



ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 37.091.3:504:004

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14771897>

Вплив використання електронних ресурсів на заняттях природничого циклу на формування екологічної грамотності студентів

Осип Юрій Леонідович

кандидат біологічних наук, доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, Луцьк, Волинська область, Україна, 43025, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8335-532X>

Осип Марія Анатоліївна

старша викладачка вищої категорії циклової комісії природничо-математичних дисциплін Комунального закладу вищої освіти «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради, пр. Волі, 36, Луцьк, Волинська область, Україна, 43000, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3832-4276>

Прийнято: 17.01.2025 | Опубліковано: 29.01.2025

Анотація. Метою статті є дослідження впливу використання електронних ресурсів на заняттях природничого циклу на формування екологічної грамотності студентів. В результаті досліджень проаналізовано сучасні електронні ресурси, доступні для екологічної освіти. Досліджено сучасний стан використання електронних ресурсів у навчальному процесі природничих дисциплін. Визначено основні переваги та недоліки впровадження електронних ресурсів для формування екологічної грамотності студентів. Проведено експериментальне навчання з використанням інтерактивних технологій. Проаналізовано результати навчання студентів контрольної та



експериментальної груп. Оцінено ефективність інтерактивних технологій у навчанні на прикладі окремих природничих дисциплін. Розроблено рекомендації щодо інтеграції електронних ресурсів у навчальні програми для підвищення екологічної свідомості студентів. **У висновку** встановлено, що застосування електронних ресурсів значно підвищує рівень екологічних знань і практичних навичок студентів.

Ключові слова: екологічна грамотність, електронні ресурси, природничі дисципліни, інтерактивні технології, віртуальне навчання.

The impact of using electronic resources in natural science classes on the formation of students' environmental literacy

Yurii Osyp

PhD in Biology, Associate Professor at the Department of Organic and Pharmaceutical Chemistry, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Avenue, Lutsk, Volyn Region, Ukraine, 43025, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8335-532X>

Mariia Osyp

Senior Lecturer of the Highest Category of the Natural and Mathematical Sciences Cycle Commission at the Municipal Institution of Higher Education "Lutsk Pedagogical College" of the Volyn Regional Council, 36 Voli Avenue, Lutsk, Volyn Region, Ukraine, 43025, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3832-4276>

Annotation. *The aim of the article is to study the impact of using electronic resources in natural sciences classes on the formation of students' environmental literacy. The research analyzes modern electronic resources available for environmental education. The current state of the use of electronic resources in the educational process of natural sciences has been examined. The main advantages and*

disadvantages of implementing electronic resources to develop students' environmental literacy have been identified. Experimental teaching with the use of interactive technologies was conducted. The learning outcomes of students from the control and experimental groups were analyzed. The effectiveness of interactive technologies in teaching was evaluated using examples from specific natural science disciplines. Recommendations were developed for integrating electronic resources into curricula to enhance students' environmental awareness. The conclusion establishes that the use of electronic resources significantly improves students' levels of environmental knowledge and practical skills.

Keywords: *environmental literacy, electronic resources, natural sciences, interactive technologies, virtual learning.*

Постановка проблеми. Сучасний стан екологічної освіти вимагає активного пошуку інноваційних методів навчання, які сприяють формуванню екологічної грамотності студентів. Використання електронних ресурсів на заняттях природничого циклу є перспективним інструментом, що дозволяє зробити навчальний процес інтерактивним, цікавим та практично орієнтованим.

Однак залишається низка невирішених питань, зокрема: які електронні ресурси є найбільш ефективними для формування екологічних компетентностей? Як інтеграція електронних технологій впливає на якість засвоєння знань з природничих дисциплін? Чи здатні такі ресурси забезпечити розвиток екологічної свідомості та практичних навичок у студентів?

Проблема набуває особливої актуальності в умовах сучасного інформаційного суспільства, коли необхідно адаптувати методи навчання до нових технологічних можливостей та викликів. Саме дослідження впливу використання електронних ресурсів у навчальному процесі природничих дисциплін є ключовим для підвищення ефективності екологічної освіти та формування екологічно свідомих громадян.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками в науковій літературі значно зріс інтерес до інтеграції електронних ресурсів у навчальний процес природничих дисциплін. Багато досліджень підкреслюють важливість цифрових технологій у формуванні екологічної грамотності студентів. Однак низка питань залишаються недостатньо висвітленими, зокрема довгостроковий вплив електронних ресурсів на екологічну свідомість та розвиток практичних екологічних навичок.

Формування екологічної свідомості та відповідального ставлення до навколишнього середовища є однією з ключових цілей сучасної освіти, зокрема у закладах вищої освіти. У цьому контексті важливо приділяти увагу новітнім методам навчання, які здатні підвищити інтерес студентів до природничих дисциплін та сприяти глибокому розумінню екологічних проблем. Розвиток екологічної грамотності є одним із ключових завдань сучасної освіти, зокрема в природничих дисциплінах. Глобальні екологічні виклики, такі як кліматичні зміни, втрата біорізноманіття та забруднення довкілля, потребують підготовки фахівців, здатних знаходити стійкі рішення [1].

Зокрема Іванова Т. із співавторами досліджували ефективність мультимедійних платформ у викладанні природничих дисциплін. Автори довели, що інтерактивні електронні ресурси сприяють кращому засвоєнню матеріалу, однак їхній вплив на формування практичних екологічних навичок залишився поза увагою [2].

Використання мобільних додатків для навчання екології свою увагу приділяло багато авторів. Зокрема Кравець Ю. зазначив, що ці додатки сприяють розвитку самостійних навчальних навичок студентів, однак їхній вплив на співпрацю в групах не враховувався [5]. Петренко О. проаналізувала роль віртуальних лабораторій у навчанні екології. Було зазначено, що такі ресурси підвищують інтерес студентів до екологічних проблем, проте довгостроковий вплив на екологічну свідомість не досліджувався [3].

Сміт Дж. із співавторами розглянули інтеграцію відкритих освітніх ресурсів (Open Educational Resources) у навчання біології. Незважаючи на позитивний вплив на доступність освіти, залишилася нез'ясованою роль цих ресурсів у стимулюванні екологічної активності студентів [4]. Досліджував використання інтерактивних відео на уроках природничих наук Чен Л. та встановив, що відео допомагають студентам краще зрозуміти екологічні концепції, проте їхній вплив на практичні екологічні компетенції залишився недостатньо вивченим [6]. Цікавими є дослідження Грищенко В. ролі гейміфікації у викладанні екологічних дисциплін. Автор дійшов висновку, що гейміфікація підвищує мотивацію студентів, проте не було розглянуто її ефективність для усвідомлення екологічних проблем [7]. А Борисенко Т. при дослідженні ролі інтерактивних симуляцій у викладанні хімії зазначила, що симуляції полегшують розуміння складних концепцій, однак їхній внесок у формування екологічної свідомості студентів не був розглянутий [9]. Житкова М. (2023) аналізувала використання 3D-технологій у викладанні екології. Авторка довела їхню ефективність для візуалізації екологічних систем, але не розглянула їхній вплив на екологічну грамотність студентів [11]

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. На основі аналізу можна виділити кілька невирішених питань:

- Відсутність комплексного підходу до оцінювання впливу електронних ресурсів на екологічну грамотність.
- Недостатня увага до довгострокового ефекту використання інтерактивних технологій.
- Недослідженість методики формування практичних навичок через електронні ресурси.
- Брак рекомендацій щодо інтеграції цифрових інструментів у навчальні програми.

У цій статті буде висвітлено зазначені прогалини шляхом дослідження ефективності електронних ресурсів, їхнього впливу на екологічну свідомість студентів та розроблення рекомендацій для їх інтеграції в освітній процес.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даного дослідження є аналіз та оцінка впливу електронних ресурсів на формування екологічної грамотності студентів у процесі вивчення дисциплін природничого циклу. Для досягнення цієї мети поставлено такі **завдання**:

1. Проаналізувати сучасні електронні ресурси, доступні для екологічної освіти.
2. Дослідити сучасний стан використання електронних ресурсів у навчальному процесі природничих дисциплін.
3. Визначити основні переваги та недоліки впровадження електронних ресурсів для формування екологічної грамотності студентів.
4. Провести експериментальне навчання з використанням інтерактивних технологій.
5. Порівняти результати навчання студентів контрольної та експериментальної груп.
6. Оцінити ефективність інтерактивних технологій у навчанні на прикладі окремих природничих дисциплін.
7. Розробити рекомендації щодо інтеграції електронних ресурсів у навчальні програми для підвищення екологічної свідомості студентів.

У дослідженні застосовувалися такі методи:

1. Аналіз літератури з теми електронних ресурсів та екологічної освіти.
2. Експериментальне навчання з використанням електронних платформ і симуляцій.
3. Анкетування студентів для оцінки рівня екологічної грамотності до і після використання електронних ресурсів.
4. Статистичний аналіз отриманих даних.

Виклад основного матеріалу дослідження. Електронні ресурси для екологічної освіти дозволяють розширити доступ до якісних матеріалів, підвищити мотивацію студентів та вдосконалити процес навчання. Інтеграція таких ресурсів у навчальні програми сприяє розвитку екологічної грамотності та практичних навичок, необхідних для вирішення сучасних екологічних викликів. Сучасна екологічна освіта дедалі більше інтегрується з цифровими технологіями, які дозволяють зробити навчальний процес інтерактивним, доступним і ефективним. Нижче наведено аналіз найпоширеніших електронних ресурсів, що використовуються для екологічної освіти.

1. Віртуальні лабораторії та симуляції

- **Labster.** Це інтерактивна платформа, яка пропонує віртуальні лабораторії для вивчення природничих наук. Студенти можуть моделювати екологічні процеси, такі як вуглецевий цикл, або аналізувати вплив людської діяльності на екосистеми. Labster надає можливість виконувати експерименти у безпечному середовищі без необхідності фізичної присутності у лабораторії.

- **PhET Interactive Simulations.** Інтерактивні симуляції, розроблені для вивчення природничих наук. У контексті екологічної освіти PhET допомагає моделювати процеси, пов'язані з екосистемами, енергетичними потоками та зміною клімату.

2. Програмне забезпечення для аналізу даних

- **GIS-технології (геоінформаційні системи)** Геоінформаційні системи, такі як ArcGIS чи QGIS, дозволяють обробляти географічні дані для аналізу екологічного стану територій. Це особливо корисно для дослідження змін ландшафту, аналізу забруднень або прогнозування екологічних ризиків.

- **Excel та спеціалізовані екологічні аналізатори** Використання табличних процесорів для обчислення статистичних показників, моделювання впливів на довкілля та візуалізації екологічних даних.

3. Онлайн-курси та платформи

- **Coursera та EdX.** Освітні платформи, які пропонують курси з екологічної тематики від провідних університетів світу. Наприклад, курси з тематики зміни клімату, сталого розвитку та екологічної економіки.

- **EcoLearn.** Спеціалізована платформа для екологічної освіти, яка поєднує теоретичні матеріали з інтерактивними вправами, симуляціями та тестами.

4. Інтерактивні мультимедійні ресурси

- **YouTube та освітні відеоматеріали** Канали на кшталт National Geographic чи Ted-Ed надають якісні відеоматеріали про екологічні виклики та рішення. Відео слугують ефективним доповненням до лекційного матеріалу.

- **Віртуальна реальність (VR)** Деякі освітні установи використовують VR для створення середовищ, які дозволяють студентам "подорожувати" до екосистем, що знаходяться під загрозою, або моделювати природні катастрофи.

5. Платформи управління навчанням (LMS)

- **Google Classroom, Moodle.** Ці платформи дозволяють викладачам структурувати навчальний матеріал, організувати обговорення, завантажувати завдання та контролювати прогрес студентів. Вони підтримують інтеграцію з іншими мультимедійними ресурсами.

Аналіз сучасного стану використання

Сучасна освіта неможлива без впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які дозволяють розширювати межі традиційного навчання. Особливо це стосується природничих дисциплін, які потребують моделювання складних процесів, аналізу великих обсягів даних і візуалізації результатів. Використання електронних ресурсів дозволяє інтегрувати інноваційні підходи у викладання, що сприяє розвитку екологічної грамотності студентів [1].

Для аналізу сучасного стану використання електронних ресурсів у природничій освіті було опрацьовано 20 публікацій за період 2018–2023 років.

Таблиця 1

Основні результати

Категорія ресурсів	Переваги	Недоліки
Віртуальні лабораторії	Доступність, моделювання складних процесів	Потреба в технічному забезпеченні
Інтерактивні симуляції	Інтерактивність, можливість дослідження змінних	Обмежена кількість україномовного контенту
Програмне забезпечення	Точність аналізу, використання реальних даних	Складність у вивченні програм
Освітні платформи	Доступність курсів, інтеграція з LMS	Висока вартість деяких програм
Мультимедійні ресурси	Наглядність, зацікавлення студентів	Пасивне сприйняття інформації

Дослідження стану використання електронних ресурсів

Для вивчення сучасного стану використання електронних ресурсів у викладанні природничих дисциплін було проведено опитування викладачів і студентів трьох навчальних закладів Луцька. У дослідженні взяли участь 80 викладачів та 200 студентів.

Таблиця 2

Рівень використання електронних ресурсів у навчальному процесі (%)

Ресурси	Викладачі	Студенти
Віртуальні лабораторії	35	60
Інтерактивні симуляції	50	55
Програмне забезпечення для аналізу	30	25
LMS-платформи	80	75
Мультимедійні матеріали	70	85

Виклики впровадження електронних ресурсів

Технічне забезпечення. Не всі заклади освіти мають доступ до сучасних комп'ютерів або програмного забезпечення. Це обмежує можливості використання інтерактивних ресурсів у навчальному процесі [7].

Методична підготовка викладачів. Викладачам часто не вистачає навичок роботи з електронними ресурсами, що потребує додаткового навчання [8].

Мовна доступність ресурсів. Значна кількість ресурсів доступна лише англійською мовою, що ускладнює їхнє використання у навчальних закладах України [9].

Результати

Дослідження проводилося на базі циклової комісії природничо-математичних дисциплін педагогічного фахового коледжу КЗВО «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради

Участь взяли 60 студентів, яких розділили на контрольну (30 осіб) і експериментальну (30 осіб) групи. У рамках дослідження було проведено серію занять з використанням віртуальних лабораторій та інтерактивних платформ на прикладі курсів "Біологія і екологія".

Для дослідження було відібрано такі ресурси:

1. Віртуальні лабораторії (Labster): дозволяють моделювати реальні екологічні процеси, наприклад, вуглецевий цикл.
2. Симуляції (PhET): інтерактивні моделі дослідження екосистем.
3. Мультимедійні курси: онлайн-курси на платформах Coursera, EdX.
4. Програмне забезпечення (GIS): аналіз географічних даних про стан довкілля.

Таблиця 3

Опис груп дослідження

Група	Кількість студентів	Використані методи	Тривалість курсу
Контрольна	30	Лекції, семінари	8 тижнів

Група	Кількість студентів	Використані методи	Тривалість курсу
Експериментальна	30	Інтерактивні платформи, віртуальні лабораторії	8 тижнів

Результати тестування

Тестування оцінювало знання екологічних понять, навички аналізу екологічних даних і усвідомлення екологічних викликів.

Таблиця 4.

Приріст екологічної грамотності у групах (%)

Критерій	Контрольна група	Експериментальна група
Знання екологічних процесів	10	35
Уміння аналізувати екологічні дані	5	30
Усвідомлення екологічних викликів	8	40

- Знання екологічних процесів.** Контрольна група продемонструвала приріст у 10%, тоді як в експериментальній групі цей показник сягнув 35%. Це свідчить про те, що інтерактивні ресурси, зокрема віртуальні симуляції та мультимедійні курси, ефективно сприяють засвоєнню теоретичних аспектів екологічної науки.
- Аналіз екологічних даних.** У контрольній групі приріст склав лише 5%, що свідчить про недостатню практичну складову традиційного навчання. Водночас у експериментальній групі цей показник зріс до 30%, завдяки використанню програмного забезпечення для екологічного аналізу (наприклад, GIS-технологій). Це доводить, що використання цифрових інструментів сприяє формуванню прикладних навичок.
- Усвідомлення екологічних викликів.** У контрольній групі приріст становив 8%, а в експериментальній – 40%. Така значна різниця пояснюється тим, що в експериментальній групі студенти активно



взаємодіяли з платформами, які моделюють сценарії екологічних криз, такі як зміна клімату, забруднення довкілля тощо.

Статистична значущість. Для перевірки достовірності отриманих результатів було застосовано методи статистичного аналізу, які підтвердили, що відмінності між контрольними та експериментальними групами є статистично значущими ($p < 0,05$).

Після завершення курсу рівень екологічної грамотності студентів зріс на 30% (згідно з результатами тестування). Крім того, студентам було запропоновано пройти анкетне опитування та дати відповідь на питання

Висновки. Використання інтерактивних технологій, таких як мультимедійні платформи, віртуальні лабораторії, мобільні додатки та 3D-технології, значно покращує рівень засвоєння екологічних знань студентами. Електронні ресурси забезпечують доступ до актуальної інформації, візуалізують складні концепції та підвищують мотивацію до навчання.

Хоча електронні ресурси створюють сприятливі умови для практичного навчання, їхня ефективність залежить від правильного підбору змісту та методик викладання. Інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії сприяють відпрацюванню реальних екологічних ситуацій, але потребують доповнення традиційними формами навчання.

Інтеграція екологічної свідомості. Використання цифрових технологій стимулює екологічну свідомість студентів, але довгостроковий ефект потребує додаткових досліджень. Важливо впроваджувати електронні ресурси системно, включаючи завдання для розвитку критичного мислення, аналізу екологічних проблем і пошуку шляхів їх вирішення.

Рекомендації щодо використання електронних ресурсів. Для підвищення екологічної грамотності студентів доцільно: адаптувати освітні програми до використання сучасних цифрових технологій; проводити навчання викладачів щодо інтеграції електронних ресурсів у освітній процес; забезпечувати доступ



до якісних ресурсів і платформ; використовувати змішане навчання, поєднуючи цифрові інструменти з практичною діяльністю.

Попри численні переваги, впровадження цих ресурсів потребує вирішення низки проблем, зокрема покращення технічного забезпечення та методичної підготовки викладачів.

Таким чином, електронні ресурси мають великий потенціал для формування екологічної грамотності студентів. Їх ефективне використання вимагає комплексного підходу, що враховує як технічні, так і педагогічні аспекти. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оцінку довгострокового впливу інтерактивних технологій на екологічну свідомість студентів.

Ці висновки можуть стати основою для розробки інноваційних методик викладання природничих дисциплін, що сприятимуть підготовці екологічно відповідальних громадян.

Список використаних джерел

1. Андрущенко Т. В. Використання ІКТ у природничій освіті: монографія. Київ: Освіта, 2021.
2. Іванова Т., Петрова О., Сидоренко В. Ефективність мультимедійних платформ у викладанні природничих дисциплін. Педагогіка і освіта. 2021. №3. С. 45–52.
3. Петренко О. Використання віртуальних лабораторій у навчанні екології. Інновації в освіті. 2020. №2. С. 12–19.
4. Smith J., Brown A., Miller R. Open Educational Resources in Biology Teaching: Accessibility and Impact. Journal of Educational Innovations. 2019. Vol. 34, Issue 4. P. 123–130.
5. Кравець Ю. Мобільні додатки для формування екологічної грамотності студентів. Освіта і технології. 2022. №1. С. 33–40.
6. Chen L. Interactive Videos in Environmental Science Education. Asian Journal of Environmental Education. 2021. Vol. 15, Issue 2. P. 67–74.



7. Грищенко В. Гейміфікація у викладанні екологічних дисциплін: потенціал і обмеження. Екологічна освіта. 2020. №4. С. 21–27.
8. Anderson M., Taylor J., White P. Impact of Digital Learning Platforms on Environmental Responsibility. International Journal of Digital Education. 2022. Vol. 12, Issue 3. P. 88–95.
9. Борисенко Т. Інтерактивні симуляції у викладанні хімії: нові можливості навчання. Хімічна освіта в Україні. 2019. №2. С. 15–22.
10. Lee K., Park S., Kim J. Blended Learning in Natural Sciences: Enhancing Outcomes. Educational Sciences. 2020. Vol. 22, Issue 1. P. 56–63.
11. Житкова М. Використання 3D-технологій у викладанні екології: перспективи та результати. Наукові записки. 2023. №6. С. 50–58.
12. Коваль О. С. Віртуальні лабораторії у навчанні природничих дисциплін // Освітній вимір. 2022. № 4. С. 25–30.
13. Данилюк В. М. Освітні платформи для формування екологічної свідомості студентів. Екологічна освіта в Україні, 2019, №2, с. 56–63.
14. Борисенко О. В. Інтерактивні методи викладання екологічних дисциплін. Наукові записки Національного університету, 2021, №1, с. 72–78.
15. Сидоренко М. І. Екологічна освіта у цифрову епоху. Вісник педагогічних інновацій, 2020, №5, с. 44–5
16. Солодухіна І. О. Використання мультимедійних технологій у навчанні біології. Педагогічні науки: теорія та практика, 2020, №4, с. 112–117.