

– Наукового мислення — аналізують і перевіряють візуальні гіпотези;
– Креативності — створюють власні візуальні моделі, інтерпретуючи їх у фізичному контексті [2].

Успішне впровадження ІІІ в освітній процес потребує дотримання дидактичних принципів: наочності, доступності, системності та інтерактивності. Проте головне — це готовність педагога використовувати ці інструменти не як самоціль, а як засіб розвитку критичного та образного мислення, формування цілісного світогляду учня.

У сучасному світі, де штучний інтелект стає частиною повсякдення, важливо, аби школяр не тільки користувався його результатами, але й усвідомлював фізичні принципи, які ці технології моделюють. Саме через візуалізацію — зрозумілу, інтерактивну, адаптивну — учень може по-новому відкрити для себе світ фізики, зробити його ближчим та доступнішим [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Онопченко О. В. Можливості штучного інтелекту в STEAM-освіті. STEAM-освіта: від теорії до практики : матер. міжнар. наук-практ. конф., Київ, 12–14 черв. 2024 р. м. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 224–231.
2. Куцак Л.В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 2025. Випуск 74. С. 27–37.
3. Биков В.Ю., Олійник В.В. Штучний інтелект у цифровій трансформації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. № 80(6). С. 25–36.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ

Подопрігора Наталія Володимирівна

доктор педагогічних наук, професор кафедри безпілотних технологій та штучного інтелекту в авіаційних системах, професор, Українська державна льотна академія

npodoprygora71@gmail.com

Постановка проблеми. Аналіз традиційних підходів для створення навчальних матеріалів з фізики та наявного навчально-методичного забезпечення часто демонструє обмеженість у забезпеченні індивідуалізації навчання, варіативності завдань та інтерактивності без надмірних часових витрат викладача. Ключові освітні цілі у навчанні фізики, передусім розвиток дослідницьких умінь, часто досягаються засобами навчального фізичного експерименту або проєктної діяльності здобувачів освіти з окремих тем. Це зумовлено як домінуванням знаннево-орієнтованих практик, так і браком ефективних підходів застосування сучасних цифрових інструментів для створення актуальних освітніх ресурсів.

Стрімкий розвиток генеративного штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові перспективи для модернізації освіти, особливо у створенні навчального контенту з фізики. Це дозволяє генерувати унікальні, адаптивні та інтерактивні матеріали, що сприяють глибшому розумінню фізичних явищ. Однак ефективне впровадження цих технологій обумовлене усвідомленням педагогічної доцільності, етичних аспектів та потенційних ризиків, пов'язаних із генеруванням ШІ недостовірної інформації. Активне використання інструментів ШІ здобувачами освіти вимагає від викладачів проактивної позиції: розроблення методик, де вони виступають експертами зі створення якісних та безпечних навчальних матеріалів за допомогою ШІ. Це також включає підготовку здобувачів до змін на ринку праці, зумовлених ШІ, через навчання збалансованому використанню цифрових інструментів. Таким чином, актуалізується проблема розроблення методичних підходів до застосування генеративного ШІ для створення ефективних навчальних матеріалів з фізики.

Виклад основного матеріалу. Нині простежується зростаючий інтерес до використання ШІ в освіті. Існують загальні рекомендації щодо впровадження ШІ в закладах освіти, які охоплюють організаційні, етичні та правові аспекти [1]. Наголошується на потенціалі ШІ для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань, створення навчальних матеріалів та підтримки наукової діяльності. Згадуються інструменти ШІ та їхні можливості різного призначення – генерації текстів, зображень, аналізу даних та інші. Водночас підкреслюється важливість критичного ставлення до згенерованого контенту, перевірки фактів та відповідального використання. Однак, бракує досліджень, які б фокусувалися саме на специфіці застосування генеративного ШІ для створення навчальних матеріалів з фізики, враховуючи особливості предмета, такі як необхідність візуалізації абстрактних понять, розв'язування задач з реальними даними, або виконання симуляцій, та пропонували б конкретні дидактичні моделі й практичні рекомендації для викладачів фізики щодо інтеграції цих інструментів в освітній процес, а не лише загальний огляд їхніх можливостей.

Сучасні можливості генеративного ШІ дозволяють суттєво збагатити арсенал навчальних матеріалів з фізики. Одним з напрямів є генерація та варіативність навчальних завдань. ШІ може створювати велику кількість варіантів задач з різними числовими даними, умовами або контекстом, що важливо для індивідуальної роботи та уникнення списування. Наприклад, можна згенерувати кілька варіантів однієї й тієї ж задачі, апробувавши базове завдання попередньо, а також формулювати завдання, що спонукають до застосування дедуктивних чи індуктивних підходів до аналізу проблемних питань. Це також стосується створення тестових завдань різного формату та рівня складності. Варто заохочувати здобувачів освіти до використання генеративного ШІ під час самостійної роботи. Зокрема, вони можуть отримувати та аналізувати евристичні підказки до розв'язків, згенеровані цією технологією, що сприятиме розвитку

навичок саморегульованого навчання. Це передбачає застосування різних моделей ІІІ для отримання ними персоналізованого зворотного зв'язку.

Суттєвим аспектом застосування генеративного ІІІ є також створення ним пояснювального контенту, окремих дидактичних блоків для конспектів та елементів, спрямованих на підвищення мотивації. Можливості ІІІ дозволяють генерувати пояснення фундаментальних теоретичних положень фізики, емпірично встановлених закономірностей та математичного апарату, варіюючи складність викладу. Для кращого засвоєння абстрактних фізичних понять ІІІ може пропонувати аналогії, ілюстративні приклади з побутової сфери чи інженерної практики. Важливою є і здатність ІІІ створювати вступні мотиваційні тексти до навчальних тем, що позитивно впливає на залученість здобувачів освіти. Зазначені функції є особливо корисними у ситуаціях, що вимагають швидкого структурування навчальної інформації або її інтерпретації з погляду різних теоретичних схем, зокрема, при переході від класичних уявлень до квантових чи релятивістських.

Для фізики, де унаочнення контенту є значущим, ІІІ надає інструменти для генерації схем, діаграм та візуалізацій. Наприклад, можна згенерувати TikZ-код для зображення атома гідрогену під час вивчення моделі атома Резерфорда-Бора або інших складних структур. ІІІ може генерувати послідовності кадрів для простих анімацій, що ілюструють динаміку фізичних процесів. Це допомагає створювати наочні схеми фізичних явищ та процесів, установок чи графіки за експериментальними даними, що є значущим для викладачів, які не мають навичок роботи зі спеціалізованим графічним програмним забезпеченням.

Окремим напрямом є застосування ІІІ для розроблення інтерактивних симуляцій та моделей фізичних явищ [3]. Це дозволяє здобувачам освіти досліджувати фізичні процеси, які складно або неможливо відтворити в реальних умовах (наприклад, безпечно досліджувати потенційно небезпечні експерименти з високою напругою чи радіоактивністю, або явища, що відбуваються в екстремальних умовах, яких як фізика плазми чи астрофізичні процеси), змінювати параметри та спостерігати за результатами, що сприяє глибшому розумінню цих процесів.

Застосування ІІІ суттєво сприяє реалізації принципів універсального дизайну для навчання через адаптацію навчальних матеріалів до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Для викладачів це означає можливість за допомогою запитів до генеративних моделей ІІІ оперативно створювати й удосконалювати різноманітні варіанти пояснень, завдань різного рівня складності, а також адаптувати теоретичний контент для осіб з різними стилями навчання. ІІІ також допомагає швидко генерувати альтернативні формати представлення інформації (текстовий, аудіо, візуальний – конспекти чи ментальні карти). Водночас, здобувачі освіти отримують змогу самостійно використовувати ІІІ для одержання спрощених роз'яснень або додаткових відомостей з прикладами, що

поглиблює їхнє розуміння матеріалу. Систематизація та структурування навчального контенту також полегшується за допомогою ШІ. Він може допомогти структурувати лабораторні роботи, плани уроків, або лаконічно систематизувати великі обсяги теоретичної інформації. Проте в цьому контексті потребують переосмислення педагогічні аспекти інтеграції генеративного ШІ щодо ролі викладача та підходів до навчання. Важливою є педагогічна доцільність при виборі інструментів ШІ; технології мають слугувати досягненню цілей навчання, а не бути самоціллю. Роль викладача трансформується: від простого передавача знань він стає наставником та консультантом, який скеровує освітній процес, допомагаючи здобувачам освіти критично оцінювати інформацію, та навчаючи ефективно взаємодіяти із ШІ, зокрема, створюючи релевантні запити для отримання якісних відповідей. При цьому фокус навчання зміщується з відтворення інформації на розвиток критичного мислення, аналітичних навичок та вміння застосовувати знання на практиці. Залучення здобувачів до активної роботи з ШІ, формування ефективних запитів, аналіз отриманих результатів та їхню верифікацію, є важливим елементом такого підходу.

Утім, поряд з перевагами, використання ШІ в освіті неминуче пов'язане з викликами та етичними аспектами. Першочерговим завданням є забезпечення глибокого розуміння здобувачами освіти принципів роботи, можливостей та іманентних обмежень ШІ, таких як упередженість тренувальних даних та імовірна природа генеративних моделей, що є запорукою уникнення плагіату та некритичного використання. Ефективним методом може стати організація практичних занять, таких як «діалог зі штучним інтелектом» щодо його потенційних помилок та обмежень.

Висновки. Генеративний штучний інтелект має значний трансформаційний потенціал для створення навчальних матеріалів з фізики, урізноманітнюючи їх та підвищуючи інтерактивність і адаптивність. Його використання позитивно впливає на мотивацію здобувачів освіти, сприяючи індивідуалізації навчання та розвитку аналітичних навичок і критичного мислення. Ефективність інтеграції ШІ визначається урахуванням педагогічної доцільності, етичних норм та рівнем сформованості відповідних компетентностей у всіх учасників освітнього процесу. Перспективою подальших досліджень є вивчення ефективності різних моделей застосування ШІ, підкріплених емпіричними даними та глибоким розумінням педагогічних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Miao, F., Shiohira, K., Lao, N., & Cukurova, M. (2025, February 20). *What you need to know about UNESCO's new AI competency frameworks for students and teachers*. UNESCO. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/what-you-need-know-about-unescos-new-ai-competency-frameworks-students-and-teachers>

2. Подопригора Н.В., Ковальов Л.Є., Соменко Д.В., Чередник Д.С. *Активізація пізнавальної діяльності студентів у лабораторному практикумі з дослідження γ -випромінювання засобами цифрових технологій*. Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти. № 1 (2024). DOI: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2024-1-8>

ВИКОРИСТАННЯ МАТЛАВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ З ФІЗИКИ

Равлінко Михайло Тарасович

студент IV курсу спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ravlinkomuhailo@gmail.com

Басістий Павло Васильович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
basi@ukr.net

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій дедалі актуальнішим стає впровадження віртуальних лабораторій у навчальний процес, зокрема в галузі природничих наук. MATLAB — потужне середовище програмування та чисельних розрахунків — відкриває широкі можливості для створення інтерактивних моделей фізичних явищ і процесів. Його застосування у фізичній освіті дозволяє не лише розширити традиційний арсенал викладача, а й підвищити мотивацію студентів завдяки наочному, динамічному поданню матеріалу [3].

Віртуальні лабораторії, створені в MATLAB, забезпечують можливість моделювання складних фізичних експериментів без потреби в реальному обладнанні, що є особливо цінним у випадках обмеженого доступу до лабораторій або дистанційного навчання. З допомогою інструментів MATLAB, таких як Simulink, App Designer та графічні інтерфейси користувача (GUI), можна створювати інтуїтивно зрозумілі вікна з керуванням параметрами експерименту, візуалізацією результатів та автоматичним збором даних.

Особливе значення має застосування MATLAB у вивченні механіки, електродинаміки, термодинаміки та квантової фізики. Наприклад, студенти можуть змінювати масу тіла, силу тертя чи прискорення і миттєво бачити, як це впливає на рух об'єкта. В електродинаміці можлива візуалізація електричних та магнітних полів у просторі, що зазвичай є складним для уявлення без спеціальних засобів [2].

Приклад побудови візуалізації магнітного поля прямолінійного провідника зі струмом у MATLAB показано на рис. 1.