

УДК: 372.853: 004.8

DOI: 10.15587/2519-4984.2023.292760

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ CHATGPT ПРИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

О. П. Шамшин

*All innovative ways of learning are aimed at enabling the average student to learn to think like an expert, to use his/her knowledge like an expert. Traditional physical education, like all-natural sciences, involves the transfer of information to students in lectures, and its consolidation in practical and laboratory classes and in the form of independent homework. At the same time, several aspects of learning are distinguished: conceptual understanding, direct transfer of information, knowledge and basic physical laws. A general drawback of traditional concepts is the low digestibility of the material, which is related to the psychological characteristics of a person: 10% are able to formulate the main ideas of the material that was taught 15 minutes after the explanation, if it is new material for them. All modern educational technologies using interactive methods and various pedagogical methods are aimed at changing the student's psychology and are called upon in various ways and trajectories to reach the sixth level in Bloom's taxonomy – the level of creativity, expert, specialist.*

*The ability to solve problems in physics is an important element in the system of physical education, because it allows you to achieve a number of goals: students see the practical application of the acquired theoretical knowledge, which makes the learning process more conscious and changes the attitude to learning; contributes to the development of logical thinking, concretization of knowledge, which connects the theoretical lecture material with its practical application. In the process of solving physics problems, a number of personal abilities develop: mental, creative, logical, intelligence, observation, independence and accuracy.*

*The integration of artificial intelligence (AI) generative models GPT in solving physical problems has attracted considerable attention this year. This article examines the complex interaction between AI and student decision-making, shedding light on the cognitive and emotional factors that must be considered when using AI to solve physical tasks. In addition, the pedagogical implications of incorporating AI into physics education are explored, emphasizing the importance of maintaining a balanced approach that promotes the development of critical thinking, creativity, and ethical reasoning. By diligently addressing these challenges, we can harness the potential of AI to expand problem-solving capabilities while preserving the undeniable value of human intelligence and expertise in scientific research*

**Keywords:** artificial intelligence, ChatGPT for solving problems, psychological problems, pedagogical problems, physical task, challenges of ChatGPT in the study of physics

### How to cite:

Shamshin, A. (2023). Psychological and pedagogical problems of using chatGPT in solving physical problems. ScienceRise: Pedagogical Education, 5 (56), 4–10. doi: <http://doi.org/10.15587/2519-4984.2023.292760>

© The Author(s) 2023

This is an open access article under the Creative Commons CC BY license hydrate

### 1. Вступ

Існує безліч передових обчислювальних технологій, які знаходять застосування у різних галузях, включаючи освіту [1]. Деякі з них включають: штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML): AI та ML використовуються для створення систем, які можуть навчатися та покращуватися з часом, не вимагаючи явного програмування. Квантові обчислення засновані на квантових бітах (qubits) і служать для обробки інформації, задач оптимізації та моделювання, які не можуть бути вирішені класичними методами. Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR): використовуються для створення імерсивних та інтерактивних інтерфейсів користувача в таких областях, як освіта, медицина, транспорт, промисловість. Роз-

поділені (паралельні) обчислення – це методика обробки даних, в якій для виконання завдання використовується кілька комп'ютерів для прискорення обчислень та обробки великих обсягів даних. Комп'ютерний зір – це область штучного інтелекту, яка дозволяє комп'ютерам аналізувати та розуміти зображення та відео. 5G – нове покоління мереж мобільного зв'язку забезпечує вищу швидкість передачі даних, нижчу затримку та більшу ємність мережі. Роботизований процесний автомат (RPA): використовується для автоматизації рутинних завдань, таких як обробка даних, керування контентом. Можна також назвати системи автоматичного керування (ACS), блокчейн та хмарні обчислення, інтернет речей та ін.

Великі мовні моделі (LLM) – тип мовних моделей, які можуть досягати загального розуміння та генерації мови. Вони використовують величезні обсяги даних для навчання мільярдам параметрів під час навчання та споживають великі обчислювальні ресурси під час своєї роботи. LLM – це штучні нейронні мережі (в основному трансформери), які навчаються (перед-) самостійним навчанням та напівсамостійним навчанням. Як авторегресійні мовні моделі, вони працюють, приймаючи текст введення і повторно передбачаючи наступний токен або слово. До 2020 року налаштування було єдиним способом адаптації моделі для виконання конкретних завдань. Однак більші моделі, такі як GPT-3, можуть бути налаштовані на основі запитів, щоб досягти аналогічних результатів. Вважається, що вони набувають знання про синтаксис, семантику та онтологію, властиві корпусам людської мови, а також про неточності та упередження, присутні в корпусах. Найбільш відомі приклади включають моделі GPT від OpenAI (наприклад, GPT-3.5 та GPT-4, що використовуються в ChatGPT), PaLM від Google (використовується в Bard), LLaMa від Meta, а також BLOOM, Ernie 3.0 Titan та Claude 2 від Anthropic, Inflection-2 від Inflection.

Значний прогрес у обчислювальних технологіях та алгоритмах штучного інтелекту призвів до революційних перетворень у багатьох сферах, і фізика не є винятком. Використовуючи системи штучного інтелекту, які мають здатність обробляти великі набори даних, виявляти складні закономірності та робити обґрунтований вибір, потенціал для підвищення ефективності та точності підходів до вирішення проблем у фізиці є значним. Тим не менш, дуже важливо не ігнорувати невід’ємні труднощі, пов’язані з інтеграцією ШІ та моделей LLM у сферу вирішення фізичних проблем.

## 2. Літературний огляд

Згідно з кривою хайпа Gartner [2] 2023 року генеративний ШІ впевнено увірвався, перевищивши швидкості охоплення аудиторії користувачів, які раніше спостерігалися, на пік завищених очікувань, і технології знадобиться 2–5 років для масового впровадження. Така динаміка пояснює лавиноподібне зростання публікацій, пов’язаних із генеративною моделлю та різних аспектів використання її в освіті. З’являється значна кількість робіт, у яких розглядається застосування роботів, побудованих на різних моделях ШІ, у фізичній освіті зокрема.

ChatGPT є великою мовною моделлю, яка може бути використана в освіті для різних цілей, включаючи: використання для надання персоналізованого, індивідуального навчання кожному студенту. ChatGPT адаптує свій підхід до навчання в залежності від індивідуальних потреб та здібностей студента. ChatGPT знаходить використання як інформаційний та керуючий помічник у проведенні досліджень в освіті. Також він застосовується для аналізу даних, створення навчальних матеріалів, розробки нових методів навчання, створення інтерактивних навчальних модулів. Ці модулі включають завдання, вікторини і навіть ігри, які допоможуть студентам засвої-

ти матеріал. S. K. Tan [3] описує використання ChatGPT для створення інтерактивних навчальних модулів з фізики, які допомагають студентам краще розуміти фізичні концепції. Також обговорюється, як ChatGPT застосовується для створення інтерактивних навчальних матеріалів, у яких студенти можуть ставити запитання та отримувати докладні відповіді. У [4] описується, як ChatGPT може бути цінним освітнім інструментом, надаючи інтуїтивні пояснення та інтерактивні діалоги з різних тем фізики. Крім того, він послуговується для створення захоплюючих освітніх матеріалів, для мозкового штурму та генерації ідей у теоретичній фізиці, сприяючи творчим дискусіям про потенційні нові теорії чи підходи. Є чимало прикладів того, як ChatGPT дає неправильні відповіді під час вирішення найпростіших фізичних завдань [5]. Крім того, в роботі робиться висновок про те, що бот крім невірних відповідей іноді демонструє суперечливі та непослідовні аргументи з погляду фізика і не може використовуватись як репетитор і помічник при вирішенні домашніх завдань. Зазначимо, що це рання робота, що відноситься до GPT-3.5. У [6] зазначили, що 76 % студентів використовують оригінальні відповіді бота, повністю покладаючись на його компетентність, не наражаючись на їх переосмислення, що веде до контрпродуктивності процесу навчання, переоцінки можливостей ШІ. Автори [7] провели порівняльний аналіз вирішення олімпіадних завдань з фізики (механіки) у двох групах, одна з яких (12 учасників) користувалася пошуком в інтернеті, а друга (27 учасників) – ChatGPT-3.5. Результати можна назвати гнітючими: з 12 балів у першій групі 2 учасники набрали по 4 бали, 3 – більше 2, 1-0; у другій групі: один набрав 6, 3 – більше 2, 12 – 0. Важливий результат використання ChatGPT: копіювання та вставка – найбільш поширений тип взаємодії, коли учасники безпосередньо ставили фізичне питання в чаті без будь-яких змін. Автори роблять висновки:

1) Надмірна довіра відповідям бота призводить до низьких оцінок – рівень неправильних відповідей у роботах досягав 57%.

2) Відсутність рефлексії та обмеженість критичного мислення – дві основні проблеми при використанні LLM в освіті.

В досліді [8] ChatGPT вирішив 55% з 76 домашніх завдань, використовуючи в середньому 1,88 спроб з 5 можливих. З погляду педагогічної психології, ChatGPT не вистачає метапізнання; не маючи спочатку ніякого пізнання, він не думає про те, як він думає. За своєю природою ChatGPT постійно обчислює ймовірність своїх тверджень, але він залишатиметься у межах свого поточного «ходу думок». Автор порушує питання про сучасність та про оновлення «старого» курсу фізики: «Є завдання, які, ймовірно, вже застаріли: чи дійсно студентам потрібно врахувати у трьох вимірах місце, де електричне поле від двох точкових зарядів дорівнює нулю? Чи дійсно їм потрібно обчислювати складні числові вирази або вирішувати квадратні рівняння, коли WolframAlpha і, можливо, ChatGPT можуть робити це так само добре? Невже їм потрібно заучувати напам’ять моменти інерції об’єктів різної форми з різними осями чи обчислювати їх за допомогою

тривимірних інтегралів для дивної форми?» Поява ШІ призвела до подвоєння використання аутсорсингу інтелекту. Пропонується використовувати рішення задач ботом, але при цьому вирішена задача доповнюється оцінкою самого студента ходу та правильності вирішення. На наш погляд пропозиція виглядає утопічною для великих потоків 150–250 студентів викладач перетворюється на цілодобового вирішувача – перевіряльника. Крім того, модель GPT-4 дає до 90 відсотків правильних рішень та сенс в оцінках, а може бути і в самих завданнях у сучасному вигляді відпадає. Інші пропозиції також пов'язані з можливим ускладненням рішення для бота у версії 3.5, який не приймав графічну інформацію, і вже не актуальні для версії 4. Y. Liang та ін. [9] розглядають деякі психологічні та педагогічні переваги використання ChatGPT у фізичній освіті та вирішенні фізичних задач (ФЗ). Педагогічні переваги: постійний зворотний зв'язок, можливість адаптивного навчання, постійна доступність, гнучкий графік навчання, перехід від механічного навчання до інтерактивного навчання, персоналізований підхід до навчання незалежно від початкових базових знань студентів. ChatGPT не заміна педагогів та підручників, а інтерактивне доповнення з необмеженими інформаційними можливостями створює безпечне, комфортне середовище навчання, коли зникають страхи та фобії, пов'язані з невпевненістю студента в рівні своїх знань. Як недолік використання бота називається переоцінка його можливостей та повна довіра його не завжди правильним відповідям, неможливість пояснити складніші питання. Надмірна залежність від технологій, відсутність соціальних зв'язків, спілкування та взаємодії, керівництва в освітньому процесі. У принципі, ці самі переваги і недоліки комп'ютерних технологій рішення ФЗ, які ми вивчали в [10].

Таким чином, можна зробити висновок, що питання використання ШІ, побудованого на моделі ChatGPT, у вивченні фізики та, зокрема, рішенні ФЗ, розглянуто досить докладно, хоча й досить однобоко. Більшість робіт побудовано за схемою діалогу з роботом: ми запитали, бот відповів. Частина робіт, не соромлячись, використовує відповіді бота у змістовній частині статей. Разом з тим, вивчення психологічних і педагогічних наслідків проникнення бота у процес вирішення ФЗ досить докладно не розглядалося. Як правило, всі дослідження проводилися під час очного навчання, не розглядалося дистанційне навчання.

### 3. Мета та завдання дослідження

Метою даної роботи є дослідження впливу моделі ШІ GPT-4 на динаміку психологічних та педагогічних аспектів, пов'язаних із процесом вирішення фізичних завдань у технічних ЗВО.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати, які психологічні та педагогічні цілі ставляться при класичному підході під час вирішення завдань.

2. Розглянути дидактичні цілі використання ChatGPT під час вирішення ФЗ. Показати, що вико-

ристання штучного інтелекту надає учням можливість працювати у звичному для них цифровому середовищі, знаходити рішення задачі шляхом вибору відповідних алгоритмів, залежностей та закономірностей.

3. Провести аналіз переваг рішення ФЗ за допомогою ChatGPT, показати можливі недоліки такої інтеграції, наслідки сліпого, педагогічно не підготовленого використання ChatGPT. Дослідження викликів та проблем, що виникають у студентів при використанні ChatGPT для вирішення ФЗ, та пропозиція педагогічних стратегій для їх подолання.

### 4. Матеріали і методи

У процесі наукового дослідження використовувалися такі методи: аналіз та систематизація – під час огляду наукових статей, доповідей наукових конференцій, навчально-методичних посібників, у яких представлено розробки, огляди, описи питань щодо методів використання ChatGPT при вирішенні ФЗ. Метод порівняльного аналізу при розгляді традиційних та ШІ способів вирішення завдань; синтез, порівняння, систематизація, узагальнення – під час отримання та обговорення результатів та формулювання висновків роботи. Оскільки предметом дослідження є технології ШІ, то, природно, що в роботі використовувалися результати взаємодії з LLM ChatGPT – 3.5, – 4 при вирішенні ФЗ як студентами, так і автором, щоб зрозуміти технологію, знати її сильні та слабкі сторони, мати можливість ідентифікувати випадки використання ChatGPT та подібних ботів під час вирішення ФЗ студентами.

### 5. Результати дослідження та їх обговорення

Визначення мети вирішення задач з фізики розглядається з поверхневої точки зору [11], як педагогічна – навчити вирішувати завдання та фізична – змодельовати фізичну ситуацію та знайти вирішення проблеми. Більш глибоке дослідження [12] розглядає розв'язання завдань, як навчання для розуміння, придбання навичок, уявлення, розуміння, розумові операції, придбання інформації та навичок, коли за допомогою розв'язання задач передаються нові знання про об'єкти та явища.

Одне з основних призначень завдань – формування практичних та інтелектуальних умінь. Уміння (особливо навички) формуються лише у застосуванні знань. Під час вирішення завдань формуються як репродуктивні вміння, так і творчі. Різниця зумовлена підбором завдань, процесом їх вирішення. Важливо підкреслити, що при вирішенні завдань формуються загальнонавчальні вміння: оформлення записів, робота з довідковою літературою та воля, акуратність, уважність та ін.

Фізичні задачі необхідні для [10]: систематизація конкретних знань, навичок та компетенцій; формування нового операційного, алгоритмічного стилю мислення; набуття умінь планувати структуру дій; можливість побудови моделей фізичних процесів; розвитку логічного мислення, навичок та умінь аналізувати явища та ситуації та синтезувати рішення; придбання навичок спілкування з комп'ютером; формування акуратності в роботі та терпіння. ФЗ –

мета та засіб навчання. Рішення ФЗ стимулює розвиток творчих здібностей. Фізичні задачі використовуються для: створення проблемних ситуацій, надання нових знань, формування практичних умінь та навичок, перевірки глибини та міцності засвоєння знань, повторення та закріплення матеріалу, розвитку творчих здібностей учнів.

III, будучи найвищим ступенем комп'ютерних технологій, увібрав у себе всі переваги та недоліки, властиві ІКТ у навчальному процесі [10, 13].

До позитивних елементів всебічного впливу особистих змін відносяться:

– Розширення людського інтелекту за рахунок залучення людей до вирішення складніших задач у комп'ютерних умовах.

– Розвиток логічного, передбачуваного та оперативного мислення.

– Розвиток у користувачів відповідних спеціалізацій у пізнавальних процесах сприйняття, мислення та пам'яті.

– Формування предметних стимулів, ділової мотивації до використання комп'ютерів на вирішення професійних задач.

Успішне використання комп'ютера та отримання з його допомогою продуктивніших результатів підвищує самооцінку людини, тобто впевненість у здатності вирішувати професійні задачі. Все це може призвести до формування позитивних рис характеру, наприклад, ділової спрямованості, акуратності, пунктуальності, впевненості в собі, які проєктуються на інші сфери життя.

Негативний вплив III на зміни особи – це:

– спрощення вирішення задач за допомогою комп'ютерів, зменшення їх смислової складової у разі зниження інтелектуальних можливостей людини;

– відсутність логічного мислення під час вирішення задачі, зведення її до набору повторюваних правил, механістичність у вирішенні, що складається з формально-логічних компонентів;

– вузька спеціалізація, деформація професійної особистості;

– стрес, пов'язаний з невротичним перенапруженням, суб'єктивним погіршенням самопочуття, перетворенням, технічними та програмними збоями.

У когнітивній психології термін «вирішення проблем» відноситься до розумового процесу, через який проходять люди, щоб виявити, проаналізувати та вирішити проблеми [14]. Вирішення проблеми розглядається, як рефлексія на зовнішні подразники, як пошук оптимального виходу з проблемної ситуації, що склалася, і пояснюється подібно еволюційному розвитку біологічних видів по адаптації до змінних або нових зовнішніх впливів, коли для повторюваних завдань використовуються методи рішення, відкладені в пам'яті, а для нових задач шукаються можливі шляхи розв'язання, будуються алгоритми. Розв'язання завдань реального світу (Real world problem-solving – RWPS), не дивлячись на їхню відмінність від завдань, які вирішуються в наукових лабораторіях та студентських аудиторіях, яке полягає у великій різноманітності, часто не повторюваності, динамічності, спонтанності, множинності завдань, що одночасно розв'язуються. багато в

чому подібний алгоритм послідовності дій з так званими текстовими (Word Problem – WP), експериментальними, теоретичними та якісними завданнями, які вирішуються у процесі наукової та навчальної діяльності.

У психології та нейробіології вирішення проблем у широкому розумінні відноситься до логічних кроків, які виконує агент, які ведуть від заданого стану речей до бажаного цільового стану. Той хто розв'язує не відразу розуміє, як може бути досягнута ця мета, і повинен виконати деякі розумові операції (тобто мислення), щоб знайти рішення [14].

Завдання – це сформульований конкретною мовою доступний обсяг інформації, який може бути перекладений формалізованою мовою науки з метою отримання нової інформації та зменшення невизначеності в системі.

Виділення і формулювання завдання є прямий вихід із задачної ситуації та наступний етап вирішення проблемної ситуації. У загальному сенсі завдання є моделлю проблеми, відображаючи лише певні аспекти проблеми, що моделюється [15].

Виділення та формулювання завдання є безпосереднім виходом із задачної ситуації та наступним етапом виходу із проблемної ситуації. У широкому значенні завдання є моделлю проблеми. Природно, що завдання як модель відображає лише деякі сторони проблеми, що моделюється.

Для вирішення завдань використовуються такі методи: алгоритмічні, евристичні, спроб і помилок, проникнення (інтуїція).

Аналітичне рішення RWPS задач включає такі кроки:

1. Постановка та подання проблеми. Подання проблеми вимагає кодування інформації про завдання, для якої також задіяні певні зорові та тім'яні області.

1.1. Увімкнення та використання робочої пам'яті (WM). WM дозволяє зберігати в розумі відповідну інформацію про проблему та її опис

1.2. Подання завдання у структурованому вигляді у WM у вигляді кодованої інформації, переклад із словесного формулювання на набір понять, сутностей, зв'язків.

2. Планування включає вилучення відповідної стратегії рішення з пам'яті та подальшу координацію її виконання.

2.1. Формування плану, яке включає генерацію гіпотез і побудова кроків плану.

2.2. Виконання плану.

Алгоритм розв'язання WP задач складається з наступної послідовності діяльності: аналіз задачі (тексту) та фізичного явища; визначення ідеї та плану рішення; аналіз рішення; висновки.

Алгоритми рішення як RWPS, так і WP мають на увазі активне залучення людської свідомості у процесі розв'язання задачі. Перший крок у вирішенні будь-якої ФЗ – це читання умови, насправді – це включення розумової діяльності. Нейрофізіологи [16] стверджують, що читання та осмислення умови завдання, рішення ФЗ стимулює активність різних ділянок кори головного мозку, пов'язаних з увагою, робочою пам'яттю та вирішенням проблем, за раху-

нок створення різноманітних образів з тексту, генерації уявних симуляцій. Згадка про рух автомобіля в тексті активує ділянки кори, які відповідають за подання руху, асоціації; уявлення активних процесів стимулюють моторну кору. Задіяні також ділянки, пов'язані з навчанням, з епізодичною пам'яттю та самореферентним мисленням.

Переклад умови задачі на мову формул, аналіз, пошук рішення, з усієї маси відомостей, пов'язаних із задачами, той, хто рішає, повинен вибрати, виділити тільки суттєві для її вирішення. Подолати ці труднощі вдається лише у процесі розв'язання задачі при побудові гіпотези, проекту рішення.

Одна з педагогічних цілей рішення ФЗ полягає в тому, щоб зробити з «новачка» «експерта», тобто передати низку навичок та умінь. Для досягнення цієї мети ШІ може надати величезну допомогу завдяки своїм необмеженим інформаційним можливостям. Наприклад, при вирішенні домашніх завдань новачок не знає з чого починати, які формули та закони використовувати. Часто викладачі стикаються із ситуацією, коли після пояснення розв'язання задачі, незначна зміна умов задачі, аж до варіації чисельних значень будь-якої величини, вводить студентів у ступор, пов'язаний із негативним шкільним досвідом, слабкою математичною базою, загальною підготовкою, психологічним настроєм. У цих випадках при належній організації ChatGPT може виступити індивідуальним репетитором. Але створення такого репетитора – це досить нетривіальне завдання та тема окремого дослідження, тому що у разі слабо мотивованого студента завжди можливий шлях копіпасту, який перекреслює всю педагогічну науку. ChatGPT здатний надавати пояснення за основними фізичними законами, поняттями, концепціями, формулами та методами вирішення завдань. У разі неправильного самостійного рішення можна звернутися до бота за поясненням, у чому полягають помилки і як їх можна виправити. Бот здатний запропонувати кілька способів розв'язання задачі та вибрати оптимальний. І знову всі ці пропозиції використання бота розраховані на мотивованого студента, який бажає вивчити предмет, зрозуміти рішення задачі. З іншого боку, як свідчить наша практика спілкування з ChatGPT та подібними ботами, часто на прохання показати алгоритм розв'язання завдання, тобто, записати послідовність дій під час вирішення завдань певної теми, бот розуміє це, як завдання розв'язати завдання й протягом хвилини видає рішення.

Алгоритм рішення ФЗ мовними моделями типу GPT-3.5, – 4 має на увазі чотири можливі підходи:

- 1) копіпаста (Ctrl-C - Ctrl-V),
- 2) попередня обробка - питання ділитися на частини, запитуються необхідні формули для вирішення,
- 3) постобробка – пояснення якоїсь частини відповіді;
- 4) трансформація – перетворення умови завдання.

Перший деградаційний підхід копіпасту характеризується практично повною відсутністю розумової та фізичної (рухової) діяльності. Можливі наслідки: погіршення когнітивних функцій, таких як пам'

ять, увага, концентрація, уповільнення розумових процесів, втрата умінь і навичок, підвищується ризик психологічних проблем, стресу, депресії, зниження творчого мислення, потяг до творення, збільшення ризику когнітивного старіння та нейродегенеративних захворювань. Перехід від GPT – 3.5 до моделі GPT – 4 призвело до того, що стало неможливо відрізнити розв'язання задачі ШІ від людського. Якщо в 3.5 за розмірностями при величинах у формулах, за написанням окремих математичних виразів - корінь квадратний, ступінь, індекси та ін, за надмірно докладним роз'ясненням ходу рішення можна було з упевненістю сказати, що завдання вирішене ChatGPT, то, наприклад, Bing дає рішення з «правильно» оформленими формулами, записаними в LaTeX, та рішенням, що відповідає звичайному студентському рішенням. Можливо, іноді розписані літерні позначення фізичних величин, що входять до формули, дозволяють припустити, що рішення зроблено ШІ.

Шість рівнів таксономії Блума [17]: знання (інформація), розуміння, аналіз, синтез (оцінка), творчість; чотири у таксономії В. Оконя: інформація; аналіз та синтез, розуміння, застосування, оцінка; чотири у таксономії В.П. Беспалько: знання-знайомства, репродуктивна дія (знання-копія), продуктивна дія (знання-уміння), творча дія (знання-трансформація), розглядаючи вплив генеративного ШІ, ми припускаємо [18], що загальне розуміння навичок мислення вищого та нижчого порядку буквально та метафорично перевернулося з ніг на голову.

Цифрові технології, а тепер їхній вищий етап розвитку ШІ моделі GPT ламає психологію Л. Виготського поетапного, покрокового розвитку психіки людини від простого до складного. Процес деградації запускається відразу після припинення розвитку.

Таким чином, на основі проведеного в статті аналізу психологічно-педагогічних аспектів використання великої мовної моделі штучного інтелекту ChatGPT – 3.5, – 4 можна казати про переваги та недоліки ШІ, які частково збігаються з тими, що притаманні використанню ІКТ при розв'язанні ФЗ, але також з'являються нові виклики та загрози. Як відомо, GPT-4 була випущена 14 березня 2023 року, а через два тижні оприлюднений лист І. Маска, С. Возняка та більш 1000 експертів в області ШІ з призивом на півроку призупинити розробку нових моделей GPT у зв'язку з загрозами існуванню людства. С. Хокинг в 2014 р. в інтерв'ю Бі-бі-сі зазначав, що «поява повноцінного штучного інтелекту може стати кінцем людської раси» [19]. Але тоді вважали, що повноцінний ШІ з'явиться в 2050 році і у людства ще є час, щоб перебудуватися до його появи. Можна також вказати на лист співробітників OpenAI до ради директорів компанії, де йшлося про «потужне відкриття» штучного інтелекту, яке «може загрожувати людству», що проект Q\* (Q star) може стати проривом у створенні загального штучного інтелекту (AGI), який міг би виконати будь-яке інтелектуальне завдання, яке може зробити людина.

Здійснений аналіз показує, що як завжди відбувається у випадку еволюційного розвитку людства

продуктивні сили випереджають у своєму розвитку виробничі відносини, які мають більшу інерцію і гальмують розвиток продуктивних сил. Але зараз вперше в розвитку людства в якості продуктивних сил виступають не засоби виробництва, а інформаційний продукт. Штучний інтелект стає продуктивною силою. Необдумане використання ШІ в освіті взагалі, і при вирішенні завдань з фізики, зокрема, призводить до вихолощення поняття навчання, яскравим прикладом чого може служити виконання ботами домашніх завдань з фізики особливо при дистанційній формі навчання.

**Обмеженням дослідження** є його спрямування на вирішення питань, специфічних для процесу розв'язання фізичних задач, без огляду подібних складнощів в інших фундаментальних науках.

**Метою наступних досліджень** є продовження аналізу можливих шляхів подолання шкідливого впливу моделі GPT ШІ в учбовому процесі з фізики, зокрема обговорення розробленої автором програми онлайн розв'язання ФЗ, в яких ChatGPT виступає як керманіч, тічер, коуч, підкажчик кроків розв'язання, джерело довідкової інформації.

## 6. Висновки

1. Розглянуто роль психологічних аспектів у розв'язанні завдань з фізики з використанням ChatGPT. Виділено ключові психологічні моменти, що впливають на ефективність використання ChatGPT під час вирішення ФЗ. Особлива увага приділяється аспектам мотивації, залучення студентів та їх здатності до саморегуляції в контексті навчання фізики.

2. Проведено аналіз методів запровадження ChatGPT у процес розв'язанні ФЗ та їх впливу на

результати навчання, педагогічні стратегії для оптимального використання ШІ. У статті обговорюються педагогічні наслідки впровадження ChatGPT в освітній процес із фізики. Автори пропонують педагогічні стратегії, що сприяють покращенню засвоєння матеріалу, включаючи індивідуалізацію навчання, формування інтерактивних освітніх сценаріїв та ефективне використання сучасних технологій.

3. Досліджено проблеми та перспективи використання ChatGPT у фізичній освіті, складності, з якими стикаються викладачі та студенти при впровадженні технологій ШІ у фізичну освіту. Особливу увагу приділено загрози деградації свідомості.

## Конфлікт інтересів

Автори декларують, що не має конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

## Фінансування

Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

## Доступність даних

Рукопис не має пов'язаних даних.

## Використання засобів штучного інтелекту

Автори використовували технології штучного інтелекту у допустимих рамках для надання власних перевірених даних, що описано у розділі з методикою дослідження.

## Література

- Mahruf, M., Shohel, C. (2022). E-Learning and Digital Education in the Twenty-First Century. Books on Demand, 308. doi: <https://doi.org/10.5772/intechopen.87797>
- Perri, L. (2023). What's New in Artificial Intelligence from the 2023 Gartner Hype Cycle. Gartner. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-artificial-intelligence-from-the-2023-gartner-hype-cycle>
- Tan, S. K. (2023). ChatGPT and its use cases for Physics Education. Available at: <https://www.physicslens.com/chatgpt-and-its-use-cases-for-physics-education>
- Kieser, F., Wulff, P., Kuhn, J., K'uchemann, S. (2023). Educational data augmentation in physics education research using ChatGPT. arXiv preprint arXiv: 2307.14475. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.14475>
- Gregorcic, B., Pendrill, A.-M. (2023). ChatGPT and the frustrated Socrates. *Physics Education*, 58 (3), 035021. doi: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/acc299>
- K'uchemann, S., Steinert, S., Revenga, N., Schweinberger, M., Dinc, Y., Avila, K. E., Kuhn, J. (2023). Can ChatGPT support prospective teachers in physics task development? *Physical Review Physics Education Research*, 19 (2). doi: <https://doi.org/10.1103/physrevphyseduces.19.020128>
- Krupp, L., Steinert, S., Kiefer-Emmanouilidis, M., Avila, K. E., Lukowicz, P., Kuhn, J., K'uchemann, S., Karolus, J. (2023). Unreflected Acceptance – Investigating the Negative Consequences of ChatGPT-Assisted Problem Solving in Physics Education. arXiv preprint arXiv:2309.03087. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.03087>
- Kortemeyer, G. (2023). Could an artificial-intelligence agent pass an introductory physics course? *Physical Review Physics Education Research*, 19 (1). doi: <https://doi.org/10.1103/physrevphyseduces.19.010132>
- Liang, Y., Zou, D., Xie, H., Wang, F. L. (2023). Exploring the potential of using ChatGPT in physics education. *Smart Learning Environments*, 10 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00273-7>
- Шамшин, О. П. (2022). Психолого-педагогічні проблеми комп'ютеризації розв'язку задач з фізики в технічному ЗВО. *Перспективи та інновації науки. Серія «Педагогіка»*, 13 (18), 516–528. doi: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-13\(18\)-516-528](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-13(18)-516-528)
- Якубовський, П. (2008). Компетентнісна орієнтація у навчанні фізики. *Директор школи. Україна*, 5, 55–59.
- Гончаренко, С. У. (1997). *Український педагогічний словник*. Київ: “Либідь”, 374.
- Conroy, S. (2023). Can ChatGPT solve physics problems? WePC. Available at: <https://www.wepc.com/tips/chatgpt-physics-ai-solver/>

14. Sarathy, V. (2018). Real World Problem-Solving. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12. doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00261>
15. Григорчук, О. М. (2021). Система задач як засіб професійно орієнтовного навчання фізики в будівельних коледжах. Київ, 260.
16. Brewster, E., Bartley, J. E., Riedel, M. C., Sawtelle, V., Salo, T., Boevig, E. R. et al. (2018). Toward a Neurobiological Basis for Understanding Learning in University Modeling Instruction Physics Courses. *Frontiers in ICT*, 5. doi: <https://doi.org/10.3389/fict.2018.00010>
17. Park, J., Lee, L. (2004). Analysing cognitive or non-cognitive factors involved in the process of physics problem-solving in an everyday context. *International Journal of Science Education*, 26 (13), 1577–1595. doi: <https://doi.org/10.1080/0950069042000230767>
18. Rivers, C., Holland, A. (2023). How can generative AI intersect with Bloom's taxonomy? Available at: <https://www.timeshighereducation.com/campus/how-can-generative-ai-intersect-blooms-taxonomy>
19. Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind (2014). BBC. Available at: <https://www.bbc.com/news/technology-30290540>

*Received date 08.08.2023*

*Accepted date 21.09.2023*

*Published date 30.09.2023*

**Шамшин Олександр Петрович**, Кандидат фізико-математичних наук, доцент, кафедра фундаментальних дисциплін, Національна академія Національної гвардії України, майдан Захисників України, 3, м. Харків, Україна, 61001  
**E-mail:** [apshamshin@gmail.com](mailto:apshamshin@gmail.com)