УДК 37.091.3:54/57
DOI: 10.15587/2519-4984.2025.326124

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ШЛЯХ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ У ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТНІЙ ГАЛУЗІ

М. М. Некрасова, Г. Г. Чаус, В. М. Прокуда

The article explores the role of interdisciplinary connections as an effective means of overcoming educational losses in the natural science educational field. The relevance of the study is determined by significant changes in the educational environment, caused by the COVID-19 pandemic and martial law in Ukraine, which have led to a decline in education quality and increased learning gaps. The purpose of the work is to substantiate the effectiveness of interdisciplinary connections for enhancing students' cognitive activity, forming a scientific worldview, and addressing educational losses. The article examines the theoretical foundations of interdisciplinary connections and their impact on the educational process. A model for integrating interdisciplinary connections is proposed, which includes conducting integrated lessons, using project methods, and implementing interactive technologies. Examples of knowledge integration from biology, chemistry, and physics are provided, demonstrating the effectiveness of this approach in increasing students' motivation and improving their academic performance. Interdisciplinary connections contribute to the activation of cognitive activity, the development of critical thinking, and the formation of a holistic natural science worldview. The article includes practical recommendations for teachers on implementing interdisciplinary connections in the educational process, which is especially important in current conditions. Future research plans to scientifically evaluate the effectiveness of the proposed model of integrating interdisciplinary connections in the educational process to address educational losses

Keywords: *interdisciplinary connections, educational losses, natural science educational field, integrated lessons, knowledge integration, scientific worldview, natural sciences*

How to cite:
Nekrasova, M., Chaus, H., Prokuda, V. (2025). Interdisciplinary connections as a way to overcome educational losses in the natural science educational field. ScienceRise: Pedagogical Education, 1 (62), 22–25. http://doi.org/10.15587/2519-4984.2025.326124

© The Author(s) 2025
This is an open access article under the Creative Commons CC BY license

1. Вступ

У зв'язку з впровадженням тривалих карантинних обмежень через пандемію COVID-19 та введенням воєнного стану в Україні, освітнє середовище закладів загальної середньої освіти зазнало значних змін. Що призвело до необхідності адаптації освітнього процесу, впровадження нових методів навчання, підвищення ролі дистанційних технологій у освіті та розробки індивідуальних підходів до навчання, які враховуватимуть специфіку поточних умов та потреб учнів. Враховуючи відсутність досвіду та затверджених процедур для вивчення та подолання освітніх втрат на рівні загальної середньої освіти, стає актуальною проблема інтеграції міжнародного досвіду та розробки методів підтримки педагогів у забезпеченні якісної освіти в сучасних умовах. Також вбачаємо необхідність підвищення кваліфікації вчителів для ефективної роботи в умовах дистанційного/ змішаного навчання й для мотивування учнів до навчання, оскільки останнім часом маємо проблему зниження зацікавленості учнів у навчанні через тривалі перерви, відсутність соціальних контактів та зміну звичного ритму життя.

2. Літературний огляд

Робота в умовах карантину через пандемію COVID-19 та введення воєнного стану в Україні спричинила зниження якості освіти, для означення якого використовується цілий спектр «термінів»: освітні втрати, втрати в освіті, навчальні втрати, прогалини у навчанні, освітні розриви, навчальні розриви тощо [1].

Експерти в галузі освіти наголошують на таких негативних наслідках освітніх втрат та освітніх розривів, зокрема:

– освітні втрати можуть спричинити значний негативний вплив як на розвиток особистості (зокрема через втрату можливостей для розкриття її потенціалу), так і на добробут цілих суспільств у майбутньому;

– освітні втрати поглиблюють нерівність в освіті через збільшення вже наявних навчальних розривів (наприклад, між успішністю учнів із родин з низьким і високим рівнем доходу, із сільських і міських шкіл тощо);

– освітні втрати можуть призвести до серйозних економічних наслідків у майбутньому, зокрема до зниження валового внутрішнього продукту.

Освітні втрати й освітні розриви мають кумулятивний ефект, тобто тенденцію до накопичення й поглиблення, у разі відсутності вчасних і ефективних заходів із їх виявлення та подолання (надолуження прогалин) [2].

Вивчення природничих наук має бути спрямоване на практичне застосування знань, але водночас знання з природничих наук мають бути пов'язані між собою [3].

Використання прийому перенесення знань з одного навчального предмету під час вивчення іншого значно підвищує цілеспрямованість аналітико-синтетичної діяльності учнів у процесі розв'язання навчальних завдань. Це сприяє покращенню організації розумової діяльності та забезпечує логічну послідовність у вирішенні різноманітних завдань.

У процесі міждисциплінарної наукової взаємодії дослідники обмінюються методологічними підходами та інструментарієм, застосовують різні наукові парадигми та взаємно доповнюють концептуальні рамки окремих дисциплін. Зазвичай це потребує знань з декількох дисциплін, особистих контактів між викладачами, пошуків переваг подібних взаємодій. Також було показано, що взаємодії між викладачами природничих наук мають включати в себе певну долю довіри до знань та навичок колег [4].

Здобувачі освіти, як людський ресурс, є ще одним фактором у процесі міжпредметної співпраці. Вони розглядаються як фасилітатори на кожному етапі процесу співпраці. Крім того, міждисциплінарний досвід відмічається як корисний для здобувачів освіти [5].

До чинників, які можна віднести до мотиваційних з метою налагодження міжпредметних зв'язків, є: навчання та викладання матеріалу, нові відкриття, зацікавленість, задоволення та певні надбання. Сама природа міждисциплінарної співпраці вимагає від вчителів взаємодії та навчання одне в одного для набуття спільної основи для роботи. Подібний обмін знаннями сприяє розвитку наукових знань. Головною перешкодою до подібного обміну є значні витрати часу та зусиль, що вимагаються від учасників процесу [6].

Отримання нових знань є стимулом для наукових досліджень і відкриттів. А міжпредметна колаборація має під собою розв'язання проблем в нових областях, що призводить до отримання нових результатів, піддання сумнівам попередніх припущень, розвитку експериментальних процесів [7].

У дослідженні Dyachenko A., Mukanova R., Erkibayeva M. було показано, що впровадження міжпредметних зв'язків між біологією, хімією та фізикою допомагають застосувати інтеграцію знань для вирішення проблем в реальних ситуаціях. Відзначається позитивний ефект впровадження міждисциплінарного підходу на близько 90% здобувачів освіти, здатність побачити взаємовідносини між явищами, застосовувати креативні підходи та аналітичні здібності, здатність працювати в команді. Також акцентується увага на підвищенні мотивації здобувачів освіти до навчання [8].

Впровадження міждисциплінарних курсів та відповідних знань дозволяє подолати фрагментарність, об'єднати представників природничих, технічних і гуманітарних наук у спільній творчій діяльності як у освітньому процесі, так і в наукових дослідженнях; робить їх активними учасниками формування в учнів наукової картини світу та всебічного розуміння явищ і процесів навколишнього середовища. Світогляд, який відкриває шлях до оволодіння основами єдиної людської культури, гармонійно інтегрує природничі та гуманітарні знання. І необхідні для цього знання зосереджені в загальних галузях природничих і гуманітарних наук [9].

3. Мета та завдання дослідження

Мета дослідження – обґрунтувати роль міжпредметних зв'язків як ефективного засобу подолання освітніх втрат у природничій освітній галузі та розробити рекомендації щодо їх практичного впровадження в освітній процес як засіб підвищення якості освіти через активізацію пізнавальної діяльності учнів.

Для реалізації поставленої мети було визначено такі завдання:

1. Виявити основні причини освітніх втрат у природничій освітній галузі, зокрема після дистанційного навчання та в умовах воєнного стану.
2. Дослідити теоретичні основи міжпредметних зв'язків та їх вплив на формування наукової картини світу у здобувачів освіти.
3. Виявити оптимальні методи інтеграції знань з природничих дисциплін для покращення навчальних досягнень здобувачів освіти та підвищення мотивації до навчання.
4. Розробити модель інтеграції міжпредметних зв'язків у освітній процес для подолання освітніх втрат.

4. Матеріали і методи

З метою вирішення поставлених завдань у дослідженні застосовано такі теоретичні методи: аналіз наукової та навчально-методичної літератури, синтез, порівняння, систематизація та узагальнення. Моделювання – розробка моделей інтеграції природничих дисциплін через міжпредметні зв'язки, пошук підходів, які дозволять поєднувати знання та навички з різних навчальних дисциплін для досягнення більш глибокого розуміння матеріалу та підвищення ефективності навчання.

5. Результати дослідження та їх обговорення

Міжпредметні зв'язки відіграють одну з ключових ролей у підвищенні пізнавальної активності учнів та формуванні наукової картини світу, оскільки забезпечують учням можливість бачити природничі науки не як ізольовані дисципліни, а як єдину систему знань про навколишній світ.

Специфіка природничих дисциплін полягає в тому, що теоретичне викладення матеріалу має супроводжуватися експериментальною діяльністю, оскільки саме через експерименти та лабораторні роботи забезпечується діяльнісний підхід до навчання, що сприяє ефективному закріпленню набутих знань і навичок. Для уникнення формалізації навчального процесу активно застосовуються комп'ютерні моделювання природних явищ і процесів. Комп'ютерні симуляції виконують допоміжну функ-

цію, особливо в ситуаціях, коли традиційні методи формування навичок є недоступними або недостатньо ефективними. Такі інноваційні підходи дозволяють учням глибше зрозуміти складні природничі процеси та підвищують їхню пізнавальну активність [10]. Для оптимального засвоєння матеріалу ефективним є використання віртуальних симуляцій і візуалізацій. Серед віртуальних лабораторій, що рекомендовані до використання, є такі, як Phet, learnetic.com, MozaWeb, Javalab, ChemTube, IZZI. Для візуалізації навчального матеріалу доречно використовувати цифрові сервіси такі, як: Canva – платформа для створення будь-яких зображень; сервіс PowToon; інтерактивні віртуальні дошки gynzy, Zoom, Біла дошка для McBook; Padlet; Google Презентації.

Розглянемо можливості використання міжпредметних зв'язків при викладанні природничих наук. Такими можуть бути інтегровані уроки за темами: «Важелі» на уроках фізики, на яких можна розглянути класи важелів, які зустрічаються і як працюють в живих організмах. На уроках фізики, де розглядаються ядерні реакції (9 клас) коректним буде пригадати і електронну будову атома, яку здобувачі освіти вивчають в програмі 8 класу з хімії. Таке поєднання тем дозволить повторити, наново вивчити, відновити втрачені знання.

Доречним є проведення інтегрованих уроків вчителями, що викладають різні предмети:

– «Органічні сполуки у живих організмах», де склад живої клітини буде розглянуто не лише вчителем біології, а й хімії;

– «Лінзи. Побудова зображення в лінзах» (фізика, 9 клас), на яких доречно розглянути око, як оптичну систему і поговорити про будову ока, яку здобувачі освіти розглядають на уроках біології в 8 класі;

– в темі «Дисперсні системи» розглянути типи дисперсних систем, що зустрічаються у складі живих організмів, в атмосфері, гідросфері, літосфері.

Приклади зв'язку тем предметів природничого циклу наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Взаємопов'язані теми у змісті предметів природничого циклу

Тема, що вивчається	Попередньо вивчені теми
Обмін речовин та енергії (біологія, 8 клас).	Температура. Внутрішня енергія. Закон збереження та перетворення енергії (фізика, 8 клас).
Звукові хвилі та їх характеристики (фізика, 9 клас).	Слухова сенсорна система (біологія, 8 клас).
Око як оптичний прилад, зір і бачення. Вади зору та їх корекція. Найпростіші оптичні прилади. Лінзи, побудова зображень у лінзах (фізика, 9 клас).	Зорова сенсорна система (біологія, 8 клас).
Будова атома та атомного ядра (фізика, 9 клас).	Досліджуємо будову атома (хімія, 8 клас).
Транспорт речовин людини (біологія, 8 клас).	Тиск і сила тиску. Тиск рідин і газів (фізика, 7 клас).
Опорно-руховий апарат (біологія, 8 клас).	Момент сили. Важіль. Прості механізми (фізика, 8 клас).
Хімічний склад клітини (біологія, 9 клас).	Суміші однорідні й неоднорідні: розчини, аерозолі, суспензії, емульсії. Властивості речовин у сумішах. Вода як полярний розчинник. Водневий зв'язок. Поняття про розчини (істинні) як суміші. Розчинність речовин. Масова частка розчиненої речовини (хімія, 8, 9 класи).
Поняття про водневий показник pH. Електроліти та неелектроліти. Поняття про кислоти, солі та основи з позиції теорії електролітичної дисоціації (хімія, 9 клас).	Внутрішнє середовище організму людини (біологія, 8 клас).
Поняття про органічні сполуки. Органічні сполуки, що є основою життя: жири, білки, вуглеводи, амінокислоти. Амінокислоти та білки. Жири. Значення жирів (хімія, 9 клас).	Вуглеводи. Ліпіди. Білки. Нуклеїнові кислоти (біологія, 9 клас).

Практичне значення. Запропоновані у статті рекомендації можуть бути використані в освітньому процесі під час вивчення дисциплін природничого циклу у 7–9 класах.

Обмеження дослідження. Обмеженнями дослідження є його спрямування на природничу освітню галузь і на встановлення міжпредметних зв'язків лише між біологією, хімією та фізикою.

Перспективами подальших досліджень є оцінка ефективності запропонованих моделей інтеграції міжпредметних зв'язків у освітній процес для подолання освітніх втрат шляхом емпіричних досліджень.

6. Висновки

1. Виявлено основні причини освітніх втрат в природничій освітній галузі як наслідок переходу до дистанційного навчання.

2. У дослідженні теоретично обґрунтовано роль міжпредметних зв'язків у подоланні освітніх втрат та запропоновано ефективні інструменти для їх подолання у природничій освітній галузі шляхом інтеграції знань з різних дисциплін природничого циклу.

3. Міждисциплінарний підхід сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, формуванню наукової картини світу та підвищенню мотивації до нав-

чання, дозволяє здобувачам освіти сприймати природничі науки як єдину систему, що сприяє глибшому розумінню матеріалу та його практичному застосуванню.

4. Запропонована модель інтеграції міжпредметних зв'язків передбачає використання інтегрованих уроків, проєктів та інтерактивних методів навчання. Таким чином, міжпредметні зв'язки є важливим інструментом для підвищення якості освіти та подолання освітніх втрат, що робить їх невід'ємною частиною сучасного освітнього процесу.

Конфлікт інтересів

Автор декларує, що не має конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Фінансування

Дослідження проводилось без фінансової підтримки.

Доступність даних

Рукопис не має пов'язаних даних.

Використання засобів штучного інтелекту

Автори підтверджують, що не використовували технологій штучного інтелекту при створенні представленої роботи.

Література

1. Сіпій, В. В. (2023). Освітні втрати здобувачів загальної середньої освіти у формуванні експериментальних вмінь й шляхи їх компенсації. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Проблеми реалізації дидактичних функцій навчального фізичного експерименту в умовах інтеграції шкільної природничої освіти. Умань, 78–81.

2. Про затвердження Рекомендацій слухань у Комітеті на тему «Освітні втрати й освітні розриви на рівні загальної середньої освіти: вимірювання та механізми подолання» (2023). Рішення Комітету Верховної Ради з питань освіти, науки та інновацій. Available at: https://kno.rada.gov.ua/uploads/documents/38605.pdf

3. Bereiter, C. (2013). Principled Practical Knowledge: Not a Bridge but a Ladder. Journal of the Learning Sciences, 23 (1), 4–17. https://doi.org/10.1080/10508406.2013.812533

4. Maglaughlin, K. L., Sonnenwald, D. H. (2005). Factors that Impact Interdisciplinary Natural Science Research Collaboration in Academia. The 10th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics. Stockholm, 499–508.

5. Beaver, D. (2001). Reflections on scientific collaboration and its study. Scientometrics, 52, 365–377. https://doi.org/10.1023/a:1014254214337

6. Klein, J. T. (1994). Finding interdisciplinary knowledge and information. New Directions for Teaching and Learning, 58, 7–33. https://doi.org/10.1002/tl.37219945803

7. Salter, L., Hearn, A. (1997). Outside the lines. Montreal: McGill-Queen's University Press, 216. https://doi.org/10.1515/9780773566217

8. Dyachenko, A., Mukanova, R., Erkibayeva, M. (2024). Integration of interdisciplinary connections between chemistry, physics, and biology in the education of secondary school students. International Journal of Educational Reform. https://doi.org/10.1177/10567879241290180

9. Васьківська, Г. (2015). Міжпредметність як необхідна умова модернізації змісту освіти. Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті. Ужгород – Дрогобич: Посвіт, 91–92.

10. Чаус, Г. Г., Кочерга, Є. В., Романець, О. А. (2022). Удосконалення інформаційно-цифрової компетентності вчителів природничої освітньої галузі як основа якісного дистанційного навчання учнів. Науковий журнал Хортицької національної академії: Педагогіка. Соціальна робота, 7, 35–43. https://doi.org/10.51706/2707-3076-2022-7-4

Received 07.01.2025
Received in revised form 06.02.2025
Accepted 18.02.2025
Published 27.02.2025

Марія Михайлівна Некрасова, Кафедра математичної, природничої та технологічної освіти, Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, Україна, 49006

Ганна Григорівна Чаус*, Кандидат біологічних наук, доцент, Кафедра математичної, природничої та технологічної освіти, Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, Україна, 49006

Володимир Миколайович Прокуда, Кандидат технічних наук, Кафедра математичної, природничої та технологічної освіти, Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради», вул. Володимира Антоновича, 70, м. Дніпро, Україна, 49006

***Corresponding author:** Hanna Chaus, e-mail: annchaus@dano.dp.ua*