

Жарчинський Артем Русланович

студент

Науковий керівник:

Фонарюк Олена Василівна

кандидат педагогічних наук, доцент

завідувач кафедри алгебри та геометрії

Житомирський державний університет

імені Івана Франка

м. Житомир, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ШІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ 7–8 КЛАСІВ ДО ОЛІМПІАД ТА ТУРНІРІВ З МАТЕМАТИКИ

Анотація. У роботі розглянуто придатність генеративного штучного інтелекту на прикладі чат-бота ChatGPT версії GPT-5.5 Thinking при підготовці учнів 7–8 класів до математичних олімпіад та турнірів. На матеріалі тривалого діалогу було проаналізовано можливості ШІ у розробленні планів занять та доборі матеріалів до них, а також здатність створювати, редагувати, розв'язувати й оцінювати задачі. Окреслено обмеження ШІ, які потребують контролю з боку вчителя, тренера чи керівника гуртка перед використанням створених матеріалів в освітніх цілях. Зроблено висновок, що ШІ не може бути повноцінною заміною вчителя, проте може бути потужним інструментом у руках кваліфікованого викладача.

Ключові слова: генеративний штучний інтелект, ChatGPT, олімпіадна математика, методика навчання математики, ІМО (Міжнародна математична олімпіада).

Генеративний штучний інтелект стає дедалі важливішою складовою сучасного життя. У галузі освіти, де значна частина діяльності має пошуковий або рутинний характер, застосування ШІ може підвищити якість виконання окремих завдань і водночас зекономити час для ефективнішої організації навчального процесу [1; 2].

Особливістю олімпіадної математики, порівняно зі шкільним курсом математики, є ширший набір тем та ідей, що потребують глибокого розуміння, а також уміння застосовувати обмежений набір математичних інструментів у нестандартних задачах. Методичні аспекти підготовки учасників олімпіад передбачають розвиток творчого мислення, поступове ускладнення запропонованих завдань, основою для яких є програмний матеріал, а також регулярну перевірку творчих можливостей учнів [3, с. 52; 3, с. 56].

Об'єктом цього дослідження є універсальна комерційна мовна модель ChatGPT, яка не є спеціалізованою системою для розв'язування математичних задач [5]. У роботі виконано аналіз таких напрямів використання ШІ:

- створення планів занять на обрані теми та розроблення матеріалів до них;
- створення олімпіадних завдань заданої тематики або із заданою ідеєю розв'язання;
- розв'язування олімпіадних завдань;
- оцінювання методичної коректності умов створених задач;
- редагування умов задач з метою підвищення їх чіткості та зрозумілості для учнів.

Для повноцінного проведення аналізу розроблені матеріали занять після відповідного редагування були використані на гуртку з олімпіадної математики, щоб отримати відгуки учнів про структуру занять, теоретичні пояснення та запропоновані завдання. Також модель застосовувалася під час редагування завдань для міського математичного конкурсу, що надалі сприяло легшому тлумаченню учасниками умов завдань. Найбільше ШІ використовувався під час створення численних завдань для математичного змагання гуртка олімпіадної математики.

Методика дослідження

У роботі проаналізовано розроблені моделлю плани занять, створені задачі, запропоновані розв'язання та результати редагування умов задач, формулювання яких могли бути неоднозначними або містити помилки.

Для аналізу планів занять відповідні методичні матеріали були випробувані під час підготовки семи- та восьмикласників до олімпіад з математики. Здійснювалося порівняння запропонованих моделлю часових рамок для окремих пунктів плану заняття із фактичним часом, необхідним учням для досягнення мети відповідного пункту. Результат вважався незадовільним, якщо на виконання пункту плану учням було потрібно не більше ніж 50 % запропонованого III часу або більше ніж 200 % часу; задовільним – якщо учні виконували поставлене завдання за 50–80 % або 125–200 % запропонованого часу; хорошим – якщо їм було потрібно 80–125 % запропонованого часу.

Для аналізу створених моделлю задач оцінювалися їх методична коректність (змістовність умови, однозначність тлумачення запитання тощо), відповідність матеріалам, вивченим у 7–8 класах, а також рівень оригінальності. Задача, що часто трапляється у збірниках з підготовки до олімпіад чи інших джерелах і спрямована на формування навичок застосування певного методу або прийому, вважалася класичною. Задача, ідея якої не є поширеною та вимагає глибшого розуміння, вважалася оригінальною.

Для аналізу розв'язань задач оцінювалися правильність відповіді, повнота розв'язання, зрозумілість запропонованих ідей, відповідність використаних методів матеріалу, що вивчається у 7–8 класах, а також можливість людини відтворити запропоноване розв'язання без використання обчислювальних можливостей III.

Для аналізу результатів редагування перевірялися однозначність тлумачення поставленого в задачі запитання учнями та наявність небажаних тривіальних траєкторій розв'язання.

Аналіз отриманих результатів

Створення планів занять та розроблення матеріалів.

Аналіз планування занять моделлю показав, що найчастіше вона розробляла таку структуру занять та пропонувала такі завдання, які вимагали від учнів понад 150–200 % часу порівняно з тим, який ШІ визначив для кожного пункту плану.

Водночас створення типових завдань на відпрацювання важливих математичних прийомів (алгоритм Евкліда, конгруентності, розкладання багаточлена на множники тощо) моделлю здійснювалося коректно за умови чіткого запиту користувача.

Створення олімпіадних завдань заданої тематики або із заданою ідеєю розв'язання.

Аналіз створених моделлю планів занять показав, що коли користувач просив створити задачу певного типу (наприклад, задачі на замощення таблиці фігурками, задачі на телескопічні суми та добутки, задачі з елементами індуктивних міркувань тощо), ШІ переважно пропонував класичні задачі або популярні ідеї задач із відомим способом розв'язання.

Важливим є етап вивчення олімпіадної математики, на якому перебувають учні. Якщо вони нещодавно засвоїли низку олімпіадних тем, доречність класичних задач важко переоцінити. Однак для підготовки більш специфічних задач застосування ШІ доцільно обмежити пошуком збірників олімпіадних завдань, а не самостійним створенням або добором таких задач моделлю.

Розв'язування олімпіадних завдань.

Дослідження розв'язування задач проводилося вибіркою із 72 задач, серед яких були завдання, створені дослідником на математичне змагання; задачі, запропоновані самою моделлю та їх варіації, найлегші задачі із Всеукраїнської математичної олімпіади для 8–11 класів та відборів на міжнародні змагання. Було з'ясовано, що понад 80 % задач було розв'язано правильно: розв'язання були повними та відповідали вимогам щодо використання матеріалів 7–8 класів.

У решті розв'язань було виявлено такі основні недоліки: застосування матеріалів старших класів (зокрема координатного методу у геометричних

задачах), а також відсутність доведень окремих тверджень. Найчастіше це траплялося тоді, коли розв'язання потребувало розгляду великої кількості випадків: модель пропускала частину міркувань і приймала певні факти без належного обґрунтування.

Отже, використання розв'язань, запропонованих ШІ, під час підготовки школярів 7–8 класів до участі у математичних олімпіадах також передбачає контроль і коригування. Учитель має переконатися, що методи, використані моделлю під час розв'язування задачі, є доречними для відповідної вікової групи, а самі доведення є повними.

Оцінка методичної коректності та зрозумілості умов створених задач.

Під час створення завдань для математичного змагання модель було випробувано умовами, твердження яких є хибними або не мають змісту. Після аналізу ШІ надавав пояснення, які зміни до умови варто внести і чому вони необхідні. Також ШІ звертав увагу на тривіальні випадки, зокрема ситуації, коли утворюється вироджений трикутник або коли за певних трактувань умови з'являється одна чи кілька небажаних додаткових відповідей.

Після створення умов завдань моделі було запропоновано надати ідеї їх редагування так, щоб формулювання були більш зрозумілими та мали менш неоднозначний зміст.

Отримані результати свідчать про можливість використання ШІ для контролю якості створених завдань, зокрема під час укладання великих списків задач, коли розв'язання є неочевидним і запропоновані гіпотези для доведення можуть мати тривіальний випадок, що спростовує істинність відповідних тверджень.

Висновки

Отже, комерційні моделі ШІ (на прикладі ChatGPT версії GPT-5.5 Thinking) є ефективними інструментами, які дають змогу швидко створювати типові завдання з окремих тем, генерувати умови задач для відпрацювання класичних прийомів, пропонувати повні розв'язання або принаймні ідеї до них, перевіряти

коректність формулювання запитання в умові задачі та однозначність тлумачення її змісту.

Застосовуючи ШІ з будь-якою із зазначених вище цілей, учитель повинен дати фахову оцінку розробленим матеріалам і за потреби скоригувати роботу моделі перед тим, як використовувати ці матеріали у навчанні учнів [1; 5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris : UNESCO, 2023. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research> (дата звернення: 21.05.2026).
2. Denny P., Gulwani S., Heffernan N. T., Käser T., Moore S., Rafferty A. N., Singla A. Generative AI for Education (GAIED): Advances, Opportunities, and Challenges. arXiv:2402.01580, 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2402.01580. URL: <https://arxiv.org/abs/2402.01580> (дата звернення: 21.05.2026).
3. Яковлева О. М., Пенкова А. В., Копач С. О. Аналіз теоретико-числової складової в завданнях Всеукраїнської математичної олімпіади для учнів. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2018. Вип. 1(11). С. 51–58. DOI: 10.5281/zenodo.2108242. URL: https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/02/APPMO_111_2018.pdf (дата звернення: 21.05.2026).
4. AlphaProof and AlphaGeometry teams. AI achieves silver-medal standard solving International Mathematical Olympiad problems. Google DeepMind. 25 July 2024. URL: <https://deepmind.google/blog/ai-solves-imo-problems-at-silver-medal-level/> (дата звернення: 21.05.2026).
5. OpenAI. Introducing GPT-5.5. OpenAI. 23 April 2026. URL: <https://openai.com/index/introducing-gpt-5-5/> (дата звернення: 21.05.2026).