



Педагогічна освіта

УДК 37.016:5

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20485865>

**ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У СУЧАСНОМУ
ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ПІДХОДИ ТА
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Колодій Валентина Анатоліївна

кандидат біологічних наук, доцент,
завідувач кафедри біології та екології,

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
вулиця Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, Україна, 32300

<https://orcid.org/0000-0002-9669-4144>

Пархомчук Світлана Миколаївна

Вчитель хімії та біології,

Київський військовий ліцей імені Івана Богуна,
бульвар Лесі Українки, 25, м. Київ, Україна, 01104

<https://orcid.org/0009-0001-4636-2766>

Гордій Наталія Михайлівна

кандидат біологічних наук, доцент,
старший викладач кафедри біології та екології,

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
вулиця Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, Україна, 32300

<https://orcid.org/0000-0002-5214-3770>

Прийнято: 09.05.2026 | Опубліковано: 20.05.2026



***Анотація.** Сучасний розвиток освіти характеризується активним впровадженням інтегративних та міждисциплінарних підходів, спрямованих на формування у здобувачів освіти цілісного уявлення про навколишній світ. Стрімкий розвиток науки, цифрових технологій та глобальних суспільних викликів передбачає оновлення змісту природничої освіти й спрямування її на формування ключових компетентностей XXI століття. В рамках цього інтеграція природничих наук розглядається як важливий напрямок модернізації освітнього процесу, забезпечуючи поєднання знань із різних наукових галузей, розвиток системного мислення, дослідницьких вмінь та практичної спрямованості навчання.*

Мета дослідження полягає в аналізі теоретичних та практичних засад інтеграції природничих наук у сучасному освітньому процесі, визначенні ролі міждисциплінарних підходів у формуванні цілісної природничо-наукової картини світу, розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти. Обґрунтуванні доцільності використання цифрових технологій та STEM-орієнтованого навчання в умовах трансформації освіти. Разом з тим посилену увагу приділено вивченню інтегративного та міждисциплінарного підходів як основи модернізації природничої освіти, а також визначенню їх впливу на розвиток системного мислення, дослідницьких вмінь, екологічної свідомості та пізнавальної активності здобувачів освіти.

Методика дослідження ґрунтується на використанні загальнонаукових та педагогічних методів – аналізу, синтезу, узагальнення, порівняння, систематизації наукових джерел з проблемами інтеграції природничих наук. У роботі застосовано метод теоретичного аналізу сучасних наукових підходів до міждисциплінарного навчання, STEM-освіти, цифровізації освітнього процесу та використання технологій штучного інтелекту в природничій освіті.



Результати проведеного дослідження засвідчили, що інтеграція природничих наук є важливою умовою оновлення змісту сучасної освіти та підвищення її практичної спрямованості. Встановлено, що міждисциплінарний підхід забезпечує поєднання знань із фізики, хімії, біології, математики та інформаційних технологій у цілісну систему, сприяючи розумінню природних процесів та явищ.

***Ключові слова:** інтеграція, міждисциплінарний підхід, STEM-освіта, природнича освіта, цифрові технології, штучний інтелект, компетентнісний підхід, дослідницька діяльність, системне мислення, екологічна свідомість.*
Ключові слова не повинні дублювати назву статті.

INTEGRATION OF NATURAL SCIENCES IN THE MODERN EDUCATIONAL PROCESS: INTERDISCIPLINARY APPROACHES AND LEARNING OUTCOMES

Колодій Valentyna Anatoliivna

Candidate of Biological Sciences, Docent,

Head of the Department of Biology and Ecology,

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University,

61 Ohienka Str, 61, Kamianets-Podilskyi, Ukraine, 32300

<https://orcid.org/0000-0002-9669-4144>

Parkhomchuk Svitlana Mykolaivna

Chemistry and Biology Teacher,

Kyiv Military Lyceum named after Ivan Bohun,

25 Lesi Ukrainky Blvd, 25, Kyiv, Ukraine, 01104

<https://orcid.org/0009-0001-4636-2766>



Hordii Nataliia Mykhaylivna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Senior Instructor of the Department of Biology and Ecology,
Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University,
61 Ohienka Str, 61, Kamianets-Podilskyi, Ukraine, 32300
<https://orcid.org/0000-0002-5214-3770>

***Abstract.** The modern development of education is characterized by the active implementation of integrative and interdisciplinary approaches aimed at forming a holistic view of the world around students. The rapid development of science, digital technologies and global social challenges involves updating the content of natural education and directing it towards the formation of key competencies of the 21st century. Within this framework, the integration of natural sciences is considered an important direction of modernization of the educational process, ensuring the combination of knowledge from different scientific fields, the development of systems thinking, research skills and practical orientation of learning.*

The purpose of the study is to analyze the theoretical and practical principles of integrating natural sciences into the modern educational process, to determine the role of interdisciplinary approaches in forming a holistic natural science picture of the world, to develop key competencies of education seekers, and to substantiate the feasibility of using digital technologies and STEM-oriented learning in the context of educational transformation. At the same time, attention is paid to the study of integrative and interdisciplinary approaches as the basis for the modernization of natural science education, as well as to determine their impact on the development of systemic thinking, research skills, environmental awareness, and cognitive activity of students.

The research methods are based on the use of general scientific and pedagogical methods - analysis, synthesis, generalization, comparison, and systematization of



scientific sources with problems of integrating natural sciences. The work uses the method of theoretical analysis of modern scientific approaches to interdisciplinary learning, STEM education, digitalization of the educational process and the use of artificial intelligence technologies in science education.

The results of the study showed that the integration of natural sciences is an important condition for updating the content of modern education and increasing its practical orientation. It was established that the interdisciplinary approach provides a combination of knowledge from physics, chemistry, biology, mathematics and information technologies into a holistic system, contributing to the understanding of natural processes and phenomena.

Keywords: *integration of natural sciences, interdisciplinary approach, STEM education, science education, digital technologies, artificial intelligence, competency-based approach, research activity, systems thinking, environmental awareness.*

Постановка проблеми. Сучасному світові потрібна освічена людина, яка може критично мислити, швидко адаптуватися до суспільних та технологічних змін, аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення й комплексно розв'язувати проблеми сучасності. В умовах стрімкого розвитку науки, цифрових технологій, глобалізації та екологічних проблем особливої ваги набуває підготовка особистості, здатної поєднувати знання з різних галузей, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами та застосовувати набуті знання на практиці. В рамках цього сучасна освіта орієнтована не лише на засвоєння окремих фактів чи понять, а, насамперед, на формування цілісного наукового світогляду, дослідницьких вмінь та ключових компетентностей.

В науковому просторі інтеграція природничих наук розглядається як один із провідних напрямків модернізації освіти. Міждисциплінарний підхід забезпечує поєднання знань із різних предметів в цілісну систему, сприяючи глибшому розумінню природних явищ та процесів. Цей підхід дозволяє



здобувачам освіти не лише опанувати теоретичний матеріал, а й чітко розуміти його практичне значення у повсякденному житті, науковій діяльності та майбутній професійній самореалізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема інтеграції природничих наук стала предметом дослідження багатьох українських та зарубіжних науковців, котрі розглядали міждисциплінарний підхід як ефективний засіб формування ключових компетентностей, розвитку наукового мислення та підвищення якості освітнього процесу. Вітчизняні вчені М. Дяченко-Богун, Л. Гомля, Т. Шкура, В. Рокотянська та О. Орловський [1] розглядали міждисциплінарність як інноваційний підхід до викладання природничих дисциплін та формування цілісного наукового світогляду здобувачів освіти. Науковці О. Бардадим [2], І. Сальник [3], Д. В. Соменко, Е.П. Сірик [4], Н.Шакур, О. Зівенко [5] зосереджують увагу на впровадженні цифрових технологій, STEM-освіти, інтерактивних методів навчання та розвитку інформаційно-цифрової компетенції педагогів. Дослідники Л. Довгопола та Ю. Шапран [6], Т. Засекіна [7], А Дробін [9] та О. Бабкова [10] досліджують інтегративний підхід у природничій освіті, особливості створення інтегрованих курсів та використання навчальних завдань інтегрованого змісту. Разом з тим, Г. Сердюк, В. Янченко, О. Мехед [8], І. Трускавецька [11], А Сільвейстр, М. Моклюк [12] та А. Мамотенко [13] займалися висвітленням питання професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук, модернізації освітнього процесу та застосування сучасних педагогічних дехнологій у закладах освіти. Окрім того, М. Козолуп [14] досліджує можливості міждисциплінарного підходу у формуванні академічної комунікативної компетентності студентів природничих спеціальностей, а Н. Бахмат та М. Романяк [15] аналізують сучасні тенденції викладання природничих дисциплін у закладах фахової передвищої та вищої освіти, зокрема впровадження інтерактивних і цифрових технологій навчання.



Незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених інтеграції природничих наук у сучасному освітньому процесі, недостатньо дослідженими залишаються питання комплексного впровадження міждисциплінарного підходу, використання цифрових технологій та засобів штучного інтелекту в інтегрованому навчанні природничих дисциплін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри чималу кількість напрацювань у сфері інтеграції природничих наук, недостатньо розробленими залишаються питання практичної реалізації міждисциплінарного підходу в сучасному освітньому процесі. Поміж з тим, потребують подальшого вивчення механізми ефективного поєднання природничих дисциплін із цифровими технологіями та засобами штучного інтелекту (далі - ШІ) для формування адаптивного освітнього середовища. Також недостатньо досліджено вплив інтегрованого навчання на розвиток емоційно-ціннісного компонента, екологічної свідомості та мотивації здобувачів освіти в процесі вивчення природничих наук. Актуальним є й питання створення інтегрованих методик, навчальних завдань та моделей оцінювання результатів навчання в умовах STEM-орієнтованої освіти, а також потреба подальшого наукового обґрунтування проблеми підготовки педагогів до впровадження міждисциплінарного навчання та використання сучасних цифрових технологій у викладанні природничих дисциплін.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Мета статті полягає в дослідженні інтеграції природничих наук у сучасному освітньому процесі та визначенні впливу міждисциплінарних підходів на формування ключових компетентностей здобувачів освіти. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- провести аналіз сутності інтегративного та міждисциплінарного підходів у сучасній природничій освіті;



- визначити особливості використання STEM-технологій, цифрового освітнього середовища та засобів ШІ в інтегрованому навчанні природничих дисциплін;
- обґрунтувати вплив інтеграції природничих наук на формування системного мислення, дослідницьких вмінь, екологічної свідомості та ключових компетентностей здобувачів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні зміни в освітньому процесі зумовлені стрімким розвитком науки, технологій, потребою у формуванні в учнів цілісного уявлення про навколишній світ. Однією із провідних чинників модернізації освіти є інтеграція природничих наук, яка передбачає поєднання змісту різних освітніх дисциплін в єдину систему знань. Інтеграцію природничих наук прийнято розглядати як педагогічний підхід, спрямований на забезпечення цілісності змісту освіти, підвищення мотивації учнів до навчання та розвиток ключових компетентностей, зокрема дослідницької, інформаційної та екологічної. Важливе значення має також впровадження міждисциплінарних методів навчання, які допомагають моделювати реальні життєві ситуації та розв'язувати комплексні проблеми.

Природничі науки є фундаментальною основою для формування цілісного розуміння навколишнього світу, оскільки вони сприяють виявленню закономірностей та встановленню взаємозв'язків між різними явищами. Разом з тим, викладання природничих дисциплін часто супроводжується певними складнощами, пов'язаними насамперед із необхідністю опанувати широкий спектр взаємопов'язаних знань та складних наукових понять. Саме тому одним із сучасних інноваційних підходів до організації навчання є міждисциплінарність. Вказаний науково-освітній підхід передбачає інтеграцію змісту різних наукових галузей з метою всебічного аналізу певної проблеми чи явища, яке дозволяє розглядати його комплексно. Означений підхід насамперед



сприяє поглибленому розумінню навчального матеріалу та формуванню в учнів цілісної наукової картини світу [1, с. 102].

У сучасній науці та освіті міждисциплінарний підхід набуває все більшої значущості, оскільки дозволяє поєднувати знання з різних галузей та використовувати їх для розв'язання складних проблем. Його розвиток, найперше, пов'язаний з тим, що сучасні наукові й технологічні завдання стають складнішими і часто не можуть вирішуватися в межах однієї дисципліни. Саме тому для їх вирішення необхідна співпраця фахівців різних напрямків, а також використання різних методів дослідження. Нині можна виокремити кілька основних тенденцій розвитку міждисциплінарного підходу. По-перше, зростає кількість міждисциплінарних досліджень і програм у закладах освіти. По-друге, виникають нові способи поєднання знань, наприклад системний підхід або робота в командах, де є фахівці з різних галузей. По-третє, з'являється більше наукових журналів, конференцій та онлайн-платформ, які сприяють обміну науковими результатами між вченими. Важливого значення набуває також трансдисциплінарний підхід, коли співпрацюють різні науки, навіть ті, що раніше важко було пов'язати між собою, однак вони мають спільну проблему. Окремо варто відзначити розвиток міжкультурної взаємодії в науці, коли враховуються особливості різних країн і культур у підходах до навчання та дослідження [2, с. 140].

В освітньому просторі міждисциплінарний підхід має важливе значення, особливо у сфері природничих наук. Традиційна система навчання, яка передбачає окреме вивчення дисциплін без врахування їх взаємозв'язків, не в повній мірі відповідає сучасним освітнім вимогам. У зв'язку з цим інтеграція знань та поєднання різних наукових напрямків розглядається як важливий інноваційний підхід в організації освітнього процесу. Застосування міждисциплінарного підходу має низку суттєвих переваг. Насамперед він сприяє глибшому розумінню складних природничих явищ та процесів завдяки



комплексному аналізу проблем. Крім того, такий підхід підвищує мотивацію здобувачів освіти до навчання, стимулює розвиток критичного мислення, творчих здібностей та навичок самостійного пошуку інформації. Значною перевагою є також створення умов для ефективної комунікації та співпраці між студентами, викладачами й науковцями різних галузей знань.

Вчена І.В. Сальник говорить, що інтегративний підхід є методологічною основою, яка забезпечує цілісне бачення освітнього процесу. Він передбачає раціональне поєднання та синтез компонентів змісту навчання внутрішньопредметного та міжпредметного характеру. Як наслідок відбувається узагальнення знань на рівні фактів, понять, теорій та ідей, а також формування цілісної системи знань, вмінь та способів діяльності. Окрім того, інтегративний підхід також розглядається як спосіб розроблення методів навчальної діяльності й конструювання складних, динамічних об'єктів, а також як процес їх наукового дослідження на основі об'єднання різних властивостей, моделей та концепцій в єдину систему. Об'єктом такого конструювання виступає освіта, як система та як процес встановлення інтеграційних зв'язків між його елементами. Загалом, інтегративний підхід поєднує інтеграцію, як принцип побудови освітньої системи, та як процес встановлення інтеграційних зв'язків між його елементами.

Освітній процес це цілісна система, до складу якої входять всі його учасники, а взаємозв'язки між ними забезпечують ефективність навчання. Важливо поєднувати диференційний та інтеграційний підхід, оскільки диференціація дозволяє враховувати індивідуальні особливості дитини, забезпечуючи їм необхідну підтримку, в той час, як інтеграція сприяє встановленню зв'язків між різними навчальними предметами та формуванню цілісних знань. Їх поєднання забезпечує якість навчання, розвиває критичне мислення й творчі здібності учнів [3, с. 50].

Вивчення природничих наук у закладах середньої освіти нині відбувається на засадах STEM-освіти, яка має інтегративний характер та враховує



індивідуальні освітні потреби й здібності учнів. Зазначений підхід спрямований на формування ключових компетентностей XXI століття, зокрема креативності, критичного мислення, комунікативних вмінь та здатності до самонавчання. STEM-освіта забезпечує поєднання різних навчальних компонентів: природничі науки пояснюють базові явища, технології відображають способи використання сучасних засобів у практичній діяльності, інженерія визначає методи реалізації проєктів, а математика забезпечує необхідний аналітичний інструментарій [4, с. 126]. Таким чином відбувається інтеграція дисциплін для розв'язання практико-орієнтованих завдань у повсякденному житті. Головним елементом STEM-освіти є проєктна діяльність, яка створена задля максимальної реалізації можливостей кожного учня через вибір доступних та цікавих видів діяльності. У процесі поєднання проєктів відбувається об'єднання диференціації навчальної діяльності та інтеграції знань, ідей і підходів учнів, тим самим сприяючи підвищенню ефективності освітнього процесу [5, с. 651].

Вчені Л. Довгопола та Ю. Шапран зазначають, що для сучасної педагогіки характерним є перехід від формального засвоєння знань до якісного навчання, спрямованого на розвиток пізнавальної активності, потреби у саморозвитку та безперервному вдосконаленні. Одним із провідних шляхів реалізації завдання у закладах вищої освіти є впровадження широкого спектру технологій, зокрема інтерактивного, дослідницького, контекстного, модульно-блочного та розвивального навчання, а також інформаційно-комунікаційних технологій. Зазвичай, використання сучасної комп'ютерної техніки, доступ до мережі Інтернет та розвиток дистанційних форм навчання значно розширює освітні можливості здобувачів освіти, сприяючи формуванню їхньої професійної компетентності. Новітні педагогічні технології забезпечують гуманізацію та гуманітаризацію завдяки застосуванню особистісно-орієнтованих підходів, які стимулюють розвиток творчості, самостійності та рефлексії здобувачів освіти [6, с. 79].



На думку Т. Засекіної інтегративний підхід у шкільній освіті набув свого поширення наприкінці ХХ століття, ставши важливим чинником оновлення структури та змісту освіти. В означений період активно розроблялися інтегровані навчальні програми різного рівня інтеграції: комплексні, які поєднували декілька навчальних предметів із збереженням їх автономності, а також повністю інтегровані курси, які сформували новий навчальний предмет, відрізняючись за видами та ступенем інтеграції. В Україні найбільш інтенсивно інтеграційні процеси впроваджувалися у початковій школі. Так, створювалися інтегровані курси природничого спрямування, поєднувалася природнича, громадянська та соціальна освіта. Прикладом таких навчальних дисциплін є курси «Я і Україна», «Навколишній світ», «Людина і навколишній світ».

Вчена розглядає інтегративний підхід як сукупність методологічних способів здійснення інтеграції в процесі навчання природничих предметів, які відбуваються за кількома рівнями:

- в самій системі загальної середньої освіти, яка визначає роль і місце в ній природничої освіти як складника;
- в системі природничої освіти, яка визначає її структуру, забезпечує міжгалузеві та міжпредметні зв'язки, а також загальну методику навчання природничих предметів;
- навчання природничих предметів чи інтегрованих курсів, які забезпечують внутрішньологічні зв'язки, способи й методи інтеграції знань та вмінь.

Дидактичні засади реалізації інтегративного підходу передбачають проектування інтегрованих результатів навчання, зумовлюючи оновлення цілей, структури та змісту природничої освіти, а також вдосконалення методик, засобів, технологій навчання й оцінювання. Важливим аспектом є проектування структури й змісту шкільної природничої освіти як цілісної й безперервної системи. В рамках цього передбачено створення предметно-інтегрованої



структури природничих дисциплін, об'єднаних спільними наскрізними проблемами, об'єктами дослідження, узгодженим понятійним апаратом, базовими знаннями та вміннями. Загалом реалізація інтегративного підходу спрямована на формування цілісного уявлення про природу, техніку й технології, розвиток навичок наукового дослідження, ціннісного ставлення до довкілля та відповідальної поведінки у взаємодії з ними. Це забезпечується шляхом використання відповідних освітніх технологій, створення навчально-методичного забезпечення й організації методичної підтримки професійної діяльності вчителя [7, с. 65].

Отже, трансформація сучасної природничої освіти обумовлена насамперед необхідністю адаптації стрімкого розвитку науки, технологій, викликів суспільства. Одним із головних напрямків реформування є впровадження міждисциплінарних підходів, які передбачають цілісне сприйняття природничих явищ через інтеграцію різних за змістом наук в одну єдину. Вказана взаємодія не лише підсилює мотивацію здобувачів освіти, а й сприяє ранній професійній орієнтації, розвитку наукового мислення й формування дослідницьких компетенцій.

Вчені Г.Сердюк, В. Янченко та О. Мехед у власному дослідженні сформуvalи узагальнену модель взаємодії між науковими ліцеями природничого спрямування та закладами вищої освіти, в основі якої містяться принципи міждисциплінарності, партнерської співпраці та освітньої наступності. Реалізація зазначених принципів забезпечує цілісне поєднання змісту освіти, методів і форм організації освітнього процесу на різних рівнях навчання. Ключовим компонентом моделі виступає змістова інтеграція, яка передбачає узгодження навчальних програм із природничих дисциплін, зокрема біології, хімії, фізики, екології та інформаційних технологій. Важливого значення набуває впровадження інтегрованих курсів, які сприяють засвоєнню знань у контексті



міжпредметних зв'язків, формуванню цілісного наукового світогляду та усвідомленню практичного значення природничих наук.

Вагомою складовою моделі є залучення викладачів закладів вищої освіти до організації освітнього процесу, що забезпечує учням старшої школи ранню інтеграцію в академічне середовище та сприяє розвитку дослідницьких вмінь. Значну роль у реалізації моделі відіграє наставництво, у межах якого студенти старших курсів виступають тьюторами, консультантами та керівниками гуртків, сприяючи розвитку комунікативних, аналітичних і науково-дослідницьких компетентностей здобувачів освіти.

Окрему увагу приділено цифровій взаємодії між закладами освіти, що реалізується шляхом створення спільних електронних платформ, онлайн-курсів та цифрових ресурсів. Такі інструменти забезпечують доступ до навчально-методичних матеріалів, підтримують дистанційне навчання та сприяють організації науково-дослідної діяльності учнів. Ефективність функціонування моделі забезпечується системною інституційною координацією, що передбачає укладання партнерських угод між закладами освіти, створення координаційних груп та здійснення моніторингу спільних освітніх ініціатив. Запропонована модель сприяє формуванню індивідуальної траєкторії академічного розвитку здобувачів освіти ще на етапі старшої школи, забезпечує поступовий перехід до університетської освіти, підвищує мотивацію до вивчення природничих наук та сприяє розвитку наукового потенціалу учнів. Крім того, її реалізація забезпечує формування компетентностей, необхідних для успішної професійної та соціальної самореалізації в умовах сучасного суспільства [8, с. 239].

Вчена О.О. Бабкова підтверджує, що навчальні завдання інтегрованого характеру, до яких належать комплексні, контекстні, ситуативні, дослідницькі та відкриті задачі, кейс-завдання, міжпредметні тести й диференційовані групові вправи виступають різновидом компетентнісно-орієнтованих завдань. Їх використання забезпечує реалізацію діяльності та компетентнісного підходу у



сучасному освітньому процесі. Розв'язання таких завдань сприяє формуванню у здобувачів освіти цілісного бачення навколишнього світу, розвитку системного мислення, глибшому засвоєнню навчального матеріалу й усвідомленню взаємозв'язків між природничими дисциплінами. Крім того, інтегровані задачі підвищують пізнавальний інтерес учнів до предметів природничого циклу та посилюють мотивацію до навчання [9, с. 63].

Вчений А. Дробін зазначає, що з огляду на подальший розвиток суспільства, інтеграція природничих наук в сучасний освітній процес є вимушеною, оскільки інтегративність природничих наук та інших галузей виступає стрижневим принципом сучасного навчання. Науковець наголошує на важливості встановлення взаємозв'язків між різними сферами знань та формування у здобувачів освіти цілісної природничо-наукової картини світу як складної взаємопов'язаної системи, яка розвивається відповідно до єдиних фундаментальних законів.

Особлива увага, на думку вченого, має приділятися таким базовим поняттям, як система, енергія, речовина, інформація, взаємодія, еволюція та самоорганізація, які об'єднують різні природничі дисципліни. Разом з тим інтегративний підхід передбачає розуміння науки не лише як сукупності знань, а й процесу пізнання, що включає історію науки, методологію, етичні аспекти та усвідомлення меж наукового пізнання. Не менш важливим елементом інтеграції є антропоцентричний підхід, який розглядає людину як невід'ємну частину природи та зосереджує увагу на взаємозв'язку людської діяльності зі змінами навколишнього середовища. У цьому контексті особливого значення набуває питання екології, здоров'я людини, сталого розвитку, енергозбереження та ролі науки у вирішенні глобальних проблем людства. Інтеграція природничих наук сприяє формуванню цілісного світогляду та усвідомленню зв'язку природничих дисциплін з гуманітарною, суспільствознавчою та технологічною сферами [10, с. 50].



В умовах сучасних глобальних екологічних викликів особливої актуальності набуває проблема формування екологічної свідомості здобувачів освіти та виховання відповідального ставлення до навколишнього середовища. В такому випадку професійна підготовка педагогів має важливе значення, оскільки сучасний педагог повинен володіти ґрунтовними екологічними знаннями та сучасними методиками інтеграції екологічної складової в освітній процес. Водночас практика свідчить про те, що екологічна освіта нерідко носить фрагментарний характер, а рівень екологічної компетентності педагогічних працівників не завжди відповідає сучасним вимогам, що негативно впливає на ефективність формування екологічно відповідальної поведінки молоді.

Значним викликом для сучасної природничої освіти є впровадження дистанційного навчання, яке особливо ускладнило викладання дисциплін із вираженою практичною та експериментальною складовою. Традиційні методики навчання вже не можуть ефективно реалізовуватися в онлайн-форматі. Як наслідок, це зумовлює необхідність опанування педагогами сучасних цифрових інструментів, розроблення альтернативних способів демонстрації експериментів, використання віртуальних лабораторій та інтерактивних освітніх платформ, які потребують належного ресурсного й методичного забезпечення. Вчена І. Трускавецька підтверджує, що недостатній рівень підтримки професійного самовдосконалення педагогічних працівників, обмежене фінансування освітньої галузі та зниження престижу педагогічної професії ускладнює процес безперервного професійного розвитку вчителів природничих дисциплін і негативно впливають на мотивацію молодих фахівців до педагогічної діяльності. Пандемія COVID-19 та війна спричинили значні освітні втрати, зокрема зниження академічної успішності, порушення безперервності навчання, скорочення кадрового потенціалу, недостатнє матеріально-технічне забезпечення закладів освіти, що ускладнює організацію якісної практичної підготовки здобувачів освіти [11].



На якість природничо-наукової освіти впливає стимулювання професійного розвитку та кар'єрного зростання професорсько-викладацького складу. Це забезпечується шляхом комплексного оцінювання студентами педагогічної діяльності викладачів і навчальних курсів, надання грантової підтримки для здійснення науково-дослідної роботи, створення можливостей для участі у програмах професійного розвитку, зокрема тренінгах, семінарах, конференціях і презентаціях кращого педагогічного досвіду. Важливу роль також відіграє функціонування центрів навчання та викладання, які надають консультативну й тренінгову підтримку щодо впровадження сучасних педагогічних технологій у освітній процес [12, с. 37].

Загалом сучасна методика викладання природничих дисциплін характеризується інноваційним та інтегративним спрямуванням, оскільки орієнтована на формування компетентного фахівця, здатного критично аналізувати нестандартні завдання дослідницького й практичного характеру з урахуванням міжпредметних зв'язків. Такий підхід сприяє розвитку пізнавальної активності, пам'яті, уваги, мотивації до навчання, підвищує рівень самостійності у процесі здобуття знань, стимулює творче мислення та вдосконалює практичну підготовку здобувачів освіти.

Отже, одним із ефективних шляхів підвищення якості освітнього процесу є широке впровадження інтеграції у викладання дисциплін природничого циклу. Це забезпечує підготовку висококваліфікованих фахівців із належним рівнем професійної компетентності, здатних ефективно розв'язувати актуальні завдання педагогічної діяльності відповідно до сучасних тенденцій розвитку природничої освіти та науки [13, с. 212].

Інтеграція та встановлення міждисциплінарних зв'язків між навчальними предметами відіграє важливу роль у підвищенні ефективності засвоєння знань і сприяє загальному інтелектуальному розвитку здобувачів освіти. У професійній підготовці майбутніх фахівців природничого профілю міждисциплінарний



підхід передбачає узгоджене поєднання та поглиблення системних знань із дисциплін гуманітарного, суспільно-економічного, фундаментального та фахово-орієнтованого циклів. Окрім того, він передбачає підпорядкування процесу формування знань та вмінь студентів із зазначених дисциплін головній меті професійної підготовки майбутніх фахівців. При цьому здобуті знання мають відображати як пізнавальний, так і діяльнісний компоненти навчання.

Впродовж останніх десятиліть у вітчизняній освіті спостерігається зростання інтересу до навчальних дисциплін. Насамперед це пов'язують із появою нових дисциплін та фрагментарністю навчальних програм, які недостатньо розкривають зміст навчання та реальних життєвих потреб. Така ситуація призвела до зниження навчальної мотивації, втрати інтересу здобувачів освіти до навчання. Як наслідок, інтеграція змісту різних дисциплін розглядається як спосіб подолання розриву між галузями знань та забезпеченням їх практичної спрямованості, а міждисциплінарний підхід передбачає використання методології кількох дисциплін для комплексного вивчення проблеми або теми [14].

Вчені Н.В. Бахмат та М.М. Романяк зазначають, що оцінювання ефективності міждисциплінарного підходу здійснюється із застосуванням різних методів, зокрема тестування, аналізу навчальних робіт, анкетування здобувачів освіти та викладачів. Викладання природничих дисциплін потребує використання спеціальних організаційних форм навчання, серед яких важливе місце посідають різні види семінарських занять. Міждисциплінарні семінари відіграють ключову роль в розвитку наукового мислення, оскільки сприяють комплексному розумінню природничих явищ через поєднання знань із різних галузей. Проблемні та тематичні семінари забезпечують глибший аналіз окремих питань і формують у здобувачів освіти аналітичні та професійні компетентності. Семінари-дискусії та системні семінари сприяють активному обміну думками, розвитку критичного мислення та встановлення причинно-наслідкових зв'язків



між явищами. Важливою складовою сучасного навчання є також інтерактивні методи, зокрема кейс-метод, мозковий штурм, рольові ігри, групові дискусії, які підвищують зацікавленість та активність здобувачів освіти. Окрім того, проєктне навчання та цифрові технології сприяють розвитку самостійності, дослідницьких навичок та формуванню практичних компетентностей, необхідних у сучасному освітньому та професійному середовищі [15].

На основі опрацьованого матеріалу важливо підтвердити, що інтеграція природничих наук це не лише дидактичне поєднання окремих навчальних предметів, а насамперед цілісна модель формування адаптивного наукового мислення здобувачів освіти в умовах глобальних суспільних, технологічних та екологічних змін. Подальші кроки до впровадження міждисциплінарного навчання важливо робити на основі аналізу реальних життєвих ситуацій, дослідницької діяльності, цифрових технологій та STEM-підходів, які здатні забезпечити поєднання теоретичних знань з практичним досвідом. В рамках даного дослідження важливо орієнтуватися на формування у здобувачів освіти здатності комплексно розв'язувати так звані проблеми сучасності – екологічні, енергетичні, технологічні, соціальні. Так, інтеграція природничих наук розглядається як засіб розвитку системного мислення, екологічної свідомості, навичок наукового аналізу, відповідального ставлення до довкілля. Використання цифрового освітнього середовища та елементів ІІІ для моделювання природничих процесів, створення інтегрованих навчальних ситуацій та підвищення мотивації до навчання, виступає важливим компонентом дослідження.

Науковий аналіз допоміг визначити, що використання технологій ІІІ в інтегрованому навчанні природничих дисциплін сприяє створенню адаптивного освітнього середовища, в якому забезпечується поєднання різних освітніх предметів та цифрових технологій. Застосування цифрового моделювання, інтерактивних симуляцій та автоматизованого аналізу природних процесів



сприяє формуванню в учнів навичок системного мислення, аналізу інформації та дослідницької діяльності. Водночас інтеграція AI-технологій розглядається як можливість створення адаптивного освітнього середовища, в якому поєднуються елементи фізики, хімії, біології, екології, математики з цифровими технологіями. Практична реалізація такого підходу передбачає використання цифрового моделювання, автоматизованого аналізу природних процесів, інтерактивних симуляцій та генерації дослідницьких завдань, сприяючи визначенню взаємозалежності явищ та процесів у реальному середовищі.

Отже, науковий аналіз дозволив встановити доцільність поєднання природничої освіти з емоційно-ціннісним компонентом навчання, забезпечивши більш глибоке особистісне залучення здобувачів освіти в процес пізнання. В рамках цього інтеграція природничих дисциплін розглядається як важливий засіб формування усвідомленого ставлення до природи, суспільства, сучасних викликів. В межах такого підходу освітній процес набуває практико-орієнтованого характеру, оскільки увага переноситься з простого засвоєння теоретичних знань на їх осмислення через реальні життєві ситуації. Разом з тим увага приділяється аналізу екологічних проблем, питанню збереження здоров'я людини, раціонального використання ресурсів і забезпечення сталого розвитку. Це означає, що природничі знання перестають сприйматися як абстрактні, а набувають практичного змісту і життєвої значущості.

Важливою складовою такого підходу є застосування проблемно-ситуативних та дослідницьких завдань, які не лише активізують пізнавальну діяльність, а й впливають на емоційну сферу здобувачів освіти. Поєднання інтелектуального аналізу з емоційним сприйняттям навчального матеріалу сприяє формуванню екологічної культури, відповідальності за власні дії й готовності застосувати набуті знання в повсякденному житті.

Висновки. На основі проведеного дослідження встановлено, що інтеграція природничих наук у сучасному освітньому процесі є ключовою умовою



оновлення змісту освіти та забезпеченню їх відповідності викликам ХХІ століття. Встановлено, що міждисциплінарний підхід сприяє формуванню цілісної природничо-наукової картини світу, розвитку системного мислення, дослідницьких вмінь та підвищенню пізнавальної активності здобувачів освіти. Поєднання природничих дисциплін із цифровими технологіями, зокрема засобами ШІ, забезпечує створення адаптивного освітнього середовища, яке розширює можливості моделювання, аналізу й прогнозування природничих процесів. Це, своєю чергою, підсилює практичну спрямованість навчання та сприяє розвитку ключових компетентностей учнів.

Вказано, що інтеграція природничої освіти з емоційно-ціннісним компонентом навчання забезпечує глибше особистісне залучення здобувачів освіти до пізнавальної діяльності, формує екологічну свідомість, відповідальність та усвідомлення ролі людини у збереженні довкілля. Отже, можна сказати, є інтеграція природничих наук це ефективний інструмент формування цілісного світогляду, готовності розв'язувати комплексні проблеми сучасності та розвитку компетентностей, необхідних для життя в умовах глобальних змін.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення інтегрованого навчання природничих дисциплін із використанням ШІ, цифрових технологій та емоційно-ціннісного підходу для підвищення ефективності формування ключових компетентностей здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Дяченко-Богун М., Гомля Л., Шкура Т., Рокотянська В., Орловський О. Міждисциплінарність як інноваційний підхід при викладанні природничих наук // Витоки педагогічної майстерності. 2023. № 32. С. 100–106. DOI: 10.33989/2075-146x.2023.32.292646.



2. Бардадим О. В. Формування інформаційно-цифрової компетентності викладачів природничих наук: інтегрований підхід // Молодь і ринок. 2022. Вип. 7(205). С. 138–144. DOI: 10.24919/2308-4634.2022.264031.

3. Сальник І. В. Диференціація та інтеграція навчання природничих дисциплін – дві сторони єдиного освітнього процесу // Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти. 2021. Вип. 1. С. 48–55. URL: <https://journals.cusu.in.ua/index.php/pmtp/article/view/143/130> (дата звернення: 25.05.2026).

4. Сальник І. В., Соменко Д. В., Сірик Е. П. Використання платформи ARDUINO у підготовці вчителів фізики до STEM-орієнтованого навчання // Інформаційні технології і засоби навчання. 2023. Т. 95. № 3. С. 124–142. DOI: 10.33407/itlt.v95i3.5155.

5. Шакур Н. А., Зівенко О. В., Сальник І. В. Використання інтерактивних технологій у STEAM-освіті: переваги та виклики // Вісник науки та освіти. 2023. № 6(12). С. 646–656. DOI: 10.52058/2786-6165-2023-6(12)-646-656.

6. Довгопола Л., Шапран Ю. Сучасні тенденції розвитку природничої освіти в педагогічних університетах // Тенденції розвитку вищої освіти. Серія: педагогічні науки. 2021. Вип. 12(168). С. 75–80. URL: https://www.researchgate.net/publication/354602729_Sucasni_tendencii_rozvitku_prirodnicoi_osviti_v_pedagogicnih_universitetah (дата звернення: 23.05.2026).

7. Засекіна Т. Інтегративний підхід у шкільній природничій освіті // Український педагогічний журнал. 2020. Вип. 4. С. 61–68. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/317/253> (дата звернення: 25.05.2026).

8. Сердюк Г., Янченко В., Мехед О. Міждисциплінарні підходи в природничій освіті як модель взаємодії ліцею з університетом // Вісник. Серія:



Педагогічні науки. 2024. Вип. 33(189). С. 237–241. URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/937/985> (дата звернення: 20.05.2026).

9. Бабкова О. О. Навчальні задачі інтегрованого змісту як дидактичний інструмент інтегрованого навчання природничих предметів // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2021. № 201. С. 62–65. DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-201-62-65.

10. Дробін А. Про концептуальні підходи до формування модельного інтегрованого курсу природничих наук // Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти. 2024. Вип. 2(6). С. 47–54. URL: <https://journals.cusu.in.ua/index.php/pmtp/article/view/812/775> (дата звернення: 19.05.2026).

11. Трускавецька І. Проблеми формування готовності майбутніх учителів природничої освітньої галузі до професійної діяльності в умовах модернізації системи освіти // Актуальні питання гуманітарних наук. 2025. Вип. 85. Т. 3. DOI: 10.24919/2308-4863/85-3-43.

12. Сільвейстр А., Моклюк М. Підготовка майбутнього вчителя природничих наук з курсу загальної фізики в умовах реформування вищої освіти // Освіта. Інноватика. Практика. 2022. Т. 10. № 5. С. 34–41. DOI: 10.31110/2616-650X-том10i5-005.

13. Мамотенко А. В., Комісова Т. Є. Методичні аспекти викладання дисциплін природничого циклу // Освіта збереже Україну! : матеріали I Всеукр. Прокопенківських читань, Харків, 10 черв. 2022 р. Харків, 2022. С. 211–214.

14. Козолуп М. С. Міждисциплінарний підхід до формування академічної комунікативної компетенції у студентів природничих спеціальностей в університетах США // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота». 2012. Вип.



30. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2be4adfa-db54-4696-8ae0-42e58e798cff/content> (дата звернення: 19.05.2026).

15. Бахмат Н. В., Романяк М. М. Сучасні тенденції викладання природничих дисциплін у закладах фахової передвищої та вищої освіти // Академічні візії. 2024. Вип. 30. DOI: 10.5281/zenodo.10939744.