

## Сучасні тенденції викладання природничих дисциплін у закладах фахової передвищої та вищої освіти

*Бахмат Наталія Валеріївна<sup>1</sup>, Романяк Марія Михайлівна<sup>2</sup>*

| Опубліковано | Секція            | УДК              |
|--------------|-------------------|------------------|
| 08.04.2024   | Освіта/Педагогіка | 378:37.018.43(5) |

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10939744>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

**Анотація.** Реалії сьогодення вимагають від майбутніх фахівців компетентностей у предметних галузях, умінь використовувати набуті знання в різних ситуаціях, володіння навичками критичного мислення та адаптації. Тому перед закладами освіти постає завдання змінити акценти в освітньому процесі, оновити методи та підходи до викладання різних дисциплін для підвищення рівня якості підготовки здобувачів до майбутньої професійної діяльності. Метою статті є аналіз сучасних тенденцій у викладанні природничих дисциплін як одного із ключових компонентів освітнього процесу закладів фахової передвищої та вищої освіти. Визначено, для викладання природничих дисциплін використовуються такі підходи, як інтерактивізація, візуалізація, технологізація, модульність, дистанційне навчання. Широкі можливості для підвищення ефективності навчання відкриває впровадження цифрових технологій в освітній процес, тому наведено класифікацію основних засобів цифрової освіти. Виокремлено віртуальні лабораторії як одну із ключових тенденцій у викладанні природничих дисциплін. Ключовими перевагами їх використання є наочність, стимулювання інтересу здобувачів освіти, формування високої мотивації для освоєння природничих наук, можливість доповнювати реальні практикуми та створення безпечних умов навіть для здобувачів освіти. Однією з основних тенденцій у викладанні природничих наук є використання інтерактивних педагогічних форм і методів, які сприяють підвищенню інтересу здобувачів освіти до предмету, засвоєнню навчального змісту та виробленню відповідних навичок. До найбільш поширених інтерактивних методів навчання було віднесено кейс-метод, алгоритмічний метод, метод мозкового штурму, метод рольових ігор, метод групових дискусій. Великої популярності в освіті набуває такий напрям, як STEAM-освіта, яка охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics). Цей підхід сприяє розвитку в здобувачів освіти критичного мислення, навичок командної роботи, формуванню цілісних уявлень про світ та вміння використовувати знання для вирішення різноманітних завдань. Загалом, основні

<sup>1</sup>доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики початкової освіти, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, Україна, [bakhmat.nataliya@kpnpu.edu.ua](mailto:bakhmat.nataliya@kpnpu.edu.ua), <https://orcid.org/0000-0001-6248-8468>

<sup>2</sup>викладач біології та хімії, Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж інформаційних технологій НУ "Львівська політехніка", м. Львів, Україна, [mariia.romaniak@itcollege.lviv.ua](mailto:mariia.romaniak@itcollege.lviv.ua), <https://orcid.org/0009-0009-2288-6379>

тенденції у викладанні природничих наук визначаються стрімким розвитком інноваційних технологій і наукових досліджень та потребами сучасного суспільства.

**Ключові слова:** заклади фахової передвищої освіти, заклади вищої освіти, здобувачі освіти, природознавство, біологія, хімія, цифрові технології, віртуальні лабораторії, природнича компетентність.

### Modern trends in science teaching disciplines in vocational pre-university and higher education institutions

Annotation. Today's realities demand from future specialists competencies in subject areas, the ability to use acquired knowledge in various situations, mastery of critical thinking and adaptation skills. Therefore, institutions of higher education face the task of changing the emphasis in the educational process, updating methods and approaches to teaching various disciplines in order to improve the quality of training students for future professional activities. The purpose of the article was to analyze modern trends in the teaching of natural sciences, as one of the key components of the educational process of institutions of professional pre-higher and higher education. It was determined that such approaches as interactivity, visualization, technology, modularity, distance learning are used for teaching natural sciences. The implementation of digital technologies in the educational process opens up wide opportunities for increasing the effectiveness of education. The classification of the main means of digital education was given. Virtual laboratories are singled out as one of the key trends in teaching natural sciences. The key advantages of their use are visibility, stimulation of the interest of students, formation of high motivation for mastering natural sciences, the possibility to supplement real practicals and provision of safe conditions even for unprepared students. One of the main trends in the teaching of natural sciences is the use of interactive pedagogical forms and methods that contribute to increasing the interest of students of higher education in the subject, assimilation of educational content and development of relevant skills. The most common interactive teaching methods include the case method, the algorithmic method, the brainstorming method, the role-playing method, and the group discussion method. Such a direction as STEAM education is gaining great popularity in education, which covers natural sciences (Science), technology (Technology), engineering (Engineering), art (Art) and mathematics (Mathematics). This approach contributes to the development of critical thinking, teamwork skills, the formation of holistic ideas about the world and the ability to use knowledge to solve various tasks. In general, the main trends in the teaching of natural sciences are determined by the rapid development of innovative technologies, scientific research and the needs of modern society.

Keywords: institutions of preliminary education, institutions of higher education, education seekers, natural science, biology, chemistry, digital technologies, virtual laboratories, natural competence.

### Вступ

Активне реформування системи освіти України зумовлено інтеграційними процесами та потребою в підвищенні якості надання освітніх послуг. Найбільш глибоких перетворень зазнає сфера фахової передвищої та вищої освіти. Сучасні вимоги суспільства до фахівців включають не лише наявність актуальних знань, а й такі навички, як автономність, гнучкість, критичне мислення, адаптивність до змінних умов, можливість працювати в команді тощо. Природничі науки є одним із чинників, що змінюють життя суспільства і забезпечують його сталий розвиток, а також систематичне вивчення майбутніми фахівцями різних галузей необхідних знань та отримання практичного досвіду як важливого складника їх професійної

компетентності. Тож розгляд основних тенденцій у викладанні відповідних дисциплін є актуальним питанням сьогодення.

Р. Курок визначив основні тенденції розвитку фахової передвищої освіти в умовах реформування освітньої системи України, до яких належать: закріплення принципів студентоорієнтованого навчання в освітньому процесі; розширення мережі закладів із сучасною навчально-виробничою інфраструктурою; вдосконалення якісного складу викладачів [8].

М. Сновида і Н. Чорна з'ясували, що важливою умовою організації освітнього процесу є вибір викладачем раціональної системи методів і прийомів навчання, комплексне використання інноваційних технологій і традиційних засобів [10]. Т. Коваль, Т. Крачан та Р. Ямборак зазначили, що використання інформаційних технологій у процесі вивчення таких природничих дисциплін, як хімія та біохімія, дозволяє інтенсифікувати проходження освітнього процесу, підвищити якість навчання та прискорити передачу знань [7].

О. Анічкіна, Л. Романишина, М. Чайка та О. Авдєєва розглянули у своїй праці питання реалізації експериментальної підготовки здобувачів вищої освіти в умовах довготривалого дистанційного вивчення хімії [11]. І. Упатова, О. Дехтярьова та І. Каденко дослідили основні переваги використання комп'ютерних симуляцій у процесі вивчення біологічних дисциплін, серед яких виокремили наочність, стимулювання інтересу, формування високої мотивації до пізнання природничих наук [12].

О. Бардадим дослідив проблему впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітню сферу й зазначив, що цифрові технології сприяли виникненню нових методів навчання і збільшенню акценту на цифрових засобах навчання [2]. О. Пожарицький та Ю. Шафорост розкрили особливості викладання хімічних дисциплін у ЗВО в контексті практичного аспекту. Сучасна методика навчання хімічних дисциплін у ЗВО передбачає активну самостійну роботу здобувачів освіти. Ця робота включає засвоєння теоретичного матеріалу та отримання практичних навичок, що набуваються під час лабораторних занять. Важливою складовою частиною дистанційного вивчення хімічних дисциплін є використання інформаційно-комунікаційних технологій [9].

С. Щербина констатувала, що перехід вищої освіти на нову концепцію підготовки майбутніх фахівців повинен передбачати забезпечення їх фундаментальної наукової та практичної підготовки, підвищення рівня їх професіоналізму, компетентності, інтелектуальної культури. У процесі вивчення природничих наук здобувачі вищої освіти повинні отримувати фундаментальні природничо-наукові знання, розуміння широких інтеграційних зв'язків між освітніми компонентами та розвивати системне мислення [14].

Т. Шкура зазначила, що підготовка високопрофесійних фахівців у галузі біології є надзвичайно важливим напрямом для формування основ здорового і безпечного способу життя суспільства [13]. У цьому контексті важливим є і якість викладання інших природничих дисциплін.

Відповідно, *метою статті* є дослідження сучасних тенденцій викладання дисциплін природничого напрямку в закладах фахової передвищої та вищої освіти.

*Завдання статті:* (1) проаналізувати особливості викладання природничих дисциплін у вищій освіті в сучасних умовах; (2) окреслити основні тенденції цього процесу; (3) розглянути інноваційні методи та підходи до викладання природничих наук, що сприяють підвищенню рівня якості освіти та засвоєнню знань здобувачами освіти.

*Матеріали та методи.* Для дослідження сучасних тенденцій викладання природничих дисциплін у закладах фахової передвищої та вищої освіти було використано загальнонаукові методи, а саме аналіз наукових джерел для з'ясування

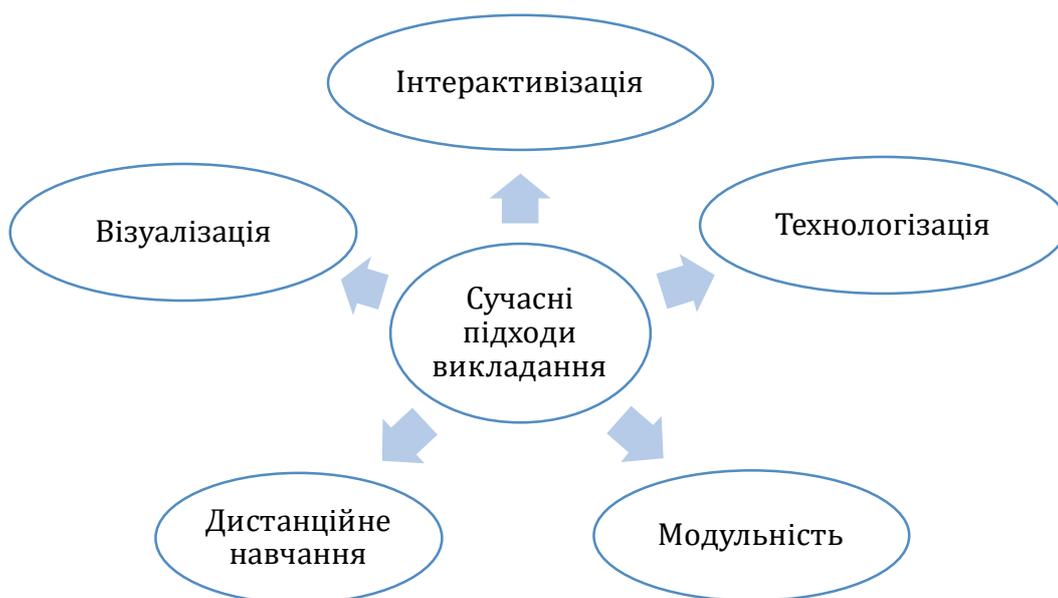
рівня дослідженості питання і метод порівняння для вивчення різних наукових підходів до розв'язання проблеми. Використання методу синтезу дало змогу створити загальне уявлення про тенденції у викладанні природничих наук у закладах фахової передвищої та вищої освіти. Метод узагальнення було використано для формулювання висновків та визначення перспектив подальших досліджень у цьому напрямку.

### Результати

Трансформація освітньої системи відповідно до європейських пріоритетів є вирішальним напрямом державної стратегії в умовах цивілізаційних викликів сучасності, змін у політичному, економічному та культурному ландшафті українського суспільства та загострення конкуренції в усіх сферах діяльності. В умовах дистанційного навчання викладачі приділяють більше уваги засвоєнню знань з кожного предмета, а не формуванню інших компетентностей та всебічному розвитку здобувачів освіти, що повинно бути змінено у відповідності до вимог сучасності [3]. Методика викладання природничих дисциплін у сучасному світі вимагає поєднання теоретичного матеріалу з практичними експериментами. Такі предмети, як біохімія та хімія, є експериментальними, тому вимагають наочності на лекційних заняттях і особливо під час проведення лабораторних робіт. Ключовою метою природничих дисциплін загалом є дослідження хімічних, біологічних та фізичних перетворень у живих системах. Вивчення таких наук досить часто є складним для здобувачів освіти, оскільки вони повинні запам'ятовувати велику кількість інформації. У цьому контексті важливим є пошук нових підходів, методик та засобів для підвищення ефективності навчального процесу й одночасно його полегшення. Врахування сучасних соціоекологічних викликів вимагає оновлення освітніх підходів і методик у вивченні природничих дисциплін. Це може включати впровадження інтерактивних методів, застосування інноваційних технологій та активну роботу здобувачів освіти з актуальними результатами наукових досліджень і викликами у сфері екології та природничих наук [15].

Ключовою відмінністю методу навчання в закладах фахової передвищої та вищої освіти від шкільних є зближення з методами самої науки. У вищій школі не лише викладаються наукові факти, а й розкривається методологія самої науки.

Сучасними підходами у викладанні природничих наук є (рис. 1):



**Рис. 1. Сучасні підходи до викладання природничих наук**

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [2].

Однією з тенденцій викладання в закладах фахової передвищої та вищої освіти є гуманізація, що полягає в переформуванні освітнього процесу з традиційного знаннєвого підходу до розвитку певних навичок у межах конкретної спеціальності. У цьому підході головною метою стає розвиток особистості здобувача вищої освіти, його освітніх потреб та формування необхідних соціальних навичок, що дозволять йому успішно здійснювати професійну діяльність та ефективно взаємодіяти в суспільстві. Форми і методи викладання природничих наук мають ураховувати вимоги студентоцентрованого підходу шляхом реалізації індивідуальних траєкторій освітнього процесу [13]. До основних принципів студентоорієнтованого освітнього процесу належать:

- навчання як взаємодія викладача і здобувачів освіти;
- взаєморозуміння між обома сторонами;
- опора на пізнавальну активність здобувачів освіти;
- рефлексивний підхід до навчання та викладання [8].

В освітньому процесі в ЗВО значна увага надається переорієнтації на методологічну проблематику та формування компетентностей здобувачів освіти в напрямку самостійної роботи з інформацією. Під час формування інформаційно-цифрової компетентності на заняттях здобувачі освіти вдосконалюють навички:

- використання різних джерел інформації, нових інформаційних технологій та програмного забезпечення;
- оброблення інформації для отримання певного продукту;
- критичного аналізу, порівняння, та систематизації інформації;
- безпечної поведінки в мережі Інтернет [5].

Одним із сучасних методів організації освітньої діяльності у ЗВО є інтегроване навчання, яке базується на комплексному підході, де освіта не ділиться на окремі дисципліни. Навчання за інтегрованим принципом полягає в поєднанні знань із різних галузей в одній науковій дисципліні. Так, у разі впровадження інтегрованого підходу у вивченні хімії розрізняють два типи інтеграції знань: внутрішньопредметну інтеграцію, яка включає об'єднання різних галузей хімії (загальна, неорганічна, органічна, високомолекулярна, аналітична, фізична хімія) та міжпредметну інтеграцію, що охоплює поєднання різних наук (хімія, біологія, фізика, екологія, географія, астрономія, математика тощо) [2].

Використання міждисциплінарного підходу у викладанні природничих наук має численні переваги:

- сприяє розумінню зв'язку між різними науковими дисциплінами, що дозволяє краще осмислювати природу світу та вирішувати складні проблеми;
- підвищує якість навчання і рівень професійної підготовки здобувачів вищої освіти, оскільки вони отримують комплексні знання і вміння;
- сприяє розвитку різноманітних компетенцій, які є важливими в сучасному світі.

Оцінка ефективності міждисциплінарного підходу проводиться за допомогою різних методів, таких як тестування, оцінювання робіт, анкетування здобувачів освіти і викладачів.

Викладання природничих наук здобувачам освіти потребує використання специфічних методів навчання, серед яких особливе місце займають різні форми семінарів:

Міждисциплінарний семінар виявляється ключовим у розвитку наукового мислення здобувачів освіти, оскільки вони вивчають природні явища у всіх їх аспектах. Залучення фахівців з різних галузей дозволяє здобувачам вищої освіти отримувати комплексні знання та краще розуміти міждисциплінарні зв'язки.

Проблемний семінар зосереджується на ретельному розгляді конкретних проблем, що виникають у природничих науках, спонукаючи здобувачів вищої освіти до поглибленого аналізу та саморефлексії, що сприяє розвитку їх аналітичного та критичного мислення.

Тематичний семінар орієнтований на обговорення актуальних питань природничих наук, що сприяє розвитку професійних компетенцій здобувачів вищої освіти.

Семінар-дискусія є платформою для активного обміну знаннями, за допомогою якої здобувачі вищої освіти можуть аналізувати та критично обговорювати різні концепції і теорії, пов'язані з природничими науками.

Системний семінар направлений на формування системного підходу до вивчення природничих наук, допомагаючи здобувачам вищої освіти виявляти причинно-наслідкові зв'язки та інтегрувати знання з різних дисциплін для кращого розуміння складних природничих явищ [14, с. 536].

Однією з основних тенденцій у викладанні природничих наук є використання інтерактивних педагогічних форм і методів, які сприяють підвищенню інтересу здобувачів фахової передвищої та вищої освіти до предмету, засвоєнню навчального змісту та виробленню відповідних навичок. До найбільш поширених інтерактивних методів навчання належать:

- кейс-метод (метод конкретних ситуацій);
- алгоритмічний метод;
- метод мозкового штурму;
- метод рольових ігор;
- метод групових дискусій.

Інтерактивні методи, такі як робота в малих групах, кейс-стаді, проектне навчання тощо, є невід'ємною частиною проведення вищезазначених семінарів.

Інтерактивне навчання засновано на взаємодії між викладачем і здобувачами освіти. Здобувачі вищої освіти отримують можливість не лише більш глибоко досліджувати наукові теми, але й покращувати свої навички взаємодії, наукового дослідження та презентації. Під час таких занять здобувачі набувають навичок спілкування, критичного мислення та прийняття обґрунтованих рішень. Саме за допомогою інтерактивних технологій розвиваються навички аналізу, розуміння природних явищ та процесів, осмислення ідей та концепцій, вміння знаходити потрібну інформацію і застосовувати набуті знання в повсякденному житті. Інтерактивні методи вибираються в залежності від змісту та мети занять у закладі освіти. Наприклад, під час вивчення хімії може бути використаний такий метод, як «Вільне письмо», завдяки якому увага кожного здобувача вищої освіти зосереджується на вільному потоці думок, у ході якого суттєво активізується процес мислення [10, с. 257].

Розвиток творчості, нетрадиційного мислення та навичок командної роботи є важливими складниками у формуванні висококваліфікованих фахівців. Метод мозкового штурму є одним із найефективніших у досягненні цих цілей. У процесі викладання природничих дисциплін, наприклад біології, його часто використовують для формулювання теми та її актуалізації. Під час першого етапу мозкового штурму, що включає обговорення, висловлення думок та оцінювання навчального матеріалу, основною метою є отримання широкого спектру різних відповідей на запитання. Другий етап включає аналіз висловлених суджень та вибір найбільш обґрунтованих. Таким чином, метод мозкового штурму допомагає здобувачам вищої освіти дати відповідь на ключові питання теми.

Інноваційним підходом до організації освітнього процесу з вивчення природничих дисциплін є проектна технологія, яка базується на взаємодії певного колективу з

навколишнім середовищем. Метод проектів сприяє розвитку самостійності здобувачів фахової передвищої та вищої освіти й передбачає використання різноманітних методів і засобів навчання, а також інтеграцію знань і навичок із різних галузей науки.

Цифрові технології є важливою складовою частиною сучасного та майбутнього розвитку всіх галузей життя людини, в тому числі й освіти. Темп упровадження комп'ютерних технологій в освітній процес закладів фахової передвищої та вищої освіти стрімко зростає, відповідаючи трендам цифрового суспільства. Ця тенденція відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчання та сприяє готовності молоді до майбутньої професійної діяльності, де особливого значення набувають компетентності в галузі високих технологій та цифрові навички.

Впровадження цифрових технологій у процес вивчення природничих дисциплін має низку переваг (рис. 2):



**Рис. 2. Переваги впровадження цифрових технологій**

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [12].

Основними категоріями засобів цифрової освіти є (табл. 1):

*Таблиця 1*

**Засоби цифрової освіти в закладах фахової передвищої та вищої освіти**

| Навчальний цифровий контент  | Навчально-методичні матеріали   | Цифрові засоби навчання  | Засоби організації освітнього процесу                            |
|--|---|--|--|
| <b>мультимедійні проекти</b><br><b>відеофільми</b><br><b>текстові завдання</b><br><b>презентації</b><br><b>STEM-заняття</b><br><b>віртуальні лабораторії</b><br><b>інтерактивні завдання</b><br><b>ігрові ресурси тощо</b> | електронні навчальні посібники<br>електронні демонстраційні матеріали | проектори<br>інтерактивні дошки<br>засоби програмного забезпечення | вебінар<br>віртуальний клас<br>відеоконтент<br>онлайн-опитування |

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [2].

Активізації освітнього процесу сприяє використання електронних курсів на платформі LMS Moodle, яка містить інтерактивні демонстрації, матеріали лекцій, контроль знань і додаткові завдання [7]. Впровадження дистанційної форми навчання в переважній кількості закладів фахової передвищої та вищої освіти спонукало до використання різних інструментів для створення відеозустрічей і конференцій, таких як Zoom, Google Meet, Microsoft Teams. Для комунікації учасники освітнього процесу використовують також деякі месенджери, зокрема Viber, Telegram, WhatsApp. Для природничих дисциплін, які характеризуються потребою виконання лабораторних робіт, створено спеціальне середовище LabVIEW. Воно поєднує можливості проведення віртуальних та віддалених вимірювань на реальних об'єктах із широкими можливостями імітаційного моделювання.

Взаємодія викладача зі здобувачами фахової передвищої та вищої освіти може також відбуватися за допомогою сервісів Google, зокрема Google Groups, Google Docs, Google Meet, Google Календар, електронної пошти тощо. Вони дозволяють працювати асинхронно та індивідуально, а також забезпечують зворотній зв'язок і спільний доступ до інформації.

Деякі інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та інструменти дистанційного навчання надають можливість використовувати різні форми й методи сучасної дистанційної освіти в закладах фахової передвищої та вищої освіти, а саме:

Open Educational Resources – відкриті освітні онлайн-курси, які можуть вільно використовуватися здобувачами освіти для підготовки, навчання, наукових досліджень із природничих наук;

Learning analytics – навчальна аналітика, яка забезпечує збір, аналіз даних для розуміння та оптимізації освітнього процесу;

Flipped classroom – принцип навчання, що передбачає самостійну роботу здобувачів освіти з навчальним матеріалом і з подальшим використанням отриманих знань у практичній діяльності;

Blended learning – змішане навчання, яке поєднує методи онлайн-освіти та очного навчання [5].

Досить успішно на заняттях із природничих наук у закладах фахової передвищої та вищої освіти можуть застосовуватися віртуальні лабораторні роботи. Використання віртуальних лабораторій в освітньому процесі надає здобувачеві фахової передвищої чи вищої освіти можливість проводити експерименти з певним обладнанням та матеріалами, доступ до яких може бути складним через відсутність реальної лабораторії або її обмежену технічну базу. Це сприяє отриманню практичних навичок проведення дослідів у різних природничих напрямках, детальному ознайомленню з комп'ютерними моделями та процесом роботи унікального обладнання хімічної, фізичної та біологічної лабораторій. До того ж це дозволяє вивчати небезпечні природничі процеси і явища в безпечній віртуальній реальності, без негативних наслідків. Одним із недоліків упровадження віртуальних лабораторій є їх обмежений вибір. Натепер доступні декілька варіантів, які переважно є закордонними програмними продуктами:

- PhET (<http://phet.colorado.edu>);
- Wolfram Demonstrations Project (<http://demonstrations.wolfram.com/>);
- Chemical Education Research (<http://group.chem.iastate.edu/>);
- IrYdium Chemistry Lab ([www.chemcollective.org/vlab/vlab.php](http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php)) [4];
- Labster ([www.labster.com](http://www.labster.com));
- ROQED Science;
- PrepMagic [12].

Усі ці сервіси мають відкритий безкоштовний доступ і в процесі вивчення природничих дисциплін потребують лише базових навичок роботи з комп'ютерним

обладнанням. Інтерактивний вебсайт PhET широко використовується в процесі вивчення біологічних наук. Він надає доступ до 200-от позицій моделювання різних рівнів складності. Один з унікальних аспектів використання віртуальних лабораторій, симуляторів і тренажерів, як-от «PhET Interactive Simulations», полягає в тому, що вони доступні здобувачам фахової передвищої та вищої освіти не лише під час занять, а також у процесі самостійного вивчення нового матеріалу та в разі дистанційного навчання. Інтерактивні симуляції PhET можна використовувати через веб-браузер або завантажувати на комп'ютер та інші електронні пристрої для роботи в автономному режимі. Це дає можливість проводити віртуальні дослідження з біологічних наук навіть за допомогою смартфона [12].

Натепер деякими ЗВО України для вивчення природничих наук, зокрема хімії, використовуються такі віртуальні лабораторії, як:

- спектроскопія кругового дихронізму, яка полягає в аналізі вторинної структури макромолекул;
- віртуальна лабораторія неорганічної хімії;
- молекулярна абсорбційна спектроскопія;
- віртуальна лабораторія фізичної хімії тощо [9, с. 190].

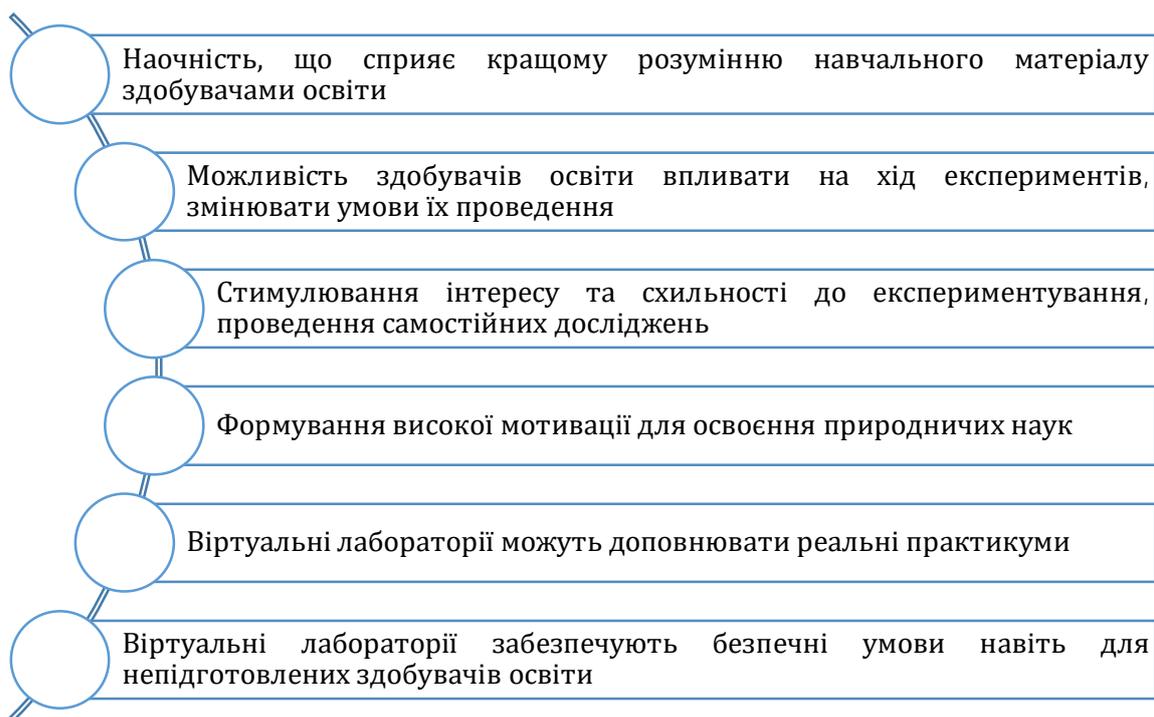
Під час викладання дисциплін природничого циклу особливу роль відіграють екскурсії, оскільки дозволяють вивчати натуральні об'єкти в їх природному середовищі та за межами навчальної аудиторії. Це надає можливість застосовувати такі дидактичні принципи, як наочність і доступність, не впливаючи при цьому на сам об'єкт вивчення. Інноваційною формою освітньої діяльності в умовах дистанційного навчання є віртуальні екскурсії. У процесі викладання природничих наук здобувачам фахової передвищої та вищої освіти доцільним є використання таких сервісів, як:

1. Музей лісових звірів та птахів Національного університету біоресурсів і природокористування України (<http://surl.li/bykav>);
2. Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка (<http://surl.li/fjpv>);
3. Ботанічний музей Інституту ботаніки НАН України (<http://surl.li/bykbbx>);
4. Національний гербарій України (<http://surl.li/bykbo>);
5. Музей кафедри анатомії людини Національного медичного університету (<http://surl.li/bykci>);
6. Морський музей у м. Київ (<http://surl.li/bykcj>) [6, с. 415].

Загалом, використання комп'ютерних симуляцій у процесі викладання природничих наук має низку позитивних аспектів (рис. 3).

Проте використання різних комп'ютерних моделей не може повністю замінити проведення реальних дослідів із використанням приладів та об'єктів. У такому випадку одним зі способів набуття здобувачами фахової передвищої та вищої освіти практичних умінь в умовах дистанційного навчання, яке нині є основною формою освіти в Україні, є використання домашніх експериментів з ужитковими речовинами.

Так, наприклад, під час вивчення однієї з хімічних тем «Піни» здобувачі освіти як утворювач піни в домашніх умовах проведення експерименту можуть використати й рідке мило, й засіб для миття посуду, а також рідкий пральний засіб, гель для душу або шампунь, що дозволить не лише визначити стійкість піни в часі, а й порівняти різні види рідких миючих засобів за здатністю до піноутворення [11]. Виконання домашніх хімічних експериментів стає сучасним трендом у фаховій передвищій та вищій освіті не тільки в Україні, а й в інших країнах світу. Цей підхід, поєднаний з реальним проведенням хімічних експериментів, є одним з ефективних методів професійної підготовки майбутніх фахівців.



**Рис. 3. Позитивні аспекти використання різних комп'ютерних симуляцій у вивченні природничих наук**

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [12].

Великої популярності в освіті набуває такий напрям, як STEAM-освіта, яка охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics). Цей підхід сприяє розвитку в здобувачів освіти критичного мислення, навичок командної роботи, формуванню цілісних уявлень про світ та вміння використовувати знання для вирішення різноманітних завдань. Основна мета STEAM-освіти полягає в цілеспрямованому створенні зв'язку між освітнім процесом і розвитком природничих здібностей у здобувачів освіти. Вона передбачає впровадження в освітній процес інноваційних, ігрових технологій, інтерактивних методів групового навчання та проблемних ситуацій.

Упровадження у процес вивчення природничих наук навчального комплексу на основі технології SMART Board дозволяє демонструвати різні відеоматеріали та відеодосліди, що особливо актуально у вивченні природних явищ, хімічних експериментів, промислових процесів. Під час перегляду відеодослідів здобувачі фахової передвищої та вищої освіти вивчають послідовність операцій у хімічних експериментах, навчаються користуватися лабораторним устаткуванням та дотримуватися правил безпеки. Перегляд таких навчальних матеріалів є важливою складовою частиною практичних занять з аналітичної, токсикологічної та біологічної хімії.

Для демонстрації 3D-моделей хімічних речовин можуть бути використані інтерактивні дошки. Ця можливість має важливе значення під час вивчення органічної хімії, зокрема під час вивчення концепції про гібридизацію атомів Карбону, будову молекул складних органічних речовин. Завдяки можливості обертання 3D-моделей під різним кутом викладач може демонструвати порядок розташування атомів, відстань між ними і типи зв'язків.

Внесення до змісту природничих дисциплін сучасних наукових досліджень є ще однією тенденцією освітнього процесу. Розширення змісту може бути реалізовано з урахуванням таких напрямів досліджень, як біотехнології, біоінженерія, біоінформатика тощо. Подальша робота в цьому напрямі може допомогти здобувачам вищої освіти зрозуміти важливість використання нових підходів у природничих науках, сприяти ефективній майбутній професійній діяльності завдяки цим знанням і підготувати до викликів майбутнього [1].

Успішна адаптація здобувачів фахової передвищої або вищої освіти є важливою складовою частиною їх навчання, включаючи вивчення природничих наук. Якщо здобувачі освіти не можуть ефективно адаптуватися до нових умов, це може вплинути на їхні навчальні досягнення та загальну успішність. Таким чином, розуміння процесів психосоціальної адаптації може сприяти покращенню освітнього середовища та підтримці здобувачів в освоєнні природничих знань та вмінь [16].

### Висновки

Природничі науки є важливою складовою частиною освітнього процесу в закладах фахової передвищої та вищої освіти, оскільки вони надають базові знання про навколишній світ, живі організми, природу і все те, що оточує людину. Основні тенденції у викладанні природничих наук визначаються стрімким розвитком інноваційних технологій, наукових досліджень і потребами сучасного суспільства у висококваліфікованих фахівцях. Ключовими тенденціями у викладанні та вивченні природничих наук було визначено: дистанційне навчання, технологізацію, візуалізацію, модульність, інтерактивізацію. Великої популярності в освіті набуває такий напрям, як STEAM-освіта, яка охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics). Цей підхід сприяє розвитку в здобувачів освіти критичного мислення, навичок командної роботи, формуванню цілісних уявлень про світ та вміння використовувати знання для вирішення різноманітних завдань. Підвищенню ефективності освітнього процесу та покращенню якості підготовки майбутніх фахівців сприяє використання інноваційних методів і технологій, серед яких: різні цифрові ресурси для дистанційного навчання, інтерактивні методи й технології, віртуальні лабораторії. Варто зазначити, що визначені тенденції не враховують усі прогностичні напрями розвитку системи викладання природничих наук у закладах фахової передвищої та вищої освіти. Ці напрями можуть бути розширені та уточнені залежно від реформування цього складника освіти і проведених наукових досліджень у галузі освітньої діяльності.

Перспективами подальших досліджень може бути аналіз ефективності використання інноваційних методів навчання, зокрема штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності для підготовки фахівців у закладах фахової передвищої та вищої 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. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/268> (дата звернення: 28.03.2024).
2. Бардадим О. Формування інформаційно-цифрової компетентності викладачів природничих наук: інтегрований підхід. *Молодь і ринок*. 2022. № 7-8(205-206). С. 138-145. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.264031> (дата звернення: 28.03.2024).

3. Бахмат Н.В., Кравчук О.В. Сучасні підходи до навчання природничої, громадянської та історичної освітніх галузей у початковій школі. *Перспективи та інновації науки*. 2022. № 4(9). С. 36-50. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4\(9\)-36-50](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4(9)-36-50) (дата звернення: 28.03.2024).
4. Бохан Ю. В., Форостовська Т. О. Віртуальний лабораторний практикум як засіб вивчення природничих дисциплін. *Наукові записки*. 2021. № 194. С. 74-78. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-194-74-78> (дата звернення: 28.03.2024).
5. Буянова Г., Удалова О. Сучасні тенденції трансформації методів навчання в освітньому процесі закладів вищої освіти України. *Нові технології навчання*. 2020. № 93. С. 33-42. URL: <http://www.journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/97> (дата звернення: 28.03.2024).
6. Кириєнко О. О. Віртуальна екскурсія як один з перспективних напрямків викладання дисциплін природничого циклу в умовах дистанційного навчання у вищій школі. *The 5 th International scientific and practical conference «Modern research in world scienc»* (August 7-9, 2022). SPC «Sci-conf.com.ua», Lviv, Ukraine, 2022. С. 411-417. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/15427/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%2C%20%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2.pdf#page=411> (дата звернення: 28.03.2024).
7. Коваль Т. В., Крачан Т. М., Ямборак Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології у викладанні біохімії та хімічних дисциплін. *Професійно-прикладні дидактики*. 2024. № 1. С. 48-51. DOI: <https://doi.org/10.37406/2521-6449/2024-1-8> (дата звернення: 28.03.2024).
8. Курок Р. Тенденції розвитку фахової передвищої освіти в сучасних умовах. *Професійна педагогіка*. 2021. № 1(22). С. 41-48. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2021.22.41-48> (дата звернення: 28.03.2024).
9. Пожарицький О. П., Шафорост Ю. А. Особливості дистанційного викладання хімічних дисциплін в аграрних закладах вищої освіти. *Вісник науки та освіти*. 2022. № 6(6). С. 185-193. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2022-6\(6\)-185-193](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2022-6(6)-185-193) (дата звернення: 28.03.2024).
10. Сновида М. П., Чорна Н. З. Впровадження сучасних інтерактивних технологій навчання в навчальному процесі при викладанні дисциплін природничого циклу. *Актуальні питання сучасної науки* : зб. наук. праць III всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Бережани, 6 квітня 2020 р.). Бережани: ВП НУБіП України "Бережанський агротехнічний коледж", 2020. С. 255-263. URL: [https://www.academia.edu/download/63249543/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_3\\_%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%A3%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%86\\_%D0%9F%D0%98%D0%A2%D0%90%D0%9D%D0%9D.pdf#page=255](https://www.academia.edu/download/63249543/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_3_%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%A3%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%86_%D0%9F%D0%98%D0%A2%D0%90%D0%9D%D0%9D.pdf#page=255) (дата звернення: 28.03.2024).
11. Сучасні тенденції та можливості дистанційного вивчення колоїдної хімії в закладі вищої освіти / О. В. Анічкіна, та ін. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2022. № 87. С. 5-9. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.87.01> (дата звернення: 28.03.2024).
12. Упатова І. П., Дехтярьова О. О., Каденко І. В. Роль комп'ютерних симуляцій у вивченні біологічних процесів та явищ. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 12(30). С. 495-508. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12\(30\)-495-508](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12(30)-495-508) (дата звернення: 28.03.2024).
13. Шкура Т. В. Особливості професійної підготовки майбутніх учителів біології та основ здоров'я. *Наукові інновації та передові технології*. 2022. № 12(14). С. 397-405.

- DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-12\(14\)-397-405](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-12(14)-397-405) (дата звернення: 28.03.2024).
14. Щербина С. М. Використання інноваційних форм навчання у підготовці майбутніх фахівців природничих наук. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 14(32). С. 529-539. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-14\(31\)-529-539](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-14(31)-529-539) (дата звернення: 28.03.2024).
15. Methodology of safety and quality of life on the basis of noospheric education system formation / N. Bakhmat, and etc. *Strategies for Policy in Science and Education*. 2021. № 29(1). P. 82-98. DOI: <https://doi.org/10.53656/str2021-1-6-meth> (дата звернення: 28.03.2024).
16. The Impact of Students' Social Identity on Psycho-Social Adaptation during the Period of a Difficult Educational Transition / M. Zhylin, and etc. *Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment*. 2022. № 10. P. 293-302. URL: [https://www.academia.edu/download/103082367/JIDDTV10N6A3\\_Mykhailo.pdf](https://www.academia.edu/download/103082367/JIDDTV10N6A3_Mykhailo.pdf) (дата звернення: 28.03.2024).