

УДК 371.2: 378

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2026.351429>

Тетяна Вдовичин, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та інформаційних систем
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7605-3833>
Оксана Сікора, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та інформаційних систем
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4043-778X>

ЕКОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

У статті розглядається формування екологічної компетентності учнів на уроках інформатики. Акцент зроблено на інтеграції цифрових технологій у навчальний процес для аналізу екологічних даних, моделювання екосистем і візуалізації наслідків людської діяльності. Показано роль вчителя, сім'ї та позашкільних заходів у розвитку екологічної свідомості, практичних навичок та ціннісного ставлення до довкілля. Стаття підкреслює значення компетентного підходу для сталого розвитку суспільства.

Ключові слова: екологічна освіта; екологічна компетентність; інтеграція; освітній процес.

Літ. 11.

Tetiana Vdovychun, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor,
Associate Professor of the Physics and Information Systems Department,
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7605-3833>
Oksana Sikora, Ph.D. (Technical Sciences), Associate Professor,
Associate Professor of the Physics and Information Systems Department,
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4043-778X>

ECOLOGICAL COMPETENCE IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

The article considers the problem of forming students' environmental competence in the process of learning computer science in the context of modern global environmental challenges. The importance of environmental education as a component of sustainable development of society is highlighted, and the need to integrate environmental knowledge, values, and practical skills into the content of educational subjects, in particular computer science, is emphasized. It is substantiated that environmental competence is a complex characteristic of a person, which combines knowledge about the environment, the ability to analyze environmental processes, value orientations, and readiness for environmentally responsible behavior.

The work emphasizes the important role of the computer science teacher in forming environmental competence through the use of modern digital technologies, information resources, and interactive teaching methods. The possibilities of forming students' environmental competence in computer science lessons through the analysis of environmental data, modeling of natural processes, creation of digital projects, electronic presentations, databases, and visualizations are considered, which ensures the combination of the development of digital skills with the awareness of environmental problems and ways to solve them.

Particular attention is paid to the integration approach, which involves combining educational and extracurricular activities. It is shown that the participation of students in project activities, environmental initiatives, the work of circles and clubs using digital technologies contributes to a deeper assimilation of environmental knowledge, the development of critical thinking, and the formation of an active life position. The importance of the interaction of the school, family, and social environment in the upbringing of environmentally responsible behavior of students, in particular through joint digital and research projects, is emphasized.

The analysis of scientific sources confirms the effectiveness of integrating environmental topics into the teaching of computer science as a means of developing systems thinking, a responsible attitude to the use of digital technologies, and awareness of global environmental problems. It is concluded that the formation of environmental competence in computer science lessons is an important condition for preparing students for conscious participation in solving environmental problems and ensuring the sustainable development of society.

Keywords: environmental education; environmental competence; integration; educational process.

Постановка проблеми. Сьогодні екологія має значний і комплексний вплив на людину, охоплюючи фізичне здоров'я, психічний стан, економічне благополуччя та со-

ціальну стабільність. Усвідомлення цього впливу і реалізація заходів для покращення екологічної ситуації є необхідними для забезпечення сталого розвитку та збереження якості життя нинішніх і

майбутніх поколінь. Негативний вплив людини на природу є серйозною проблемою для самої людини. В. Сухомлинський писав із цього приводу: "... Людина доти могутня й непереможна, доки вірна законам природи – пізнаним і непізнаним, не нею встановленим... Активно впливати на природу, але залишатись її сином, бути вінцем її творіння та володарем її сил, по-синівському бережливо ставитись до неї – ось яку позицію нам треба займати у процесі взаємодії з природою..." [1].

Оскільки стан навколишнього середовища безпосередньо впливає на здоров'я та якість життя людей, розуміння цих впливів є важливим для забезпечення сталого розвитку і благополуччя суспільства. Погана якість повітря, спричинена викидами транспортних засобів, промисловістю, та іншими джерелами забруднення, є однією з головних причин респіраторних захворювань, таких як астма, бронхіт, і навіть серцево-судинні хвороби. Довготривале перебування в забрудненому середовищі може знизити тривалість життя. Використання води з джерел, забруднених хімікатами, пестицидами або важкими металами, може спричинити захворювання травної системи, онкологічні захворювання та інші серйозні проблеми зі здоров'ям. Вживання харчових продуктів, вирощених на забруднених ґрунтах, може призвести до отруєнь і хронічних захворювань через накопичення токсичних речовин в організмі. Зміни клімату, такі як підвищення температури, зміни погодних умов, посухи, повені, призводять до зростання кількості природних катастроф і негативно впливають на сільське господарство, доступ до питної води та поширення інфекційних хвороб. Захворювання, спричинені поганим станом навколишнього середовища, призводять до значних витрат на медичне обслуговування і зниження продуктивності праці. Зростання усвідомлення глобальних екологічних проблем, таких як зміна клімату, втрата біорізноманіття, і деградація природних ресурсів, призводить до підвищення рівня тривоги і стресу у людей, особливо серед молоді.

Збереження екології є критично важливим завданням для забезпечення сталого розвитку планети та благополуччя майбутніх поколінь. Це процес, спрямований на збереження природних ресурсів, біорізноманіття та екосистем, а також на мінімізацію негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Роль людини в екології є складною і багатогранною, оскільки вона одночасно є частиною природи і впливає на навколишнє середовище, часто завдаючи шкоди, з іншого – має можливість активно діяти на її захист. Взаємодія людини з навколишнім середовищем визначає стан екосистем, біорізноманіття та загальний баланс в природі. Усвідомлення своєї відповідальності перед навколишнім середовищем є критично важливим для збереження планети та її ресурсів для майбут-

ніх поколінь. Сучасна людина стикається з численними екологічними викликами, які потребують активних дій і свідомого підходу до збереження довкілля.

Формування бережного ставлення до навколишнього середовища починається в дитячому віці через сім'ю, дитячі садки та школу. Діти вчаться базовим принципам взаємодії з природою, таким як ощадливе використання води, енергії та ресурсів, розуміння важливості збереження навколишнього середовища. Ігрові та навчальні методи допомагають дітям усвідомити цінність природи та розвинути їх екологічну свідомість. Шкільна освіта є спрямована на розвиток у молодого покоління знань, навичок, цінностей та відповідального ставлення до навколишнього середовища. Вона дозволяє учням усвідомлено приймати рішення, спрямовані на збереження природи, і розуміти наслідки своїх дій для довкілля. Важливо, щоб учні не лише знали про екологічні проблеми, але й розуміли свою роль у їх вирішенні та були мотивовані до активних дій на захист природи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження Дж. О'Флагерті та М. Лідлі [2] щодо аналізу методологічних та педагогічних питань освіти для сталого розвитку стосуються усвідомлення глобальних проблем, розуміння екологічної взаємозалежності та глобальної відповідальності для попередження кризових ситуацій світової спільноти. Пропозиції щодо подальшої роботи в цих напрямках містяться в статтях Е. Мукул і Г. Бююкезкан [3] "Цифрова трансформація в освіті: систематичний огляд освіти 4.0" та Дж. Коста, П. Альшер, К. Тумс [4] "Глобальні компетенції та освіта для сталого розвитку".

У публікації [5] наголошується на необхідності вирішення глобальних екологічних викликів через розуміння принципів та прийняття сталих рішень. Автори розглядають кілька практичних завдань, спрямованих на розвиток екограмотності учнів, шляхом реалізації міждисциплінарних проєктів, зосереджені на екологічних темах, зокрема: розробка технологій для моніторингу забруднення води, використання програмних інструментів для моделювання екологічних систем і аналізу їхньої поведінки, що допомагає учням краще зрозуміти складні взаємозв'язки у природі [5].

Проблема сталого розвитку суспільства досліджується українськими науковцями. Зокрема А. Гребенюк та І. Оксенюк [6] аналізують цифрову освіту концепції сталого розвитку та побудову суспільства знань через прийом "цифрового повороту". Збереження здоров'я учасників процесу навчання розкривають Т. Вакалок, О. Спірін, Т. Нікітчук та К. Збун [7] через концептуальну модель інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти. Щодо формування екологічної культури майбутніми фахівцями у сучасній освіті, то значну увагу зосередже-

но колективом авторів С. Толочко, Н. Бордюг, Л. Миронець, І. Мозуль та І. Танасійчук у публікації [8].

Попри наявність численних досліджень у сфері екологічної освіти та сталого розвитку, проблема формування екологічної компетентності учнів засобами навчальних предметів, зокрема інформатики, потребує подальшого науково-методичного осмислення. Тому, **метою статті** є дослідження поняття екологічної компетентності в освітньому процесі, зокрема на уроках інформатики.

Виклад основного матеріалу. У контексті глобальних екологічних викликів питання екології набувають особливої актуальності, у зв'язку з чим освітня система дедалі більше орієнтується на виховання екологічно свідомих громадян, здатних приймати відповідальні рішення, спрямовані на збереження природи та забезпечення сталого розвитку. Екологічна освіта поступово інтегрується в шкільні програми багатьох країн та реалізується через навчальну й позанавчальну діяльність.

Заклади освіти організують різноманітні освітні та просвітницькі заходи екологічного спрямування, що дає змогу учням застосовувати набуті знання на практиці. Використання сучасних цифрових засобів навчання, зокрема віртуальних екскурсій, симуляцій та інтерактивних освітніх платформ, сприяє глибшому розумінню екологічних процесів і наслідків людської діяльності. Екологічна освіта орієнтована не лише на засвоєння знань, а й на формування особистої відповідальності за стан навколишнього середовища, що включає етичні норми та поведінкові практики.

Участь учнів і студентів у міжнародних освітніх програмах і проєктах розширює їх уявлення про глобальні екологічні проблеми та сприяє формуванню готовності до спільного пошуку шляхів їх розв'язання. З огляду на це формування екологічної компетентності доцільно розпочинати з дитячого віку, особливо в процесі шкільного навчання.

У психолого-педагогічній літературі екологічна компетентність розглядається як поняття, що охоплює знання, навички, цінності та емоційні установки, спрямовані на відповідальну взаємодію з природним середовищем.

Екологічна компетентність у контексті НУШ є важливою складовою сучасного освітнього процесу, що спрямована на формування в учнів відповідального ставлення до довкілля. НУШ має на меті виховати особистість, здатну до свідомих дій, спрямованих на збереження природи і сталий розвиток суспільства. Виховання екологічної компетентності розглядається як одна з ключових компетентностей учнів, що інтегрується у різні предмети: природознавство, географію, біологію, хімію, а також у міждисциплінарні проєкти та виховну роботу. Це дозволяє створювати системне розуміння екологічних проблем і стимулює учнів до їхнього аналізу та пошуку рішень.

Питання зміни клімату та його пом'якшення є важливими на глобальному рівні, а освіта відіграє ключову роль у формуванні екологічної відповідальності молодого покоління. У цьому контексті університети використовують цифрові інструменти для навчання студентів практикам захисту та збереження довкілля. Літературні твори та цифрові короткі історії допомагають виховувати шанобливе ставлення до природи та мотивують демонструвати екологічно відповідну поведінку [2]. Такий підхід показує значний потенціал як інноваційний освітній інструмент для розвитку екологічної свідомості та турботи про довкілля.

Проблеми формування екологічної компетентності відображено у дослідженнях науковців цілого світу. Зокрема, Р. Стерн (США) наголошує на необхідності формування здатності учнів не лише засвоювати екологічні знання, а й брати активну участь у розв'язанні екологічних проблем через інтеграцію екологічних принципів у зміст навчання. Л.Е. Родрігес (Бразилія) обґрунтовує ефективність діяльнісного підходу, що передбачає залучення учнів до практичної природоохоронної діяльності, тоді як Ф. Мізуно (Японія) підкреслює значення врахування культурних і традиційних аспектів у процесі формування екологічної компетентності.

Отже, екологічна компетентність є комплексною структурою, що поєднує знання, навички, цінності, мотиваційні та емоційні компоненти і забезпечує здатність особистості приймати екологічно відповідальні рішення та ефективно взаємодіяти з природним середовищем, сприяючи сталому розвитку суспільства.

Результати досліджень засвідчують, що інтеграція екологічної грамотності у процес навчання різних предметів сприяє підвищенню рівня екологічної свідомості та мотивації учнів. Так, С. Казозглу [9] доводить ефективність поєднання екологічної тематики з навчанням англійської мови, що сприяє не лише розвитку мовних компетентностей, а й усвідомленню глобальних екологічних проблем [9; 10].

На уроках інформатики доцільно адаптувати використання цифрових історій, інтерактивних завдань і проєктів, спрямованих на аналіз екологічних даних, моделювання природних процесів та візуалізацію наслідків діяльності людини. Робота з реальними даними про стан довкілля, створення моделей екосистем і прогнозування екологічних змін дозволяє учням практично застосовувати знання з інформатики, розвивати критичне мислення та системне бачення. Такий підхід сприяє одночасному розвитку цифрових навичок і формуванню екологічної компетентності, поєднуючи технічні компетентності з практичною екологічною свідомістю [2; 5].

Дослідження Д. Інклезан і Л. Праданос підтверджують ефективність використання завдань з база-

ми даних для розвитку екологічної обізнаності учнів через аналіз реальних даних про стан довкілля, моделювання екосистем і обговорення етичних аспектів управління інформацією [11]. Така діяльність сприяє формуванню практичних умінь, розвитку критичного мислення та відповідального ставлення до використання цифрових технологій.

Вчитель відіграє ключову роль у формуванні екологічної компетентності учнів, забезпечуючи поєднання екологічних знань і практичних навичок із використанням цифрових технологій. Він організовує доступ до сучасних джерел інформації, таких як наукові статті, інтернет-платформи та інтерактивні освітні ресурси, і формує у дітей розуміння важливості відповідальної взаємодії з природою. Вчитель може поєднувати традиційні форми роботи (екскурсії на природу, спостереження за рослинами і тваринами, участь у природоохоронних акціях) із цифровими завданнями: аналізом даних, створенням електронних карт, інтерактивних презентацій та онлайн-звітів про стан довкілля. Проведення тематичних заходів, таких як дні довкілля, виставки, конкурси малюнків та проекти на екологічну тематику, також може включати використання інформатичних інструментів для збору, обробки та візуалізації даних. Завдяки цьому учні поєднують практичну екологічну діяльність із розвитком цифрових компетентностей, що сприяє формуванню активної життєвої позиції та відповідального ставлення до довкілля.

Не менш важливим компонентом екологічної освіти є розвиток навичок сталого розвитку. Учні повинні вчитися ощадливо використовувати ресурси, зокрема енергію та воду, сортувати відходи та застосовувати принципи повторного використання ресурсів. Важливо, щоб екологічні принципи ставали складовою повсякденного життя школярів. Формування таких навичок можливе, зокрема, й на уроках інформатики через аналіз даних про споживання ресурсів, опрацювання статистичної інформації, створення електронних таблиць і візуалізацію показників енергоспоживання. Школа може організовувати програми з енергозбереження, у межах яких учні аналізують витрати електроенергії та розробляють шляхи їх оптимізації з використанням цифрових інструментів.

При формуванні екологічної компетентності важливу роль відіграють виховні заходи, спрямовані на розвиток у школярів ціннісного ставлення до природи. Заклад освіти може організовувати позашкільні заходи, зокрема екологічні клуби або гуртки, у межах яких учні поглиблюють знання про довкілля та беруть участь у природоохоронних ініціативах. У поєднанні з навчанням інформатики така діяльність може передбачати створення цифрових проектів, інформаційних ресурсів, презентацій, вебсторінок або мультимедійних матеріалів екологічної тематики. Це дозволяє учням у нефор-

мальній обстановці поєднувати екологічну діяльність із розвитком цифрових компетентностей, обмінюватися досвідом, розробляти власні екологічні ініціативи та працювати над їх реалізацією із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

Ефективність формування екологічної компетентності значною мірою залежить від узгодженої взаємодії школи, сім'ї та соціального середовища. Важливу роль у цьому процесі відіграють батьки, участь яких у спільних екологічних ініціативах сприяє формуванню в учнів єдиного ціннісного підходу до збереження довкілля та підсилює виховний потенціал освітнього процесу. У контексті навчання інформатики така взаємодія може реалізовуватися через спільні проекти, пов'язані з аналізом даних про енергоспоживання в побуті, створення цифрових матеріалів екологічної тематики або участь у онлайн-ініціативах, спрямованих на захист навколишнього середовища. Особистий приклад батьків, їх екологічно відповідальна поведінка та залучення дітей до природоохоронної діяльності сприяють усвідомленню значущості екологічних знань і формуванню стійкої мотивації до екологічно відповідальних дій.

Таким чином, формування екологічної компетентності є комплексним процесом, що поєднує знання, практичні навички, цінності та мотивацію учнів до відповідальної взаємодії з довкіллям. Ефективне впровадження цього процесу потребує активної ролі вчителя, підтримки сім'ї та використання сучасних цифрових технологій на уроках інформатики. Інтеграція екологічних тем у навчальні предмети, позашкільні заходи та проекти дозволяє учням не лише засвоювати знання, а й розвивати критичне мислення, системне бачення та екологічно відповідальну поведінку, що є необхідною умовою для сталого розвитку суспільства.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Формування екологічної компетентності учнів є ключовим елементом сучасної освіти, що забезпечує розвиток екологічної свідомості, критичного мислення та відповідальної поведінки у взаємодії з довкіллям. Дослідження показують, що ефективне впровадження екологічної освіти передбачає комплексну взаємодію школи, сім'ї та соціального середовища, активну роль вчителя та використання сучасних цифрових технологій, зокрема на уроках інформатики. Інтеграція екологічних тем у навчальні предмети, позашкільні заходи та проекти дозволяє учням не лише засвоювати знання, а й набувати практичних навичок аналізу даних, моделювання екосистем, прогнозування наслідків діяльності людини та створення цифрових екологічних матеріалів.

Перспективи подальших досліджень у цій сфері полягають у розробці ефективних методик інтеграції екологічних компетентностей у різні навчальні предмети, особливо інформатику, а також у дослі-

дженні впливу цифрових інструментів на формування практичних екологічних навичок. Доцільним є також вивчення ефективності комплексних освітніх програм, що поєднують класичну та цифрову екологічну освіту, а також ролі родини і соціальних партнерів у розвитку екологічної відповідальності. У перспективі можливе створення адаптивних освітніх платформ, які дозволять інтегрувати локальні та глобальні екологічні проблеми у процес навчання, сприяючи підготовці свідомих громадян, здатних діяти на користь сталого розвитку суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс: URL: http://donymasty.blogspot.com/2017/01/blog-post_9.html
2. Flaherty J.O., Liddy M. The impact of development education and education for sustainable development interventions: a synthesis of the research. *Environmental Education Research*, 2018. vol. 24, No. 7, pp. 1031–1049. DOI: 10.1080/13504622.2017.1392484. (дата звернення: 20.10.2025).
3. Mukul E., Büyüközkan G. Digital transformation in education: a systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 2023. Vol. 194. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122664. (дата звернення: 20.10.2025).
4. Costa J., Alscher P., Thums K. Global competences and education for sustainable development. A bibliometric analysis to situate the OECD global competences in the scientific discourse. *SpringerLink*. 2024. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-024-01220-z>. (дата звернення: 20.10.2025).
5. Khade P.S., Sambhe R.U. Fostering Sustainability through Education: Embedding Eco-Literacy in Higher Education Curricula: A Review. *International Journal of Engineering Research and Development*, 2024. Vol. 20, No. 12, pp. 432–435. (дата звернення: 20.10.2025).
6. Гребенюк А., Оксенюк І. “Цифровий поворот” в освіті у контексті сталого розвитку суспільства. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2024. т. 100, № 2, С. 1–15. DOI: 10.33407/itlt.v100i2.5514. (дата звернення: 20.10.2025).
7. Вакалюк Т., Спирін О., Нікітчук Т., Збунь К. Концептуальна модель здоров’язбережувального інформаційно-цифрового середовища закладу вищої освіти у період карантинних обмежень. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2023. т. 96, № 4, С. 58–71. DOI: 10.33407/itlt.v96i4.5362. (дата звернення: 20.10.2025).
8. Tolochko S., Bordiuh N., Mironets L., Mozul I., Tanasiichuk I. Forming ecological culture in educational applicants within the context of modern education. *Revista amazonia Investiga*, 2023. № 12 (61), pp. 41–50. DOI: 10.34069/ai/2023.61.01.5. (дата звернення: 20.10.2025).
9. Kazazoglu S. Environmental Education Through Eco-Literacy: Integrating Sustainability into English Language Teaching. *Sustainability*, 2025. Vol. 17, No. 5, pp. 2156. DOI: 10.3390/su17052156. (дата звернення: 20.10.2025).
10. Chen C. Ha, Y., Dong S. Key pathways toward developing more ecoliterate individuals: A harmonious discourse analysis perspective. *Environmental Research Communications*, 2024. Vol. 6, 2024. DOI: 10.1088/2515-7620/ad27f9. (дата звернення: 20.10.2025).
11. Incezan D., Prádanos L. Promoting ecoliteracy in an introductory database systems course. in *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Atlanta, GA, USA, 2014. pp. 340–344. DOI: 10.1145/2538862.2538909. (дата звернення: 20.10.2025).

REFERENCES

1. Electronic resource: http://donymasty.blogspot.com/2017/01/blog-post_9.html
2. Flaherty, J.O. & Liddy, M. (2018). The impact of development education and education for sustainable development interventions: a synthesis of the research. *Environmental Education Research*, Vol. 24, No. 7, pp. 1031–1049. DOI: 10.1080/13504622.2017.1392484. [in English].
3. Mukul, E. & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: a systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 194. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122664. [in English].
4. Costa, J., Alscher, P. & Thums, K. (2024). Global competences and education for sustainable development: A bibliometric analysis to situate the OECD global competences in the scientific discourse. *SpringerLink*. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-024-01220-z> (Accessed 20 Oct. 2025). [in English].
5. Khade, P.S. & Sambhe, R.U. (2024). Fostering sustainability through education: Embedding eco-literacy in higher education curricula: A review. *International Journal of Engineering Research and Development*, Vol. 20, No. 12, pp. 432–435. [in English].
6. Hrebeniuk, A. & Okseniuk, I. (2024). Tsyfrovyyi povorot v osviti u konteksti staloho rozvytku suspilstva [“Digital turn” in education in the context of sustainable development of society]. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol. 100, No. 2, pp. 1–15. DOI: 10.33407/itlt.v100i2.5514. [in Ukrainian].
7. Vakaliuk, T., Spirin, O., Nikitchuk, T. & Zbun, K. (2023). Kontseptualna model zdoroviazberezhuvalnoho informatsiino-tsyfrovoho seredovyshcha zakladu vyshchoi osvity u period karantynnykh обмежен [Conceptual model of a health-preserving information and digital environment of a higher education institution during quarantine restrictions]. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol. 96, No. 4, pp. 58–71. DOI: 10.33407/itlt.v96i4.5362. [in Ukrainian].
8. Tolochko, S., Bordiuh, N., Mironets, L., Mozul, I. & Tanasiichuk, I. (2023). Forming ecological culture in educational applicants within the context of modern education. *Revista Amazonia Investiga*, No. 12(61), pp. 41–50. DOI: 10.34069/ai/2023.61.01.5. [in English].
9. Kazazoglu, S. (2025). Environmental education through eco-literacy: Integrating sustainability into English language teaching. *Sustainability*, Vol. 17, No. 5, p. 2156. DOI: 10.3390/su17052156. [in English].
10. Chen, C., Ha, Y. & Dong, S. (2024). Key pathways toward developing more ecoliterate individuals: A harmonious discourse analysis perspective. *Environmental Research Communications*, Vol. 6. DOI: 10.1088/2515-7620/ad27f9. [in English].
11. Incezan, D. & Prádanos, L. (2014). Promoting ecoliteracy in an introductory database systems course. In: *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Atlanta, GA, USA, pp. 340–344. DOI: 10.1145/2538862.2538909. [in English].

Стаття надійшла до редакції: 26.12.2025

Прийнято до друку: 23.01.2026

Опубліковано: 26.02.2026