

УДК 373.35.016:53]:004  
DOI: [10.35619/pse.vi6.159](https://doi.org/10.35619/pse.vi6.159)

**Ольга БАРНА**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільського національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
ORCID: 0000-0002-2954-9692  
*e-mail: barna\_ov@fizmat.tnpu.edu.ua*

**Галина ГЕНСЕРУК**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
декан фізико-математичного факультету  
Тернопільського національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
ORCID: 0000-0002-5156-7280  
*e-mail: genseruk@tnpu.edu.ua*

**Інна ГРОД**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільського національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
ORCID: 0000-0002-0785-2711  
*e-mail: grodin@tnpu.edu.ua*

**Оксана КАРАБІН**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільського національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
ORCID: 0000-0001-8759-948X  
*e-mail: karabin@tnpu.edu.ua*

**Олександр ВОВКОДАВ**

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
фізико-математичного факультету  
Тернопільського національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
ORCID: 0000-0001-9360-6252  
*e-mail: o.vovkodav@tnpu.edu.ua*

## **ПРО ОДИН З НАПРЯМІВ ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ**

**Анотація.** Технології штучного інтелекту характеризуються широким спектром можливостей, що динамічно розширюються. Вплив може бути як позитивним, так і негативним, залежно від напрямів використання. У межах дослідження здійснено аналіз технологій штучного інтелекту, їх інтеграції в освітні програми та визначено потенціал для створення адаптивного навчального середовища на прикладі освітнього продукту.

Серед найефективніших засобів сучасного штучного інтелекту виокремлено мовні моделі, розроблені OpenAI. В освітній практиці переважно використовуються моделі як GPT-3.5 / GPT-4 / GPT-4-turbo, Codex, DALL·E та Whisper. Нами обрано OpenAI, як гнучкий і потужний інструмент із розвиненим API, що підтримує багаторівневу логіку, має якісний україномовний інтерфейс, забезпечує інтерактивність і реалістичність взаємодії, можливість реалізації гейміфікації. У статті описано створення додатку для підсумкового контролю, із використанням можливостей OpenAI, який має ігрову структуру. Передбачено структурування рівнів і застосування підказок із нарахуванням балів, що сприяє підвищенню мотивації до вивчення предмета.

У межах курсу «Комп'ютерне моделювання» було створено застосунок для підсумкового контролю знань з фізики, що дає змогу працювати з навчальним матеріалом. Якщо відповідь є неправильною, система генерує одну або дві підказки за допомогою моделей OpenAI GPT-3.5 або GPT-4 через API. Розроблений продукт може використовуватися в освітньому процесі. Досліджено особливості використання штучного інтелекту в освітній сфері.

**Ключові слова:** штучний інтелект, технології, гейміфікація, моделі, нейронні мережі, експертні системи.

**Постановка проблеми.** Штучний інтелект є одним із найактуальніших явищ сучасності, що не лише широко використовується, а й активно впроваджується в різні сфери людей. Його функціональні можливості постійно розширюються. Характер впливу визначається цілями застосування. Зокрема, ШІ може використовуватися як для поверхневого отримання інформації, так і для її глибокого аналізу, засвоєння та подальшого вдосконалення на основі набутих знань.

У межах дослідження увагу зосереджено на ефективному використанні штучного інтелекту з акцентом на його інтеграцію в сучасну освітню практику. Актуальність теми зумовлена стрімким розвитком технологій ШІ, що сприяє активному впровадженню в різні сфери суспільного життя. У зв'язку з цим важливим є вивчення їхніх особливостей, а також розроблення власного програмного продукту з подальшою апробацією в освітньому середовищі.

**Мета статті** полягає у дослідженні інтеграції технологій штучного інтелекту в освіту та визначенні їхнього потенціалу для формування адаптивного навчального середовища.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, що займається створенням систем, здатних виконувати

інтелектуальні завдання, притаманні людині [20]. Основна концепція полягає у створенні комп'ютерних систем, які володіють функціями, традиційно асоційованими зі здібностями людського інтелекту [9]. Штучний інтелект не обмежується наявністю бази знань, а також характеризується здатністю до навчання, аналізу інформації та часткової імітації емоцій, властивих людині.

У 1980-х роках після періоду спаду («AI winter») відбулося відродження інтересу до штучного інтелекту, що було зумовлено розвитком експертних систем і зростанням обчислювальних можливостей комп'ютерів [18].

Дж. Вітлстоун і С. Кларк зазначають, що штучний інтелект активно використовується у багатьох важливих сферах суспільства [19]. Методи штучного інтелекту застосовуються для створення систем ухвалення рішень, навчання, аналізу даних і моделювання мислення.

Окремим напрямом є *нейронні мережі* – обчислювальні моделі, що імітують когнітивні процеси шляхом використання структури взаємопов'язаних вузлів (нейронів). До основних типів належать мережі прямого поширення (Feed Forward), згорткові нейронні мережі (CNN) та рекурентні нейронні мережі (RNN). Вони знаходять широке застосування в задачах комп'ютерного зору, обробки природної мови в освіті [11].

Нечітка логіка використовується для моделювання неточних понять, які складно формалізувати у вигляді точних числових значень (наприклад, «високий», «середній», «низький» рівень). Для побудови систем нечіткого виведення найчастіше застосовують моделі Мамдані та Сугено [13].

*Генетичні алгоритми*, які застосовуються для пошуку оптимальних розв'язків у складних задачах та можуть використовуватись для автоматичного формування або оптимізації баз знань у нечітких системах. [12]. *Машинне навчання* – це ключовий напрям ШІ, що дає змогу комп'ютерам навчатися на основі даних.

Для імітації процесу ухвалення рішень застосовуються *експертні системи*. Компонентами таких систем є база знань, що містить факти, правила і механізми логічного виведення, які використовуються для отримання нових висновків. Такі експертні системи можуть застосовуватися для аналізу й оцінювання знань учнів, а також для формування рекомендацій щодо освітнього процесу [7].

Ефективність роботи інтелектуальної системи значною мірою залежить від правильного представлення знань про предметну область. *Представлення знань* – це процес формалізації інформації у вигляді структур, придатних для обробки комп'ютером. У системах штучного інтелекту використовують різні моделі представлення знань, серед яких виокремлюють декларативні (логічні моделі, фрейми, семантичні мережі) та процедурні (продукційні правила, сценарії), що дозволяють описувати як структуру знань, так і способи їх використання [4].

Нейронні мережі – це математичні моделі, робота яких асоціюється з роботою біологічного мозку [8]. Кожен нейрон отримує вхідні сигнали, оброблює їх за допомогою функції активації та передає результат далі [11].

Нейронна мережа навчається на прикладах, отримуючи вхідні дані та правильні відповіді, після чого коригує ваги для зменшення похибки. Для цього використовується алгоритм зворотного поширення помилки, який визначає внесок кожної ваги в загальну помилку [8].

Нейронні мережі ефективні в задачах, де традиційні алгоритми не забезпечують належного результату, зокрема у розпізнаванні мови, обробці текстів, медицині, фінансах тощо [11].

Експертні системи є класом програмного забезпечення, призначеного для моделювання процесів ухвалення рішень експертом у конкретній предметній області на основі формалізованих знань. Їх основне завдання – автоматизувати розв’язання складних задач, що потребують досвіду та глибоких знань. Вони особливо корисні в умовах дефіциту часу або обмеженого доступу до кваліфікованих фахівців [7].

Інженерія знань – частина створення систем, заснованих на знаннях, що охоплює методи збору, структурування, формалізації та інтеграції знань у систему. Цей процес передбачає ідентифікацію необхідних знань, вибір формалізованих способів їх представлення, інтеграцію різнорідних джерел знань, а також їх верифікацію та валідацію [6]. Експертні системи мають переваги (збереження знань, точність, економія часу) та обмеження (обмеженість знань, висока вартість розробки, невизначеність) [7].

Для моделювання систем штучного інтелекту необхідні спеціалізовані програмні середовища для створення, навчання та тестування інтелектуальних моделей. Сучасні системи штучного інтелекту реалізуються з використанням різноманітних програмних засобів та середовищ розробки, що забезпечують створення, навчання й тестування моделей, зокрема нейронних мереж, експертних систем, генетичних алгоритмів та інших інтелектуальних методів [2].

Для моделювання ШІ використовують нейронні мережі (Tensor Flow, Keras, PyTorch, MATLAB), системи нечіткої логіки (Fuzzy Logic Toolbox), експертні системи (CLIPS, JESS, Prolog), інструменти машинного навчання (Scikit-learn, Weka, Rapid Miner) та інтегровані платформи (MATLAB, Mathematica, IBM Watson Studio, Orange) [16].

Середовище моделювання обирають залежно від типу задачі, підготовки користувача, вимог до точності, швидкості роботи та можливостей інтеграції, а також доступності. У навчальних закладах часто використовують MATLAB і Python.

Електронне та дистанційне навчання є важливими елементами сучасної освіти. Особливе значення у зміні навчального процесу має штучний інтелект, який дає змогу формувати гнучкі, адаптивні та персоналізовані освітні

середовища [1]. Електронне навчання (e-learning) використовує цифрові технології, мультимедіа та інтернет. Дистанційне навчання передбачає взаємодію між учнем і викладачем через електронні засоби зв'язку [10].

Інтеграція штучного інтелекту в освітню галузь забезпечує реалізацію низки стратегічних можливостей. Зокрема, адаптивність навчальних платформ, що дозволяє автоматично підлаштовувати темп і складність подання матеріалу до рівня знань конкретного користувача. Аналізуючи результати діяльності та відповіді користувача, інтелектуальні системи формують персоналізовані рекомендації та індивідуальну траєкторію навчання [5]. Ще одним напрямом є аналіз освітніх даних (Learning Analytics), коли ШІ обробляє інформацію про результати навчання, відвідуваність і активність у курсах, прогнозує успішність здобувачів освіти та забезпечує зворотний зв'язок [15]. Важливу роль відіграють також інтелектуальні тьютори та чат-боти – інтерактивні системи, що відповідають на запитання, пояснюють навчальний матеріал і можуть формувати контрольні завдання. Такі інструменти забезпечують можливість ведення діалогу природною мовою [3]. Окремо необхідно виділити автоматизацію оцінювання, де системи на основі ШІ здатні перевіряти тести, аналізувати завдання з відкритими відповідями та визначати рівень засвоєння навчального матеріалу. Крім того, ШІ сприяє розвитку гейміфікації навчального процесу, створюючи динамічні ігрові сценарії з урахуванням індивідуального прогресу та вподобань користувача, що підвищує мотивацію до навчання [1].

ШІ в персоналізованому навчанні здатний аналізувати великі обсяги освітніх даних (Learning Analytics), відстежуючи взаємодію учня з матеріалом та виявляючи його труднощі. На основі цього формуються індивідуальні траєкторії навчання з урахуванням прогресу та стилю навчання [10].

ШІ забезпечує персоналізовану взаємодію через інтелектуальних тьюторів і мовні моделі, які пояснюють матеріал, відповідають на запитання та адаптують пояснення до рівня учня. Системи штучного інтелекту, зокрема чат-боти на основі генеративних моделей, забезпечують інтерактивну взаємодію з користувачами, сприяючи персоналізації освітнього процесу, що може розглядатися як новий засіб підтримки навчання і взаємодії зі здобувачем освіти [17].

Важливий напрям – створення навчального контенту. Моделі GPT можуть автоматично створювати пояснення, завдання, тести, підсумки тем, а також виконувати переклад і перефразування [14]. Це економить час підготовки матеріалів і підтримує їхню якість. Інструменти на базі ШІ (Quizalize, Scribe, Edmodo AI) дозволяють швидко генерувати тести та адаптивні завдання.

Актуальним аспектом є аналіз навчального контенту та зворотного зв'язку. ШІ визначає популярні та складні матеріали, виявляє слабкі місця курсу й може автоматично оновлювати навчальні модулі відповідно до актуальності та рівня засвоєння знань [1].

ШІ застосовується для семантичного аналізу, що дозволяє оцінювати зміст навчальних матеріалів, їх відповідність результатам навчання, перевіряти унікальність текстів і виявляти упереджені формулювання [5]. Дані навчання візуалізуються через аналітичні панелі, які відображають успішність і прогрес студентів. Такі можливості вже реалізовані в Google Classroom, Moodle та Canvas.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Гейміфікація стає важливою складовою сучасної освіти, а розвиток ШІ вивів її на новий рівень. Штучний інтелект дозволяє створювати адаптивні та динамічні навчальні середовища, що реагують на дії користувача та генерують контент у реальному часі [5].

Серед найефективніших засобів сучасного штучного інтелекту виокремлено мовні моделі, розроблені Open AI. В освітній практиці переважно використовуються моделі GPT-3.5 / GPT-4 / GPT-4-turbo, Codex, DALL·E та Whisper. Нами обрано Open AI, як гнучкий і потужний інструмент із розвиненим API, що підтримує багаторівневу логіку, має якісний україномовний інтерфейс, забезпечує інтерактивність і реалістичність взаємодії, можливість реалізації гейміфікації.

У межах курсу «Комп'ютерне моделювання» було створено застосунок для підсумкового контролю знань з фізики, що дає змогу працювати з навчальним матеріалом. Якщо відповідь є неправильною, система генерує одну або дві підказки за допомогою моделей Open AI GPT-3.5 або GPT-4 через API. Так реалізуються елементи гейміфікації та адаптивного навчання.

Фрагмент коду, який відповідає за отримання підказки від ШІ:

```
defget_hint (self, question, user_answer):  
prompt = (f «Проаналізуй відповідь учня з фізики, щоб виявити, у чому саме він помилився, і надай навідну підказку»;  
f «Запитання: {question}»;  
f «Відповідь учня: {user_answer}».  
f «Сформулюй підказку українською мовою так, щоб вона:\n»  
f «- не містила правильної відповіді;\n»  
f «- натякала, яку частину теми треба переглянути;\n»  
f «- була зрозумілою для учня.\n»  
f «Формат: « ...» .»)
```

Використання такої моделі дозволяє наблизитися до реалізації інтелектуальної адаптивної системи навчання, яка враховує особливості учня та покращує засвоєння матеріалу.

У процесі дослідження було розроблено методичні рекомендації, що допоможуть студентам створити застосунок мовою програмування Python. Додаток передбачає підсумковий контроль знань з фізики, складається з трьох блоків питань з тем, одну з яких можна вибрати з блоку (рис.1). Необхідно

зауважити, що такі програми можна створювати для всіх предметів, що вивчаються в школі.

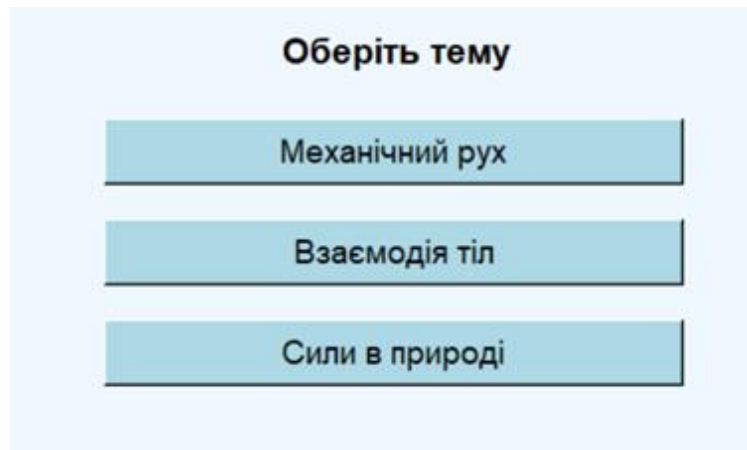


Рис.1 Три блоки питань

Програма генерує 12 випадкових запитань з фізики, підтримує текстові та числові відповіді (рис. 2), надає підказки у разі помилки та автоматично нараховує бали (2 – одразу, 1 – після першої підказки, 0,5 – після другої). Наприкінці обчислюється загальний результат.

Програма враховує різні варіанти правильної відповіді, але головним є використання ШІ для генерації підказок у разі помилки. Модель OpenAI формує змістовні пояснення.

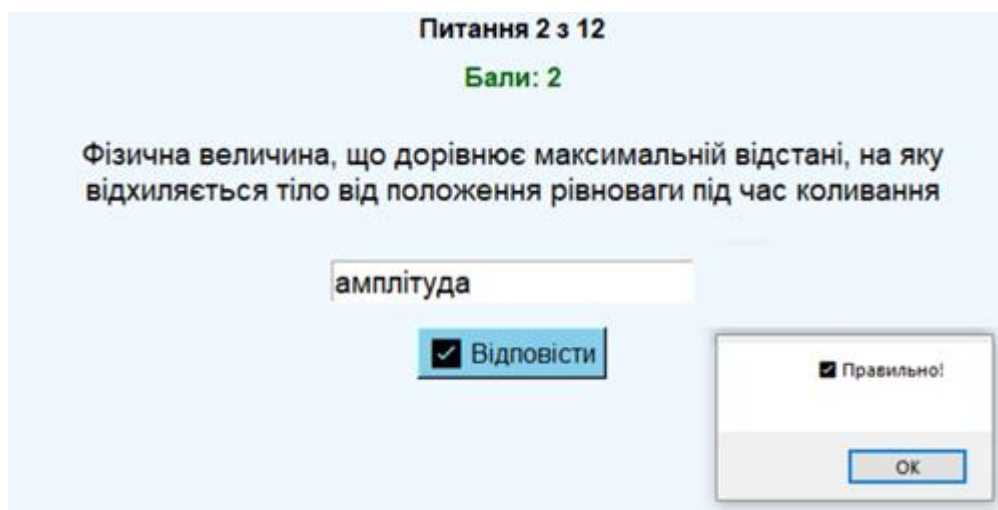


Рис.2 Підтримка відповідей

Після завершення тестування учень бачить вікно з результатами (рис.3), яке передбачає повернення до головного меню та можливість пройти тести з іншої теми.

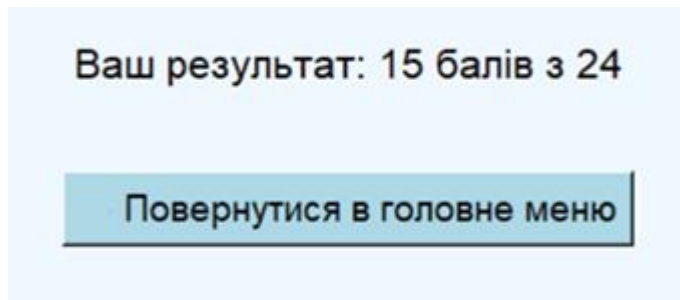


Рис. 3 Вікно результатів

Аналіз використання програмних продуктів із інтегрованими технологіями штучного інтелекту в освітньому процесі дозволяє виокремити їхні переваги та недоліки. До переваг належать індивідуалізація навчання, надання пояснень замість простого оцінювання, підвищення мотивації до навчання та зменшення навантаження на викладача. Водночас серед недоліків варто зазначити залежність від інтернет-з'єднання, обмежену точність (підказки можуть бути недостатньо конкретними або надто узагальненими), складність реалізації, пов'язану з інтеграцією зовнішніх моделей і використанням API, а також можливе неврахування предметного контексту.

Розширення бази запитань дозволить охопити більше тем з фізики (Молекулярна фізика, Електричне поле тощо) та залучити до роботи інші класи. Також доцільно додати вибір рівня складності для адаптації завдань до рівня учня.

Додатковою перевагою може стати впровадження короткого пояснення правильної відповіді після кожного запитання, незалежно від результату відповіді учня. Також доцільно дослідити можливості використання різних моделей штучного інтелекту для генерації підказок з метою підвищення їхньої точності та релевантності.

Розроблені студентами додатки вже є повноцінними продуктами. Вони були апробовані в школі студентами, які практикують дуальну форму навчання. Про ефективність такого застосування свідчать моніторингові дослідження, проведені в 7-х класах загальноосвітньої школи. На діаграмі представлені результати тематичного оцінювання з фізики (рис. 4).



Рис. 4 Тематичне оцінювання

На діаграмі відображено зростання рівня навчальних досягнень: початковий рівень відсутній, відсоток результатів середнього рівня знизився (від 36% до 18%), а результати достатнього рівня (від 46% до 61%) і високого рівня (від 14% до 21%) підвищилися.

Таке оцінювання передбачає інтеграцію концептуальних положень фізики з цифровими технологіями, що, безумовно, підвищує ІКТ – компетентність учнів.

**Висновки та перспективи подальших розвідок.** У роботі проаналізовано застосування штучного інтелекту в освітній сфері. Розроблений додаток є корисним для учасників навчального процесу. Сучасні ШІ-технології мають важливе значення для освіти та можуть полегшити роботу викладачів за умови правильного використання. Водночас необхідно враховувати труднощі їх впровадження для оцінки доцільності застосування.

Результати дослідження засвідчили актуальність теми з огляду на активне впровадження ШІ в різні сфери діяльності. Розглянуто використання ШІ для розвитку критичного мислення, адаптивного навчання, створення навчального контенту, персоналізації та гейміфікації освіти.

У процесі дослідження створено універсальний навчальний інструмент, придатний для використання шкільному курсі та викладання різних предметів. Ми описали різноспрямовані моніторингові дослідження, проведені в 7-х класах. Було обрано конкретні теми, для яких складено тести, проаналізовано результати роботи вчителя.

Навчальний продукт може використовуватися для підвищення ефективності навчання та індивідуалізації підходу. Подальші дослідження варто спрямувати на розширення функціоналу, бази знань і інтеграцію з освітніми платформами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березюк В., Бачуріна Д. Інформаційно-комунікаційні технології в педагогічній діяльності викладача вищої школи в умовах змішаного навчання. *Актуальні питання сучасної*

інформатики: *Матеріали доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці» (13-14 листопада 2025 р.)* за заг. ред. А. Федорчук. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2025. Вип. 13. 476 с.

2. Боярінова Ю. Є., Кучмій О. О. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022, 161 с.

3. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2009. 684 с.

4. Звенігородський О.С., Зінченко О.В., Чичкар'юв Є.А., Кисіль Т.М. Штучний інтелект. Вступний курс: Навчальний посібник. Київ: ДУТ, 2022, 193 с.

5. Ірина Воротникова, Ольга Дзябенко, Наталія Морзе. Виклики впровадження персоналізованого навчання з використанням штучного інтелекту у вищій освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2025. Том 105, №1. С. 144 – 157. DOI: 10.33407/itlt.v105i1.5893

6. Литвин В. В. Методи та засоби інженерії даних та знань: Навч. посіб. Львів: «Магнолія 2006». 2012. 241 с.

7. Людмила Нікітіна. Експертні системи: навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. 210 с.

8. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б. Штучні нейронні мережі: обчислення. *Праці Інституту математики НАН України*. Т.50. Київ: Ін-т математики НАН України. 2004. 408 с.

9. Солодовник Г.В. Методи та системи штучного інтелекту. Харків: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2021, 177 с.

10. Сугоняк І.І., Коротун О.В., Марчук Г.В., Хропонюк О.Ю. Розробка та використання системи дистанційного навчання «E-learning» у закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022, Том 87, № 1. С. 288–305. DOI: 10.33407/itlt.v87i1.4231

11. Ткаліченко С.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023, 150 с.

12. Штовба С. Д., Мазуренко В.В., Савчук Д.А. Генетичний алгоритм вибору правил нечіткої бази знань, збалансованої за критеріями точності та компактності [Електронний ресурс]. *Наукові праці Вінницького національного технічного університету*. 2012, № 3. URL: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/33>. (дата звернення 10.04.2026)

13. Штовба, С. і Резнік, Р. 2023. Покращення точності нечіткої бази Мамдані за допомогою суперечливих правил. *Ukrainian Journal of Information Systems and Data Science*. 1 (Груд 2023), 67-86. DOI: <https://doi.org/10.31558/2786-9482.2023.1.5> (дата звернення 10.04.2026)

14. Цемко А., Любунь З. Створення та реалізація нейронних мереж для прогнозування ціни віртуальних активів. *Електроніка та інформаційні технології*. 2022. Випуск 20. С. 42–50. <https://doi.org/10.30970/eli.20> (дата звернення 10.04.2026)

15. George Siemens. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. – American Behavioral Scientist, 2013.

16. Kotsiantis S.B. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Burlington: Morgan Kaufmann. 2011.

17. Sytniakivska S., Kulish J. Artificial Intelligence in Education: the Potential Impacts and Challenges. No. 3(118) (2024): Zhytomyr Ivan Franko State University. *Journal. Pedagogical Sciences*. DOI: [https://doi.org/10.35433/pedagogy.3\(118\).2024.14](https://doi.org/10.35433/pedagogy.3(118).2024.14) (дата звернення 10.04.2026)

18. Toosi A., Bottino A., Saboury B., Siegel E., & Rahmim A. (2021). *A brief history of AI: How to prevent another winter (A critical review)*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2109.01517>(дата звернення 10.04.2026)

19. Whittlestone, J., & Clarke, S. AI Challenges for Society and Ethics. In: *The Oxford Handbook of AI Governance*. Oxford University Press. 2022

20. Wikipedia: Artificial intelligence. ULR: [https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\\_intelligence](https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence) (дата звернення 10.04.2026)

#### REFERENCES

1. Bereziuk V., Bachurina D. Informatsiino-komunikatsiini tekhnologii v pedahohichnii diialnosti vykladacha vyshchoi shkoly v umovakh zmishanoho navchannia [Information and Communication Technologies in the Pedagogical Activity of a Higher School Teacher in Blended Learning]. *Aktualni pytannia suchasnoi informatyky: Materialy dopovidei Kh Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu «Suchasni informatsiini tekhnologii v osviti ta nauksi»* (13-14 lystopada 2025 r.) za zah. red. A. Fedorchuk. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU, 2025. Vyp. 13. 476 s. [in Ukrainian]
2. Boiarinova Yu. Ye., Kuchmii O. O. Systemy shtuchnoho intelektu: navch. posib. [Artificial Intelligence Systems: Tutorial]. Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho, 2022, 161 s. [in Ukrainian]
3. Bykov V. Yu. Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity: monohrafiia [Models of Organizational Systems of Open Education: Monograph]. Kyiv: Atika, 2009. 684 c. [in Ukrainian]
4. Zvenihorodskyyi O.S., Zinchenko O.V., Chychkarov Ye.A., Kysil T.M. Shtuchnyi intelekt. Vstupnyi kurs: Navchalnyi posibnyk [Artificial Intelligence. Introductory Course: Tutorial]. Kyiv: DUT, 2022, 193 s. [in Ukrainian]
5. Iryna Vorotnykova, Olha Dziabenko, Nataliia Morze. Vyklyky vprovadzhennia personalizovanoho navchannia z vykorystanniam shtuchnoho intelektu u vyshchii osviti [Challenges of Implementing Personalized Learning Using Artificial Intelligence in Higher Education]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*. 2025. Tom 105, No.1. S. 144 – 157. DOI: 10.33407/itlt.v105i1.5893 [in Ukrainian]
6. Lytvyn V. V. Metody ta zasoby inzhenerii danykh ta znan: Navch. posib. [Methods and tools of data and knowledge engineering: Tutorial]. Lviv: «Mahnoliia 2006». 2012. 241 s. [in Ukrainian]
7. Liudmyla Nikitina. Ekspertni systemy: navchalnyi posibnyk [Expert Systems: Tutorial]. Kharkiv: NTU «KhPI», 2023. 210 s. [in Ukrainian]
8. Novotarskyi M.A., Nesterenko B.B. Shtuchni neironni merezhi: obchyslennia [Artificial Neural Networks: Computation]. *Pratsi Instytutu matematyky NAN Ukrainy*. T.50. Kyiv: In-t matematyky NAN Ukrainy. 2004. 408 s. [in Ukrainian]
9. Solodovnyk H.V. Metody ta systemy shtuchnoho intelektu [Artificial Intelligence Methods and Systems]. Kharkiv: TOV «DISA PLuS», 2021, 177 s. [in Ukrainian]
10. Suhoniak I.I., Korotun O.V., Marchuk H.V., Khroponiuk O.Iu. Rozrobka ta vykorystannia systemy dystantsiinoho navchannia «E-learning» u zakladakh vyshchoi osvity [Development and Use of the Distance Learning System «E-learning» In Higher Education Institutions]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*. 2022, Tom 87, No. 1. S. 288–305. DOI: 10.33407/itlt.v87i1.4231 [in Ukrainian]
11. Tkalichenko S.V. Shtuchni neironni merezhi: Navchalnyi posibnyk [Artificial neural networks: Tutorial]. Kryvyi Rih: Derzhavnyi universytet ekonomiky i tekhnologii, 2023, 150 s. [in Ukrainian]
12. Shtovba S. D., Mazurenko V.V., Savchuk D.A. Henetychnyi alhorytm vyboru pravyl nechitkoi bazy znan, zbalansovanoi za kryteriiamy tochnosti ta kompaktnosti [Genetic Algorithm for Selecting Rules for a Fuzzy Knowledge Base Balanced by Accuracy and Compactness Criteria]. [Elektronnyi resurs]. *Naukovi pratsi Vinnytskoho natsionalnogo tekhnichnogo universytetu*. 2012, No. 3. URL: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/33>. (data zvernennia 10.04.2026) [in Ukrainian]
13. Shtovba, S. i Reznik, R. 2023. Pokrashchennia tochnosti nechitkoi bazy Mamdani za dopomohoiu superechlyvykh pravyl [Improving the Accuracy of The Mamdani Fuzzy Basis Using

Conflicting Rules]. *Ukrainian Journal of Information Systems and Data Science*. No. 1 (Hrud 2023), 67-86. DOI: <https://doi.org/10.31558/2786-9482.2023.1.5> (data zvernennia 10.04.2026) [in Ukrainian]

14. Tsemko A., Liubun Z. Stvorennia ta realizatsiia neironnykh merezh dlia prohnozuvannia tsiny virtualnykh aktyviv [Creation and Implementation of Neural Networks for Predicting The Price of Virtual Assets]. *Elektronika ta informatsiini tekhnologii*. 2022. Vypusk 20. S. 42–50. <https://doi.org/10.30970/eli.20> (data zvernennia 10.04.2026) [in Ukrainian]

15. George Siemens. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. – American Behavioral Scientist, 2013.

16. Kotsiantis S.B. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Burlington: Morgan Kaufmann. 2011.

17. Sytniakivska S., Kulish J. Artificial Intelligence in Education: the Potential Impacts and Challenges. No. 3(118) (2024): Zhytomyr Ivan Franko State University. *Journal. Pedagogical Sciences*. DOI: [https://doi.org/10.35433/pedagogy.3\(118\).2024.14](https://doi.org/10.35433/pedagogy.3(118).2024.14) (data zvernennia 10.04.2026)

18. Toosi A., Bottino A., Saboury B., Siegel E., & Rahmim A. (2021). A brief history of AI: How to prevent another winter (A critical review). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2109.01517>(data zvernennia 10.04.2026)

19. Whittlestone, J., & Clarke, S. AI Challenges for Society and Ethics. In: The Oxford Handbook of AI Governance. Oxford University Press. 2022

20. Wikipedia: Artificial intelligence. ULR: [https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\\_intelligence](https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence) (data zvernennia 10.04.2026)

## ON ONE OF THE PROSPECTIVE AREAS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE IN EDUCATION

**Olha BARNA**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor at  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,  
Ternopil, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-2954-9692  
*e-mail: barna\_ov@fizmat.tnpu.edu.ua*

**Halyna HENSERUK**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor at  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,  
Ternopil, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-5156-7280  
*e-mail: genseruk@tnpu.edu.ua*

**Inna HROD**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor at  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,  
Ternopil, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-0785-2711  
*e-mail: grodin@tnpu.edu.ua*

**Oksana KARABIN**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor at  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,  
Ternopil, Ukraine  
ORCID: 0000-0001-8759-948X  
*e-mail: karabin@tnpu.edu.ua*

**Oleksandr VOVKODAV**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor at  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,  
Ternopil, Ukraine  
ORCID: 0000-0001-9360-6252  
*e-mail: o.vovkodav@tnpu.edu.ua*

**Abstract.** The possibilities that AI provides us are quite wide and are becoming even wider every day. They can be both useful for the user and bring some harm. It all depends on the purposes for which we will use it. In our work, we are considering the «useful» application of AI, designing its application for modern education. The goal is to study artificial intelligence technology in the context of their integration into educational programs, to reveal the potential of artificial intelligence as a tool for creating an adaptive learning environment using the example of an educational product.

One of the most powerful tools of modern artificial intelligence is OpenAI language models. In education, models such as GPT-3.5 / GPT-4 / GPT-4-turbo, Codex, DALL·E and Whisper are mainly used. We chose OpenAI because it is a flexible and powerful API that supports multi-level logic, has a high-quality Ukrainian-language interface, interactivity and realism are present, and the possibility of implementing gamification is possible. The work describes the creation of a final control application built with the participation of OpenAI, which has a game structure. You can gain points by passing certain levels of questions, receiving hints, which forms additional motivation to study the subject.

As part of the computer modeling course, a final physics test application was implemented, where you can answer questions on a selected topic. In case of an error, the system generates one or two hints created by the OpenAI GPT-3.5 or GPT-4 model via the API. The developed applications are already full-fledged products that can be used in lessons or in extracurricular work. This work is aimed at exploring aspects of the use of AI in a specific area, in particular the educational one, which we chose for research.

**Keywords:** artificial intelligence, technologies, gamification, models, neural networks, expert systems.

*Стаття надійшла до редакції 24.02.2026 р.*

*Стаття прийнята до друку після рецензування 10.03.2026 р.*

*Стаття опублікована 15.06.2026 р.*