

Лариса КОШАЛКОВСЬКА,
 методист відділу природничих дисциплін
 та STEM-освіти Донецького ОблІППО

НАВЧАННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ: ДІЄВІ ПРАКТИКИ, ЩО ПРОБУДЖУЮТЬ ЦІКАВІСТЬ (для вчителів біології та хімії)

Сучасний етап розвитку шкільної природничої освіти вимагає докорінного переосмислення ролі вчителя, архітектури уроку та самої суті навчального процесу. Протягом тривалого часу природничі дисципліни в закладах середньої освіти потерпали від надмірної академізації – накопичення значного масиву сухої теоретичної інформації, зазубрювання складної термінології та відірваності від реального повсякденного досвіду дитини. В епоху, коли будь-який факт, схему чи визначення можна знайти за кілька секунд за допомогою смартфона, репродуктивне навчання остаточно втрачає свою доцільність і сенс. Відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти [1] та Концепції Нової української школи [2] вектор природничої освіти рішуче зміщується з питання «Що учень знає і може відтворити?» на питання «Які життєві проблеми учень здатний розв'язати за допомогою цих знань?».

Біологія та хімія за своєю природою є унікальними і найпотужнішими майданчиками для формування ключових життєвих компетентностей. Їх необхідно вивчати не як набір догм та абстрактних законів підручника, а як прикладний інструмент для глибокого розуміння функціонування власного організму, збереження індивідуального та колективного здоров'я, усвідомленого вибору продуктів харчування, безпечної взаємодії з живим середовищем та раціонального розв'язання екологічних викликів своєї громади. Компетентнісний підхід передбачає, що кожна тема навчального курсу має бути чітко спроектована на повсякденну практику учнівства [3]. Це викликає в дітей внутрішню потребу глибоко розібратися в суті біологічних та хімічних явищ, щоб у такий спосіб підвищити якість власного життя.

Проте найяскравішим маркером зацікавленості здобувачів освіти предметом завжди була і залишається практична та дослідницька діяльність. Саме в цьому компоненті сучасна школа стикається із серйозним викликом – стрімким згасанням пізнавального інтересу підлітків до виконання стандартних лабораторних і практичних робіт. Головна причина цієї кризи полягає в їхній надмірній формалізації та штучності. Коли виконання практичної роботи перетворюється на рутинне, механічне слідування покроковій інструкції – так званий «метод кулінарного рецепта» (*візьміть пробірку А, додайте краплю Б, зафіксуйте зміну кольору, переписіть готовий висновок із параграфа*), – простір для наукової творчості, сумніву та мислення закривається. Дитина діє як пасивний виконавець, не відчувачи себе суб'єктом дослідження.

Для того щоб пробудити справжній дослідницький азарт і природну допитливість, необхідно докорінно трансформувати практичну складову уроків біології на основі методології дослідницько-орієнтованого навчання. Учень має пройти автентичний шлях науковця: від зіткнення з реальною життєвою суперечністю чи парадоксом, через самостійне або групове висунування робочих гіпотез і розробку власного дизайну експерименту, до аналізу реальних (часто неочікуваних, неоднозначних чи навіть помилкових) результатів. Саме ситуація наукового пошуку, право на помилку та радість самостійного маленького відкриття активізують внутрішню мотивацію підлітка, формують глибоке аналітичне мислення, стійкість до викликів та розуміння цінності наукового методу пізнання.

Традиційна система виконання лабораторних та практичних робіт у школі тривалий час базувалася на репродуктивному підході. Альтернативою, яка відповідає викликам сьогодення, є впровадження дослідницько-орієнтованого навчання. В основі цього методу покладено принцип: *учні опановують біологію, діючи як науковці*. Вони не просто отримують готові факти, а самостійно «відкривають» їх через дослідження.

Для ефективного моделювання уроків учителю важливо розрізняти чотири рівні дослідницької діяльності за методологією дослідницько-орієнтованого навчання, які варто впроваджувати поступово, залежно від віку та підготовленості учнів:

1. **Підтверджувальне дослідження** – це найближчий до традиційного рівень. Учні знають результат заздалегідь (наприклад, що фотосинтез відбувається на світлі), але вчитель пропонує їм

самостійно провести експеримент, щоб підтвердити цей факт та відпрацювати навички роботи з обладнанням.

2. **Структуроване дослідження.** Учитель формулює дослідницьке питання та пропонує орієнтовний метод дослідження. Проте результат експерименту учням невідомий – вони мають самостійно зібрати дані, проаналізувати їх та сформулювати власні висновки.
3. **Кероване дослідження.** Учитель кидає виклик – формулює лише ключову проблему або дослідницьке питання (наприклад: «Які чинники впливають на швидкість проростання насіння квасолі?»). Тексту інструкції немає. Учні в групах самостійно розробляють дизайн експерименту, визначають змінні (що вони будуть змінювати, а що залишатиметься сталим), фіксують результати та захищають свої відкриття.
4. **Відкрите дослідження.** Найвищий рівень суб'єктності учня. Школярі самостійно помічають біологічну чи хімічну проблему в навколишньому середовищі, формулюють питання, висувують гіпотези, розробляють методику їх перевірки, здійснюють дослідження та аналізують результати (найчастіше реалізується в довготривалих проєктах або гуртковій роботі).

Перехід до дослідницько-орієнтованого навчання не вимагає заміни навчальної програми, він вимагає зміни парадигми мислення вчителя під час конструювання завдань. Переформатування стандартної лабораторної роботи за «методом кулінарного рецепта» на живий дослідницький пошук відбувається за таким алгоритмом:

Замість оголошення сухої теми уроку (наприклад: «Тема: Дихання рослин») учитель створює парадокс, заснований на життєвому контексті.

- *Приклад традиційного початку:* «Сьогодні ми виконаємо лабораторну роботу та доведемо, що рослини дихають киснем і виділяють вуглекислий газ».
- *Приклад дослідницько-орієнтованого методу-тригера:* «У квітковому магазині клієнтка придбала багато кімнатних рослин для невеликої спальні, сподіваючись, що вони очищуватимуть повітря і покращать її сон. Натомість через тиждень вона почала прокидатися з головним болем. Чому так сталося? Як ми можемо експериментально перевірити, що відбувається з повітрям навколо рослин у темряві?» (демонстрація реального випадку).

Учитель вилучає з інструктивної картки покроковий опис дій. Замість вказівок «Крок 1. Візьміть склянку... Крок 2. Налийте розчин...» учням надається перелік доступного лабораторного посуду та матеріалів (насіння, що проростає, вапнова вода, герметичні банки, термометри, шматочки тканини) і пропонується завдання: «Сконструйте систему, яка дозволить довести, що насіння, яке проростає, змінює хімічний склад повітря навколо себе». Учні не мають права торкатися обладнання, доки у своїх «Журналах дослідника» не зафіксують наукове передбачення у форматі лінійної логіки: «ЯКЩО... , ТО... , ТОМУ ЩО...». Наприклад: «ЯКЩО насіння, що проростає, дихає і виділяє вуглекислий газ, **ТО** вапнова вода в закритій посудині з насінням помутніє, **ТОМУ ЩО** цей газ вступає з нею в хімічну реакцію*»*. Це перетворює подальшу роботу на свідому перевірку власної думки, а не на сліпе виконання команд.

У традиційному підході «неправильний» результат (наприклад, вода не помутніла) вважається невдачею і веде до зниження оцінки. У методології дослідницько-орієнтованого навчання негативний або неочікуваний результат – це найцінніший момент навчання. Учитель не дає готової відповіді, а організовує дискусію: «Чому ваша гіпотеза не підтвердилася? Яка змінна не була врахована? Чи була система повністю герметичною? Які зміни потрібно внести в дизайн експерименту наступного разу?». Це формує в учнів критичне мислення та стійкість перед науковими викликами.

Упровадження цього підходу дозволяє реалізувати головне гасло Нової української школи – навчити дитину мислити, аналізувати та діяти самостійно, перетворюючи уроки біології на простір життєвих відкриттів [4].

Найчастіший виклик, із яким стикається вчитель біології або хімії під час вивчення складних чи абстрактних тем, формулюється учнями в запитанні: «Навіщо мені це вчити, як це знадобиться в житті?». Якщо педагог не дає переконливої відповіді у перші хвилини, мотивація підлітка стрімко падає. Практико-орієнтоване навчання повністю розв'язує цю проблему, оскільки в його основу покладено принцип: знання засвоюються не про запас, а для розв'язання конкретної життєвої ситуації. Природнича теорія стає не метою навчання, а інструментом дії. Ефективним інструментом для цього є кейс-технологія, яка в українській педагогічній практиці класифікується як метод аналізу конкретних ситуацій [5]. Відповідно до методичних засад інтерактивного навчання опрацювання реального

життєвого випадку дозволяє не лише активізувати пізнавальний інтерес підлітків, а й переорієнтувати їх з пасивного накопичення знань на самостійну аналітичну дію. Кейс – це спеціально змодельована реальна або максимально наближена до реальності життєва ситуація (історія, подія, суперечливий факт), яка містить у собі приховану біологічну проблему. Розв'язання кейсу вимагає від учнів не простого відтворення параграфа, а пошукової роботи, інтеграції знань із різних розділів, критичного аналізу інформації та командної взаємодії.

Структурна модель реалізації кейсу на уроці біології, хімії:

1. **Сюжет (контекст):** емоційна забарвлена розповідь про подію, з якою учень може зіткнутися в побуті, магазині, медіа чи під час спілкування з близькими.
2. **Інформаційне поле (додатки):** первинні дані, які потребують аналізу – маркування товарів, статистичні графіки, описи симптомів, історичні довідки чи результати спостережень (без готових відповідей).
3. **Завдання (проблема):** серія відкритих запитань, які спонукають до дослідження, моделювання та формулювання практичних порад.

Приклад кейсу, який повністю переформатовує традиційну тему шкільного курсу біології в площину практичних життєвих навичок, не потребуючи коштовного лабораторного обладнання.

- **Тематичний контекст:** розділ «Обмін речовин та енергії» / «Травна система» / «Гігієна харчування».
- **Проблема традиційного уроку:** зазубрювання функцій білків, жирів та вуглеводів без уміння критично оцінювати свій щоденний раціон та протистояти маркетинговим пасткам виробників їжі.
- **Сюжет кейсу:** *«Анна вирішила перейти на здоровий спосіб життя і придбала в супермаркеті фітнес-йогурт із написом «0% жиру», злаковий батончик «Енергія» та пачку соку з маркуванням «Без додавання цукру». Проте через місяць такого харчування вона помітила погіршення стану шкіри, швидку стомлюваність та набір ваги. Що пішло не так у раціоні Анни?».*

Практичне завдання та хід роботи для учнів:

1. **Матеріальна база.** Учні приносять на урок реальні обгортки та пакування від своїх улюблених продуктів (солодкі газовані напої, чипси, соки, сухі сніданки, шоколадні батончики).
2. **Аналітичний етап «Прихований цукор».** Здобувачі освіти знаходять у таблиці харчової цінності рядок «Вуглеводи, з них цукру». За допомогою математичного перерахунку (4 грами цукру = 1 чайна ложка) вони візуалізують реальний вміст цукру в продукті. Дослідники викладають на парту перед пакуванням відповідну кількість кубиків або рафінаду чи ложок справжнього цукру.
3. **Експертиза складників (Полювання на «Е»).** Використовуючи методичні картки-довідники впливу харчових добавок на організм, учні аналізують склад продукту на наявність:
 - ✓ Прихованого цукру під іншими назвами (мальтодекстрин, високофруктозний кукурудзяний сироп, інвертний цукор, патока).
 - ✓ Трансжирів (гідрогенізовані рослинні олії, маргарин).
 - ✓ Консервантів та барвників, що можуть подразнювати слизову оболонку шлунка.
4. **Формулювання висновку-експертизи.** Учні розробляють «Рекомендаційну карту здорового споживання» для Анни, пояснюючи фізіологічні причини її стану (різкі стрибки інсуліну через надлишок прихованих вуглеводів у «знежирених» продуктах, порушення метаболізму).

Отже, використання кейс-технологій та контекстного навчання дозволяє вчителю природничих дисциплін миттєво актуалізувати теоретичні знання, демонструючи учням їхню безпосередню прикладну цінність у повсякденному житті – від критичного аналізу етикеток у супермаркеті до розкриття інженерних секретів живої природи. Короткотривалі життєві кейси є ідеальним інструментом для динамічної роботи в межах одного або кількох уроків.

Проте справжнє глибоке занурення в науковий метод та формування стійких дослідницьких навичок вимагає від учнівства готовності до тривалого спостереження, фіксації динамічних змін та системного моніторингу живих систем. Наступним логічним кроком у реалізації філософії «навчання для життя» є перехід від локальних текстових чи ситуаційних кейсів до довготривалого експериментування та комплексних STEAM-проектів. У багатьох педагогів виникає слушне занепокоєння: чи можливо організувати тривале дослідження без залучення коштовних цифрових лабораторій, мікроскопів чи спеціальних реактивів? Як доводить світовий досвід природничої освіти, відповідь є.

Наведемо один із прикладів довготривалого проєкту, де вчитель може інтегрувати в урочну або позаурочну діяльність із нульовим чи мінімальним бюджетом.

Проект: «Хімічні війни» в рослинному світі (дослідження алелопатії)

Тема. Екологія. Взаємозв'язки між організмами (антибіоз, конкуренція).

STEAM-компоненти: біохімічний аналіз пригнічення росту (Science) + розрахунок концентрації розчинів і пропорцій (Math).

Час виконання: 7–10 днів.

Бюджет: нульовий.

Матеріали: свіже або сухе листя волоського горіха (джерело юглону), хвоя чи лушпиння цибулі; насіння крес-салату чи редиски; пластикові кришки (заміна чашок Петрі), ватні диски, медичний шприц (без голки) для точного вимірювання об'єму рідини.

Алгоритм роботи

- Формулювання проблеми та концепт.** Рослини позбавлені здатності активно рухатися, тому захищають свій життєвий простір та ресурси за допомогою «хімічної зброї». Вони виділяють особливі біологічно активні речовини (коліни), які здатні гальмувати або повністю зупиняти розвиток конкурентів. Це явище називається алелопатією.
- Приготування діючих розчинів.** Для експерименту учні готують базову водну витяжку: 50 г подрібненого листя горіха (або хвої) заливають склянкою окропу й настоюють упродовж доби. Отриманий розчин фільтрують і вважають 100%-м екстрактом. Далі за допомогою шприца та звичайної води готують робочі розведення: 50%-й та 10%-й розчини. Чиста відстояна вода слугуватиме контрольним зразком.
- Постановка експерименту.** У чотири ідентичні місткості (наприклад, пластикові кришки з-під води чи контейнери) вкладають ватні диски та висівають по 20 насінин тест-культури (крес-салату чи редису).
 - Зразок № 1 (контроль):** зволоження виключно чистою водою.
 - Зразок № 2:** полив 10%-м екстрактом.
 - Зразок № 3:** полив 50%-м екстрактом.
 - Зразок № 4:** полив 100%-м екстрактом.

Важливо: об'єм рідини для поливу в усіх чотирьох точках має бути суворо однаковим (контроль змінних).

- Збір та обробка даних.** Упродовж 5–7 днів учні ведуть спостереження та заносять результати до робочої таблиці. Вони підраховують відсоток пророслого насіння (оцінка впливу на схожість) та за допомогою лінійки вимірюють довжину головного корінця в тих екземплярів, які змогли прорости.

Варіант досліджу	Кількість пророслого насіння (шт / %)	Середня довжина кореня (мм)	Ознаки пригнічення (затримка росту, зміна кольору)
Контроль (вода)			
Екстракт 10%			
Екстракт 50%			
Екстракт 100%			

- Практичні висновки.** Учні аналізують одержані дані, підтверджуючи або спростовуючи початкову гіпотезу про токсичність рослинних виділень. Експеримент виходить на прикладний рівень: діти самостійно знаходять відповідь, чому під кроною волоського горіха зазвичай гине трава і як природні гербіциди (коліни) можна застосовувати в екологічному землеробстві для боротьби з бур'янами без використання шкідливих хімікатів.

Практичний досвід реалізації довготривалих дослідницьких проєктів та експериментів доводить, що ефективність природничої освіти в Новій українській школі визначається не кошторисом обладнання, а глибиною та креативністю методичного задуму. Використання повсякденних підручних засобів – від пластикових кришок і медичних шприців до опалого листя та кубиків цукру – має потужний психолого-педагогічний ефект. Коли учні конструюють експериментальні установки із вторинної сировини чи побутових матеріалів, наука втрачає статус чогось далекого й абстрактного. Вона стає доступним інструментом пізнання навколишнього світу безпосередньо у власній кімнаті чи шкільному кабінеті.

«Дешева наука» з нульовим бюджетом відкриває безмежні можливості для формування самостійного, критично мислячого дослідника, готового до розв'язання реальних викликів сучасного соціуму.

Сучасний етап розвитку української освіти, що розгортається в умовах безпрецедентних безпекових та матеріальних викликів воєнного стану, вимагає від педагогічної спільноти докорінного переосмислення методичних підходів. Досвід фахівців та методистів Донецького обласного ІППО доводить: навіть за умов виключно дистанційного або змішаного формату навчання природнича освіта спроможна залишатися практичною, глибокою та захопливою. Запропоновані практичні підходи доводять: брак дорогого лабораторного обладнання чи спеціалізованих кабінетів – не привід відмовлятися від повноцінних досліджень. Коли діти працюють із простими підручними матеріалами, а самі завдання безпосередньо стосуються їхнього щоденного життя, зникає страх перед «складною» наукою. Біологія перестає бути набором сухих параграфів і перетворюється на реальний інструмент, який допомагає підліткам орієнтуватися в навколишньому світі та ухвалювати свідомі рішення для власного здоров'я.

Ефективне поєднання технологій із нульовим або мінімальним бюджетом та сучасними цифровими екосистемами (віртуальними симуляторами PhET [8], платформами Labster [9], Virtual Microscope / BSCS Science Learningi [10], інтерактивними дошками Miro [11] та мультимедійними стінами Padlet [12]) дозволяє вчителю компенсувати брак фізичного лабораторного обладнання та зберегти високу якість предметного навчання. Водночас перехід до автентичного та критеріального оцінювання через ведення бортових журналів дослідника, постерні захисти й чіткі рубрики переміщує фокус уваги з механічного контролю знань на відстеження реального індивідуального поступу кожного школяра, формуючи в нього здатність до рефлексії та саморозвитку.

Використання дослідницьких кейсів у практиці викладання природничих дисциплін зміщує акцент із репродуктивного відтворення інформації на розвиток м'яких навичок (soft skills). Згідно з дослідженнями О. Пометун [6], саме наскрізні вміння – здатність працювати в команді, критично оцінювати медіатексти та аргументувати власну позицію – забезпечують адаптацію підлітка до вимог сучасного суспільства.

Упровадження запропонованих рекомендацій у повсякденну практику вчителів біології дозволить:

- уникнути фрагментарності учнівських знань та сформувати цілісну наукову картину світу за допомогою міжпредметної STEAM-інтеграції [1; 7];
- забезпечити прозоре й об'єктивне оцінювання навчальних досягнень, що підтримує мотивацію учнівства навіть на відстані [6].

У підсумку уроки біології та хімії мають остаточно трансформуватися з процесу зазубрювання сухих фактів у потужний інструмент виховання всебічно розвиненої, інноваційної та відповідальної особистості. Якісна підготовка випускників, здатних критично мислити й діяти на основі наукових знань, є найважливішою інвестицією в майбутнє, що закладає фундамент для повоєнного відновлення, розбудови сталого і технологічно незалежного українського суспільства.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF> (дата звернення: 28.05.2026).
2. Концепція «Нова українська школа». Інститут модернізації змісту освіти : [сайт]. URL : <https://imzo.gov.ua/osvita/nush/> (дата звернення: 28.05.2026).
3. Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання здобувачів освіти відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України від 02 серпня 2024 р. № 1093. Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт. URL : <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-rekomendatsii-shchodo-otsiniuvannia-rezultativ-navchannia> (дата звернення: 28.05.2026).
4. Колядко С., Морозюк О., Кузьмич О. Біологія: компетентісно орієнтовані завдання для 6–11 класів : навч.-метод. посіб. Тернопіль : Підручники і посібники, 2024. 80 с.
5. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ : [б. в.], 2014. 144 с.
6. Пометун О. І. Формування наскрізних умінь учнів як інноваційна педагогічна проблема. *Український педагогічний журнал*. 2019. № 2. С. 29–37.
7. Ярошенко О. Г. Інтеграція природничих знань як засіб формування цілісної наукової картини світу в учнів основної школи. *Український педагогічний журнал*. 2021. № 1. С.45–53.

Електронні освітні ресурси та мультимедійні платформи

1. Симуляції PhET: інтерактивні моделі з природничих наук. *University of Colorado Boulder*. URL :

- <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 28.05.2026).
2. Віртуальні лабораторні симуляції Labster. URL : <https://www.labster.com/> (дата звернення: 28.05.2026).
3. Інтерактивна платформа біологічного моделювання та мікроскопії Virtual Microscope. BSCS Science Learning. URL : <https://interactives.bscs.org/3dmss/microscope.html> (дата звернення: 28.05.2026).
4. Інтерактивна онлайн-дошка для командної співпраці та візуалізації Miro. URL : <https://miro.com/> (дата звернення: 28.05.2026).
5. Мультимедійна платформа для організації спільного навчального простору Padlet. URL : <https://padlet.com/> (дата звернення: 28.05.2026).

Галина ГУНДАРЕВА,

*завідувач відділу природничих дисциплін
та STEM-освіти Донецького ОблІППО,*

Сергій ПРИЙМЕНКО,

*методист відділу природничих дисциплін
та STEM-освіти Донецького ОблІППО,
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ УЧИТЕЛЯ ТА УЧНЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Одним із важливих чинників шкільного навчання сьогодні є конкурентне використання учасниками навчального процесу мережевих засобів [1], до яких, зокрема, належать нейромережі (ChatGPT, Gemini, Claude), сервіси для підготовки презентацій (Gamma, Tome, Beautiful.AI, Canva, Google Презентації, Prezi), цифрові платформи для створення інтерактивних вікторин, карток (flashcards), опитувань і класичних тестів та ін. Конкурентність використання мережевих засобів між учнями та вчителями виражається в **боротьбі за контроль над цифровим простором, інформаційне лідерство та увагу**. Це конфлікт між традиційною роллю вчителя як головного джерела знань та цифровими навичками сучасних учнів.

Спроби заборонити використання нейромереж неефективні. В умовах, коли учень може, навіть не читаючи, отримати повне рішення задачі, традиційне домашнє завдання втрачає сенс. **Виклик 2026–2027 навчального року – перетворити ШІ із засобу для «списування» на інтерактивного лабораторного асистента** [2; 3].

Для вчителя фізики ШІ – це інструмент, який знімає рутину. Замість витрачання годин на пошук дидактичних матеріалів, педагог може за хвилину згенерувати декілька варіантів різнорівневих завдань або створити набір завдань, адаптованих під реальність сьогодення. Переважно такі завдання не є «модельними», застосованими для перевірки знань з конкретної теми (наприклад, розрахунок теплотрас чи параметрів альтернативної енергетики), а потребують умінь критичного моделювання, залучення знань з інших предметів (наприклад, математики), навичок візуалізації одержаних результатів (з програмування чи використання інформаційних технологій, наприклад, для графічного зображення залежностей), оцінювання отриманих рішень. Це прямо відповідає вимогам Професійного стандарту вчителя щодо розвитку цифрової компетентності, що є ключовим під час проходження чергової атестації (наказ МОН № 1277) [4; 5].

Для учня штучний інтелект стає персональним тьютором. Фізика насичена абстрактними поняттями (магнітні поля, внутрішня енергія, рух мікрочастинок), які важко уявити з екрана монітора. ШІ допомагає «оживити» підручник: він може написати код для побудови складного графіка, згенерувати 3D-модель процесу або пояснити закон збереження енергії простими словами – через аналогію зі спортом чи комп'ютерними іграми. Знання основ економічних розрахунків допоможе оцінити потребу чи ефективність одержаного результату.

Головне завдання сучасного вчителя фізики – навчити дітей не сліпо довіряти екрану, а застосовувати науковий метод: аналізувати, сумніватися та перевіряти кожен результат, який видає алгоритм.

ШІ як інструмент вчителя: автоматизація рутини та підготовка до занять

Розглянемо два практичні напрями: створення контекстного дидактичного матеріалу та швидку перевірку робіт із наданням фідбеку.