

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ

Сус Лілія, Плющ Валентина

*Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький, Україна*

У статті проаналізовано сучасні методи навчання біології та їхній взаємозв'язок з цифровою трансформацією освітнього процесу, схарактеризовано цифрові інструменти та онлайн-ресурси для забезпечення навчання учнів біології. Схарактеризовано можливості використання цифрових сервісів та платформ з урахуванням предметного змісту біології: демонстрування природних об'єктів і наочних посібників, моделювання різних процесів у живих організмах, демонстрування явищ, що мають звукове відображення; проведення демонстрації, лабораторних і практичних робіт у віртуальних лабораторіях; здійснення поточного і тематичного контроль знань учнів; організації самостійної роботи учнів, зокрема, пов'язаної і з освітніми втратами учнів в умовах військового стану. Доведено, що використання цифрових інструментів сприятиме підвищенню якості біологічної освіти, розвитку цифрових компетентностей учнів та відповідності системи освіти вимогам цифрової економіки та цифрового суспільства.

Ключові слова: цифровізація, цифрові платформи, інструменти як засіб навчання, освітній процес, шкільний курс біології

Some aspects of digitalization of the educational process in the school biology course

L. Sus, V. Pliushch

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, Kropyvnytsky, Ukraine

The article analyzes modern methods of teaching biology and their relationship with the digital transformation of the educational process. It describes digital tools and online resources that support biology learning in schools. The possibilities of using digital services and platforms are characterized with regard to the subject content of biology: demonstrating natural objects and visual aids; modeling various processes in living organisms; demonstrating phenomena that have sound representation; conducting demonstrations, laboratory and practical work in virtual laboratories; implementing ongoing and thematic assessment of students' knowledge; organizing students' independent work, including tasks related to learning losses in the context of martial law. It is proven that the use of digital tools contributes to improving the quality of biology education, developing students' digital competencies, and ensuring that the education system meets the requirements of the digital economy and digital society.

Keywords: digitalization, digital platforms, tools as a means of learning, educational process, school biology course.

Постановка проблеми. Вимоги сучасної освіти акцентують увагу на необхідності формування у здобувачів освіти не лише ґрунтовних предметних знань, а й ключових компетентностей, які забезпечують їхню успішну адаптацію та здатність до вирішення реальних наукових і життєвих проблем. Дисципліни природничого циклу, зокрема біологія, надають широкі можливості для розвитку критичного мислення, дослідницьких навичок, екологічної свідомості та вміння застосовувати знання на практиці. Умови воєнного стану в Україні значно ускладнили традиційний освітній процес. А дистанційне та змішане навчання стало ключовим інструментом адаптивного навчання на початку війни. Це сприяло широкому впровадженню в освітній процес цифрових технологій, зокрема, онлайн сервісів та платформ.

Варто зазначити, що необхідність використання цифрових технологій навчання під час вивчення біології зумовлена також специфікою змісту предмету (обов'язковими елементами уроку біології є спостереження, експеримент, демонстрування природних об'єктів і наочного приладдя) та потребами самих учнів. Отже, цифрові технології навчання надають низку нових можливостей під час реалізації освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти і є дієвим інструментом для модернізації методики викладання та підвищення ефективності навчання [2].

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень та публікацій дає можливість констатувати, що питання використання цифрових технологій у біологічній освіті студіюють як вітчизняні, так і зарубіжні вчені (Г. Аркушина, В. Белчгазі, П. Вайда, М. Гриньова, О. Пехота, О. Скорик, Д. Тейлор, Ч. Лі, К. Kastens, Н Miller та інші).

Для обґрунтування дидактичних можливостей цифрових технологій навчання необхідно враховувати напрацювання педагогічної науки щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання [3].

Мета статті – з'ясувати та охарактеризувати можливості використання цифрових сервісів та платформ з урахуванням предметного змісту біології: демонстрування природних об'єктів і наочних посібників, моделювання різних процесів у живих організмах, демонстрування явищ, що мають звукове відображення; проведення демонстрації, лабораторних і практичних робіт у віртуальних лабораторіях; здійснення поточного і тематичного контроль знань учнів; організації самостійної роботи учнів, зокрема, пов'язаної і з освітніми втратами учнів в умовах військового стану.

Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження. У науково-педагогічній та методичній літературі визначено дидактичні можливості інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання біології:

- мотиваційну, що забезпечується сприянням заохоченню учнів до навчальної діяльності;
- інформаційну, що передбачає досягнення учнями результативності пошуку, накопичення, опрацювання, зберігання, подання, передавання даних;
- дослідницьку, яка сприяє розвитку творчих та аналітичних здібностей учнів, поєднанню їх біологічних знань з життєвим досвідом і майбутньою професійною діяльністю та ін.;
- демонстраційну, що передбачає візуалізацію навчального матеріалу завдяки використанню презентацій, відеофільмів та ін.;
- контролюючу, що передбачає використання різних видів тестових завдань, лабораторних робіт тощо для перевірки знань, вмінь і навичок учнів;
- оцінюючу, що передбачає присвоєння певної кількості балів, відповідно до поставлених задач і критеріїв, учню за виконання тестових завдань, лабораторних робіт та ін. [1, с. 157].

Важливим інструментом цифровізації освітнього процесу виступають цифрові платформи та онлайн-сервіси, різноманітність яких вражає, а функціональні можливості – оновлюються та розширюються. За таких умов для раціонального і оптимального використання можливостей цифрових платформ вчитель має постійно здійснювати їх моніторинг, що майже не можливо. Разом з

тим, варто зауважити, що наразі існують цифрові ресурси, які містять добірки різноманітних сервісів та платформ для різного дидактичного призначення. У таблиці 1 подано приклади таких сайтів, на сторінках яких здійснено огляд кращих цифрових інструментів для навчання біології (Табл.1).

Таблиця 1. Перелік сайтів, компаній, на сторінках яких здійснено огляд кращих цифрових інструментів для навчання біології

№	Назва	Тема вкладки	Посилання на сайт
1	Edpro	Сайти, програми, навчальні матеріали для збагачення уроку біології	https://edpro.ua/blog/vid-klitini-do-vsesvitu-pidbirka-dlya-vchiteliv-biologiyi
2	Знайшов	Каталог Інтернет-ресурсів для STEM-освіти вчителям біології	https://znayshov.com/News/Details/kataloh_internet_resursiv_dlia_stem_osvity_vchyteliyam_biologii
3	Знайшов	Топ 10 інструментів формувального оцінювання під час дистанційного навчання	https://znayshov.com/News/Details/top_10_instrumentiv_formuvального_otsiniuvannya_pid_chas_dystantsiinoho_navchannia
4	Видавництво «Ранок»	Використання онлайн-сервісів для створення інтерактивних вправ з біології	https://ranok-portal.com.ua/publikatsii/vykorystannya-onlajn-servisiv-dlya-stvorenniya-interaktyvnyh-vprav-z-biologiyi/
5	Prometheanworld	6 навчальних додатків для природничих наук	https://prometheanworld.com.ua/6-navchalnyh-dodatkov-dlya-prirodnychih-nauk/
6	Освіторія	Надолужити прогалини: цифрові інструменти для вчителів біології	https://osvitoria.media/experience/nazdognaty-progalyny-tsyfrovi-instrumenty-dlya-vchyteliv-biologiyi/

Так, наприклад, на сторінці компанії Edpro можна знайти посилання на статтю «Від клітини до Всесвіту – підбірка для вчителів біології, яка містить назви, короткий опис (відповідно до призначення ресурсів) та посилання на сайти, програми, навчальні матеріали для збагачення уроку біології (Табл. 2)

Таблиця 2. Сайти, програми, навчальні матеріали для збагачення уроку біології (компанія Edpro)

№	Назва сайту	Можливості для використання на уроках біології
1	Програма mozaBook , сайт mozaWeb	майже 300 цифрових уроків з біології, понад 220 3D-сцен, майже 150 відео, десяток інструментів й ігор та 1250 зображень. У комплексі з підручниками та методичними посібниками для вчителів, з функціоналом зі створення зошитів для уроків та збагаченням їх інтерактивом. Мови: українська, понад 30 мов при наявності коду активації з багатомовною версією програми. Підручники та посібники у вільному доступі після реєстрації на сайті: https://ua.mozaweb.com
2	Платформа «Labster»	світовий лідер з розроблення віртуальних навчальних симуляторів у 70 країнах світу. На платформі доступні симуляції з таких галузей: анатомія та фізіологія; біохімія; біологія; біотехнологія; хімія; наука про землю; мікробіологія. Для користування матеріалами необхідно реєструватися та отримати підтвердження проходження перевірки від Labster. Мова: англійська, іспанська, данська. Головний сайт: https://www.labster.com/
3	Global Forest Watch (GFW)	онлайн-платформа, яка надає дані та інструменти для моніторингу лісів, що дозволяє будь-кому отримати доступ до інформації майже в режимі реального часу про те, де і як змінюються ліси в усьому світі. Рекомендується при написанні наукових робіт МАН, виконанні мініпроектів або проєктів, щодо кліматичних змін. Мова: англійська. Сайт: https://www.globalforestwatch.org/
4	Інтерактив на шкала масштабів Всесвіту	сайт, де в зручній формі, можна отримати уявлення про масштаби нашого світу від найбільших розмірів до найменших. Підходить при вивченні тем про макросвіт, наносвіт, мікросвіт і мегасвіт і які їх масштаби. Існує підтримка української мови (посилання).
5	CK-12	сайт з освітніми матеріалами з природничих та точних дисциплін. Біологія представлена поясненнями з біології рослин, тварин, людини. Необхідна реєстрація на сайті для користування версією для вчителів. Учні можуть відкривати матеріали, вибравши відповідний розділ. Для розкриття тем застосовують картинки, текст, відео. Інформація структурована за темами. Мова англійська. Сайт: https://www.ck12.org/student/
6	Learn Genetics	сайт з мультимедійними сторінками на теми з генетики, еволюції, метаболізму, медицини, клітинної біології, нейронауки та екології. Інтерфейс простий у використанні

		та легкий в орієнтуванні. Мова англійська. Сайт: https://learn.genetics.utah.edu/
7	Cogent Education	сайт з бібліотекою тематичних досліджень, які називають інтерактивними експериментами «а якщо...». За їх допомогою учні навчаються, спостерігаючи, виконуючи та розмірковуючи. Це допомагає при вивченні STEM та при застосовуванні навичок критичного мислення й вивчення ключових понять під час вивчення біології. Для користування необхідна реєстрація. Після реєстрації надано можливість переглянути інструкцію, ознайомчі відео та програму. Мова англійська. Сайт: https://gizmos.explorelearning.com/

Враховуючи специфіку біології як навчального предмета, її зміст, та аналіз цифрових платформ та онлайн сервісів можна виокремити декілька напрямків використання останніх. А саме, в навчання учнів біології в закладах загальної середньої освіти цифрові платформи та онлайн сервіси можна використовувати в якості:

1. Інтерактивних симуляцій. Наприклад, платформа Phet Interactive дозволяє учням працювати з інтерактивними моделями хімічних реакцій, біологічних процесів та екологічних явищ, що доцільно для візуалізації навчального матеріалу при вивченні таких тем, як фотосинтез, мітоз, мейоз, поняття транспірація тощо. Інтерактивні симуляції сприяють перетворенню пасивного сприйняття інформації на активне дослідження, а також стимулюють розвиток критичного мислення та здатність аналізувати отримані результати [5].

2. Системи віртуальної реальності, які створюють імерсивний віртуальний світ, що дозволяє користувачам з ним взаємодіяти. Наприклад, віртуальні лабораторії (Labster, LabInApp Virtual Labs, Virtual Lab Chemistry) дозволяють розширити перелік експерименту, дозволяють без ризику досліджувати властивості речовин або вивчати структуру клітин, будову молекул, що сприяє кращому розумінню складних концепцій та розвитку практичних навичок.

3. Інтерактивні мультимедійні ресурси: відео-лекції, анімації та 3D-моделі. Наприклад, платформа «MozaBook», що містить високоякісну 3D-візуалізацію та анімацію, надає доступ до великої бібліотеки інтерактивних 3D-сцен (моделей),

які можна обертати, масштабувати та розбирати на компоненти. Це дозволяє учням глибоко досліджувати просторову структуру складних об'єктів (будова клітини, органи, молекули) та динаміку процесів (хімічні реакції, біологічні цикли) [4].

4. Онлайн-ресурси та платформи. Для забезпечення дистанційного навчання в асинхронному та синхронному режимах, а також для самостійної роботи, використовуються платформи Khan Academy, Coursera, Biology Online, BioInteractive, а також сервіси для відеозв'язку, як-от Google Meet та Zoom.

Використання цифрових ресурсів під час вивчення біології у закладах загальної середньої освіти дозволяє реалізувати наступні дидактичні можливості:

- оновлення змісту, методів, засобів і форм навчання;
- демонстрування природних об'єктів, їх процесів життєдіяльності у динаміці;
- демонстрування наочних посібників;
- моделювання різних процесів у живих організмах;
- демонстрування явищ, що мають звукове відображення;
- проведення демонстрації, лабораторних і практичних робіт у віртуальних лабораторіях;
- здійснення поточного і тематичного контролю навчальних досягнень учнів; демонструвати особливості будови об'єктів живої природи;
- проведення віртуального експерименту і спостереження;
- здійснення різних видів контролю знань учнів;
- організацію самостійної роботи учнів, зокрема, пов'язаної і з освітніми втратами учнів в умовах військового стану.

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Використання цифрових технологій у вивченні біологічних дисциплін має величезний потенціал для покращення навчального процесу, роблячи його більш ефективним, доступним та цікавим для студентів. Комплексна інтеграція цифрових технологій забезпечує реалізацію компетентнісного підходу,

перетворюючи освітній процес на більш практико-орієнтований. Перспективи використання цифрових технологій при вивченні біології у закладах загальної середньої освіти: широке використання віртуальної та доповненої реальності, що відкриває нові можливості для навчання учнів.

Список використаних джерел:

1. Зацепанюк Л. В. Дидактичні особливості інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні біології у середніх класах загальноосвітнього навчального закладу. *Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2012, Випуск 11(І). С. 154–161.
2. Нетрибійчук О. Використання хмарних сервісів і технології перевернутого навчання на уроках хімії. *Біологія і хімія в рідній школі*. Київ, 2017. № 5. С. 2 – 9.
3. Спірін О. М. Інформаційно-цифрові технології віртуального університету післядипломної освіти “Відкрита освіта та дистанційне навчання: від теорії до практики” : матеріали Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції (Київ, 20 листопада 2019 р.). Київ, 2019. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718722/1/%DO%86.pdf> (дата звернення: 15.11.2021).
4. Mozaik Education. MozaBook: Interactive Educational Software. URL: <https://www.mozaweb.com> (дата звернення: 21.10.2025)
5. PhET. Interactive simulation. University of Colorado. URL: <https://phet.colorado.edu/> (дата звернення: 21.10.2025)

Відомості про авторів:

Сус Лілія Вікторівна – студентка I курсу магістратури факультету інформаційних технологій, математики та природничих наук Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380954997489, e-mail: 12852690@cuspu.edu.ua.

Плющ Валентина Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук та методик викладання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. 0663907751, e-mail: v.m.pliushch@cuspu.edu.ua.