

УДК 373.5:53:372.8

DOI: 10.36550/2415-7988-2025-1-220-395-401

АФАНАСЬЄВ Віктор –

аспірант кафедри фізики, математики та методики навчання

Бердянського державного педагогічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2407-8038>

e-mail: afanasewww@gmail.com

МІЖПРЕДМЕТНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ ШКОЛЯРІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Актуальність дослідження зумовлена трансформацією освітнього середовища, що потребує оновлення підходів до викладання природничих дисциплін через міжпредметну інтеграцію як інструменту формування цілісного світогляду, критичного мислення та здатності учнів вирішувати міждисциплінарні проблеми. Обґрунтовано роль міжпредметної інтеграції у навчанні фізики та запропоновано узагальнену модель, яка відображає структуру, принципи й умови ефективного використання міжпредметних зв'язків у шкільній освіті.

З метою виявлення ефективних підходів до інтеграції фізики з іншими предметами у статті застосовано загальнонаукові методи аналізу, синтезу, систематизації літературних джерел, а також порівняльно-аналітичний підхід. Результати дослідження демонструють, що міжпредметна інтеграція в курсі фізики сприяє формуванню в учнів не лише знаннєвої компетентності, а й аналітичного мислення, гнучкості, здатності до узагальнення, систематизації та застосування знань у реальних ситуаціях. Дослідження засвідчило, що найбільшу ефективність демонструють такі форми інтеграції: проекти, у яких поєднуються знання з фізики, інформатики чи біології; практичні завдання, що одночасно охоплюють фізичні та математичні поняття; а також створення навчальних курсів із міжпредметним змістом. Розроблено авторську інтеграційну модель, яка дозволяє не лише ідентифікувати потенційні точки перетину між дисциплінами, а й підвищити змістову цілісність освітнього матеріалу, розширити прикладні можливості його застосування, сприяти професійному самовизначенню учнів.

Ефективне впровадження міжпредметної інтеграції потребує не лише наявності ґрунтовного навчально-методичного забезпечення, а й узгодженої взаємодії між учителями різних навчальних дисциплін, побудови відкритого освітнього середовища, що заохочує учнів до активного пізнання, творчого мислення й застосування знань у реальних життєвих ситуаціях. Лише за таких умов можливо досягти ключової мети інтеграційного підходу – формування цілісного наукового світогляду, здатного до гнучкої адаптації в умовах швидкого розвитку сучасного світу.

Ключові слова: шкільна освіта, інтегроване навчання, міжпредметні зв'язки у навчанні фізики, освітні технології, синтез знань, системне мислення, інтеграційна модель.

AFANASIEV Viktor –

postgraduate student of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods Berdyansk State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2407-8038>

e-mail: afanasewww@gmail.com

INTERDISCIPLINARY ASPECTS OF FORMING SCHOOL STUDENTS' SCIENTIFIC WORLDVIEW IN THE THEORY AND PRACTICE OF PHYSICS EDUCATION

The relevance of this study stems from the transformation of the educational environment, which calls for a renewal of teaching approaches to natural sciences through interdisciplinary integration as a tool for developing a holistic worldview, critical thinking, and students' ability to solve cross-disciplinary problems. The role of interdisciplinary integration in teaching physics is substantiated, and a generalized model is proposed, reflecting the structure, principles, and conditions for the effective use of interdisciplinary links in school education.

In order to identify effective approaches to integrating physics with other subjects, the article applies general scientific methods of analysis, synthesis, systematization of literary sources, as well as a comparative-analytical approach. The research results show that interdisciplinary integration in the physics curriculum fosters not only students' knowledge-based competence, but also their analytical thinking, flexibility, and ability to generalize, systematize, and apply knowledge in real-life situations. The study revealed that the most effective forms of integration include: projects combining knowledge from physics, computer science, or biology; practical tasks simultaneously involving physics and mathematical concepts; and the development of educational courses with interdisciplinary content. An original integration model has been developed, enabling not only the identification of potential points of intersection between disciplines, but also enhancing the semantic coherence of educational content, expanding its practical applications, and supporting students' professional self-identification. The effective implementation of interdisciplinary integration requires not only comprehensive instructional and methodological support, but also coordinated collaboration among teachers of different subjects and the creation of an open educational environment that encourages students' active inquiry, creative thinking, and real-life application of knowledge. Only under these conditions can the core goal of the integration approach be achieved – the formation of a holistic scientific worldview capable of flexible adaptation in the rapidly evolving modern world.

Keywords: school education, integrated learning, interdisciplinary connections in physics teaching, educational technologies, knowledge synthesis, systems thinking, integration model.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У сучасних умовах трансформації освіти, орієнтованої на компетентнісний підхід, зростає потреба у пошуку ефективних форм і методів навчання, здатних забезпечити цілісний розвиток учня та сформувати в нього вміння діяти в міждисциплінарному середовищі. Міжпредметна інтеграція виступає ключовим інструментом

такого підходу, оскільки сприяє формуванню цілісної наукової картини світу, розвитку критичного та системного мислення, а також уміння аналізувати й узагальнювати взаємопов'язані процеси [1]. Особливої значущості інтегративний підхід набуває у викладанні фізики як базової науки, що поєднує природничі, технічні та математичні знання [2]. Саме фізика може стати

ядром освітньої інтеграції, відкриваючи можливість для формування когнітивної гнучкості, інтелектуальної мобільності та здатності учнів до ефективного застосування знань на практиці. Це актуалізує потребу у науковому переосмисленні підходів до організації інтегрованого навчання та розробці ефективних моделей міжпредметної взаємодії, особливо в контексті викладання фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика міжпредметної інтеграції в природничій освіті активно досліджується як у вітчизняному, так і міжнародному педагогічному дискурсі. Основна увага зосереджується на практичних аспектах впровадження інтеграційного підходу та його впливі на навчальні результати й мотивацію учнів. Так, В. Бранд та С. Тріплетт [3] вказують на труднощі, з якими стикаються молоді педагоги під час реалізації міжпредметних зв'язків: попри теоретичну підготовку, бракує ресурсів, методичної підтримки та належного досвіду.

В. Парахненко і О. Задорожна аргументують доцільність використання міжпредметних зв'язків між фізикою, хімією та біологією, спираючись на фундаментальні природничі теорії [4].

Т. Засєкіна окреслює два підходи до реалізації інтеграції: створення інтегрованих курсів та узгодження змісту предметів. Останні сприяють формуванню в учнів цілісного бачення світу, набуття необхідних компетентностей і прикладного мислення [5].

Методична система І. Косогова спрямована на практико-орієнтоване навчання фізики в міжпредметному контексті. Автор визначає педагогічні умови, структуру і критерії оцінювання, що забезпечують прикладну спрямованість освітнього процесу [6]. Є. Коростельова обґрунтовує ефективність використання у навчанні фізики проектної діяльності міжпредметного характеру, підтверджуючи результати експериментально [7].

Отже, міжпредметна інтеграція в контексті вивчення фізики розглядається дослідниками як ефективний механізм розвитку мислення, предметних (професійних) і загальнокультурних компетентностей, проте практична реалізація цієї ідеї залишається недостатньо структурованою. Серед актуальних викликів – фрагментарність методичних підходів, нестача цілісних інтеграційних моделей, обмежена підтримка вчителів у розробці навчального контенту міжпредметного характеру.

Мета статті – теоретичне обґрунтування ролі фізики як базової дисципліни міжпредметної інтеграції у шкільній освіті, аналіз дидактичного потенціалу міжпредметних зв'язків для формування цілісного наукового світогляду учнів, а також розробка практичних підходів до впровадження інтегрованого навчання на уроках фізики з орієнтацією на формування ключових компетентностей.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасній педагогіці міжпредметна інтеграція розглядається як ключовий інструмент формування системного мислення, критичної аналітичної здатності й когнітивної гнучкості учнів. У науково-методичній літературі все частіше підкреслюється,

що реальні виклики сучасного світу виходять за межі окремих дисциплін, а отже, інтегроване навчання набуває особливої ваги для підготовки молоді до вирішення комплексних проблем.

Значна увага у науково-методичних дослідженнях приділяється інтеграції математичних і специфічних наукових методів у зміст інших дисциплін. Наприклад, встановлено, що проектна діяльність та використання задач з інтегрованим змістом у навчанні математики сприяють підвищенню мотивації та пізнавальної активності учнів [3].

Косогоров І. Г. та Коростильова Є. Ю. наголошують на потенціалі фізики як ядра міждисциплінарної інтеграції. Обґрунтовано, що поєднання фізики з біологією, хімією, інформатикою та математикою дозволяє сформувати в учнів здатність бачити взаємозв'язки між природними явищами й процесами [6, 7]. У межах таких підходів пропонуються методичні системи, що включають проекти, кейс-завдання, використання ІКТ та міжпредметні модулі.

На рівні шкільної практики інтегративний підхід може реалізовуватись як через створення спеціалізованих інтегрованих курсів, так і через цілісну координацію предметного змісту дисциплін [5].

Таким чином, наукова думка схиляється до трактування *міжпредметної інтеграції як концептуальної освітньої стратегії, що здатна сформувати у здобувачів готовність до роботи з комплексними знаннями та практичними задачами*. Водночас ефективність такої інтеграції значною мірою залежить від рівня професійної підготовки педагогів, наявності відповідного навчально-методичного забезпечення, координації їх спільних дій та загальної орієнтації освітнього середовища/процесу на досягнення учнями практико-орієнтованих результатів.

Для узагальнення структури міждисциплінарних взаємозв'язків представимо класифікацію внутрішньо-предметних і міжпредметних зв'язків, які реалізуються у шкільному навчанні фізики (рис. 1).

На рис. 1 представлено класифікацію внутрішньо-предметних і міжпредметних зв'язків у навчанні фізики, яка структурується за трьома інтегративними критеріями: змістовно-інформаційним (фактологічні, понятійні, теоретичні, практичні), що забезпечує логіку, системність і наступність засвоєння навчального матеріалу; операційно-діяльнісним (навчально-пізнавальні, ціннісно-орієнтаційні), що активізують розвиток критичного мислення, креативності та організаційно-методичним (епізодичні, систематичні, постійні; індивідуальні, групові, колективні), що дозволяє адаптувати освітній процес до різних навчальних ситуацій.

У цьому контексті подальше опрацювання логіки міждисциплінарних зв'язків стає закономірним етапом.

На рис. 2 представлено авторську інтеграційну модель міжпредметних зв'язків у шкільній освіті, що формує багатовекторну освітню плат-

форму для розвитку в учнів системного мислення й компетентностей майбутнього.

Опрацювання й узагальнення наукових джерел дозволяє дійти висновку, що інтегроване навчання виконує роль інтелектуального каталізатора, сприяючи розвитку когнітивної гнучкості, критичного мислення учнів, здатності

до переносу знань і формування навичок застосування міждисциплінарної інформації в нових умовах.

У таблиці 1 систематизовано результати сучасних наукових досліджень [3; 5; 5-9] що до сутності, переваг та обмежень міждисциплінарної інтеграції у шкільній освіті.



Рис. 1. Класифікація внутрішньопредметних і міждисциплінарних зв'язків у шкільній освіті



Рис. 2. Інтеграційна модель міждисциплінарних зв'язків у шкільній освіті

Таблиця 1

Порівняння наукових підходів до міжпредметної інтеграції в освіті

Джерело	Підхід до міжпредметності	Переваги інтеграції	Виявлені проблеми / обмеження
Дж. Барнес [8]	міжпредметність як креативний, персоналізований підхід до інтеграції навчання	підвищення мотивації, залучення, розвиток творчого мислення	відсутність гнучкості програм, складність оцінювання
В. Бранд, С.Тріплетт [3]	міжпредметність як засіб глибшого навчання через об'єднання дисциплін	стимулювання цілісного мислення, підвищення залученості учнів	формальність навчальних програм, обмеження часу, нестача досвіду
Г. Сугуржанова та співавтори [10]	інтеграція фізики й інформатики через проєкт «розумний дім»	формування професійних компетентностей, мотивації, навичок застосування знань	потреба у координації програм і підготовці педагогів
Т. Засєкіна [5]	модель інтегрованих курсів та узгодженого предметного змісту	цілісність знань, формування ключових компетентностей, реальна прикладна спрямованість	залежність від якості програм, потреба у взаємодії вчителів, підготовка кадрів
І. Косогов [6]	формування практико-орієнтованих знань через міжпредметну інтеграцію (фізика + інші предмети)	розвиток системного мислення, безпечної поведінки, вміння пояснювати фізичні явища і процеси	брак методичної підтримки, недостатнє застосування ІКТ і проєктів
Є. Коростельова [7]	інтеграція фізики з іншими науками у проєктній діяльності учнів	формування природничо-наукової та математичної компетентностей, розуміння причинно-наслідкових зв'язків	відсутність алгоритмів, потреба у міжпредметній кооперації вчителів
М. Харченко [9]	використання міжпредметних зв'язків для формування компетентностей з фізики	формування навчально-пізнавальної, ІКТ, громадянської, загальнокультурної компетентностей	відсутність повноцінної методичної бази, фрагментарність у навчальних програмах
В. Вербицький [11]	система завдань міжпредметного змісту як основа інтеграції	формування міжпредметних компетентностей, розвиток логічного мислення, індивідуальності	брак системності в реалізації зв'язків, нестача відповідних методичних матеріалів

У структурі сучасної природничої освіти *фізика посідає центральне місце як фундаментальна наука*, що забезпечує методологічну, понятійну та світоглядну основу для інтеграції знань з інших галузей. Її роль виходить далеко за межі традиційного академічного розуміння окремої навчальної дисципліни – *фізика є ключовим змістовим і логічним містком між природничими, технічними та навіть соціальними знаннями*. Фізичні моделі, принципи і закони лежать в основі пояснення явищ у хімії (молекулярна взаємодія, енергетика реакцій), біології (біофізичні процеси, фотосинтез, нейрофізіологія), географії (кліматичні процеси, геофізика), інформатиці (теорія сигналів, електроніка, безпека життєдіяльності (механіка травм, електробезпека), а також мають прикладне значення в інженерії, енергетиці та медицині. Саме через фізику *учні отримують уявлення про універсальні закономірності, причинно-наслідкові зв'язки та єдність навколишнього світу*, що є основою наукового світогляду [1; 2].

На міждисциплінарному рівні *фізика виконує функцію операційної платформи для моделювання та аналізу явищ – від механічних рухів до складних систем*. Вона дає учням *інструменти для формального опису та обґрунтування реальності*, а отже, розвиває вміння працювати з абстрактними

поняттями, формулами, графіками, логічними і математичними залежностями. У педагогічному контексті, *фізика слугує опорним предметом для інтегрованих проєктів, комплексних задач, STEM-підходів і цифрового моделювання*. Таким чином, *фізика виконує системоутворювальну функцію в освітньому середовищі*, з'єднуючи різні дисциплінарні блоки та забезпечуючи логіку інтегрованого навчального пізнання. У цьому полягає її унікальний дидактичний ефект як ядра міжпредметної інтеграції.

У світлі трансформації сучасної шкільної освіти у напрямі системної реалізації компетентнісного й інтегрованого підходів *фізика виступає не лише базовою природничою дисципліною, а й інтелектуальним ядром, що структурує взаємозв'язки між навчальними предметами*.

Таблиця 2 ілюструє тісні зв'язки фізики з іншими предметами, а також напрямки, що виникають на їхньому перетині.

У контексті сучасної трансформації освітніх парадигм дедалі більшої актуальності набуває потреба у створенні методичного інструментарію, який дозволяє реалізовувати міжпредметні зв'язки не лише декларативно, але й системно, на кожному етапі освітнього процесу.

Таблиця 2

Напрями міжпредметної інтеграції фізики з іншими навчальними дисциплінами

Предмет	Фізичне поняття / процес	Зв'язок у навчанні / проєкт	Інтегрований напрям або результат
Хімія	енергія зв'язку, температура, тиск	вивчення теплових ефектів реакцій, калориметрія	молекулярна фізика, термохімія, нанохімія
Біологія	електричні імпульси, оптика, механіка	моделювання роботи м'язів, органів чуття, аналіз зору	біофізика, медична фізика
Географія	атмосферний тиск, теплообмін, гідродинаміка	аналіз погоди, клімату, глобального потепління	кліматологія, геофізика, екологічна фізика
Інформатика	сигнал, хвиля, інтерференція, моделювання	створення симуляцій, візуалізацій, розробка моделей	квантова інформатика, STEM-проєкти, AI + фізика
Астрономія	гравітація, світло, рух тіл, спектри	аналіз спектральних ліній, моделювання планетарного руху	астрофізика, космічні технології
Математика	графіки, рівняння, функції, похідні	математичне моделювання фізичних процесів, розв'язання задач	фізмат-інтеграція, моделювання реальності
Економіка	енергетика, ефективність, розрахунки	розрахунок витрат енергії, вартість інноваційних проєктів	енергоменеджмент, техно-економічне мислення

У таблиці 3 представлено авторську типологію форм і методів реалізації міжпредметного підходу у викладанні фізики, що ґрунтується на поєднанні змістових, діяльнісних та організаційних аспектів інтеграції. Типологія охоплює ключові етапи уроку та відповідає сучасним вимогам до компетентісного навчання, де фізика розглядається не лише як окрема дисципліна, а як частина цілісної системи знань.

Такий підхід сприяє формуванню системного мислення, поглибленню розуміння явищ природи та розвитку в учнів здатності до переносу знань у нові контексти.

Для досягнення цілісного інтеграційного ефекту недостатньо епізодичного залучення знань з інших дисциплін – необхідною умовою є системна побудова міжпредметного навчання з орієнтацією на рівні глибини інтеграції.

Таблиця 3

Форми, методи та приклади реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики

Етап уроку	Форма реалізації	Методи / прийоми	Інтегровані дисципліни	Приклад завдання
Актуалізація знань	Інтерактивне обговорення	«Мозковий штурм», асоціативний ланцюг	Біологія, хімія	Наведіть приклади перетворення енергії в організмі людини (під час дихання, руху)
Пояснення нового матеріалу	Слайди, моделювання, порівняння	Метод аналогій, STEM-аналіз	Математика, географія	Пояснення поняття теплопровідності через приклади з кліматичних умов
Практична робота	Лабораторна робота або групова задача	Робота в парах, кейс-метод	Інформатика, економіка	Розрахунок вартості електроенергії, спожитої різними приладами
Проектна діяльність	Колективний мініпроєкт	Метод проєктів, дослідницький метод	Біологія, інформатика, астрономія	Створення моделі «розумного будинку» з енергозберігаючими технологіями
Контроль оцінювання	Кросдисциплінарна вікторина, самооцінювання	Інтегровані тести, завдання на застосування знань	Математика, економіка	Задача: обчислити енерговитрати електроплитки та оцінити вартість її роботи на місяць

На основі узагальненого педагогічного досвіду та результатів аналізу джерел пропонуємо авторську модель організації міжпредметного

навчання фізики, яка передбачає три взаємопов'язані рівні інтеграції (рис. 3).



Рис. 3. Модель реалізації міжпредметного підходу у навчанні фізики

Таблиця 4

Структура міжпредметного навчання фізики: рівні інтеграції, приклади та цільові компетентності

Характеристика	Приклади реалізації	Очікуваний результат
I. Тематичний (змістовий)		
Поєднання фізики з темами інших предметів для формування цілісного уявлення про явища	Фізика + географія: «Енергія вітру і клімат» Фізика + хімія: «Будова речовини»	Цілісне сприйняття природних явищ; розуміння зв'язків між явищами
II. Практико-орієнтований рівень (завдання)		
Використання інтегрованих задач для практичного застосування знань з кількох дисциплін	Фізика + математика: «розрахунок сили струму» Фізика + економіка: «обчислення вартості електроспоживання»	Розвиток здатності до практичного застосування знань і аналітичного мислення
III. Цільовий (компетентнісний)		
Орієнтація на розвиток міжпредметних компетентностей через спільні цілі навчання	Формування критичного мислення, екологічного світогляду, STEM-компетентностей	Здатність учнів вирішувати комплексні проблеми, працювати в умовах міждисциплінарності

У таблиці 4 наведено структуру авторської моделі інтеграції з прикладами реалізації кожного рівня, а також зазначено, які саме компетентності учнів формуються в результаті її впровадження.

Запропонована модель дозволяє структуровано підійти до реалізації міжпредметного навчання, поєднуючи три рівні інтеграції – тематичний, змістовий та цільовий. Це сприяє посиленню практичної значущості фізики як ядра природничо-наукової освіти, активізує пізнавальну діяльність учнів, формує готовність до вирішення комплексних практико-орієнтованих проблем і забезпечує сучасну якість освіти, зорієнтовану на потреби суспільства знань.

Висновки та перспективи подальших розвідок напреду. На підставі проведеного дослідження встановлено, що міжпредметна інтеграція у навчанні фізики є ефективним інструментом формування ключових компетентностей учнів, зокрема системного мислення, здатності до аналізу міждисциплінарних зв'язків та вирішення комплексних завдань. Доведено, що фізика має високий інтегративний потенціал, оскільки є базою для осмислення природничих, математичних, технічних і соціогуманітарних явищ.

У процесі аналізу сформовано науково обґрунтовану класифікацію форм і методів реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики. Виявлено, що найбільш ефективною є реалізація інтеграції на різних етапах уроку (мотивація, пояснення, практика, проєктна діяльність), з використанням прикладних завдань, що поєднують знання з фізики, математики, інформатики, біології, географії та економіки. Запропоновано авторську модель тривірневої інтеграції міжпредметного змісту: *на рівні теми* – забезпечується єдність предметного змісту через тематичні перетини; *на рівні завдання* – реалізується створення інтегрованих навчальних ситуацій і задач; *на рівні мети* – спрямованість на формування комплексу компетентностей, які користуються попитом в ХХІ столітті.

Подальші дослідження слід спрямувати на емпіричну перевірку ефективності запропонованої

моделі в різних типах закладів освіти, а також на розробку методичних рішень підготовки вчителів до міжпредметної взаємодії.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- Атаманчук П. С., Муравський С. А. Реалізація можливостей міжпредметних зв'язків для формування наукового світогляду на заняттях із фізики. *Педагогічні науки* : зб. наук. пр. 2010. Вип. 56. С. 209–212.
- Семенишина Р. В. Формування наукового світогляду старшокласників у процесі вивчення фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Кам'янець-Поділь. нац. ун-т ім. І. Огієнка. Кам'янець-Подільський, 2015. 200 с.
- Brand B. R., Triplett C. F. Interdisciplinary curriculum: An abandoned concept? *Teachers and Teaching: Theory and Practice*. 2012. Vol. 18, № 3. P. 381–393. DOI: <https://doi.org/10.1080/13540602.2012.629847>.
- Парахненко В. В., Задорожна О. І. Теоретичні основи міжпредметних зв'язків у процесі вивчення фундаментальних природничонаукових теорій. *Природничі науки та природокористування*. 2024. № 1. URL: <https://surl.li/lorcju> (дата звернення: 20.06.2025).
- Засєкіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.
- Косогов І. Г. Формування практико-орієнтованих знань з фізики в учнів старшої школи на засадах міжпредметної інтеграції : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Бердян. держ. пед. ун-т. Бердянськ, 2020. 233 с.
- Коростельова Є. Ю. Міжпредметні зв'язки в проєктній діяльності учнів основної школи як основа компетентнісного навчання фізики : дис. ... д-ра філософії : 011 Освітні, педагогічні науки / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2021. 242 с.
- Barnes J. Applying Cross-Curricular Approaches Creatively. London: Routledge, 2018. 248 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315513614>.
- Харченко М. М. Формування компетентності з фізики учнів основної школи в процесі реалізації міжпредметних зв'язків природничих наук. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. 2017. Вип. 2. С. 137–142. URL: <https://pedagogy.bdu.org.ua/wp-content/uploads/2017/12/21-1.pdf> (дата звернення: 20.06.2025).
- Sugurzhanova G., Sydykova Zh., Nurtayeva G., Almayeva N. Ways of interdisciplinary communication of physics and informatics. *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series Physics*. 2024. № 55. DOI: <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.3pic2>.
- Вербівський Д. С., Карплюк С. О., Усата О. Ю., Бенедисюк М. М. Методичні аспекти використання

системи завдань міжпредметного змісту у процесі формування компетентності з фізики в учнів основної школи. *European scientific discussions*: зб. наук. праць. 2021. № 26–28. С. 238–245. URL: <https://surl.li/wxuyeh> (дата звернення: 20.06.2025).

REFERENCES

1. Atamanchuk, P. S., & Muravskiy, S. A. (2010). Realizatsiia mozhlyvosti mizhpredmetnykh zv'iazkiv dlia formuvannia naukovoho svitohliadu na zaniattiakh iz fizyky [Realization of the potential of interdisciplinary connections for the formation of scientific worldview in physics lessons]. *Pedahohichni nauky: zbirnyk naukovykh prats*, (56), 209–212. [in Ukrainian]
2. Semenishyna, R. V. (2015). Formuvannia naukovoho svitohliadu starshoklasnykiv u protsesi vyvchennia fizyky: dysertatsiia kandydata pedahohichnykh nauk, 13.00.02 [Formation of scientific worldview of high school students in the process of studying physics: PhD thesis in pedagogical sciences]. Kamianets-Podilskyi: Kamianets-Podilskyi National University named after I. Ohienko. [in Ukrainian]
3. Brand, B. R., & Triplett, C. F. (2012). Interdisciplinary curriculum: An abandoned concept? *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 18(3), 381–393. <https://doi.org/10.1080/13540602.2012.629847> [in English]
4. Parakhnenko, V. V., & Zadorozhna, O. I. (2024). Teoretychni osnovy mizhpredmetnykh zv'iazkiv u protsesi vyvchennia fundamentalnykh pryrodnykh naukovykh teorii [Theoretical foundations of interdisciplinary links in the study of fundamental scientific theories]. *Pryrodnychi nauky ta pryrodokorystuvannia*, (1). Retrieved from <https://surl.li/lorcjw> (accessed: 20.06.2025). [in Ukrainian]
5. Zasiakina, T. M. (2020). Intehratsiia v shkilnii pryrodnychi osviti: teoriia i praktyka [Integration in school natural science education: theory and practice]. Kyiv: Pedahohichna dumka. [in Ukrainian]
6. Kosohov, I. H. (2020). Formuvannia praktyko-orientovanykh znan z fizyky v uchniv starshoi shkoly na zasadakh mizhpredmetnoi intehratsii: dysertatsiia kandydata pedahohichnykh nauk, 13.00.02 [Formation of practice-oriented knowledge in physics among high school students on the basis of interdisciplinary integration: PhD thesis in pedagogical sciences]. Berdiansk: Berdiansk State Pedagogical University. [in Ukrainian]
7. Korostelieva, Ye. Yu. (2021). Mizhpredmetni zv'iazky v proektnii diialnosti uchniv osnovnoi shkoly yak osnova kompetentnysnoho navchannia fizyky: dysertatsiia doktora filosofii, 011 – Osvitni, pedahohichni nauky [Interdisciplinary links in project activity of secondary school students as the basis of competence-based learning of

physics: PhD thesis]. Kyiv: NPU imeni M. P. Drahomanova. [in Ukrainian].

8. Barnes, J. (2018). *Applying Cross-Curricular Approaches Creatively*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315513614> [in English]

9. Kharchenko, M. M. (2017). Formuvannia kompetentnosti z fizyky uchniv osnovnoi shkoly v protsesi realizatsii mizhpredmetnykh zv'iazkiv pryrodnych nauk [Formation of physics competence of secondary school students in the process of implementing interdisciplinary links of natural sciences]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*. Seria: Pedahohichni nauky, (2), 137–142. Retrieved from <https://pedagogy.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2017/12/21-1.pdf> (accessed: 20.06.2025). [in Ukrainian]

10. Sugurzhanova, G., Sydykova, Zh., Nurtayeva, G., & Almayeva, N. (2024). Ways of interdisciplinary communication of physics and informatics. *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series Physics*, (55). <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.3pic2> [in English]

11. Verbivskiy, D. S., Karpluk, S. O., Usata, O. Yu., & Benedysiuk, M. M. (2021). Metodichni aspekty vykorystannia systemy zavdan mizhpredmetnoho zmistu u protsesi formuvannia kompetentnosti z fizyky v uchniv osnovnoi shkoly [Methodical aspects of using a system of interdisciplinary tasks in the process of forming physics competence among secondary school students]. *European Scientific Discussions: zbirnyk naukovykh prats*, (26–28), 238–245. Retrieved from <https://surl.li/wxuyeh> (accessed: 20.06.2025). [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

АФАНАСЬЄВ Віктор – аспірант кафедри фізики, математики та методики навчання Бердянського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: формування наукового світогляду школярів, фізична картина світу, міжпредметна інтеграція на уроках фізики, освітні технології, шкільна освіта, освітній процес в закладах загальної середньої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

AFANASIEV Viktor – postgraduate student of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods of Berdyansk State Pedagogical University.

Scientific interests: formation of scientific worldview of schoolchildren, physical picture of the world, interdisciplinary integration in physics lessons, educational technologies, school education, educational process in secondary education institutions.

Стаття надійшла до редакції 15.08.2025 р.

Стаття прийнята до друку 29.08.2025 р.

УДК 376-056.264-057.874

DOI: 10.36550/2415-7988-2025-1-220-401-406

ПОТАПЧУК Тетяна –

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри теорії та методики дошкільної і спеціальної освіти Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1680-6976>

e-mail: tatvolod@ukr.net

ДЖУС Оксана –

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри логопедії та інноваційних технологій в інклюзії