтернет-сервіс містить багато готових вправ і шаблонів, які підтримують роботу з текстом, зображенням, аудіо та відео [5];
7. Biology Online (<https://www.biologyonline.com/>) – онлайн-ресурс, який містить безкоштовні статті та інформацію про різні аспекти біології, зокрема біохімію, біотехнології, екологію та інше [9].

Ці платформи активно використовують різні заклади освіти для проведення дистанційного навчання, однак список не є вичерпним. Існують й інші платформи, які також можуть бути використані з цією метою.

Біологія – наука, що вивчає життя на всіх його рівнях, починаючи від клітин, тканин і органів, закінчуючи цілісним організмом, об'єднаним фізіологічними процесами. Для якісного викладання цієї науки, особливо під час змішаного чи дистанційного навчання, важливо використовувати наочні методи, що дають змогу здобувачам освіти належним чином зрозуміти матеріал. Надання здобувачам можливості отримання знань з усіх предметів можливе за допомогою нових, більш візуальних і технологічних рішень, наприклад, таких як програмне забезпечення mozaBook, розроблене спеціально для інтерактивних дошок. Застосування цього інтерактивного цифрового ресурсу дозволяє

впроваджувати статичні та динамічні, реальні та абстрактні моделі об'єктів, використовуючи різноманітні ілюстративні методи для підтримки подачі навчального матеріалу. Це включає в себе відтворення основних положень та відображення основних зв'язків. Інструмент mozaBook є складовою частиною проекту Mozaik Education – потужної електронної платформи, яка містить методичні матеріали для шкільних курсів усіх дисциплін, зокрема біології [3]. Вона дає змогу вчителям проводити віртуальні уроки та створювати інтерактивні матеріали, використовуючи програмний контент для здобувачів середньої освіти.

Програмне забезпечення mozaBook є надійним додатком, який сприяє концентрації викладачів і здобувачів освіти на навчальному матеріалі. Користувачам доступний значний обсяг інформації, який можна використовувати на уроках, для візуалізації всіх процесів біологічного характеру. У свою чергу в таблиці продемонстровано інтерактивні інструменти програмного забезпечення mozaBook.

Таблиця

Інтерактивні інструменти програмного забезпечення mozaBook

Інструмент	Характеристика
Мікроскоп	Дозволяє здобувачам освіти вивчати світ мікроскопічних об'єктів, регулюючи масштаб зображення. За допомогою цього інструменту здобувачі освіти отримують можливість спостерігати за будовою клітин, тканин, дрібних організмів та інших мікроскопічних структур, які не можна побачити неозброєним оком.
3D-моделі	У додатку mozaBook представлено близько 1200 3D моделей на різні теми та галузі. Їх використовують для демонстрації різноманітних біологічних об'єктів, фізіологічних, біохімічних процесів, явищ під час вивчення біології. Цей інструмент дозволяє збільшувати зображення біологічних об'єктів і розглядати їх під різним кутом, що сприяє кращому усвідомленню здобувачами освіти.
Відео та фото	Ці інструменти дають змогу проводити експерименти в процесі занять, що особливо актуально під час онлайн-навчання, коли викладач не може особисто продемонструвати деякі біологічні процеси через відсутність обладнання.
Тести	Дозволяє викладачам створювати свої тести та завдання для оцінювання рівня знань здобувачів освіти. За його допомогою можна створювати тестові завдання різних типів і рівнів складності, а також додавати завдання для розвитку критичного, логічного мислення та інших навичок.

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [3].

Очікувані результати використання інтерактивного програмного забезпечення mozaBook на заняттях з біології включають:

- підвищення рівня успішності здобувачів освіти;
- більше заохочення до навчання;
- полегшення підготовки викладачів до занять;
- зосередження уваги здобувачів освіти на предметі (біології) [4].

Організація самостійної роботи здобувачів освіти під час вивчення біології в умовах дистанційного навчання сприяє оптимізації їх навчально-пізнавальної діяльності. Цей підхід сприяє не лише засвоєнню теоретичного матеріалу з дисципліни, а й формуванню у них навичок самостійного здобуття знань.

Актуальним у викладанні біології є використання віртуальних лабораторій. Використання технологій віртуальної реальності (VR) у сфері освіти створює новий метод передачі та освоєння науково-методичних знань. Завдяки віртуальному простору стає можливим детальне вивчення об'єктів і процесів, які в реальному світі можуть бути абсолютно недоступні або дуже складні для спостереження. Віртуальні лабораторії дозволяють краще зрозуміти складні біологічні концепції, розвинути практичні навички. Прикладом інструменту віртуальної лабораторії є LabInApp Virtual Labs. Це набір програмних рішень для віртуального навчання, які створюють віртуальні лабораторні середовища для освіти в різних наукових галузях, з основним акцентом на біології [14].

Сьогодні доступний широкий вибір застосунків віртуальної реальності, і їхня кількість постійно зростає. Наприклад, інструмент Human Body (Male) Educational VR 3D дозволяє збільшувати та переглядати конкретні шари органів людського тіла з наперед заданими кутами. Більшість 3D-сцен охоплюють розповіді та вбудовані анімації, а також містять підписи, розважальні анімаційні вікторини та інші візуальні елементи [10].

Особливістю ще одного додатка Labster є можливість здійснювати експерименти в наукових лабораторіях дистанційно та отримувати доступ до повного комплексу лабораторного обладнання. Labster відіграє визначну роль в реалізації віртуальних лабораторних досліджень та є важливим освітнім компонентом для вивчення біології.

Для візуалізації біологічних процесів під час пояснення навчального матеріалу в синхронному форматі дистанційного навчання викладачі можуть використовувати інтерактивні навчальні симуляції для природничих наук PhET (<http://surl.li/brqvm>), якщо це можливо. Ця програма включає різноманітні віртуальні симуляції, розроблені університетом Колорадо. PhET дозволяє проводити різноманітні інтерактивні експерименти, де здобувачі освіти можуть досліджувати різні параметри, вносити зміни й аналізувати отримані дані.

Загалом можна стверджувати, що використання технологій віртуальної реальності в біології сприяє засвоєнню більш складних концепцій і біологічних процесів завдяки інтерактивним і візуальним можливостям. Це допомагає більш активному навчанню, розвитку критичного мислення та кращому засвоєнню матеріалу.

Серед значної кількості інноваційних підходів до викладання біології вирізняється велика кількість нововведень, які полегшать й урізноманітнять заняття. Використання комп'ютерних технологій у процесі навчання біології не лише наближає зміст освіти до здобувачів освіти, а й спрощує вивчення, повторення та засвоєння знань, а також їх подальше застосування. Це теж дозволяє інтегрувати процес навчання в сучасні технологічні розробки.

Сучасна методична система викладання біології повинна базуватися на принципах новітніх концепцій, упровадженні передових технологій і науково-методичних досягнень. Важливо забезпечити інтеграцію освіти і науки, активно використовуючи потенціал науково-дослідних установ. Необхідно також розробляти нові екологічні підходи до системи біологічної освіти, акцентуючи увагу на популяризації та пропаганді науки. Важливим є відмова від авторитарної педагогіки та впровадження нових навчально-методичних комплексів нового покоління [2].

Висновки

Проведене дослідження підкреслює актуальність впровадження інноваційних методів викладання біології в освітній процес. На заняттях біології необхідно використовувати різноманітні форми та методи навчання, що сприятиме розширенню знань здобувачів освіти й дозволить їм випробувувати свої сили та навички у різних видах діяльності. Ігровий метод, обговорення, дискусії, «мозковий штурм», дослідницькі

проекти та метод «фліп-класу» – це лише кілька інноваційних підходів у викладанні біології, які вже завоювали популярність. В умовах воєнного стану для оптимізації освітнього процесу та стимулювання інтересу до навчання дистанційне та змішане навчання стають все більш поширеними. Особливу роль в цих форматах навчання відіграють цифрові платформи та онлайн-ресурси, що сприяють створенню інтерактивних уроків, віртуальних лабораторій і тестів, полегшуючи процес засвоєння знань здобувачами освіти.

Незважаючи на великий потенціал використання інноваційних методів викладання, зокрема використання віртуальних лабораторій на заняттях з біології, інтерактивних підручників, цифрових ресурсів, деякі заклади освіти і викладачі можуть стикатися з труднощами адаптації та впровадження нових технологій у навчання біології. Отже, важливо розглядати стратегії та підходи, що сприяють успішній інтеграції інноваційних методів викладання біології. Ключовим етапом цього процесу є підготовка викладачів до ефективного використання цифрових інструментів. Навчальні програми та тренінги можуть сприяти готовності викладачів до успішного впровадження нових технологій у навчальний процес.

Перспективами подальших досліджень є дослідження та розробка більш ефективних педагогічних стратегій для сучасного викладання біології на основі аналізу впливу інтеграції цифрових технологій на навчальний процес та результативність здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Актуальні аспекти змісту біологічних дисциплін та інноваційні методики й технології їх навчання і викладання в закладах вищої освіти України / П. С. Ловас та ін. *Академічні візії*. 2023. № 19. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7781714> (дата звернення: 11.12.2023).
2. Алексеева С., Дяченко-Богун М. Сучасні підходи до побудови методичної системи навчання біології. *Естетика і етика педагогічної дії*. 2023. № 27. С. 241–250. DOI: <https://doi.org/10.33989/2226-4051.2023.27.282154> (дата звернення: 11.12.2023).
3. Атаманчук М. О., Довгопола Л. І. Використання Е-платформи «Mozaik Education» у навчанні біології за умов дистанційної освіти. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 4 (10). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4\(10\)-278-290](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4(10)-278-290) (дата звернення: 11.12.2023).
4. Басюк Л. О., Константиненко Л. А. Використання інтерактивного програмного забезпечення mozaBook під час навчання біології в закладах середньої освіти. *Біологічні дослідження–2023* : збірник наукових праць. Житомир, 2023. С. 170–172. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/38167> (дата звернення: 11.12.2023).
5. Батура В. М. Застосування цифрових інструментів і прийомів візуалізації інформації під час вивчення біології. *Сучасний освітній простір – досвід, пошук, результат* : матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (29 серпня 2023 р.). Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. С. 139–141. URL: https://sspu.edu.ua/images/2023/docs/nauka/konf/mat-li_konf2023_suchasniy_osvitniy_prostir_1_15bc9.pdf#page=139 (дата звернення: 11.12.2023).
6. Брик Ю. Р. Інноваційні методи і прийоми формування ключових та предметних компетентностей учнів при викладанні біології. *Розвиток професійної майстерності педагога в умовах нової соціокультурної реальності* : збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 9–10 квітня 2020 р.). Тернопіль : СМП «Тайп», 2020. С. 51–54. URL:

- http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/24454/1/Rozvutok_prof_majst.pdf#page=51 (дата звернення: 11.12.2023).
7. Гедзур Т. І., Белчгазі В. Й., Вайда П. В. Аналіз сучасних методів навчання у процесі викладання біології в умовах війни: деякі аспекти цифрової трансформації освітнього процесу. *Академічні візії*. 2023. № 17. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7774425> (дата звернення: 11.12.2023).
 8. Гопало В. А. Інноваційні підходи до викладання біології у фаховій передвищій освіті. *Роль коледжів та професійних училищ у здобутті вищої освіти* : збірник тез доповідей VIII науково-методичної конференції. Одеса, 2021. С. 58–60. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a170e860-9836-4183-9eb3-22560a06b82c/content> (дата звернення: 11.12.2023).
 9. Комісова Т. Є., Лепшеева М. С. Дистанційна освіта при викладанні біології. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 26–27 травня 2022 р.). Полтава : Астроя, 2022. С. 116–119. URL: <http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/Каришинські%202022.pdf#page=116> (дата звернення: 11.12.2023).
 10. Кофан І. Особливості використання інноваційних технологій при викладанні біології у 7 класах закладів загальної середньої освіти. *Витоки педагогічної майстерності*. 2022. № 29. С. 127–132. DOI: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264286> (дата звернення: 11.12.2023).
 11. Лебідь Ю. В. Інноваційні підходи до викладання біології. *Особливості викладання хімії та біології в школі: теорія і практика* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, Україна, 26 травня 2020 року). Дніпро : Центр прогресивної освіти «Генезум», 2020. С. 58–60. URL: <https://genezum.org/files/Особливості%20викладання%20хімії%20та%20біології%20в%20школі%20теорія%20і%20практика%20-%20Збірник%20тез.pdf#page=58> (дата звернення: 11.12.2023).
 12. Лиса О. М. Застосування інноваційних цифрових технологій на заняттях з біології. *Інноваційні практики наукової освіти* : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 15–19 грудня 2022 року). Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022. С. 591–601. URL: https://lib.iitta.gov.ua/733643/1/Збірник%20матеріалів%20конференції%20_15-19%2012%202022.pdf#page=591 (дата звернення: 11.12.2023).
 13. Поштарук Л. І. Інноваційні форми організації навчальної діяльності здобувачів освіти на заняттях з біології. *Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка* : збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 лютого 2023 р.). Полтава : ПУЕТ, 2023. С. 797–801. URL: <http://surl.li/ofqft> (дата звернення: 11.12.2023).
 14. Сорокіна С. І., Колодій В. А., Абрамчук О. М. Використання віртуальної реальності в навчанні біології: можливості та переваги. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 13 (31). С. 338–349. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-13\(31\)-338-350](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-13(31)-338-350) (дата звернення: 11.12.2023).
 15. Химич Е. О. Використання методу проєктів у процесі викладання біології у старших класах загальноосвітнього навчального закладу. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 10 (28). С. 472–483. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-472-483](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-472-483) (дата звернення: 11.12.2023).