

УДК 378.015.3:159.955]:37.091.33-027.22:796

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2026.37.361678](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2026.37.361678)

МАРИНА ДЯЧЕНКО-БОГУН

ORCID: 0000-0002-1209-2120

ТЕТЯНА ШКУРА

ORCID: 0000-0002-5087-369X

АННА БОВА

ORCID: 0009-0005-6832-7530

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО ТА ЕКОЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР

У статті обґрунтовано теоретичні та методичні засади використання дидактичних ігор як ефективного засобу розвитку критичного та екологічного мислення студентів природничих дисциплін у закладах вищої освіти.

Розкрито зміст понять «критичне мислення» та «екологічне мислення». Визначено їх основні структурні компоненти та показано взаємозв'язок у системі професійної підготовки майбутніх фахівців. Наголошено, що поєднання цих видів мислення забезпечує здатність аналізувати екологічні проблеми, оцінювати інформацію та приймати обґрунтовані рішення.

Проаналізовано можливості ігрових технологій, зокрема симуляційних і рольових моделей, у формуванні навичок системного аналізу, аргументації та прогнозування наслідків прийнятих рішень. Показано, що ігрова діяльність сприяє розвитку відповідального ставлення до екологічних викликів та формує активну професійну позицію.

Запропоновано приклади дидактичних ігор, спрямованих на моделювання екосистемних процесів і прийняття рішень в умовах невизначеності. Обґрунтовано критерії формувального оцінювання результативності ігрової діяльності студентів. Доведено, що системне впровадження дидактичних ігор забезпечує інтеграцію когнітивного, ціннісного та діяльнісного компонентів професійної освіти.

***Ключові слова:** критичне мислення; екологічне мислення; дидактичні ігри; природнича освіта; формувальне оцінювання; гейміфікація; системний аналіз*

Постановка проблеми. Актуальність розвитку критичного та екологічного мислення студентів природничих дисциплін зумовлена низкою суспільних, освітніх і професійних чинників.

По-перше, сучасні виклики у сфері екологічної безпеки, зокрема зростання антропогенного навантаження, ускладнення природоохоронних рішень і наслідки воєнних дій для довкілля, потребують фахівців нового типу. Вони мають мислити системно, оцінювати ризики, працювати в умовах невизначеності та ухвалювати рішення на основі доказів і прогнозування наслідків (Толочко, & Бордюг, 2024). За таких умов екологічне мислення набуває статусу інтегральної характеристики професійної культури майбутнього фахівця природничого профілю, а не лише окремої якості.

По-друге, практика навчання у закладах вищої освіти свідчить про недостатній рівень сформованості критичного мислення у частини студентів. Спостерігаються труднощі в аналізі та інтерпретації даних, недостатня аргументованість суджень, фрагментарність у встановленні причинно-наслідкових зв'язків, обмежені рефлексивні вміння. Такі недоліки знижують якість засвоєння природничих дисциплін, адже сучасна біологія та екологія базуються на роботі з моделями, доказами, системним баченням і врахуванням етичних аспектів наукових рішень (Поветун, 2020; Дубасенюк (Ред.), 2024). Водночас екологічне мислення часто залишається на рівні декларування цінностей без належної практики аналізу реальних ситуацій і вибору обґрунтованих стратегій дій.

По-третє, зазначені суперечності зумовлюють потребу в оновленні методик викладання через інтерактивні та ігрові технології. Такі підходи спрямовують навчання від простого відтворення знань до діяльнісного їх застосування. Дидактична гра як структурована форма навчальної діяльності з чіткою метою, правилами та зворотним зв'язком активізує мисленнєві процеси, створює умови для моделювання складних природних систем, розвитку аргументації, командної взаємодії та рефлексії (Писаренко, 2021; Галицька-Дідух, Гречановська, Батарейна, Гурська, & Бабік, 2025). Для природничих дисциплін особливо ефективними є симуляції, рольові ігри та навчальні моделі, що дають змогу відтворити екологічні дилеми й оцінити наслідки рішень у безпечному освітньому середовищі (Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021).

Отже, проблема полягає у необхідності цілеспрямованого та методично обґрунтованого використання дидактичних ігор у підготовці студентів природничих дисциплін як засобу розвитку критичного й екологічного мислення, що відповідає сучасним суспільним запитам і принципам компетентної освіти.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Проблема розвитку критичного та екологічного мислення у вищій школі має міждисциплінарний характер. Вона поєднує психолого-педагогічні, філософські та методичні підходи, що формують сучасне бачення професійної підготовки студентів.

Концепція критичного мислення в сучасній педагогіці спирається на таксономію освітніх цілей Б. Блума, де аналіз, синтез та оцінювання віднесено до вищих когнітивних рівнів. Саме вони забезпечують глибоке розуміння та здатність до самостійного судження. У сучасних дослідженнях (Пошетун, 2020; Лякішева, Вітюк, & Кашуб'як, 2022) критичне мислення трактується як інтегративна здатність особистості до аналізу інформації, встановлення логічних зв'язків, аргументованого доведення позиції, рефлексії власних суджень і прийняття обґрунтованих рішень.

Для природничих дисциплін ці характеристики є особливо значущими. Робота з гіпотезами, експериментальними даними та науковими моделями вимагає не лише відтворення знань, а їх інтерпретації та критичної оцінки (Дубасенюк (Ред.), 2024). Водночас аналіз освітньої практики засвідчує, що розвиток критичного мислення у закладах вищої освіти часто обмежується застосуванням окремих методів, таких як дискусія чи кейс-метод, без їх системної інтеграції в навчальний процес.

Екологічне мислення у наукових працях визначається як здатність бачити природні явища в системній єдності, прогнозувати наслідки людської діяльності та приймати рішення з урахуванням принципів сталого розвитку (Стецула & Оршанський, 2022; Толочко & Бордог, 2024). Воно охоплює когнітивний, ціннісний і поведінковий компоненти.

Ноосферний підхід, який набуває нового значення в умовах глобальних криз, акцентує увагу на формуванні відповідального ставлення до біосфери та інтеграції наукових знань з етичними орієнтирами професійної діяльності. У підготовці майбутніх фахівців природничих спеціальностей екологічне мислення має виходити за межі декларативної культури та проявлятися у здатності аналізувати екосистемні процеси й управляти ризиками.

Сучасні педагогічні дослідження підкреслюють потенціал гейміфікації як засобу підвищення мотивації та індивідуалізації навчання (Галицька-Дідух, Гречановська, Батарейна, Гурська, & Бабік, 2025; Скасків, 2022). У межах STEM-освіти активно вивчаються імітаційні та ігрові технології, що дають змогу моделювати складні системи й процеси (Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021).

У міжнародному науковому просторі розвиваються напрями *serious games*, *Problem-Based Learning (PBL)* та *Team-Based Learning (TBL)*. Вони поєднують діяльнісний підхід із моделюванням реальних ситуацій. Для природничих дисциплін особливо цінними є симуляції, які відтворюють динаміку екосистем, поширення епідемій, генетичні моделі та інші складні процеси. Це дозволяє працювати із системною складністю в безпечному навчальному середовищі.

Разом із тим аналіз українських публікацій свідчить про певну фрагментарність досліджень. Гейміфікація переважно розглядається як інструмент мотивації або індивідуалізації навчання, тоді як її можливості у розвитку саме критичного та екологічного мислення студентів природничих дисциплін потребують глибшого теоретичного й методичного обґрунтування.

Науковці виокремлюють низку труднощів: відсутність системної підготовки викладачів до проектування дидактичних ігор; зведення гри до розважального елемента без чітко визначених освітніх результатів; складність оцінювання когнітивних і ціннісних змін; обмеженість методичних матеріалів, адаптованих до специфіки природничих дисциплін.

Отже, проведений аналіз свідчить про наявність вагомих теоретичних підстав для використання дидактичних ігор у розвитку критичного та екологічного мислення. Водночас актуальним залишається завдання конкретизації методичних механізмів їх цілеспрямованого впровадження у систему професійної підготовки студентів природничих спеціальностей.

Виокремлення невирішених аспектів проблеми. Аналіз наукових джерел і сучасної освітньої практики підтверджує наявність теоретичних передумов для використання дидактичних ігор у підготовці студентів природничих спеціальностей. Водночас низка аспектів залишається недостатньо опрацьованою або методично неструктурованою, що обмежує системне застосування ігрових технологій у вищій освіті.

У більшості досліджень гейміфікацію розглядають переважно як засіб підвищення мотивації та активізації пізнавальної діяльності (Галицька-Дідух, Гречановська, Батарейна, Гурська, & Бабік, 2025; Скасків, 2022). Проте інтеграція ігрових механік у професійну підготовку майбутніх фахівців природничого профілю часто має епізодичний характер. Дидактична гра використовується як окремий методичний прийом, а не як структурований елемент освітньої програми, зорієнтований на формування визначених компетентностей. Недостатньо представлено цілісні моделі, у яких гра узгоджується з навчальними результатами, процедурою оцінювання та міждисциплінарною інтеграцією.

Попри наявність описів окремих ігрових практик у природничій освіті (Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021), недостатньо обґрунтовано механізми проектування дидактичних ігор саме для розвитку

екологічного мислення як системної якості особистості. Часто ігрові завдання спрямовані на відтворення термінології або фактологічних знань, тоді як екологічне мислення потребує іншого змістового й операційного наповнення. Воно передбачає моделювання взаємозв'язків у складних екосистемах, аналіз альтернативних сценаріїв, оцінку ризиків і довготривалих наслідків, а також включення етичного компонента в процес прийняття рішень.

Відсутність чітких методичних орієнтирів щодо добору змісту, структури та критеріїв результативності таких ігор ускладнює їх регулярне й цілеспрямоване впровадження у закладах вищої освіти.

Окремим невирішеним аспектом є оцінювання результативності дидактичних ігор. У традиційній освітній практиці домінує підсумковий контроль, який здебільшого фіксує рівень засвоєння знань, але не відображає динаміку розвитку когнітивних умінь, аргументації та рефлексії. Недостатньо розроблено інструменти формульованого оцінювання, що дозволяють фіксувати рівень сформованості критичного аналізу, оцінювати системність екологічного мислення, враховувати командну взаємодію та відповідальність за прийняті рішення, а також узгоджувати когнітивні й ціннісні результати. У цьому контексті зростає потреба в розробленні міні-рубрикаторів, спостережних листів і рефлексивних інструментів, адаптованих до специфіки природничих дисциплін.

Отже, попри наявність теоретичних засад застосування дидактичних ігор у вищій школі, невирішеною залишається проблема їх системного впровадження як засобу розвитку критичного та екологічного мислення студентів природничих спеціальностей. Окреслені прогалини зумовлюють необхідність подальшого теоретико-методичного обґрунтування заявленої теми.

Мета і завдання статті. Логічним продовженням аналізу проблеми та виявлених суперечностей є визначення мети й завдань дослідження, які окреслюють його теоретико-методичний напрям. Саме вони задають структуру подальшого наукового викладу.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та визначення методичних засад використання дидактичних ігор як засобу розвитку критичного й екологічного мислення студентів природничих дисциплін у закладах вищої освіти. Досягнення цієї мети передбачає інтеграцію когнітивного, ціннісного та діяльнісного компонентів професійної підготовки майбутніх фахівців природничого профілю, а також розроблення практико-орієнтованих підходів до впровадження ігрових технологій в освітній процес.

Для реалізації поставленої мети визначено такі **завдання**:

1. Розкрити сутність понять «критичне мислення» та «екологічне мислення» у контексті підготовки студентів природничих спеціальностей, окреслити їх структурні компоненти та взаємозв'язки.
2. Охарактеризувати дидактичну гру як педагогічний інструмент формування компетентностей, визначити її структурні елементи (мета, правила, механіки, зворотний зв'язок) та потенціал у розвитку мисленнєвих операцій вищого рівня.
3. Обґрунтувати методичні принципи добору та проектування дидактичних ігор, орієнтованих на розвиток системного аналізу, аргументації, екологічної відповідальності та рефлексії.
4. Навести приклади впровадження ігрових моделей у практиці природничої освіти, зокрема симуляційних, рольових і настільних форматів, спрямованих на моделювання екосистемних процесів і прийняття рішень в умовах невизначеності.
5. Визначити критерії оцінювання результативності ігрової діяльності та розробити підходи до формульованого оцінювання розвитку критичного й екологічного мислення студентів.

Отже, сформульовані мета й завдання відображають комплексний підхід до розгляду дидактичних ігор не як допоміжного методичного прийому, а як системного засобу професійної підготовки майбутніх фахівців природничих дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення у підготовці студентів природничих дисциплін розглядається як інтегрована когнітивна здатність, що поєднує аналіз, синтез, оцінювання, інтерпретацію та рефлексію результатів пізнавальної діяльності. У сучасному педагогічному дискурсі воно визначається як ключова компетентність, необхідна для здійснення наукового пошуку та професійної діяльності (Пометун, 2020; Лякішева, Вітюк, & Кашуб'як, 2022).

Теоретичною основою розвитку критичного мислення є ієрархічна модель освітніх цілей Б. Блума. Вона передбачає послідовний перехід від відтворення знань до їх аналізу, оцінювання та створення нових інтелектуальних продуктів (Пометун, 2020). У межах діяльнісного підходу підкреслюється, що формування вищих когнітивних рівнів можливе за умови активної пізнавальної діяльності студентів, спрямованої на розв'язання проблемних завдань (Дубасенюк, 2024).

У природничій освіті критичне мислення має специфічний зміст, оскільки об'єктами вивчення є складні багаторівневі системи: біосфера, екосистеми, популяції, молекулярно-генетичні процеси. Це зумовлює потребу у формуванні вмінь формулювати гіпотези та перевіряти їх на основі доказів, інтерпретувати емпіричні дані з урахуванням похибок і методологічних обмежень, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, зіставляти альтернативні наукові пояснення та приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності (Швець, 2021; Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021).

Важливою складовою є здатність працювати з науковими моделями. Природничі науки використовують теоретичні конструкції для пояснення закономірностей функціонування об'єктів дослідження. Критичне мислення забезпечує розуміння меж застосування моделей, їх можливостей і співвіднесення з емпіричними даними. Саме така здатність формує наукову культуру майбутнього фахівця та відповідає вимогам сучасних освітніх стандартів (*Державний стандарт базової середньої освіти, 2020*).

Особливого значення набуває розвиток рефлексивного компонента. Рефлексія дає змогу студентові аналізувати власні когнітивні стратегії, виявляти помилки, оцінювати достовірність джерел інформації та коригувати процес пізнання. Дослідники підкреслюють, що саме метакогнітивна складова забезпечує перехід від механічного засвоєння знань до їх усвідомленого застосування та інтерпретації (Лякішева, Вітюк, & Кашуб'як, 2022; Пометун, 2020).

Окрім когнітивного виміру, критичне мислення має ціннісний аспект. Воно передбачає відкритість до альтернативних позицій, готовність переглядати власні переконання на основі нових доказів і дотримання принципів академічної доброчесності. У підготовці майбутніх учителів природничих дисциплін це має особливе значення, оскільки їх професійна діяльність пов'язана з формуванням наукового світогляду здобувачів освіти (Стецула & Оршанський, 2022).

Отже, критичне мислення у природничій освіті є багатовимірною характеристикою, що поєднує аналітичні, оцінні та рефлексивні механізми. Воно забезпечує перехід від репродуктивного засвоєння знань до їх творчого застосування, формує здатність до наукового аналізу та прогнозування наслідків рішень і становить основу професійної компетентності майбутнього фахівця природничого профілю (Дубасенюк (Ред.), 2024; Толочко & Бордюг, 2024).

Екологічне мислення в сучасній педагогічній науці визначається як інтегрована якість особистості, що забезпечує здатність сприймати природні явища у взаємозв'язку та цілісності, усвідомлювати антропогенний вплив на довкілля й ухвалювати рішення відповідно до принципів сталого розвитку (Стецула & Оршанський, 2022; Толочко & Бордюг, 2024). Воно формується на перетині природничих знань, ціннісних орієнтацій і відповідальної поведінки та є важливою складовою професійної компетентності майбутнього фахівця природничого профілю.

У структурі екологічного мислення доцільно виокремлювати три взаємопов'язані компоненти. Когнітивний компонент охоплює систему знань про функціонування екосистем, біогеохімічні цикли, механізми саморегуляції природних систем, принципи екологічної рівноваги та збереження біорізноманіття (Варениченко, 2020; Стецула & Оршанський, 2022). Ціннісний компонент відображає сформоване ставлення до природи як до цілісної системи, що потребує збереження, раціонального використання та відповідального управління. Діяльнісний компонент проявляється у готовності діяти з урахуванням довгострокових екологічних наслідків, брати участь у природоохоронних ініціативах і приймати професійні рішення на засадах екологічної доцільності (Толочко & Бордюг, 2024).

Системність екологічного мислення полягає у здатності інтегрувати знання з різних галузей природничих наук — біології, екології, хімії, географії — для аналізу складних процесів у біосфері. Такий підхід відповідає діяльнісній парадигмі підготовки фахівців, у межах якої навчання розглядається як процес активного моделювання реальних професійних ситуацій (Дубасенюк (Ред.), 2024).

Водночас екологічне мислення не обмежується фактологічними знаннями. Воно передбачає здатність прогнозувати ризики, аналізувати альтернативні сценарії розвитку подій та оцінювати вплив людської діяльності на природні системи. Особливої актуальності набуває принцип взаємозв'язку «людина – природа – суспільство», який розглядає екологічні процеси як результат взаємодії природних і соціальних чинників (Стецула & Оршанський, 2022).

У підготовці студентів природничих дисциплін екологічне мислення має формуватися як основа професійної відповідальності. Майбутній фахівець повинен не лише розуміти механізми функціонування екосистем, а й усвідомлювати етичні аспекти використання природних ресурсів, значення збереження біорізноманіття та наслідки техногенного впливу. Такий підхід узгоджується з вимогами сучасних освітніх стандартів щодо формування екологічної компетентності як складової загальної культури особистості (*Державний стандарт базової середньої освіти, 2020*).

Системний характер екологічного мислення зумовлює його тісний зв'язок із критичним мисленням. Аналіз екосистемних процесів, оцінювання достовірності даних і прийняття рішень в умовах екологічної невизначеності потребують розвинених аналітичних та рефлексивних умінь. Отже, екологічне мислення постає як інтегративна характеристика особистості, що поєднує наукову доказовість, ціннісну орієнтацію та готовність до відповідальної діяльності в умовах сучасних екологічних викликів (Толочко & Бордюг, 2024).

У сучасній педагогічній теорії дидактична гра визначається як структурована форма навчальної діяльності, що поєднує пізнавальний зміст із продуманою моделлю взаємодії та спрямована на досягнення конкретних освітніх результатів. Вона має чітку мету, систему правил, розподіл ролей, механізми зворотного зв'язку та визначені критерії оцінювання. На відміну від традиційного викладу матеріалу, гра моделює проблемну ситуацію, у якій студент виступає активним суб'єктом діяльності. Такий підхід відповідає діяльнісним засадам професійної підготовки (Дубасенюк (Ред.), 2024).

Педагогічний потенціал дидактичної гри полягає у створенні безпечного середовища для інтелектуального експериментування. У змодельованих умовах студент може аналізувати альтернативні рішення, прогнозувати наслідки, припускати помилок і коригувати власні стратегії без ризику реальних втрат. Це узгоджується з принципами розвитку критичного мислення, які передбачають проблемність, доказовість і рефлексивність пізнання (Пометун, 2020; Лякішева, Вітюк, & Кашуб'як, 2022).

Ефективність дидактичної гри як механізму активізації когнітивних процесів забезпечується низкою характеристик. По-перше, проблемність змісту спонукає до пошуку рішення на основі аналізу фактів і теоретичних положень. По-друге, наявність альтернативних варіантів вимагає аргументованого вибору. По-третє, допустимість помилки стимулює інтелектуальний ризик і творчий пошук. По-четверте, рефлексивне обговорення результатів сприяє усвідомленню досвіду та його узагальненню.

У дослідженнях гейміфікації підкреслюється, що гра підвищує внутрішню мотивацію та сприяє індивідуалізації навчання (Галицька-Дідух, Гречановська, Батарейна, Гурська, & Бабік, 2025; Скасків, 2022). Водночас у природничій освіті її значення виходить за межі мотиваційного аспекту. Ігрові формати дають змогу моделювати складні системні процеси, зокрема функціонування екосистем, поширення інфекцій, біотехнологічні втручання та екологічні конфлікти (Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021).

Проектування дидактичної гри доцільно здійснювати з урахуванням MDA-моделі (mechanics-dynamics-aesthetics). При цьому:

- механіка визначає правила, інструменти та алгоритми дій учасників;
- динаміка відображає характер взаємодії та розвиток ігрової ситуації;
- естетика формує емоційний досвід, залученість і смислове наповнення діяльності.

Така структура дозволяє поєднати когнітивну, соціально-комунікативну та ціннісну складові навчання, що є важливим для розвитку екологічного мислення. У природничих дисциплінах особливо продуктивними є симуляційні та рольові формати, які відтворюють реальні професійні ситуації, зокрема аналіз екологічних ризиків і біоетичних дилем (Стецула, & Оршанський, 2022).

Залучення студентів до активної взаємодії в умовах змодельованої ситуації стимулює когнітивні операції вищого рівня — аналіз, синтез, оцінювання та прогнозування. Крім того, гра формує відповідальну позицію щодо екологічних рішень, оскільки дозволяє оцінити наслідки власного вибору в умовній моделі реальності. Саме тому дидактична гра може розглядатися як системний механізм розвитку критичного й екологічного мислення у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців природничого профілю.

Практичне втілення теоретичних положень щодо розвитку критичного та екологічного мислення потребує спеціально спроектованих ігрових моделей. Такі моделі мають поєднувати проблемний зміст, системний аналіз і обов'язкове рефлексивне обговорення результатів. У підготовці студентів природничих дисциплін доцільно застосовувати ігри, що відтворюють реальні екосистемні, епідеміологічні та біоетичні процеси (Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021; Стецула, & Оршанський, 2022).

1. «Ланцюги живлення — естафета»

Мета гри полягає у формуванні системного розуміння структури та функціонування екосистем. Студенти отримують картки із зображенням різних організмів (продуценти, консументи, редуценти) та вибудовують трофічні мережі. Після цього моделюється вилучення одного з компонентів, а учасники прогнозують наслідки для всієї системи.

Гра сприяє розвитку вмінь аналізувати причинно-наслідкові зв'язки, розуміти механізми екологічної рівноваги та прогнозувати зміни у складних природних системах. Рефлексивне обговорення дозволяє співвіднести отриману модель із реальними екологічними ситуаціями, що відповідає діяльнісному підходу у професійній підготовці (Дубасенюк (Ред.), 2024).

2. «Спалах патогену»

Ця симуляційна модель відтворює процес поширення інфекційного агента в популяції. Учасники виконують ролі епідеміолога, представника місцевої влади, лікаря або представників громадськості та приймають управлінські рішення щодо профілактики. Динаміка змін відображається за допомогою кількісних показників.

Гра розвиває вміння працювати з даними, оцінювати ефективність прийнятих рішень, аналізувати альтернативні сценарії та усвідомлювати відповідальність за наслідки вибору. Подібні формати належать до імітаційних STEM-технологій і сприяють формуванню системного мислення (Мальчикова, Молікевич, & Саф'яник, 2021).

3. «Еко-Jenga»

Гра базується на аналогії з балансуванням конструкції, яка символізує екосистему. Кожен блок позначає певний екологічний чинник: вид, ресурс або кліматичний фактор. Вилучення блоку відображає антропогенний вплив або природні зміни.

Методична цінність полягає у наочному демонструванні крихкості екологічної рівноваги. Студенти аналізують, які зміни є критичними, а які можуть бути компенсовані системою. Такий підхід формує розуміння взаємозалежності компонентів екосистеми та довгострокових наслідків втручання (Толочко & Бордюг, 2024).

4. «Біоетика — Fishbowl»

Це рольова дискусійна модель для аналізу суперечливих біоетичних питань, зокрема генетичної модифікації організмів, редагування геному чи збереження рідкісних видів. Частина студентів бере участь у внутрішньому колі обговорення, інші спостерігають і здійснюють подальший аналіз аргументації.

Гра спрямована на розвиток навичок аргументованого доведення позиції, аналізу наукових і етичних аспектів проблеми, оцінювання різних точок зору та формування рефлексії. Такий формат відповідає підходам до розвитку критичного мислення через дискусійні технології (Пометун, 2020; Лякішева, Вітюк, & Кашуб'як, 2022).

Зазначені моделі поєднують когнітивний аналіз, ціннісне осмислення та діяльну практику. Вони інтегрують знання з екології, біології, соціальних наук і етики, формуючи цілісний екологічний світогляд. Системна організація ігрової діяльності забезпечує розвиток умінь аналізувати складні взаємозв'язки, прогнозувати наслідки рішень і нести відповідальність за обрані стратегії професійної дії.

Оцінювання ефективності дидактичних ігор у підготовці студентів природничих дисциплін доцільно здійснювати на засадах формульованого підходу. Його мета полягає не лише у фіксації результату, а й у відстеженні динаміки розвитку мисленнєвих умінь і професійних компетентностей. На відміну від підсумкового контролю, формульоване оцінювання спрямоване на підтримку навчального поступу, корекцію когнітивних стратегій та стимулювання рефлексії (Пометун, 2020; Лякішева, Вітюк, & Кашуб'як, 2022).

У контексті ігрових технологій такий підхід дозволяє оцінювати не лише правильність відповіді, а й глибину аналізу, логіку аргументації, здатність працювати з альтернативними сценаріями та усвідомлювати наслідки прийнятих рішень. Для природничих дисциплін це має принципове значення, оскільки професійна компетентність пов'язана з умінням прогнозувати ризики й аналізувати складні системні взаємозв'язки (Толочко & Бордюк, 2024).

До основних критеріїв оцінювання доцільно віднести:

- точність і наукову коректність аргументації;
- системність аналізу та врахування взаємозв'язків між компонентами;
- здатність прогнозувати наслідки та моделювати альтернативні сценарії;
- рефлексивність, що проявляється в усвідомленні власних мисленнєвих стратегій;
- ефективність командної взаємодії та комунікативну культуру.

Зазначені критерії узгоджуються з вимогами діяльної підготовки майбутніх фахівців і формування екологічної компетентності (Дубасенюк (Ред.), 2024; Стецула & Оршанський, 2022).

Практичними інструментами формульованого оцінювання можуть бути міні-рубрики з чотирирівневою шкалою (від репродуктивного до творчо-аналітичного рівня), спостережні листи для фіксації проявів критичного й системного мислення, «вихідний квиток» із коротким узагальненням висновків та самооцінкою внеску в командну роботу, а також рефлексивні есе або аналітичні звіти за результатами симуляцій.

Застосування таких інструментів забезпечує прозорість оцінювання та сприяє усвідомленню студентами власної освітньої траєкторії. Важливо, щоб оцінювання було інтегроване у структуру гри, а не функціонувало як зовнішній контроль. Саме поєднання діяльності, рефлексії та корекції створює умови для стійкого розвитку критичного й екологічного мислення.

Отже, дидактична гра у природничій освіті виступає системним педагогічним інструментом, що поєднує когнітивні, ціннісні та діяльнісні складники професійної підготовки. Формульоване оцінювання забезпечує цілісність цього процесу та дозволяє об'єктивно відстежувати розвиток мисленнєвих компетентностей майбутніх фахівців природничого профілю.

Висновки. Проведене теоретико-методичне дослідження дає підстави для формулювання таких узагальнень: 1. Дидактичні ігри є ефективним засобом розвитку критичного та екологічного мислення студентів природничих дисциплін за умови їх системного впровадження в освітній процес. Їхній педагогічний потенціал полягає у створенні змодельованих ситуацій, що потребують аналізу, аргументації, прийняття рішень і рефлексії, тобто активізують мисленнєві операції вищого рівня. 2. Критичне мислення у природничій освіті проявляється через здатність працювати з доказами, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, оцінювати альтернативні підходи та прогнозувати наслідки. Екологічне мислення формує системне бачення біосфери, інтегрує ціннісні орієнтири й відповідальну поведінку. Їх взаємодія створює основу професійної готовності майбутнього фахівця до діяльності в умовах сучасних екологічних викликів. 3. Ігрові симуляції, рольові моделі та проблемно-орієнтовані формати сприяють розвитку системного аналізу, формуванню навичок командної взаємодії та усвідомленню довготривалих наслідків прийнятих рішень. Найбільшої ефективності вони досягають за умови поєднання з рефлексивним обговоренням і формульованим оцінюванням результатів діяльності. 4. Комплексне впровадження дидактичних ігор у підготовку студентів природничих дисциплін підвищує якість професійної освіти, оскільки забезпечує інтеграцію когнітивного, ціннісного та діяльносного

компонентів навчання. У цьому контексті гра постає не як допоміжний методичний прийом, а як структурний елемент освітньої моделі, орієнтованої на досягнення компетентнісних результатів.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням інтегрованих ігрових модулів для міждисциплінарної підготовки студентів природничого профілю, емпіричною перевіркою їх ефективності та створенням стандартизованих інструментів формування оцінювання розвитку критичного й екологічного мислення.

Список використаних джерел

- Варениченко, А. Б. (2020). *Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до формування екологічної культури молодших школярів* (Дис. канд. пед. наук). Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. Мелітополь.
- Галицька-Дідух, Т. В., Гречановська, О. В., Батарейна, І. О., Гурська, В. А., & Бабік, І. В. (2025). *Гейміфікація як засіб індивідуалізації навчання XXI століття*. Futurity Research Publishing. Взято з https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/10/4%D0%9F-21.10.25_final.pdf
- Державний стандарт базової середньої освіти*. (2020). Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. Взято з <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoi-serednoi-osviti-i300920-898>
- Дубасенюк, О. А. (Ред.). (2024). *Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів*: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.
- Лякішева, А. В., Вітюк, В. В., & Кашуб'як, І. О. (2022). *Кейсбук методів і прийомів технології розвитку критичного мислення в Новій українській школі* (2-ге вид.). Луцьк: ФОП Іванюк В. П. Взято з <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21285/1/casebook.pdf>
- Мальчикова, Д. С., Молікевич, Р. С., & Саф'яник, І. С. (2021). Імітаційні та ігрові STEM-технології і практики на уроках природничо-математичного циклу. *Науковий вісник ХДУ. Серія Географічні науки*, 14, 79-86. Взято з <https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj/article/view/322/308>
- Пометун, О. І. (2020). *Нова українська школа: розвиток критичного мислення учнів початкової школи*. Київ: Видавничий дім «Освіта».
- Скасків, Г. М. (2022). Впровадження гейміфікації при вивченні цифрових технологій. *Інноваційна педагогіка*, 54 (2), 202-204. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/54.2.40>
- Стецула, Н. О., & Оршанський, Л. В. (2022). Педагогічні умови формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей. В кн. *Актуальні питання розвитку біології та екології*: матеріали VII Міжнар. наук. конф. студ., аспірантів та молодих вчених (с. 56-57). Вінниця: Твори. Взято з <https://r2.donnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c8d4b35b-609c-402f-b864-957e7150de01/content>
- Толочко, С. В., & Бордюг, Н. С. (2024). *Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни*: монографія. Київ: Компрінт. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>
- Швець, О. В. (2021). Ефективні технології розвитку критичного мислення під час вивчення природничої освітньої галузі в Новій українській школі. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 78 (2), 135-141. Взято з <https://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2021/78/25.pdf>

References

- Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity* [State Standard of Basic Secondary Education] (2020). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy No 898. Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoi-serednoi-osviti-i300920-898> [in Ukrainian].
- Dubaseniuk, O. A. (Red.). (2024). *Diialnisni zasady pidhotovky maibutnikh kompetentnykh fakhivtsiv v umovakh suchasnykh vyklykiv* [Activity-Based Foundations of Training Future Competent Specialists in the Context of Contemporary Challenges]: monohrafiia. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. [in Ukrainian].
- Halytska-Didukh, T. V., Hrechanovska, O. V., Batareina, I. O., Hurska, V. A., & Babik, I. V. (2025). *Heimifikatsiia yak zasib indyvidualizatsii navchannia XXI stolittia* [Gamification as a Means of Individualizing 21st Century Learning]. Futurity Research Publishing. Retrieved from https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/10/4%D0%9F-21.10.25_final.pdf [in Ukrainian].
- Liakisheva, A. V., Vitiuk, V. V., & Kashub'iak, I. O. (2022). *Keisbuk metodiv i pryiomiv tekhnolohii rozvytku krytychnoho myslennia v Novii ukrainskii shkoli* [Casebook of Methods and Techniques for Developing Critical Thinking in the New Ukrainian School] (2nd ed.). Lutsk: FOP Ivaniuk V. P. Retrieved from <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21285/1/casebook.pdf> [in Ukrainian].
- Malchykova, D. S., Molikevych, R. S., & Safianyk, I. S. (2021). Imitatsiini ta ihrovi STEM-tekhnohii i praktyky na urokakh pryrodnycho-matematychnoho tsykladu [Simulation and Game-Based STEM Technologies and Practices in Natural and Mathematical Subjects]. *Naukovyi visnyk KhDU. Seriiia Heohrafichni nauky*

- [Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Geographical Sciences], 14, 79-86. Retrieved from <https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj/article/view/322/308> [in Ukrainian].
- Pometun, O. I. (2020). *Nova ukrainska shkola: rozvytok krytychnoho myslennia uchniv pochatkovoї shkoly* [New Ukrainian School: Development of Critical Thinking in Primary School Students]. Kyiv: Vydavnychiy dim "Osvita". [in Ukrainian].
- Shvets, O. V. (2021). Efektyvni tekhnolohii rozvytku krytychnoho myslennia pid chas vyvchennia pryrodnoychoi osvitoi haluzi v Novii ukrainskii shkoli [Effective technologies for the development of critical thinking while studying the natural educational field at the New Ukrainian School]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh* [Pedagogy of Creative Personality Formation in Higher and Secondary Schools], 78 (2), 135-141. Retrieved from <https://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2021/78/25.pdf> [in Ukrainian].
- Skaskiv, H. M. (2022). Vprovadzhennia heimifikatsii pry vyvchenni tsyfrovyykh tekhnolohii [Implementation of Gamification in the Study of Digital Technologies]. *Innovatsiina pedahohika* [Innovative Pedagogy], 54 (2), 202-204. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/54.2.40> [in Ukrainian].
- Stetsula, N. O., & Orshanskyi, L. V. (2022). Pedahohichni umovy formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti maibutnykh uchyteliv pryrodnychyykh spetsialnostei [Pedagogical Conditions for the Formation of Environmental Competence of Future Natural Science Teachers]. In *Aktualni pytannia rozvytku biolohii ta ekolohii* [Current Issues in the Development of Biology and Ecology]: materialy VII Mizhnar. nauk. konf. stud., aspirantiv ta molodykh vchenykh (pp. 56-57). Vinnytsia: Tvory. Retrieved from <https://r2.donnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c8d4b35b-609c-402f-b864-957e7150de01/content> [in Ukrainian].
- Tolochko, S. V., & Bordiuh, N. S. (2024). *Ekolohichna kompetentnist uchniv u konteksti podolannia ekolohichnykh naslidkiv viiny* [Environmental Competence of Students in the Context of Overcoming the Environmental Consequences of War]: monohrafiia. Kyiv: Kompyrynt. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160> [in Ukrainian].
- Varenychenko, A. B. (2020). *Pidhotovka maibutnoho vchytelia pochatkovoї shkoly do formuvannia ekolohichnoi kultury molodshykh shkoliariv* [Preparation of the future elementary school teacher to the formation of the ecological culture of younger students] (PhD dissertation in Pedagogical Sciences). Melitopol State Pedagogical University named after Bogdan Khmelnytsky. Melitopol. [in Ukrainian].

DYACHENKO-BOHUN M., SHKURA T., BOVA A.

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

DIDACTIC GAMES AS A MEANS OF DEVELOPING CRITICAL AND ECOLOGICAL THINKING OF STUDENTS OF NATURAL SCIENCES

The article substantiates the theoretical and methodological foundations for using didactic games as an effective tool to develop critical and ecological thinking in natural science students. Today's environmental challenges, along with the increasing complexity of ecological decision-making, require specialists who can think systemically, rely on evidence, and responsibly forecast the consequences of their actions.

Critical thinking in natural science education is interpreted as the ability to analyze empirical data, construct well-grounded arguments, evaluate alternative explanations, and reflect on one's own reasoning process. Ecological thinking is defined as an integrative personal quality that combines a systemic understanding of the biosphere, value-based responsibility toward nature, and readiness to make environmentally justified decisions.

The study demonstrates that didactic games—particularly simulation-based and role-playing formats—create a modeled learning environment that promotes active cognitive engagement. Within such environments, students practice higher-order thinking operations, including analysis, synthesis, evaluation, forecasting, and ethical reasoning. The article examines examples of game models focused on ecosystem stability, epidemiological simulations, environmental ethics debates, and ecological balance modeling.

It is argued that the systematic integration of game-based methods into higher education strengthens professional training by combining cognitive, value-oriented, and activity-based components. Special attention is given to formative assessment tools designed to monitor and support the development of critical and ecological thinking skills throughout the learning process.

The article concludes that didactic games should be viewed not as supplementary teaching techniques but as structured pedagogical instruments that significantly contribute to competency-based training in natural science education.

Key words: *critical thinking, ecological thinking, didactic games, natural sciences education, higher education, gamification, systemic analysis*

Стаття надійшла до редакції 12.03.2026

Стаття прийнята 02.04.2026

Статтю опубліковано 15.05.2026