

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-156.2023.02>

УДК 378.091.3:5-051]:502/504

Бондаренко Л. І.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття присвячена питанням обґрунтування необхідності формування екологічної компетентності у фахівців природничих наук з умовах повномасштабної війни в Україні засобами цифрових технологій. Екологічна компетентність представлено як інструмент, що сприятиме прийняттю екологічно обґрунтованих рішень, щодо екоцидів зараз та швидшому й ефективнішому відновленню територій, що зазнали нищівних змін внаслідок військових дій.

Поточна ситуація в Україні потребує перегляду освітньої моделі й розширення екологічного вектору навчання. Внаслідок повномасштабної війни відбулась переоцінка світоглядних позицій. Вона починалась з виявлення і усвідомлення всіма громадянами значення не лише володіння певною базою теоретичних знань, а вміння застосовувати їх в своїй практичній діяльності, особливо в критичних ситуаціях, що потребують рішучих дій.

Це стосується й екологічної складової життя суспільства. Станом на січень 2024 року було зафіксовано близько 3,6 тис. злочинів проти довкілля, знищено Каховську ГЕС, заміновано великі за площею території тощо, а отже необхідність фахівців різних галузей достатньо компетентних в питаннях усунення екологічних наслідків військових дій буде зростати. Серед іншого важливим є набуття екологічної компетентності у фахівців природничих наук як майбутніх вчителів закладів освіти. Важливо не лише давати загальні теоретичні екологічні знання, а й вчити здобувачів використовувати набуті знання, як під час викладацької діяльності в майбутньому, так і у повсякденному житті.

Набуття екологічної компетентності фахівців природничих наук засобами цифрових технологій має не лише підвищити доступність екологічної освіти та розширити коло порушених питань, а й забезпечити формування чіткої позиції та практичних навичок.

***Ключові слова:** професійна компетентність, екологічна компетентність, фахівці природничих наук, цифрові технології, підготовка фахівців, екологічні наслідки військових дій, трансформація вищої освіти, інноваційні технології.*

Сучасні проблеми навколишнього середовища становлять одні з найбільш актуальних викликів для суспільства та науки у всьому світі. Загальна екологічна деградація, зменшення біорізноманіття, забруднення повітря, води та ґрунтів, а також зміна клімату є серйозними проблемами, які потребують негайного уваги та дії. Навколишнє середовище є фундаментальним для забезпечення життя на планеті, воно впливає на здоров'я людей, стабільність екосистем та економічний розвиток. Такі питання, як збереження природних ресурсів, використання відновлюваних джерел енергії, зменшення викидів та впровадження екологічно чистих технологій, наразі перебувають у центрі уваги наукових досліджень та політичних дій.

Поточна ситуація в Україні, а саме повномасштабна війна суттєво вплинула на довкілля країни. Замінування великих площ сільськогосподарських та лісових угідь, акваторії Чорного та Азовського морів, забруднення водних ресурсів, руйнування Каховської ГЕС, втрата контролю

над природоохоронними територіями, велика кількість відходів війни тощо потребують розробки та впровадження стратегії з відновлення навколишнього середовища. Розв'язання цих проблем вимагає комплексного підходу та спільних зусиль усіх сфер суспільства з метою забезпечення сталого розвитку та збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Нинішні воєнні дії в Україні за даними науковців [4] засвідчили достатній теоретичний рівень сформованості екологічної компетентності громадян, усвідомлення світових, українських і регіональних екологічних проблем. Проте, варто означити низький ступінь здатності практично застосувати знання щодо парадигми безпекової поведінки як власної, так і щодо об'єктів, що несуть екологічну загрозу, та реалізацію зберігаючої компетентності в складних екологічних обставинах.

Отже, достатньо актуально є проблема підготовки фахівців різних галузей, компетентних в галузі екології, зокрема і фахівців природничих наук, в тому числі, як майбутніх вчителів закладів освіти.

Трансформація української вищої освіти є актуальним процесом, що відбувається на тлі глобальних змін у суспільстві, економіці та євроінтеграційних процесів. Цей процес передбачає перегляд структури та змісту освіти з метою адаптації до вимог сучасного ринку праці та інноваційного розвитку. Ключовими аспектами трансформації є перехід до компетентнісного підходу в освіті, створення сприятливих умов для розвитку креативності та інноваційності серед студентів та викладацького складу, а також впровадження новітніх технологій навчання та дистанційного освітнього середовища.

Зокрема, О. Дубасенюк та Н. Сидорчук визначають компетентність, як складну інтегральну характеристику особистості; здатність вирішувати проблеми і типові завдання, які виникають у реальних життєвих ситуаціях, у різних сферах діяльності на основі використання знань, навчального й життєвого досвіду відповідно до засвоєної системи цінностей.

Знання, вміння й навички входять до поняття компетентність. Крім цього воно охоплює не тільки когнітивний та операційно-технологічні складові, але й мотиваційні, етичні, соціальні та поведінкові. Поняття компетентність вбирає результати навчання, систему ціннісних орієнтацій, звички й формується у процесі навчання, але не тільки у навчальному закладі, але й під впливом професійної діяльності, друзів, політики, релігії, культури [2].

Саме таке визначення компетентності дають В. В. Ягупов та В. І. Свистун: компетентність – це підготовленість до певної професійної діяльності і наявність професійно важливих якостей фахівця, що сприяють цій діяльності; компетентність виявляється в діяльності та не може обмежуватися лише певними знаннями, вміннями і навичками [3].

Тобто студенти, які здобувають вищу освіту, повинні бути готові до професійної діяльності, прийняття рішень і розуміння відповідальності за свої дії.

Серед інших важливе місце займає екологічна компетентність, як одна з базових, що забезпечують сталий розвиток суспільства.

Різноманітним аспектам формування екологічної компетентності та дослідженню її складових присвячено багато праць вітчизняних та зарубіжних вчених. Так, концептуальні підходи до визначення сутності екологічної освіти і виховання розроблено С. Д. Дерябо, М. Дробноходом, М. М. Кисельовим, В. А. Ясвіним та ін. [1].

Зокрема, І. І. Мостов'як визначає екологічну компетентність, як динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [3].

Тобто екологічна компетентність студентів, які отримують вищу освіту має проявлятися на різних рівнях: інформаційному, предметно-методичному та ціннісно-інформаційному.

Враховуючи, що ключовою фігурою у формуванні екологічної компетенції майбутніх поколінь був, є, і залишається учитель, тому фахова підготовка студентів – майбутніх учителів, їх екологічна освіта, культура, готовність до природоохоронної та еколого-натуралістичної роботи з дітьми, громадянська позиція і, зрештою, екологічна компетентність є важливою складовою професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема, природничих наук.

Мета статті полягає в обґрунтуванні необхідності формування екологічної компетентності у фахівців природничих наук засобами цифрових технологій, особливо в умовах повномасштабної війни.

Теоретичні – аналіз, конкретизація, порівняння, узагальнення наукових джерел із досліджуваної проблеми; емпіричні – спостереження, бесіда, моделювання, експеримент.

В педагогічних університетах створені необхідні умови для формування стійкої екологічної позиції студентської молоді, усвідомлення власної причетності до екологічних проблем, урахування у професійній, суспільній і побутовій сферах наслідків впливу на довкілля. Викладач має великі можливості щодо формування аналогічних компетентностей у своїх вихованців [4, с. 321].

В стандартах вищої освіти спеціальностей 014.07 Середня освіта, географія, 014.05 Середня освіта, біологія та 14.06 Середня освіта хімія однією з фахових (спеціальних) компетентностей зазначено «Здатність усвідомлювати сутність взаємозв'язків між природним середовищем та людиною, розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства».

На природничому факультеті Українського державного університету імені Михайла Драгоманова зазначена фахова компетентність забезпечується за рахунок дисципліни «Екологія», що викладається у 4 семестрі, обсягом 90 кредитів ЄКТС.

Згідно з робочою програмою під час вивчення дисципліни «Екологія» студенти вивчають такі питання:

1. Екологія як наука. Історія розвитку екології.
2. Організм як середовище існування.
3. Популяції організмів, їх основні ознаки та характеристики.
4. Біоценоз. Екосистема. Біосфера.
5. Антропогенний вплив на біосферу і його наслідки. Охорона біосфери.

Тобто, основною метою вивчення дисципліни є оволодіння студентами теоретичними положеннями сучасної екології як інтегрованої дисципліни, а набуття практичних навичок практичного застосування отриманих знань відсутнє.

Крім того, в умовах екоцидів в Україні доцільно окремим тематичним розділом викладати студентами про екологічні наслідки військових дій та їх подолання.

Саме проблему недостатньої практичної підготовки, в тому числі, що стосується екологічних наслідків військових дій, може бути успішно вирішено за допомогою цифрових технологій.

Під цифровими освітніми технологіями розуміють використання різноманітних електронних засобів та програмного забезпечення з метою покращення якості навчання та забезпечення доступу до знань здобувачам освіти та викладачам [5].

Важливість впровадження цифрових технологій в освітній процес знаходить відображення у роботах сучасних педагогів та дослідників. У своїх дослідженнях, як українські, так і зарубіжні науковці, висвітлюють питання розвитку та використання цифрових технологій в освітньому процесі. Серед таких науковців можна згадати В. Бикова, О. Бочко, О. Бузова, А. Гуржія, Т. Коваль, О. Колгатина, А. Коломійця, В. Кременя, С. Кузьменко, Н. Морзе, О. Співаковського, О. Спіріна та інших. Вони досліджують та описують важливість і ефективність використання цифрових технологій в освіті, розробляють методики використання цифрових інструментів для підвищення ефективності навчального процесу та досліджують їх вплив на якість освіти та розвиток здобувачів освіти [5; 6].

Використання таких технологій не тільки сприяє покращенню якості освіти, а й забезпечує доступ до неї в умовах повномасштабної війни.

Серед переваг застосування цифрових технологій можна виділити такі:

1. Застосування цифрових технологій, таких як геоінформаційні системи та супутникове зондування, дозволяє здійснювати точний моніторинг стану навколишнього середовища.
2. Використання програмного забезпечення для аналізу даних дозволяє виявляти екологічні тенденції та прогнозувати можливі наслідки дій людини на природу.
3. Електронні освітні ресурси, такі як віртуальні лабораторії та онлайн-курси, сприяють поглибленню розуміння екологічних процесів.
4. Використання віртуальної реальності дозволяє студентам взаємодіяти

з реалістичними моделями екосистем, що збільшує їхнє занурення в навчальний процес.

5. Соціальні мережі та форуми з екологічною спрямованістю сприяють обміну ідеями та досвідом між студентами та вченими.

6. Використання відеоконференційних платформ дозволяє організовувати дистанційні наукові дискусії щодо екологічних проблем.

7. Мобільні додатки для екологічного моніторингу стимулюють активну участь громадян у збереженні природи.

8. Інтерактивні веб-ресурси дозволяють створювати ігрові сценарії для навчання з екології, що підвищує зацікавленість студентів.

9. Використання додатків для аналізу забруднення допомагає стежити за рівнем забруднення води, повітря та ґрунту.

10. Онлайн-бази даних про екологічні дослідження забезпечують доступ до актуальної інформації для наукових досліджень.

11. Віртуальні екскурсії до природно-заповідних територій допомагають студентам збагачувати свій досвід без необхідності великих витрат.

12. Електронні журнали та платформи для наукових публікацій збільшують доступність наукової інформації про екологічні проблеми.

13. Використання алгоритмів штучного інтелекту дозволяє автоматизувати аналіз великих обсягів екологічних даних.

14. Краудсорсингові проекти з екологічною спрямованістю залучають широку аудиторію до збору та аналізу даних про стан довкілля.

15. Використання електронних книг та журналів дозволяє зменшити споживання паперу та знизити негативний вплив на довкілля.

16. Електронні симулятори надають можливість експериментувати з різними сценаріями впливу людини на природу без реальних експериментів.

17. Використання блокчейн-технологій для відстеження джерел забруднення сприяє підвищенню прозорості в екологічних процесах.

18. Можливість використання дистанційних сенсорів дозволяє в реальному часі моніторити стан природних ресурсів.

19. Використання комп'ютерних моделей дозволяє вивчати вплив різних чинників на екологічні системи без втручання в природу.

20. Використання веб-платформ для обміну екологічними ініціативами сприяє співпраці між різними групами та організаціями з метою досягнення спільних цілей щодо збереження навколишнього середовища.

Отже, застосування цифрових технологій для набуття екологічної компетентності фахівців природничих наук відкриває широкий спектр переваг. По-перше, ці технології забезпечують доступ до великого обсягу даних із сфери екології, включаючи результати досліджень, статистичні дані, та супутникові знімки, що дозволяє здійснювати більш та безпечний об'єктивний аналіз екологічних проблем. По-друге, цифрові технології дозволяють моделювати складні екологічні процеси і прогнозувати їхні наслідки, що допомагає вирішувати екологічні проблеми, в тому числі подолати екологічні наслідки військових дій на більш відповідальному рівні, без ризику для

фахівців. По-третє, використання цифрових інструментів сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, забезпечуючи студентам можливість вивчати та аналізувати екологічні дані у віртуальному середовищі, що дозволяє їм отримувати практичні навички без необхідності великої кількості ресурсів. По-четверте, цифрові технології сприяють співпраці та обміну знаннями між фахівцями з різних галузей науки та географічних областей, що дозволяє швидше та ефективніше реагувати на екологічні виклики та знаходити їхні рішення. Усе це робить застосування цифрових технологій надзвичайно важливим для формування екологічної компетентності у майбутніх фахівців природничих наук.

Використана література:

1. Мельниченко Р., Танська В. Екологічна компетентність вчителя як передумова здійснення неперервної екологічної освіти і виховання. *Наукові записки. Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 2013. Вип. 4 (2). С. 271-275. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2013_4%282%29__72.
2. Лаврінченко В. М., Шевченко В. Г. Формування професійної компетентності у майбутніх фахівців екологів під час лабораторних занять з екологічних біотехнологій. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Випуск 11 (IV). Кропивницький, 2017. С. 117-120. URL: <http://euduir.edu.ua/handle/123456789/17271>
3. Екологічна компетентність учителя Нової української школи. Навчально-методичний посібник в таблицях і схемах / упорядники Коваль О. В., Погасій І. О. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2019. 40 с.
4. Шапран Ю. П. Сутнісні ознаки, структурні компоненти і вимірювання екологічної компетентності студентів-біологів педагогічного університету. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. Збірник наукових праць. Випуск 18 (1-2015). Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д. Г., 2015. С. 320-325.
5. Гончарова І. П. Цифрові технології в освіті як засіб покращення доступності та ефективності навчання. *Розвиток науково-методичної компетентності педагогічних працівників на засадах цифрової дидактики*. Міжрегіональний науково-практичний семінар. Білоцерківський інститут неперервної професійної освіти, м. Біла Церква, Україна. (У процесі публікації). URL: <https://lib.iitta.gov.ua/734946/1>
6. Гевко І. В., Макаренко Л. Л., Сенківська Л. І., Шпильовий Ю. В. Механізми вдосконалення професійної підготовки здобувачів освіти засобами цифрових технологій *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. Випуск 86. Київ: Видавничий дім «Гільветика», 2022. 244 с

References:

1. Melnychenko R., Tanska V. (2013). Ekolohichna kompetentnist vchytelia yak peredumova zdiisnennia neperervnoi ekolohichnoi osvity i vykhovannia. *Naukovi zapysky* [Environmental competence of the teacher as a prerequisite for continuous environmental education and upbringing]. Kirovohradskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]. Seriiia : Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Vyp. 4 (2). S. 271-275. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2013_4%282%29__72.
2. Lavrinenko V. M., Shevchenko V. H. (2017). Formuvannia profesiinoi kompetentnosti u maibutnix fakhivtsiv ekolohiv pid chas laboratornykh zaniat z ekolohichnykh biotekhnolohii [Formation of professional competence of future ecologists during laboratory classes on environmental biotechnology]. *Naukovi zapysky*. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Vypusk 11 (IV). Kropyvnytskyi. S. 117-120. URL: <http://euduir.edu.ua/handle/123456789/17271>
3. Ekolohichna kompetentnist uchytelia Novoi ukrainiskoi shkoly (2019) Navchalno–metodychnyi posibnyk v tablytsiakh i skhemakh [Environmental competence of the teacher of the New Ukrainian School.

- Educational and methodological manual in tables and diagrams] / Uporiadnyky Koval O. V., Pohasii I. O. Chernihiv : NUChK imeni T. H. Shevchenka. 40 s.
4. Shapran Yu. P. (2015). Sutnisni oznaky, strukturni komponenty i vymiriuvannya ekolohichnoi kompetentnosti studentiv-biolohiv pedahohichnoho universytetu [Essential features, structural components and measurement of environmental competence of biology students of a pedagogical university]. *Pedahohichna osvita: teoriia i praktyka*. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk 18 (1-2015). Kam'ianets-Podilskyi : PP Zvoleiko D. H. S. 320-325.
 5. Honcharova I. P. Tsyfrovi tekhnolohii v osviti yak zasib pokrashchennia dostupnosti ta efektyvnosti navchannia [Digital technologies in education as a means of improving the accessibility and effectiveness of education]. *Rozvytok naukovo-metodychnoi kompetentnosti pedahohichnykh pratsivnykiv na zasadakh tsyfrovoi dydaktyky*. Mizhrehionalnyi naukovo-praktychnyi seminar. Bilotserkivskyi instytut neperevnoi profesiinoi osvity, m. Bila Tserkva, Ukraina. (U protsesi publikatsii). URL : <https://lib.iitta.gov.ua/734946/1>.
 6. Hevko I. V., Makarenko L. L., Senkivska L. I., Shpylovyi Yu. V. Mekhanizmy vdoskonalennia profesiinoi pidhotovky zdobuvachiv osvity zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii Naukovyi chasopys natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii 5 Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. Zbirnyk naukovykh prats / M-vo osvity i nauky Ukrainy, Nats. ped. un-t imeni M. P. Drahomanova. Vypusk 86. Kyiv : Vydavnychi dim «Hilvetyka», 2022. 244 s.

L. BONDARENKO. Formation of environmental competence among natural sciences specialists using digital technologies.

The article is devoted to the issue of substantiating the need for the formation of environmental competence among natural science specialists under the conditions of a full-scale war in Ukraine by means of digital technologies. Environmental competence is presented as a tool that will facilitate the adoption of ecologically sound decisions about ecocide now and the faster and more effective restoration of territories that have undergone devastating changes as a result of military actions.

The current situation in Ukraine requires a revision of the educational model and expansion of the ecological vector of education. As a result of the full-scale war, there was a reassessment of worldview positions. It began with the discovery and awareness by all citizens of the importance of not only possessing a certain base of theoretical knowledge, but the ability to apply it in their practical activities, especially in critical situations that require decisive action.

This also applies to the ecological component of society's life. As of January 2024, about 3,600 crimes against the environment were recorded, the Kakhovskaya HPP was destroyed, large territories were mined, etc., and therefore the need for specialists in various fields competent enough to eliminate the environmental consequences of military actions will grow. Among other things, it is important to acquire ecological competence among natural science specialists as future teachers of educational institutions. It is important not only to provide general theoretical ecological knowledge, but also to teach students to use the acquired knowledge, both during teaching activities in the future and in everyday life.

Acquiring environmental competence of natural science specialists by means of digital technologies should not only increase the accessibility of environmental education and expand the range of issues raised, but also ensure the formation of a clear position and practical skills.

Keywords: *professional competence, environmental competence, experts in natural sciences, digital technologies, training of specialists, environmental consequences of military actions, transformation of higher education, innovative technologies.*