

- <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.

Конструктор контекстних та різнорівневих завдань

Традиційні збірники здебільшого містять задачі, пов'язані із розглянутими фізичними моделями. В умовах сучасності такий підхід до перевірки знань є неефективним, бо спирається на відірваний від реальності контекст, не цікавий учням. Штучний інтелект здатний за секунди адаптувати будь-який фізичний закон під актуальні події, інтереси підлітків чи регіональні особливості (що надзвичайно важливо для формування предметної компетентності в межах НУШ) [6].

Приклад. Шаблон промпту для генерації задач

Дій як досвідчений методист фізики НУШ. Мені потрібно створити 3 варіанти розрахункової задачі на тему [вставити тему, наприклад]: «Закон збереження імпульсу». Контекст задачі має бути сучасним [вставити контекст, наприклад]: робота логістичних дронів або відновлення електромереж Донецчини.

Варіант А (базовий): розв'язок в одну дію, прості числа.

Варіант Б (достатній): містить переведення одиниць у СІ та роботу з двома формулами.

Варіант В (високий проєктний): містить аналіз графічних даних або потребує критичного обґрунтування (чи можлива така ситуація в реальності).

Додай до кожної задачі розгорнутий розв'язок для вчителя та критерії оцінювання за 12-бальною системою.

Приклад. Реалізація ШІ

Для теми «Теплові процеси та альтернативна енергетика» ШІ генерує прикладні кейси про розрахунок ефективності сонячних панелей для приватного будинку в Краматорську чи Покровську взимку, ураховуючи реальний коефіцієнт корисної дії (ККД) та кут падіння сонячних променів. Учні розв'язують не абстрактну вправу, а бачать життєву цінність фізики.

Автоматизація аналізу та перевірки робіт (ШІ-асистент)

Одне з найбільших навантажень на вчителя – перевірка самостійних та контрольних робіт. Сучасні мультимодальні моделі (ті, що приймають зображення) дозволяють автоматизувати цей процес без втрати якості оцінювання.

Приклад. Алгоритм роботи вчителя з використанням таких сервісів.

1. Фотофіксація. Учень надсилає фотографію своєї рукописної роботи в електронний щоденник або месенджер.
2. Запит до ШІ. Учитель завантажує це зображення в чат-бот (ChatGPT або Gemini) із конкретною інструкцією.

Приклад. Промпт для аналізу учнівської роботи.

Проаналізуй завантажене фото рукописного розв'язку задачі з фізики. Текст задачі: [вставити умову]. Перевір: 1) Чи правильно записано «Дано» та переведено одиниці в СІ. 2) Чи логічний хід думок та вибір формул. 3) Чи правильні математичні обчислення. Не кажи просто оцінку. Напиши текстовий фідбек для учня, указавши, на якому конкретно кроці допущено помилку (якщо вона є), та підкажи, яке правило чи формулу йому варто повторити. Тон має бути підтримувальним.

Від учителя вимагається перевірка коректності одержаних результатів оцінки та фідбеку сервісу ШІ.

Рекомендовані інструменти:

ChatGPT (GPT-4o), Gemini 1.5 Pro (найкраще розпізнають український рукописний текст, графіки та схеми з фотографій).

Twee.com (спеціалізований ШІ-сервіс для освітян, який миттєво створює відкриті запитання, тести, тексти та вправи «правильно/неправильно до будь-якої теми за лічені секунди).

ШІ як інструмент учня: від візуалізації до 3D-моделювання

Сучасний учень сприймає світ через візуальні образи. Фізика часто здається складною саме через високий рівень абстракції її законів: неможливо побачити рух електронів, лінії магнітного поля чи молекулярні зіткнення. У контексті НУШ штучний інтелект стає тим містком, який перетворює сухі формули на «живі» інтерактивні моделі, які можна змінювати в реальному часі.

Візуалізація абстрактних концепцій за допомогою ШІ

Коли учні вивчають магнітні явища (9 клас) або молекулярно-кінетичну теорію, замість статичних малюнків у підручнику вони можуть використовувати генеративні мережі для створення власних наукових ілюстрацій.

Приклад. Алгоритм візуалізації через промпт.

Учень отримує завдання описати фізичний процес так, щоб нейромережа змогла його точно зобразити. Це змушує дитину спочатку глибоко розібратися у властивостях явища.

Приклад. Промпт для графічного ШІ (наприклад, Bing Image Creator або DALL-E 3, сервіси безкоштовні. Є мобільні додатки).

Наукова точна 3D-візуалізація: магнітне поле навколо прямого провідника зі струмом. Провідник розташований вертикально, струм іде знизу вгору. Навколо нього видно концентричні кола магнітних ліній, напрямом яких визначено за правилом правої руки (буравчика). Лінії світяться неоновим синім кольором, стрілки вказують напрямом проти годинникової стрілки, якщо дивитися зверху.

Якщо учень помилиться в описі фізичних властивостей (наприклад, неправильно вкаже напрямок стрілок), ШІ видасть некоректну картинку. Такі помилки можуть бути приводом для самоперевірки та обговорення в класі.

Створення фізичних симуляцій через генерацію коду (Python + VPython)

Найвищий рівень використання ШІ учнями – це створення простих комп'ютерних моделей фізичних процесів. Сучасні текстові ШІ (ChatGPT, Gemini) бездоганно пишуть код, навіть якщо учень зовсім не вміє програмувати. Усе, що потрібно зробити – скопіювати готовий код у безкоштовний онлайн-редактор (наприклад, GlowScript або Google Colab).

Приклад. Моделювання руху тіла, кинутого під кутом до горизонту (9 клас, Механіка).

Промпт для учня:

«Напиши простий та зрозумілий код на Python з використанням бібліотеки VPython (GlowScript) для створення 3D-симуляції руху м'яча, кинутого під кутом 45 градусів до горизонту з початковою швидкістю 15 м/с. Додай у модель дію сили тяжіння та можливість малювати траєкторію руху м'яча (залишати слід). Додай коментарі до кожного рядка коду українською мовою, щоб я зрозумів, яка формула за що відповідає».

Методика дослідження:

Після того як ШІ згенерував код, учень запускає симуляцію та починає експериментувати з параметрами прямо в коді:

1. Змінює кут кидання (наприклад, ставить 30° або 60°) і дивиться, як змінюється дальність польоту.
2. Змінює прискорення вільного падіння g (прописує значення для Місяця чи Марса) і спостерігає за поведінкою тіла.

Учень бачить прямий зв'язок між зміною числа у формулі та зміною руху реального 3D-об'єкта на екрані. Це трансформує пасивне зазубрювання формул на активне дослідження (STEM-підхід).

Рекомендовані інструменти для учнів: Wolfram Alpha (через ChatGPT Plus або окремо, ідеально підходить для покрокового розбору складних математичних розрахунків, побудови точних фізичних графіків та перевірки розмірностей величин), PhET Interactive Simulations (ШІ можна використовувати як «інструктора», ставлячи йому запитання: «Які параметри мені виставити в симуляції PhET «Лабораторія конденсаторів», щоб подвоїти його ємність?»).

Критичне оцінювання розв'язків

Сучасний стан відповідей ШІ експерти характеризують терміном «галюцинування». Це пов'язано з особливостями сучасних моделей ШІ – вони є лінгвістичними, а не суто обчислювальними системами, тому схильні до створення переконливих, але помилкових розв'язків. Завдання вчителя фізики в 9 класі НУШ – трансформувати цей недолік ШІ на потужний дидактичний інструмент для розвитку критичного мислення та медіаграмотності.

Помилки ШІ у фізиці

Типові «пастки», у які потрапляє нейромережа під час розв'язування задач:

- ігнорування розмірностей (ШІ може додати масу в грамах до маси в кілограмах, не помітивши різниці),
- математичні фантазії (правильно записавши фізичну формулу, чат-бот може припуститися грубої помилки при фінальних розрахунках або винесенні змінної з-під кореня),
- вигадкування законів (якщо задача не має стандартного розв'язку, ШІ може вигадати «свою» формулу, скомбінувавши назви різних фізичних величин, які звучать науково).

Слід пам'ятати, що не всі нейромережі роблять однакові помилки, вони використовують різні моделі, «навчання» нейромереж призводить до зменшення помилок. Учителю треба перевіряти пропоновані приклади в конкретній мережі. Сервіси повідомляють про такі задачі, наприклад, за

запитом «Наведи приклади задач з фізики, які ШІ розв'язує помилково», але отримані приклади треба перевіряти!

Приклад. Практична вправа «Знайди помилку в нейромережі».

Замість стандартного оцінювання «розв'язи задачу» вчитель пропонує учням роль «експертів-рецензентів».

Сценарій уроку:

1. Учитель дає учням умову задачі (наприклад, на розрахунок оптичної сили лінзи) та готовий розв'язок, згенерований ChatGPT, який містить приховану логічну чи математичну помилку.
2. Завдання учня: перевірити кожен крок алгоритму ШІ та написати «протокол верифікації».

Чек-лист для учня (Верифікація відповіді ШІ):

Крок перевірки | Що саме шукаємо? | Оцінка («Правильно» / «Знайдено помилку»)

1. Аналіз умов (Дано). Чи всі величини розпізнано правильно? Чи коректно здійснено переведення в систему СІ?
2. Фізична логіка. Чи підходить обрана формула для цієї конкретної ситуації?
3. Математичний крок. Чи правильно ШІ виразив шукану змінну з початкового рівняння?
4. Фінальний розрахунок. Перевірка обчислень за допомогою звичайного калькулятора.
5. Реалістичність. Чи може існувати такий результат у природі? (Наприклад: швидкість звуку 5000 м/с у повітрі – це очевидна помилка).

Унаслідок застосування методу:

- учні позбавляються ілюзії, що «інтернет знає все»,
- формується звичка критично оцінювати будь-яку інформацію з цифрових джерел,
- домашня робота стає унікальним інтелектуальним квестом, де списування втрачає сенс, бо списувати доводиться помилки.

Головне завдання вчителя – не заборонити ШІ, а навчити дітей цивілізованої та прозорої співпраці з технологіями. Якщо учень використав ШІ для підготовки домашнього завдання, проєкту чи лабораторної роботи, він має відкрито про це заявити. Для цього можна привчати записувати такі відомості:

- що зробив ШІ (наприклад: «ChatGPT допоміг написати код на Python для побудови графіка коливань»),
- який промпт було використано (наприклад: «Промпт: Напиши код для графіка гармонічних коливань нитяного маятника...»),
- що учень перевіряв особисто (наприклад: «Я самостійно перевіряв розрахунки періоду за формулою ... на звичайному калькуляторі й виправив помилку ШІ в округленні»).

Щоб нівелювати списування, можна змінити формат підсумкових робіт. Замість репродуктивних рефератів або простих тестів пропонувати учням «компетентнісні проєкти» (наприклад, «За допомогою ШІ розробіть концепт енергонезалежного екобудинку для вашого мікрорайону. Використайте нейромережу для розрахунку необхідної площі сонячних панелей. Захист роботи відбувається у формі усної презентації, де ви маєте обґрунтувати кожен цифровий показник, виданий штучним інтелектом»).

Упровадження генеративного штучного інтелекту у викладання фізики в 9-му класі за програмою НУШ у 2026–2027 навчальному році – це вже не експеримент, а об'єктивна необхідність.

Штучний інтелект не спроможний замінити живого вчителя фізики чи реальний фізичний експеримент. Проте вчитель, який ефективно володіє ШІ, прийде на зміну тому, хто відмовляється від інновацій. Головна мета цих рекомендацій – допомогти педагогам зробити цей крок упевнено та професійно.

Список використаних джерел

1. STEM-освіта в умовах цифровізації: методичні аспекти викладання фізики та астрономії у старшій школі : збірник науково-методичних праць Донецького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Краматорськ : ДОІППО, 2025. 112 с.
2. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. URL : <https://lnk.ua/K9F4wo35O> (дата звернення: 22.05.2026).
3. Застосування систем штучного інтелекту в освіті : методичні рекомендації для керівників та педагогічних

- працівників закладів освіти / Інститут цифровізації освіти НАПН України; за ред. В. Ю. Бикова. Київ, 2024. 64 с.
4. Про затвердження Положення про атестацію педагогічних працівників : наказ Міністерства освіти і науки України від 09.09.2022 № 805 (із змінами та доповненнями, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 1277 від 10.09.2024). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1275-22> (дата звернення : 15.05.2026).
 5. Про затвердження професійного стандарту за групами професій «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 № 2736. *Верховна рада України*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>(дата звернення : 15.05.2026).
 6. Морзе Н. В., Барна О. В. Моделі освітнього середовища НУШ : цифрові інструменти формотворчої та підсумкової оцінки знань з природничих дисциплін. Київ : УОВЦ «Оріон», 2023. 144 с.

Олена САМАТОВА,

*методист відділу природничих дисциплін
та STEM-освіти Донецького ОблІППО*

КОМПАС СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФІЇ

Сучасний період розвитку суспільства потребує якісно нового рівня освіти, творчих людей, здатних ефективно діяти за межами навчальних ситуацій, успішно розв'язувати реальні життєві проблеми. А географічна освіта має викликати в учнів зацікавленість і захоплення світом. Ці почуття мають залишитися з ними на все життя.

Сучасна освітня парадигма трансформується від технократичної до інформаційної, що зумовлює необхідність упровадження компетентнісно та діяльнісно спрямованої географічної освіти [7]. В умовах Нової української школи (НУШ) [3] географія перетворюється із суто описового предмета на інструмент формування світогляду, екологічної культури та просторового мислення. *Компетентнісне навчання* – це підхід, спрямований на розвиток практичних умінь та здатності застосовувати знання в реальному житті, а не на просте зазубрювання фактів чи номенклатури.

Географічну компетентність учня розглядають як систему, що інтегрує знання законів науки, умінь інтерпретувати природні явища та навички роботи з географічними поняттями для успішного включення особистості в суспільне життя та трудову діяльність [6].

На уроках географії ефективно формуються наскрізні компетентності НУШ, зокрема:

- математична: обчислення масштабів, робота з координатами, аналіз статистичних таблиць та графіків;
- інноваційна та цифрова компетентність: використання геоінформаційних систем (ГІС), Google Earth та створення мультимедійних проєктів;
- екологічна: усвідомлення правил природокористування, аналіз екологічних ризиків та виховання культури збереження ресурсів;
- підприємницька: оцінка економічного потенціалу територій, розрахунок витрат на логістику та проєктування бізнес-ідей, наприклад, у сфері місцевого туризму [5].

Реалізація компетентнісного підходу вимагає використання новітніх освітніх ідей та технологій [7]:

- проєктний метод, що сприяє розвитку творчих здібностей через командну роботу над темами на кшталт «Альтернативна енергетика Донецької області»;
- кейс-метод (Case study): аналіз реальних проблемних ситуацій (наприклад, дефіцит води в нашому регіоні), де учні самостійно шукають та аналізують інформацію;
- проблемно-пошукові методи: використання дослідницьких та евристичних методів для розвитку критичного мислення;
- ігрові технології: застосування рольових ігор та інтерактивних платформ (Seterra, PhET, Kahoot) для вивчення географічної номенклатури й посилення інтересу до предмета [8].

В умовах компетентнісного підходу вчитель перестає бути єдиним джерелом знань, виступаючи в ролі фасилітатора, який заохочує ініціативність та самостійність учнів. Важливо створювати на уроці соціально сконструйовані педагогічні ситуації, що виховують відповідальність та навички роботи в