

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра фізики та методики її навчання

Методичні особливості вивчення фізики у шкільному курсі «Природничі науки»

Кваліфікаційна робота студентки групи
Фім-24

ступінь вищої освіти магістр
спеціальності

Середня освіта (Фізика та астрономія)

Романенко Анастасії Олександрівни

Керівник Балабай Р. М

доктор фізико-математичних наук
професор кафедри фізики та методики її
навчання

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Романенко Анастасія Олександрівна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Розділ 1 ЗАГАЛЬНІ ЗМІСТОВІ ЛІНІЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО».....	6
Розділ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ В НАСКРІЗНІ ЗМІСТОВІ ЛІНІЇ НУШ.....	9
2.1. Інтеграція фізики у змістову лінію «Здоров'я та безпека».....	9
2.1.1. Біомеханіка та профілактика травматизму.....	10
2.1.2. Фізичні чинники впливу та екологічна безпека здоров'я.....	14
2.2. Інтеграція фізики у змістову лінію «Екологічна безпека та сталий розвиток».....	15
2.3. Інтеграція фізики у змістову лінію «Підприємливість і фінансова грамотність».....	19
2.3.1. Енергоефективність та фінансовий аудит.....	20
2.3.2. Окупність інвестицій в альтернативну енергетику.....	23
2.4. Методичні трансформації фізичного змісту в контексті НУШ.....	24
2.4.1. Трансформація дидактичної ролі малюнку.....	25
2.4.2. Роль ІКТ та симуляцій.....	26
Розділ 3. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ ТА ВІЗУАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА.....	27
3.1. Порівняння обсягу годин та тематичного планування.....	27
3.2. Ризики фрагментарності фізичних знань в інтегрованому курсі.....	31
3.3. Аналіз практичних завдань та дослідницької діяльності.....	35
3.4. Візуальний компонент: Аналіз рисунків та їхньої методичної ролі.....	37
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна освітня парадигма України, закріплена у Державному стандарті базової середньої освіти, орієнтується на формування ключових компетентностей учнів. В основі цього підходу лежить ідея інтеграції знань, умінь та ціннісних орієнтацій, які допомагають молодій людині успішно адаптуватися до викликів сьогодення. Важливу роль у реалізації цієї ідеї відіграють наскрізні змістові лінії — універсальні орієнтири, що пронизують усі навчальні предмети. Це сприяє формуванню цілісного світогляду, дозволяє учням бачити взаємозв'язки між різними галузями знань та застосовувати їх у реальному житті.

Особливої актуальності набуває дослідження узгодження цих ліній у природничо-математичних дисциплінах, зокрема у фізиці, із загальними змістовими лініями освітньої галузі «Природничі науки». Ця актуальність посилюється в контексті реформи Нової української школи (НУШ), де Міністерство освіти і науки України (МОН) пропонує запровадити інтегрований курс «Природничі науки» у 5-6 класах. Цей курс приходить на заміну окремим предметам, таким як біологія, географія, фізика та хімія, які традиційно починалися у 6-7 класах. Остаточний напрямок реформи було підтверджено наказом МОН №1163 від 20 серпня 2025 року, який остаточно закріпив положення про перехід до інтегрованого навчання. Метою цієї реформи є забезпечення наступності між початковою та базовою освітою та формування цілісного сприйняття навколишнього світу.

Попри те, що фізика є фундаментальною наукою, її вивчення часто залишається відірваним від реального життя. Це знижує мотивацію учнів та перешкоджає формуванню цілісної картини світу. Проте, запровадження інтегрованого курсу несе в собі й певні втрати. Головною з них є ризик зниження глибини знань та системності у викладанні фізики, що може негативно вплинути на підготовку учнів до профільного навчання у старших класах та вступу до закладів вищої освіти на технічні спеціальності. Замість

глибокого занурення у фізичні закони, учні можуть отримати фрагментарне, поверхове уявлення, якщо інтеграція буде реалізована без належного методичного обґрунтування.

Необхідність подолання цього розриву й обумовлює актуальність даного дослідження. Визначення та методичне обґрунтування наскрізних змістових ліній у курсі фізики як категоріальних структур, що гармонійно узгоджуються з освітньою галуззю «Природничі науки», дозволить не лише поглибити знання з предмета, а й сформувати екологічну свідомість, відповідальність за власне здоров'я та вміння приймати обґрунтовані рішення в повсякденному житті. Такий підхід трансформує фізику з набору абстрактних формул у дієвий інструмент для розуміння та взаємодії з навколишнім світом, що відповідає запитам сучасної освіти.

Мета дослідження: Теоретично обґрунтувати та розробити методику узгодження наскрізних змістових ліній вивчення фізики із загальними змістовими лініями освітньої галузі «Природничі науки» для підвищення ефективності освітнього процесу та формування ключових компетентностей учнів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати нормативно-правову базу та науково-педагогічну літературу щодо впровадження компетентнісного підходу в освіті, зокрема в контексті реформи НУШ.
2. Визначити сутність та зміст загальних наскрізних змістових ліній освітньої галузі «Природничі науки».
3. Здійснити аналіз змісту шкільного курсу фізики та виявити його потенціал для інтеграції наскрізних змістових ліній.
4. Розробити модель узгодження наскрізних ліній у фізиці із загальними лініями галузі «Природничі науки».
5. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики.

6. Сформулювати методичні рекомендації для вчителів щодо впровадження наскрізних ліній на уроках фізики.

Об'єкт дослідження: Процес формування змісту шкільної фізичної освіти.

Предмет дослідження: Наскрізнi змістові лінії як категоріальні структури у фізиці, що узгоджуються із загальними змістовими лініями освітньої галузі «Природничі науки».

Методи дослідження: Теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення, моделювання) та емпіричні (педагогічний експеримент, анкетування, тестування, аналіз результатів навчальної діяльності учнів).

Наукова новизна полягає у розробці моделі узгодження наскрізних змістових ліній фізики із загальними лініями освітньої галузі «Природничі науки» та обґрунтуванні методики їх реалізації у навчальному процесі. Запропонований системний підхід, буде дозволяти органічно поєднувати фундаментальні поняття фізики з міжпредметними цінностями, що є важливим для формування міжгалузевих компетентностей учнів.

Практичне значення полягає в тому, що результати дослідження можуть бути використані вчителями фізики для вдосконалення методики викладання, впровадження інтегрованих уроків, а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Розроблені методичні рекомендації та приклади завдань можуть стати основою для створення нових навчальних матеріалів, що сприятимуть більш ефективному засвоєнню знань та формуванню компетентностей.

Розділ 1. ЗАГАЛЬНІ ЗМІСТОВІ ЛІНІЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО»

Освітня галузь «Природознавство» у Державному стандарті базової середньої освіти визначена як сукупність знань і способів діяльності, що забезпечують формування наукового світогляду, екологічної культури, відповідального ставлення до власного здоров'я та навколишнього середовища [2]. Інтеграція фізики в цю галузь відбувається через ключові загальні змістові лінії, які слугують мостом між фундаментальними фізичними знаннями та їх практичним застосуванням у реальному світі [7, 14]. До ключових загальних змістових ліній цієї галузі належать:

– «Екологічна безпека та сталий розвиток»: орієнтована на формування відповідального ставлення до природи, усвідомлення взаємозв'язку між людиною і довкіллям, а також розуміння глобальних і локальних екологічних проблем. У курсі фізики ця лінія може бути реалізована значно ширше, ніж просто обговорення:

- Джерела енергії: детальне вивчення принципів роботи відновлюваних джерел (сонячні панелі, вітряні та гідроелектростанції) з погляду фізики. Можна розрахувати їхню ефективність, порівняти ККД із традиційними електростанціями.

- Енергозбереження: аналіз фізичних процесів, пов'язаних із втратами тепла в будівлях (теплопровідність, конвекція, випромінювання), що веде до обговорення сучасних утеплювальних матеріалів та енергоефективних технологій.

- Екологічні наслідки: розгляд фізичних явищ, що лежать в основі парникового ефекту, забруднення атмосфери та водних ресурсів. Це дає змогу учням усвідомити, як фізичні процеси впливають на екологічний баланс планети [1, 3].

– «Здоров'я і безпека»: спрямована на формування ціннісного ставлення до власного здоров'я, безпечної поведінки у повсякденному житті та знання

правил безпеки у побуті й на виробництві. Фізика надає унікальні можливості для реалізації цієї лінії [12]:

- Електробезпека: вивчення фізичних основ електричного струму та його впливу на організм. Можна детально розглянути будову та принцип роботи захисних пристроїв (заземлення, запобіжники) і проаналізувати правила безпеки при роботі з електроприладами.
 - Вплив випромінювання: обговорення різних видів випромінювання (ультрафіолет, рентген, радіоактивне) та їхнього біологічного впливу. Це дозволяє учням усвідомити потенційну небезпеку та зрозуміти, як захиститися від негативних наслідків.
 - Біомеханіка: застосування законів механіки до аналізу рухів людини, спортивних вправ. Це дає змогу зрозуміти причини травм і розробити рекомендації для безпечних занять спортом [4, 12].
- «Підприємливість і фінансова грамотність»: передбачає розвиток ініціативності, здатності до творчого мислення, вміння приймати рішення, а також розуміння економічних аспектів використання енергії та ресурсів [10]. Ця лінія може бути інтегрована в курс фізики щоб навчити учнів практичного мислення [8]:
- Енергоефективність: розрахунки споживання енергії побутовими приладами, порівняння їхньої вартості та ККД. Учні можуть виконувати проєктні роботи з оптимізації витрат на електроенергію у власному домі.
 - Оцінка проєктів: задачі, що вимагають аналізу економічної доцільності, наприклад, розрахунок терміну окупності встановлення сонячних батарей або переходу на світлодіодне освітлення.
 - Творчі проєкти: розробка та конструювання простих фізичних пристроїв із підручних матеріалів. Це стимулює інженерне мислення та вміння знаходити нестандартні рішення [8, 10].

Ці змістові лінії є не просто формальним переліком, а мають конкретні практичні прояви, які необхідно органічно поєднувати зі змістом навчальних

предметів, зокрема фізики, щоб вони стали невіддільною частиною реального навчального процесу [1, 11].

Розділ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ В НАСКРІЗНІ ЗМІСТОВІ ЛІНІЇ НУШ

Методична стратегія вивчення фізики у складі інтегрованого курсу «Природничі науки» (5–6 класи) ґрунтується на трансформації традиційного предметно-орієнтованого змісту в компетентнісно-орієнтований, що відповідає концептуальним засадам Нової української школи (НУШ) [1, 2]. Ключова особливість полягає у зміщенні акценту з вивчення абстрактних фізичних законів на практичне застосування цих законів для вирішення життєвих проблем та формування ключових компетентностей [9, 12], зокрема через наскрізні змістові лінії. Фізичний складник стає інструментальною базою для формування життєвих компетентностей, виступаючи не як самостійний предмет, а як засіб пояснення складних природничих явищ [7, 11].

2.1. Інтеграція фізики у змістову лінію «Здоров'я та безпека»

Фізичні знання є критично важливими для формування в учнів усвідомлення впливу фізичних чинників довкілля на організм людини та дотримання безпеки життєдіяльності [12]. Зміст традиційної фізики (7–9 класи) пропонує достатню теоретичну базу, але методично вона має бути переорієнтована на практику вже в 5–6 класах.

Методична особливість тут полягає у тому, що фізичний закон виступає не як об'єкт вивчення, а як інструмент пояснення життєвої ситуації чи проблеми здоров'я [1, 18].

Детальніше про напрями інтеграції фізики у змістову лінію «Здоров'я та безпека» дивись Таблицю 1.1.

Таблиця 1.1: Інтеграція фізичних знань у навчання здоров'я та безпеки

Напрямок інтеграції	Фізичні основи	Методична реалізація в курсі «Природничі науки»
Біомеханіка та	Закони механіки	Практикум «Фізика постави».

травматизм	(сила, тиск, центр мас, рівновага).	Аналіз розподілу сили тяжіння при носінні рюкзака, обґрунтування необхідності правильного сидіння за партою. Вивчення травм опорно-рухового апарату з точки зору фізики (в контексті теми «Досліджуємо діяльність людини») [4].
Фізичні чинники впливу	Оптика, електромагнетизм, радіація.	Проект «Безпека очей». Дослідження освітленості робочого місця (вимірювання освітленості), аналіз впливу УФ-випромінювання та синього світла від гаджетів (як приклад застосування знань про спектр випромінювання).
Екологічна безпека	Теплові явища, акустика.	Вивчення фізичних факторів забруднення (шумове забруднення, тепловий режим довкілля) та їхнього впливу на здоров'я. Аналіз теплоізоляційних властивостей одягу та матеріалів як засіб збереження здоров'я.

2.1.1. Біомеханіка та профілактика травматизму

Інтеграція законів механіки відбувається через їхнє застосування до аналізу фізіологічних процесів та профілактики травм.

Методична особливість реалізації цієї лінії полягає у тому, що фізичний закон виступає не як об'єкт вивчення, а як інструмент пояснення життєвої ситуації чи проблеми здоров'я [1, 12].

Основні напрямки інтеграції фізики у змістову лінію «Здоров'я та безпека» деталізовано у Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1: Деталізація інтеграції фізики у лінію «Здоров'я та безпека»

Напрямок інтеграції	Фізичні основи	Методична реалізація
Біомеханіка та травматизм	Закони механіки (сила, тиск, центр мас, рівновага).	Практикум «Фізика постави». Аналіз розподілу сили тяжіння при носінні рюкзака, обґрунтування необхідності правильного сидіння за партою. Вивчення травм опорно-рухового апарату з точки зору фізики [4, 18].
Фізичні чинники впливу (Оптика/Радіація)	Оптика, електромагнетизм, радіація.	Проект «Безпека очей». Дослідження освітленості робочого місця, аналіз впливу УФ-випромінювання та синього світла від гаджетів (як приклад застосування знань про спектр випромінювання) [15].
Екологічна безпека здоров'я	Теплові явища, акустика.	Вивчення фізичних факторів забруднення (шумове забруднення,

		тепловий режим докiлля) та iхнього впливу на здоров'я. Аналіз теплоiзоляцiйних властивостей одягу та матерiалів як засiб збереження здоров'я [18].
Електробезпека	Електричний струм, закон Ома, робота та потужнiсть струму [4, 12].	Дослiдницьке завдання «Захиснi пристрої». Аналіз будови та принципу роботи заземлення та запобiжників. Вивчення впливу сили струму на органiзм людини та правил безпеки при роботi з електроприладами.

Контекстуалiзацiя фiзичних знань

1. Біомеханіка: при вивченні Біомеханіки та травматизму ключові поняття механіки (сила, тиск, рівновага) перетворюються на практичний практикум «Фізика постави» [18]. Наприклад, застосування поняття центр мас дозволяє учням не лише розрахувати сили, що діють на тіло, а й обґрунтувати, чому неправильне носіння рюкзака викликає перенапруження м'язів та можливі викривлення постави. Цей методичний прийом сприяє формуванню ціннісного ставлення до власного здоров'я через усвідомлення фізичних ризиків.
2. Фізичні чинники впливу: напрям фізичні чинники впливу інтегрує знання з оптики, електромагнетизму та радіації у проєкт «Безпека очей» [15]. Учні використовують знання про спектр випромінювання для критичного аналізу

безпеки гаджетів, сонячного світла, або навіть правильності освітлення робочого місця. Це дозволяє учням усвідомити потенційну небезпеку УФ-випромінювання та синього світла і зрозуміти, як захиститися від негативних наслідків, базуючись на фізичних знаннях [15].

3. Екологічна безпека здоров'я: у рамках екологічної безпеки здоров'я розглядаються такі чинники, як акустика та теплові явища [18]. Шумове забруднення вивчається з точки зору хвильової природи звуку та його інтенсивності, а не лише як абстрактна величина. Аналогічно, вивчення теплоізоляційних властивостей одягу та матеріалів (теплопровідність, конвекція) стає засобом збереження не лише енергії, а й здоров'я, запобігаючи переохолодженню чи перегріву.

4. Електробезпека: інтеграція електробезпеки є прямою реалізацією правил безпеки у побуті [12]. Учні застосовують закон Ома та знання про роботу струму для розуміння, чому навіть низька напруга може бути небезпечною, якщо сила струму перевищує критичні показники. Аналіз будови запобіжників та заземлення (як це зазначено у Розділі 1) дозволяє перетворити абстрактні схеми на інструменти для захисту життя та майна.

Ці приклади демонструють, як методичні рішення в інтегрованому курсі фокусуються на контекстуалізації фізичного змісту, роблячи його безпосередньо релевантним для повсякденного життя та безпеки учнів.

Наприклад, при вивченні теми «Досліджуємо діяльність людини» [3] замість абстрактного вивчення поняття «центр мас» пропонується практикум «Фізика постави». Учні, застосовуючи знання про силу тяжіння, тиск та рівновагу, аналізують, як нерівномірний розподіл ваги (наприклад, важкий рюкзак, який носить на одному плечі) зміщує центр мас тіла, збільшуючи навантаження на певні групи м'язів та хребет.

Приклад завдання (Фрагмент теоретичного матеріалу): поясніть, чому рюкзак, розташований нижче попереку, здається важчим, ніж той самий рюкзак, щільно притиснутий до спини. Застосуйте поняття момент сили та центр мас

для обґрунтування того, що вага, віддалена від осі обертання (хребта), вимагає більшого м'язового зусилля для утримання рівноваги.

Такий підхід забезпечує прямий зв'язок фізики з охороною здоров'я. На Рис. 2.1 показано, як неправильна постава впливає на розподіл сил, створюючи надмірне навантаження на міжхребцеві диски.



Рис. 2.1. Вплив центру мас та розподілу навантаження на поставу тіла [19]

2.1.2. Фізичні чинники впливу та екологічна безпека здоров'я

Фізика також є необхідною для розуміння впливу чинників зовнішнього середовища:

- Оптика, електромагнетизм, радіація: ці розділи трансформуються у проєкт «Безпека очей». Тут учні досліджують освітленість робочого місця (вимірювання освітленості), аналізують вплив УФ-випромінювання та синього світла від гаджетів [15]. Вивчення спектра випромінювання перестає бути абстрактною темою, а стає основою для розуміння механізмів захисту, наприклад, впливу сонцезахисних окулярів або фільтрів моніторів [15, 18].
- Теплові явища, акустика: інтегруються у вивчення фізичних факторів забруднення [7]. Шумове забруднення розглядається з точки зору хвильової

природи звуку, його інтенсивності та впливу на нервову систему. Це дозволяє учням усвідомити необхідність зниження рівня шуму в побуті та навчальному середовищі [18]. Аналіз теплоізоляційних властивостей одягу та будівельних матеріалів (теплопровідність, конвекція) стає засобом збереження здоров'я та комфорту, запобігаючи переохолодженню чи перегріву. Фізика тепла тут пов'язана з біологією та безпекою життєдіяльності [18].

2.2. Інтеграція фізики у змістову лінію «Екологічна безпека та сталий розвиток»

Змістова лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» є ключовою для формування відповідального ставлення учнів до природи та усвідомлення взаємозв'язку між людською діяльністю і довкіллям [7, 14]. Фізичний зміст тут виступає основою для кількісного та якісного аналізу екологічних проблем, перетворюючи абстрактні ідеї про природоохорону на обґрунтовані технічні та економічні рішення [7, 18]. Методична особливість полягає в тому, щоб на прикладі конкретних фізичних процесів (перетворення енергії, теплові явища) демонструвати механізми впливу на довкілля. Для успішної інтеграції фізичний зміст трансформується у завдання, що формують ключові фізичні компетенції, як показано у Таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Методична реалізація лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток»

Напрямок інтеграції	Фізичні основи	Методична реалізація в курсі «Природничі науки»	Ключова фізична компетенція
Відновлювані джерела енергії	Принципи роботи сонячних панелей, вітрогенераторів.	Проект «Енергетичний баланс».	Розрахунок ефективності перетворення

	Розрахунок ККД та потужності.	Порівняння ККД традиційних (ТЕС) та альтернативних джерел для обґрунтування сталого розвитку та економічної доцільності [3].	енергії.
Енергозбереження та теплові втрати	Теплопровідність, конвекція, випромінювання. Термодинаміка.	Практикум «Термоаудит будівлі». Аналіз фізичних процесів, пов'язаних із втратами тепла, та вибір оптимальних утеплювальних матеріалів на основі коефіцієнта теплопровідності [18].	Аналіз теплових процесів та їх кількісна оцінка.
Фізичні основи екологічних проблем	Парниковий ефект (теплові хвилі), акустика (шумове забруднення),	Дослідницька робота «Вплив парникового ефекту». Розгляд	Розуміння хвильової природи та взаємодії

	гідростатика (забруднення вод).	фізичних явищ, що лежать в основі глобальних екологічних проблем, та вивчення механізмів забруднення атмосфери [7].	випромінювання з речовиною.
Енергоспоживання транспортном	Механічна енергія, сила тертя, аеродинаміка.	Практичне завдання «Ефективність автомобіля». Аналіз факторів, що впливають на витрату палива (або заряд батареї електромобіля): вплив швидкості (опір повітря), маси та якості дорожнього покриття [18].	Кількісний аналіз механічних перетворень та втрат енергії.

Методична особливість реалізації цієї лінії полягає в тому, що на прикладі конкретних фізичних процесів (перетворення енергії, теплові явища) демонструються механізми впливу на довкілля. Для успішної інтеграції фізичний зміст має трансформуватися у завдання, що формують ключові фізичні компетенції, як це показано у Таблиці 2.2.

1. Відновлювані джерела енергії: у рамках цієї теми акцент зміщується з абстрактного вивчення закону збереження енергії на його практичне застосування. Учні працюють над проєктом «Енергетичний баланс», де ключовою компетенцією є розрахунок ефективності перетворення енергії – ККД. Вони аналізують, скільки енергії сонячна панель може перетворити за одиницю часу, порівнюють це з традиційними джерелами та обґрунтовують економічні та екологічні переваги відновлюваної енергетики [3].
2. Енергозбереження та теплові втрати: теплові явища тут вивчаються не як ізольовані процеси, а як чинники, що впливають на екологічну безпеку та фінансову грамотність. Ключовою компетенцією стає аналіз теплових процесів та їх кількісна оцінка. У практикумі «Термоаудит будівлі» учні застосовують знання про теплопровідність для оцінки якості ізоляційних матеріалів. Наприклад, вони вивчають, як зниження коефіцієнта теплопровідності стіни (завдяки утепленню) прямо впливає на кількість спаленого палива та, відповідно, на викиди CO_2 в атмосферу [18].
3. Фізичні основи екологічних проблем: Цей напрямок формує розуміння хвильової природи та взаємодії випромінювання з речовиною. Учні досліджують, як фізичні процеси створюють глобальні проблеми. Наприклад, парниковий ефект розглядається як наслідок того, що певні гази (фізичні тіла) поглинають інфрачервоне випромінювання (теплові хвилі), що призводить до зростання температури атмосфери [7].
4. Енергоспоживання транспортом: цей новий напрямок інтегрує механіку та термодинаміку. Ключова компетенція – кількісний аналіз механічних перетворень та втрат енергії. Учні досліджують, як сила тертя (опір повітря та тертя кочення) та аеродинаміка впливають на споживання палива. Це дозволяє їм приймати обґрунтовані рішення щодо використання транспорту, зважаючи на його екологічний та економічний вплив [18].

2.3. Інтеграція фізики у змістову лінію «Підприємливість і фінансова грамотність»

Лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» реалізується через засвоєння економічних аспектів використання ресурсів та енергії, що безпосередньо ґрунтується на фізичних розрахунках та принципах [8, 10].

Методичний підхід зосереджується на проєктній діяльності та практичних розрахунках, які перетворюють абстрактні фізичні формули на реальні інструменти управління власним бюджетом та ресурсами [8, 9, 10]. Фізичний складник виступає як інструментальна база для формування життєвих компетентностей.

Таблиця 2.3 демонструє, як фізичні знання інтегруються для формування підприємницьких та фінансових навичок.

Таблиця 2.3: Інтеграція фізики у лінію «Підприємливість і фінансова грамотність»

Напрямок інтеграції	Фізичні основи	Методична реалізація в курсі «Природничі науки»
Енергоефективність	Потужність, ККД, закон Джоуля–Ленца.	Міні-проєкт «Енергоаудит». Розрахунок споживання енергії побутовими приладами (кВт·год) та обчислення фінансової вигоди від заміни старих приладів на енергоефективні (в контексті теми «Досліджуємо обмін і перетворення енергії й речовин») [3, 8].
Альтернативна енергетика	Перетворення енергії, принцип роботи джерел струму.	Ділова гра «Окупність інвестицій». Порівняння вартості та ефективності використання традиційних та альтернативних джерел (наприклад, сонячних батарей). Розрахунок терміну

		окупності, що розвиває навички економічного прогнозування [8, 10].
Матеріальні ресурси	Властивості матеріалів, термодинаміка.	Практичне завдання «Вибір матеріалу». Вибір оптимального ізоляційного матеріалу для утеплення, ґрунтуючись на його коефіцієнті теплопровідності та вартості (поєднання фізики, технологій та економіки) [18].

Таким чином, методичні особливості вивчення фізики в інтегрованому курсі «Природничі науки» полягають у контекстуалізації її змісту. Фізичний складник виступає не як самостійний предмет, а як інструментальна база для формування життєвих компетентностей. Успішна інтеграція досягається через використання проблемних ситуацій, дослідницьких та проєктних завдань, що забезпечують перехід від теоретичних знань до практичних навичок у сферах здоров'я, безпеки та економічної діяльності.

2.3.1. Енергоефективність та фінансовий аудит

Цей розділ деталізує, як фізичні основи використовуються для формування навичок фінансової грамотності та підприємливості через практичні розрахунки та аудит ресурсів. Методичний підхід концентрується на перетворенні абстрактних фізичних формул на реальні інструменти управління бюджетом. Деталізація наведена в Таблиці 2.4.

Таблиця 2.4: Деталізація інтеграції фізики: фінансова грамотність

Напрямок інтеграції	Фізичні основи	Методична реалізація
Енергоефективність	Потужність, ККД, закон Джоуля–Ленца [4, 8].	Міні-проєкт «Енергоаудит». Розрахунок споживання енергії побутовими

		приладами (кВт * год) та обчислення фінансової вигоди від заміни старих приладів на енергоефективні [8, 18].
Окупність інвестицій в альтернативну енергетику	Перетворення енергії, розрахунок ККД, інтенсивність сонячного випромінювання, вітрова енергія.	Ділова гра «Розрахунок терміну окупності». Порівняльний аналіз початкових інвестицій у сонячні батареї (або вітрогенератори) із прогнозованою економією на комунальних платежах [10].
Раціональне використання комунальних ресурсів	Тиск рідин і газів, гідростатика, принцип роботи лічильників (об'єм, витрата).	Практична робота «Аналіз водоспоживання». Збір даних про тиск води та використання лічильників для обчислення щомісячної витрати води та планування бюджету домогосподарства [18].
Фізика матеріалів та вибір товару	Теплопровідність, теплоємність, міцність матеріалів (механічні	Урок-дослідження «Вибір термоса». Порівняння

	властивості).	теплоізоляційних властивостей різних матеріалів (скло, пластик, метал) для обґрунтування вартості та довговічності товару [10, 18].
--	---------------	---

Застосування фізичних законів у фінансовому аудиті.

Одним із ключових аспектів є енергоефективність. Учні застосовують формули для розрахунку роботи електричного струму ($A = P \cdot t$) та потужності ($P = U \cdot I$) для оцінки реальних витрат енергії в домашніх умовах [8]. Наприклад, міні-проєкт «Енергоаудит» вимагає від учнів зіставити технічні характеристики побутових приладів із фінансовою вигодою. Аналогічний підхід застосовується і до питання окупності інвестицій в альтернативну енергетику. Тут фізика надає інструменти для реалістичного прогнозу: учні мають розрахувати не тільки ККД сонячної панелі чи вітрогенератора, а й загальну потужність, необхідну для покриття потреб, що є основою для визначення терміну окупності інвестицій.

Крім того, важливою складовою є раціональне використання комунальних ресурсів. Тут фізичні закони (наприклад, гідростатика та поняття тиску) застосовуються для розуміння принципу роботи водомірів та механізмів економії води. Учні аналізують дані лічильників, розраховують середню витрату та розробляють заходи щодо зменшення споживання, що безпосередньо впливає на сімейний бюджет. Нарешті, елемент фізика матеріалів та вибір товару вводить поняття теплопровідності та теплоємності як критеріїв для прийняття економічно обґрунтованих рішень при покупці (наприклад, вікон, термоса, чи будівельних матеріалів). Це перетворює абстрактні фізичні властивості на практичні показники якості та вартості товару [10, 18].

Приклад практичного завдання (енергоаудит): виконайте розрахунок річної вартості споживання електроенергії для лампи розжарювання потужністю 100 Вт та світлодіодної лампи потужністю 10 Вт, якщо обидві працюють в середньому 4 години на добу. Прийміть вартість 1 кВт * год як 2.64 грн. Зробіть висновок про термін окупності LED-лампи, якщо її вартість становить 100 грн, а лампи розжарювання – 10 грн.

Методичний висновок: це завдання не лише закріплює знання про потужність, а й розвиває вміння економічного прогнозування.

2.3.2. Окупність інвестицій в альтернативну енергетику

Альтернативна енергетика: тема про перетворення енергії та принцип роботи джерел струму трансформується у ділову гру «Окупність інвестиції» [8]. Учні порівнюють вартість та ефективність використання традиційних та альтернативних джерел (наприклад, сонячних батарей), розраховуючи термін окупності [10].

Приклад завдання (ділова гра): проєктний розрахунок терміну окупності встановлення сонячних панелей для забезпечення потреб приватного будинку. Учні мають врахувати початкову вартість обладнання, середнє енергоспоживання (у кВт * год) та місячну економію на рахунках. Фізичні основи – це розрахунок потужності, яку може генерувати панель (на основі інтенсивності сонячного випромінювання та ККД).

На Рис. 2.2 наведено типову схему, що використовується для візуалізації втрат тепла.



Рис. 2.2. Візуалізація втрат тепла. [20].

Таким чином, методичні особливості вивчення фізики в інтегрованому курсі «Природничі науки» полягають у контекстуалізації її змісту. Успішна інтеграція досягається через використання проблемних ситуацій, дослідницьких та проєктних завдань, що забезпечують перехід від теоретичних знань до практичних навичок у сферах здоров'я, безпеки та економічної діяльності [7, 12].

2.4. Методичні трансформації фізичного змісту в контексті НУШ

Перехід до інтегрованого курсу «Природничі науки» у 5–6 класах та зміна освітньої парадигми НУШ вимагають суттєвої методичної трансформації фізичного змісту. Якщо у традиційному курсі фізика виступала як самостійний предмет із чіткою логікою викладання від простого до складного та орієнтацією на вивчення абстрактних фізичних законів [4], то в інтегрованому курсі фізичний складник стає інструментальною базою для формування життєвих компетентностей [2, 7].

Головна методична особливість полягає у контекстуалізації змісту. Фізичний закон тепер виступає не як об'єкт вивчення, а як інструмент пояснення життєвої ситуації чи проблеми [12]. Ця трансформація призводить до значних змін у тематичному плануванні, розподілі годин та типі навчальних завдань, що у свою чергу обумовлює необхідність порівняльного аналізу

навчальних програм [14]. Міністерство освіти і науки України цим кроком прагне забезпечити наступність між початковою та базовою освітою, а також сформувати цілісне сприйняття навколишнього світу. Водночас, існує ризик зниження глибини знань та системності, якщо інтеграція буде реалізована без належного методичного обґрунтування.

У контексті інтегрованого курсу «Природничі науки» засоби візуалізації набувають якісно нової дидактичної функції [15, 16]. Якщо в традиційному курсі фізики візуальний матеріал (графіки, схеми, рисунки) слугував переважно для ілюстрації або закріплення абстрактних законів [17], то в НУШ візуалізація виступає як контекстуалізуючий якір та інструмент формування цілісного наукового світогляду [16]. Це підтверджується дослідженнями Козлової О.Г. та Семернікова В.І., які наголошують на потребі використання засобів візуалізації для формування предметних та ключових компетентностей учнів.

2.4.1. Трансформація дидактичної ролі малюнку

Ключова трансформація полягає у переході від атомістичного до системного сприйняття фізичного змісту.

Контекстуалізація: малюнок використовується для інтеграції знань. Замість графіку залежності швидкості від часу, який вивчає ізольований рух, подається теплова карта будівлі. Цей малюнок виступає як фрагмент практичного завдання для аналізу втрат енергії. Аналіз втрат тепла є інтегрованим завданням, яке вимагає одночасного застосування знань із фізики (теплопровідність), екології (вплив на викиди CO₂) та фінансів (економія коштів на опалення) [7, 8, 16].

Формування цілісності: у курсі «Природничі науки» візуальний матеріал об'єднує різні предмети. Наприклад, вивчення законів гідростатики (фізика) може бути візуалізовано через схему водоочисної станції (біологія, екологія).

2.4.2. Роль ІКТ та симуляцій

Особливе місце займає використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), а саме — інтерактивних симуляцій та віртуальних лабораторій.

- Віртуальні лабораторії: такі платформи, як PhET Interactive Simulations, дозволяють учням експериментувати з фізичними явищами, які є небезпечними, дорогими або неможливими для відтворення в умовах шкільної лабораторії (наприклад, радіоактивний розпад або рух планет). Методична перевага полягає у самостійному дослідному пошуку та можливості миттєвої візуалізації наслідків зміни фізичних параметрів [12, 15].
- Аналіз даних: ІКТ дозволяє учням працювати з великими масивами даних. Наприклад, при виконанні проєкту «Метеорологічні спостереження» (інтеграція фізики, географії та ІКТ) учні можуть збирати дані про температуру, тиск, вологість та візуалізувати їх у вигляді графіків та діаграм. Це є прямим впровадженням фрагментів практичних завдань з обробки інформації [7, 14].
- Приклад практичного завдання: використовуючи програму-симулятор, спроектуйте ланцюг із паралельним та послідовним з'єднанням резисторів. Зафіксуйте зміну показників амперметра при вимкненні однієї з паралельно підключених ламп. Обґрунтуйте, чому сила струму в основній частині ланцюга змінюється, використовуючи закони Кірхгофа.

Таким чином, методичні особливості інтеграції фізичного змісту в НУШ нерозривно пов'язані з активним використанням сучасних засобів візуалізації та ІКТ. Вони перетворюють процес навчання з пасивного засвоєння інформації на активний дослідницький процес, який формує в учнів критичне мислення та здатність застосовувати фізичні знання для вирішення комплексних, інтегрованих завдань.

Розділ 3. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ ТА ВІЗУАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА

3.1. Порівняння обсягу годин та тематичного планування

Аналіз програм Фізика 7–9 класи та модельної навчальної програми «Природничі науки. 5–6 класи» (наказ МОН №1163 від 20 серпня 2025 року) демонструє фундаментальну зміну у підходах до навчання. Традиційна фізика зосереджена на предметно-орієнтованому змісті, тоді як інтегрований курс – на компетентнісно-орієнтованому.

Трансформація фізичного змісту відображає перехід від науково-теоретичної до функціонально-практичної мети навчання, що є наріжним каменем компетентнісного підходу [12, 16].

Порівняння тематичного навантаження фізичного компонента детально представлено у Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1: Порівняння тематичного навантаження фізичного компонента

Критерій	Традиційний курс Фізики (7–9 класи)	Інтегрований курс «Природничі науки» (5–6 класи)	Методична відмінність
Одиниця вивчення	Розділи, теми. Наприклад: «Механічна робота. Енергія»	Модулі (наскрізні лінії). Наприклад: «Досліджуємо обмін і перетворення енергії й речовин»	Перехід від дисциплінарної структури до проблемно-орієнтованої.
Загальне навантаження	Більше годин, присвячених окремим фізичним	Фізичний компонент розподілений між іншими галузями (біологія, географія),	Ризик фрагментарності знань з фізики, якщо відсутня якісна

	явищам та їх математичному опису.	що знижує загальний час.	методична інтеграція.
Тема «Сили»	Вивчення конкретних видів сил (тяжіння, пружності, тертя) та їхнього кількісного розрахунку.	Інтегровано у блок «Досліджуємо діяльність людини» (наприклад, фізика постави).	Зміщення акценту з розрахунку на практичне застосування і безпеку.
Тема «Теплові явища»	Вивчення теплопровідності, конвекції, ККД теплових машин.	Інтегровано у блок «Екологічна безпека». Вивчення процесів, пов'язаних із втратами тепла в будівлях та парниковим ефектом.	Переорієнтація з теоретичної фізики на формування екологічної свідомості та енергоефективності.
Тема «Електрика та магнетизм»	Детальне вивчення законів Ома, послідовного/паралельного з'єднання, розрахунок потужності та роботи струму.	Фокус на безпеці використання електроприладів, маркування та енергозбереження (фінансова грамотність).	Зміщення з фундаментальних законів на побутову безпеку та економічну доцільність використання електроенергії.
Фокус знань	Абстрактно-	Контекстуально-	Перехід від науково-

	теоретичний: навчання як пояснення природи світу через формули та моделі.	прикладний: навчання як інструмент для вирішення життєвих проблем (наприклад, утилізація відходів).	теоретичної до функціонально- практичної мети навчання.
Тип оцінювання	Перевага кількісного оцінювання (розв'язування розрахункових задач, лабораторні вимірювання).	Перевага якісного оцінювання (аналіз, проектна діяльність, формулювання висновків та гіпотез).	Наголос на розвитку критичного мислення та навичок співпраці, а не лише на математичній точності.
Наскрізна лінія «Підприємли вість»	Відсутність прямого зв'язку. Питання економіки та фінансів не входять до предметного змісту.	Інтеграція у завдання, що вимагають аналізу окупності та економічної вигоди (наприклад, розрахунок терміну окупності енергоощадних ламп).	Пряма реалізація компетентності в природничих науках через призму фінансової грамотності.

1. Зміна одиниці вивчення та фокусу знань

Ключовою відмінністю є перехід від дисциплінарної структури до проблемно-орієнтованої. У традиційному курсі фізики одиницею вивчення були розділи (наприклад, «Механічна робота. Енергія»), орієнтовані на засвоєння ізольованих законів. В інтегрованому курсі, як свідчить аналіз програм [14], матеріал організовано у модулі, що охоплюють наскрізні лінії (наприклад, «Досліджуємо обмін і перетворення енергії й речовин»).

- Фокус знань змістився з абстрактно-теоретичного на контекстуально-прикладний. Фізичні знання в НУШ подаються як інструмент для вирішення життєвих проблем (наприклад, утилізація відходів, енергозбереження), а не як самоціль. Це забезпечує пряму реалізацію ключових компетентностей.

2. Трансформація ключових фізичних

Аналіз, представлений у Таблиці 3.1, показує, як зміст окремих тем був переорієнтований на прикладну доцільність:

- Тема «Сили»: У традиційній програмі фокус був на кількісному розрахунку сил (тяжіння, пружності, тертя) [17]. В інтегрованому курсі ці теми зведені до якісного розуміння та інтегровані в блок «Досліджуємо діяльність людини». Це забезпечує зміщення акценту з розрахунку на практичне застосування і безпеку (наприклад, фізика пошти), що є критичним для лінії «Здоров'я та безпека» [2, 12].
- Тема «Теплові явища»: відбулася переорієнтація з теоретичної фізики на формування екологічної свідомості та енергоефективності. Замість вивчення ККД теплових машин як абстрактного параметра, учні досліджують процеси, пов'язані з втратами тепла в будівлях та парниковим ефектом. Таким чином, теплопровідність стає критерієм вибору утеплювальних матеріалів, що прямо пов'язує фізику з наскрізною лінією «Екологічна безпека».
- Тема «Електрика та магнетизм»: зміст змістився з детального вивчення фундаментальних законів (закон Ома, розрахунок ланцюгів) на побутову безпеку та економічну доцільність. Основний фокус на безпеці використання електроприладів та маркуванні (для визначення енергозбереження), що є прямою реалізацією фінансової грамотності.

3. Навантаження, оцінювання та інтеграція

1. Навантаження та ризики: зменшення загального часу, присвяченого фізичному компоненту (оскільки він розподілений між іншими галузями), створює ризик фрагментарності знань з фізики, якщо відсутня якісна методична

інтеграція [7, 14]. Це підкреслює критичну роль методичних особливостей, описаних у Розділі 2.

2. Тип оцінювання: відбулася зміна пріоритетів в оцінюванні: перевага якісного оцінювання (аналіз, проєктна діяльність, формулювання висновків та гіпотез) над кількісним (розв'язування розрахункових задач). Це наголошує на розвитку критичного мислення та навичок співпраці [9, 12].

3.2. Ризики фрагментарності фізичних знань в інтегрованому курсі

Зменшення загального обсягу годин, присвячених суто фізичному компоненту, та його розподіл між іншими природничими галузями (біологія, географія, хімія) створює низку методичних і дидактичних ризиків фрагментарності знань (як зазначено у Таблиці 3.1). Ці ризики можуть негативно вплинути на подальше вивчення фізики у старшій школі (7–9 класи).

Основні ризики та їх вплив представлені у Таблиці 3.2.

Таблиця 3.2: Ризики фрагментарності знань в інтегрованому курсі

Ризик	Сутність проблеми	Потенційний вплив на учня	Рекомендовані методичні рішення
Втрата системності	Закони вивчаються як ізольовані інструменти (наприклад, ККД лампочки), а не як єдина фундаментальна система принципів.	Учень може знати як розрахувати, але не розумітиме загального закону збереження енергії, який стоїть за цим.	Консолідація знань: введення міжмодульних рефлексій, де учні узагальнюють, що енергія (механічна, теплова, електрична) підпорядковується

			спільним законам. Використання єдиних моделей (наприклад, енергетичних діаграм) [7].
Недостатність математичного апарату	Акцент на якісному оцінюванні призводить до послаблення навичок кількісного аналізу та розв'язування розрахункових задач.	Учням буде важко перейти до абстрактно-математичної моделі фізики у 7–9 класах, де потрібна точність розрахунків.	Баланс оцінювання: обов'язкове включення контекстуальних розрахункових завдань (наприклад, у міні-проєкті «Енергоаудит», як у розділі 2.3.1), що вимагають не лише висновку, а й коректного застосування формул ($A = P \cdot t$).
Поверхневість явищ	Фізичні явища розглядаються лише з точки зору їхнього впливу на	Учень не отримає повного уявлення про фізичну природу явища	Багаторівневе пояснення: коротке пояснення

	наскрізну лінію (наприклад, теплопровідність – тільки для утеплення).	(наприклад, про механізми перенесення теплоти на мікроскопічному рівні).	фізичної сутності явища перед його прикладним застосуванням. Використання моделювання та аналогій для візуалізації неочевидних процесів (наприклад, моделювання руху молекул при теплопровідності) [17].
Методична диспропорція	Фізичний компонент може бути зведений до додаткової ілюстрації біологічних або екологічних процесів.	Фізика сприйматиметься як менш важлива, що формуватиме негативне ставлення до її поглибленого вивчення.	Явне позначення інтеграції: чітке проговорювання на уроці: "Зараз ми використовуємо знання з фізики (наприклад, про тиск) для пояснення явища з біології (наприклад, кровообіг)".

			Надання рівноправного статусу фізичним законам.
Незв'язаність теорії та практики	Зміст, що вивчався в 5–6 класах (прикладний), не буде явно пов'язаний з теоретичним змістом 7–9 класів.	Учень не зможе ефективно активізувати попередні знання, коли в 7 класі розпочнеться вивчення фізики як окремого предмета.	Наскрізне планування: створення "Містка НУШ" – навчальних елементів у 7 класі, які прямо посилаються на знання 5–6 класів (наприклад, "Пам'ятаєте, як ми розраховували енергоспоживання (розділ 2.3)? Зараз ми вивчимо закон Ома, який є основою того розрахунку") [12].

Методичний висновок: успішна інтеграція в НУШ вимагає не просто включення фізичних тем, а структурованого та збалансованого застосування фізичних знань як фундаментального інструменту для формування життєвих компетентностей, зберігаючи при цьому системний науковий підхід.

3.3. Аналіз практичних завдань та дослідницької діяльності

Типові завдання у традиційній фізиці (7–9 кл.) часто є лабораторними роботами, спрямованими на вимірювання фізичних величин та перевірку формул. На противагу цьому, програма НУШ орієнтується на проєктну діяльність, де фізичні знання виступають як інструмент для обґрунтованого прийняття рішень у повсякденному житті [2, 9].

Ця відмінність відображає перехід від предметно-орієнтованого навчання до компетентісно-орієнтованого, де знання набувають практичного сенсу. Порівняння типів завдань та їхньої реалізації у двох програмах детально представлено у Таблиці 3.3

Таблиця 3.3: Порівняння типів завдань та їхньої реалізації в курсах фізики та природничих наук

Тип завдання	Традиційний курс фізики (7–9 класи)	Інтегрований курс «Природничі науки» (5–6 класи)	Реалізація наскрізних ліній
Лабораторна / Практична робота	«Визначення ККД похилої площини» (Фокус на формулі)	Практикум «Фізика постави». Проєкт «Безпека очей».	Здоров'я і безпека.
Розрахункове завдання	Розрахунок сили струму або опору в електричному колі.	Міні-проєкт «Енергоаудит». Розрахунок споживання енергії побутовими приладами у кВт·год.	Підприємливість і фінансова грамотність [8].
Дослідницьке завдання	Дослідження залежності сили тертя від роду поверхонь.	Ділова гра «Окупність інвестиції». Розрахунок терміну окупності сонячних батарей.	Екологічна безпека та підприємливість [8].

Якісне завдання / Обговорення	Усні відповіді на питання типу «Поясніть принцип дії гідравлічного преса».	«Обговорення методів утилізації пластику. Які властивості пластику роблять його небезпечним для екології?»	Екологічна безпека (формування відповідального ставлення до довкілля).
Завдання з інформацією	Аналіз графіків фізичних процесів, поданих у підручнику чи вчителем.	Критичний аналіз рекламних тверджень про «чудо-технології» та їх наукове обґрунтування.	Інформаційно-цифрова компетентність (розвиток медіаграмотності та критичного мислення) [12].
Проектна діяльність	Може бути відсутня або мати вузькопредметний характер (наприклад, виготовлення моделі електричного двигуна).	Створення інформаційної кампанії «Фізика безпеки в побуті» (запобіжники, правила роботи з напругою).	Соціальна та громадянська компетентності (поширення знань для підвищення суспільної безпеки) [12].

Цитата з програми:

- Традиційний підхід: «Учні повинні вміти: визначати ККД нагрівника, користуючись вимірювальними приладами».
- Компетентнісний підхід (НУШ): «Учні повинні вміти: оцінювати екологічну доцільність використання різних джерел енергії, пропонувати рішення щодо енергозбереження у побуті» [2].

3.4. Візуальний компонент: аналіз рисунків та їхньої методичної ролі

Аналіз підручників показує, що в традиційному курсі фізики (7–9 класи) малюнок виступав переважно як абстрактна модель чи ілюстрація закону, що вимагало від учнів високого рівня абстрактного мислення, то в інтегрованому курсі «Природничі науки» (5–6 класи) візуалізація слугує контекстуальним якорем і засобом формування компетентностей [13, 16]. Візуальний матеріал тут має на меті не лише проілюструвати явище, а й знизити когнітивне навантаження, безпосередньо прив'язуючи знання до життєвого досвіду [15]. Порівняння дидактичної ролі візуального матеріалу представлено у Таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Порівняння дидактичної ролі візуального матеріалу

Критерій порівняння	Підручники фізики (7–9 класи)	Підручники «Природничі науки» (5–6 класи)	Компетентнісна та методична функція
Основна функція	Ілюстративна та схематична: візуалізація фізичних законів (наприклад, правило лівої руки, закон заломлення світла) та ідеалізованих моделей.	Контекстуалізуюча та компетентнісна: зв'язок законів із життєвими ситуаціями та проблемами [16].	Перехід від опису абстрактних законів до вирішення прикладних проблем.
Фокус зображення	Абстрактні моделі (матеріальна точка, ідеальний газ), ізольовані експерименти, графіки залежностей, технічні	Конкретні об'єкти, інфографіка, що містить життєві дані (рівень шуму, маркування побутових	Формування підприємницької та фінансової грамотності (аналіз ефективності,

	схеми.	приладів, схеми евакуації).	порівняння технічних характеристик) [8].
Відображення наскрізної лінії «Екологічна безпека»	Схеми теплових машин, що пояснюють принцип роботи без акценту на вплив на довкілля.	Теплові карти будівель, схеми рекуперації тепла, графіки викидів CO ₂ , пов'язані з різними видами енергії .	Розвиток відповідальності та сталого розвитку (візуалізація причинно-наслідкових зв'язків та впливу технологій).
Відображення наскрізної лінії «Здоров'я і безпека»	Ілюстрації до теми «Оптичні прилади» без зв'язку з медициною.	Рисунки, що ілюструють ергономіку (правильна постава за столом), фізику постави при носінні рюкзака, вплив УФ-випромінювання на зір.	Пряме застосування фізичних знань для охорони здоров'я та безпеки (візуалізація ризиків та профілактичних заходів).
Дидактична роль	Допоміжний елемент для кількісного розв'язання задачі (наприклад,	Інструмент для якісного аналізу, обговорення та прийняття рішень	Розвиток критичного мислення та комунікації

	визначення проекції вектора, графік руху).	(наприклад, аналіз схеми пожежної сигналізації, планування економії енергії).	(аналіз візуальних даних та обґрунтування вибору) [12].
Типові підписи	«Електрична схема»	«Порівняльна ефективність (ККД) різних джерел освітлення»	Акцент на прикладних властивостях та функціональній доцільності замість технічних термінів.

Така трансформація візуального матеріалу має вирішальне значення для успішної інтеграції фізичного змісту [7]. Замість того, щоб подавати явище як ізольований фізичний об'єкт (наприклад, ідеальний маятник), інтегрований підхід використовує рисунок для того, щоб показати явище у прикладному, цілісному контексті.

Наприклад, якщо традиційний підручник фізики показував би схему розсіювання світла лінзою для визначення фокусної відстані, то підручник «Природничі науки» використовує зображення впливу сонячного випромінювання на здоров'я очей або схему, що пояснює роботу захисних окулярів. Це дозволяє учням ґрунтувати свої знання на реальному життєвому досвіді та візуально бачити зв'язок між фізикою, медициною та економікою.

Візуальний компонент в курсі «Природничі науки» перетворився з ілюстрації теоретичного апарату на метод контекстуалізації знань [16]. Це на пряму сприяє досягненню цілей компетентнісного підходу НУШ [1, 2], де фізичні знання мають бути функціональними та застосовними.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі було успішно вирішено актуальну проблему модернізації методики викладання фізики в умовах реформи Нової української школи (НУШ). Дослідження було присвячене теоретичному обґрунтуванню та розробці методики вивчення фізики в інтегрованому курсі «Природничі науки». Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та розробити методику вивчення фізики в інтегрованому курсі «Природничі науки» – вважається досягнутою.

У процесі виконання роботи було встановлено, що перехід до інтегрованого курсу вимагає кардинальної методичної трансформації: фізичний зміст має трансформуватися з абстрактно-теоретичного на компетентнісно-орієнтований. Шляхом аналізу нормативної бази було визначено, що ключову роль у цій трансформації відіграють чотири наскрізні змістові лінії ("Екологічна безпека та сталий розвиток", "Здоров'я і безпека", "Підприємливість і фінансова грамотність", "Громадянська відповідальність"). Ці лінії обґрунтовано як категоріальні структури, які слугують інтегруючою основою, що об'єднує фундаментальні фізичні поняття (Енергія, Сила, Хвиля) навколо соціальних та життєвих проблем.

Незважаючи на ризик фрагментарності та втрати системності знань, що виникає внаслідок зменшення годин та інтеграції, у роботі було розроблено авторську модель узгодження. Ця модель пропонує системний підхід, який забезпечує збереження системності фізики, оскільки вивчення закону (наприклад, закону збереження енергії або теплопровідності) відбувається не замість, а завдяки його прикладному, компетентнісному контексту. Розроблена методика передбачає активне використання проблемно-орієнтованих та проєктних завдань ("Енергоаудит", "Фізика постави", "Розрахунок терміну окупності"), де фізичні знання виступають як інструментальна база для прийняття обґрунтованих рішень. Додатково було обґрунтовано нову дидактичну роль візуального матеріалу та ІКТ, який перетворився з ілюстрації абстрактних законів на контекстуалізуючий якір.

Наукова новизна дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні наскрізних ліній як категоріальних структур та розробці системної моделі узгодження. Практичне значення підтверджується тим, що розроблені методичні рекомендації та комплекс завдань можуть бути безпосередньо використані вчителями для підвищення функціональності та життєвої релевантності фізичної освіти в НУШ. Експериментальна перевірка підтвердила, що застосування розробленої методики значно підвищує рівень сформованості ключових компетентностей учнів, демонструючи ефективність запропонованого системного підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. *Офіційний вісник України*. 2017. № 1. С. 10.
2. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Урядовий кур'єр*. 2020. № 196. С. 1–8.
3. Модельна навчальна програма «Природничі науки. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти : (авт. Білик О. С., Засекін Д. О., Засекіна Т. М. та ін.). Київ : МОН України, 2021.
4. Фізика. 7–9 класи : Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами). / Керівник авт. кол. Ляшенко О. І. Київ : МОН України, 2017. 67 с.
5. Фізика і Астрономія. 10–11 класи (рівень стандарту, профільний рівень) : Навчальні програми для закладів загальної середньої освіти. / Керівник авт. кол. Ляшенко О. І. Київ : МОН України, 2017. 185 с.
6. Фізика. 10–11 класи (рівень «стандарт», рівень «профільний») : Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. / Керівник авт. кол. Локтев В. М. Київ : НАН України, 2017. 177 с.
7. Засекін Д. О. Інтеграція природничих знань як основа формування наукового світогляду учнів. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*. 2018. Т. 16. № 1. С. 34–41.
8. Коваль Т. І., Свириденко В. В. Методичні особливості формування фінансової грамотності учнів засобами фізики. *Педагогічні науки*. 2020. Т. 2. С. 98–104.
9. Ляшенко О. І. Методичні засади реалізації компетентнісного підходу в навчанні фізики. *Проблеми сучасного підручника*. 2016. Вип. 16. С. 27–34.

10. Матяш Н. І. Педагогічні умови формування підприємницької компетентності учнів. *Нова українська школа: виклики та перспективи*. 2019. С. 110–118.
11. Онищук В. О. Теорія і методика інтегрованого навчання : монографія. Київ : Вища школа, 2005. 367 с.
12. Шарко В. Д. Формування предметних та ключових компетентностей учнів на уроках фізики. *Фізика та астрономія в сучасній школі*. 2019. № 2. С. 3–9.
13. Бондаренко, В. М. & Качан, А. В. (2023). Візуальна грамотність як складова професійної компетентності вчителя природничої освітньої галузі. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка, соціальна робота*, (2), 11-15.
14. Ярошенко О. Г. Природнича освітня галузь у НУШ: проблеми інтеграції та наступності. *Наукові записки НПУ ім. М. Драгоманова. Педагогічні науки*. 2022. Т. 159. С. 121–127.
15. Козлова, О. Г. (2020). Дидактичні функції засобів візуалізації навчальної інформації у процесі навчання фізики. *Проблеми сучасного підручника*, (25), 58–65.
16. Семерніков, В. І. (2021). Контекстуалізація навчального матеріалу через візуальний контент у природничій освітній галузі НУШ. *Педагогічний вісник*, (3), 101–107.
17. Підручник Фізики (Приклад для традиційного курсу): Фізика : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / [авт. — В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, С. О. Довгий та ін.]. Харків : Ранок, 2021. 240 с.
18. Підручник Природничих наук (Приклад для НУШ): Природничі науки. 5 клас : підручник для закл. заг. серед. освіти / [авт. — Т. С. Засєкіна, В. М. Засєкін, І. І. Пугач та ін.]. Київ : Наш час, 2022. 256 с.

19. <https://winner-stile.com.ua/ua/news/zabota-o-zdorovoj-osanke-shkolnika-nachinaetsa-s%E2%80%A6rjukzaka?srsltid=AfmBOorxMae-8H3acavzaaUNUgHHozMw-dwpBsycrDID44cSgfifsU1D>
20. <https://naurok.com.ua/yak-zmenshiti-vitrati-tepla-u-kvartiri-ta-budinku-poradi-vid-teplinki-300107.html>