

персональних даних і розвитку цифрової грамотності педагогічних працівників та здобувачів освіти.

В українському освітньому просторі питання інтеграції генеративного штучного інтелекту корелює з нормами Міністерства освіти та науки України та положеннями Концепції Нової української школи, що передбачають розвиток цифрової компетентності та створення сучасного освітнього середовища [1]. У цьому випадку ШІ виступає як інструмент модернізації навчального процесу та підвищення його ефективності в умовах сучасних шкіл.

Отже, проаналізувавши науковий підхід можна визначити, що зараз ШІ розглядається як багатовимірне явище, що поєднує алгоритмічні, когнітивні та педагогічні аспекти. Його впровадження в систему навчання математики створює передумови для персоналізації освітнього процесу, реалізації індивідуальної освітньої траєкторії та покращення якості формування математичних компетентностей, що логічно пояснює необхідність подальшого розгляду методичних умов використання штучного інтелекту у шкільній (та й позашкільній) математичній освіті.

Список використаних джерел

1. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р.
2. Crawford K. Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. New Haven: Yale University Press, 2021.
3. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
4. Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL IOE Press, 2018.
5. Turing A. Computing Machinery and Intelligence. Mind. 1950. Vol. 59. No. 236. P. 433–460.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА АДАПТАЦІЇ КОНТЕЙНЕРИЗОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ

Кубік Михайло Анатолійович

здобувач третього рівня вищої освіти спеціальності Освітні, педагогічні науки
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
kub@tnpu.edu.ua

Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
sergmart65@tnpu.edu.ua

Сучасна освіта розвивається в умовах цифрової трансформації, яка змінює підходи до організації практичної підготовки здобувачів освіти. Особливо помітно це в галузі інформатики, де ефективність навчання залежить від якості цифрового середовища. Під час вивчення ІТ-дисциплін однією з поширених проблем залишається неоднорідність технічних умов: різні операційні системи, версії програмного забезпечення, складність встановлення залежностей, конфлікти бібліотек і нестабільність локального налаштування середовища.

За таких умов значна частина навчального часу витрачається не на виконання змістових завдань, а на подолання технічних труднощів, що знижує ефективність практичної підготовки, ускладнює індивідуалізацію навчання та контроль результатів роботи студентів. Одним зі способів розв'язання цієї проблеми є

використання контейнеризованих навчальних середовищ, які забезпечують стандартизацію, відтворюваність і переносність навчального середовища. Водночас їх створення й адаптація часто потребують певної технічної підготовки, оскільки пов'язані з налаштуванням конфігурацій, взаємодії сервісів і пошуком причин помилок. У цьому контексті генеративний штучний інтелект доцільно розглядати як інструмент спрощення створення, адаптації та пояснення контейнеризованих середовищ. Його використання дає змогу автоматизувати рутинні дії, супроводжувати користувача під час налаштування та знижувати поріг входу до роботи з технологіями контейнеризації в освітньому процесі. Отже, актуальним є аналіз педагогічного потенціалу генеративного штучного інтелекту у створенні та адаптації контейнеризованих навчальних середовищ [1; 2].

Контейнеризоване навчальне середовище доцільно розглядати як організований цифровий простір, у межах якого програмні компоненти, необхідні для виконання навчальних завдань, об'єднуються в ізольовані програмні контейнери. Таке середовище може включати інтерпретатори мов програмування, вебсервери, бази даних, тестові модулі, середовища розробки, системи автоматизованої перевірки та інші інструменти, потрібні для виконання практичних робіт. Використання контейнеризації дає змогу забезпечити однакові умови для всіх студентів, незалежно від індивідуальних характеристик їхніх пристроїв, а також значно спрощує розгортання навчального середовища у змішаному або дистанційному форматі.

Переваги контейнеризованих середовищ у навчанні полягають у можливості швидкого запуску готової конфігурації, стабільності роботи, спрощенні групової взаємодії та відтворенні результатів. Для викладача це означає кращий контроль за навчальним процесом, а для студента — зменшення технічного бар'єра на старті роботи. Однак на практиці саме етап створення й адаптації такого середовища часто викликає найбільші труднощі. Необхідність писати конфігураційні файли, описувати залежності, налаштовувати зв'язок між сервісами, працювати зі змінними середовища та томами вимагає достатнього рівня технічної підготовки. У разі помилки користувач не завжди розуміє її причину, що може зупинити або суттєво уповільнити навчальну діяльність.

Саме на цьому етапі генеративний штучний інтелект може виконувати важливу допоміжну функцію. Він здатний генерувати базові шаблони конфігураційних файлів відповідно до навчального завдання, пропонувати структуру контейнеризованого середовища, пояснювати призначення окремих команд і параметрів, а також допомагати адаптувати середовище під конкретний курс або рівень підготовки студентів. Наприклад, за текстовим описом завдання система може сформулювати стартову конфігурацію для вебпроєкту з серверною частиною, базою даних і тестовим середовищем. Крім того, генеративний штучний інтелект здатний пояснити, чому виникає певна помилка, які залежності конфліктують між собою, або які зміни потрібно внести для коректного запуску сервісів.

В освітньому процесі це відкриває кілька важливих можливостей. По-перше, зменшується час на технічне розгортання середовища, а отже, більше уваги можна приділити змістовій частині завдання: аналізу алгоритму, побудові логіки програми, тестуванню, рефлексії над власним рішенням. По-друге, з'являється можливість персоналізувати навчальне середовище. Для студентів із різним рівнем підготовки можна створювати різні варіанти конфігурацій: базові – для ознайомлення з принципами роботи контейнерів, розширені – для проєктної діяльності, складніші – для самостійного аналізу й модифікації. По-третє, генеративний штучний інтелект може виступати інструментом підтримки самоосвіти, коли студент отримує не

готову відповідь, а варіант середовища, який потрібно перевірити, пояснити, удосконалити або виправити.

Особливо доцільним такий підхід є в підготовці майбутніх учителів інформатики. Для них контейнеризовані середовища мають подвійну функцію. З одного боку, це засіб опанування сучасних технологій розробки та розгортання програмного забезпечення. З другого боку, це модель організації навчального середовища, яку вони зможуть використовувати у власній педагогічній практиці. Майбутній учитель інформатики повинен не лише працювати з цифровими інструментами, а й розуміти, як зробити їх доступними, логічно впорядкованими та методично доцільними для учнів. Генеративний штучний інтелект у такому випадку стає інструментом педагогічної підтримки.

Водночас ефективність використання генеративного штучного інтелекту в створенні контейнеризованих навчальних середовищ залежить від дотримання низки педагогічних умов. Насамперед його застосування має бути цілеспрямованим. Доцільно використовувати ШІ не як засіб повної автоматизації роботи студента, а як інструмент підтримки навчальної діяльності. Студент повинен не лише запускати згенеровану конфігурацію, а аналізувати її структуру, розуміти взаємодію сервісів, пояснювати логіку побудови середовища та вміти вносити зміни відповідно до поставленої задачі. Саме така діяльність сприяє розвитку цифрової компетентності та професійної готовності [3].

Важливо також поєднувати використання генеративного штучного інтелекту з проблемно-орієнтованими та проєктними методами навчання. У такому випадку студентам можна пропонувати не лише готові середовища, а й завдання з їх адаптації до конкретного практичного сценарію: навчального вебзастосунку, локальної бази даних, лабораторної роботи чи багатокомпонентного застосунку з автоматизованою перевіркою [4].

Разом із перевагами слід враховувати й ризики. Генеративний штучний інтелект може створювати некоректні запити, якщо вони сформульовані неточно або користувач безкритично приймає згенерований результат. Існує також небезпека формального виконання завдань, коли студент отримує працездатне середовище, але не розуміє принципів його побудови. Тому необхідно розвивати навички перевірки, порівняння та критичного аналізу згенерованих рішень. У навчальному процесі доречно використовувати прийоми коментування конфігурацій, взаємооцінювання, поетапного удосконалення середовища та обговорення альтернативних рішень. Це дає змогу перетворити генеративний штучний інтелект на засіб формування усвідомленої професійної дії [2; 5].

Використання генеративного штучного інтелекту для створення й адаптації контейнеризованих навчальних середовищ є перспективним напрямом розвитку цифрової освіти. Поєднання цих технологій дає змогу стандартизувати технічні умови навчання, зменшити бар'єри під час розгортання програмного середовища, забезпечити персоналізацію практичних завдань і підвищити доступність сучасних ІТ-інструментів для здобувачів освіти. У підготовці майбутніх учителів інформатики такий підхід сприяє не лише оволодінню сучасними технологіями, а й формуванню вміння педагогічно доцільно організувати цифрове навчальне середовище. Водночас результативність використання генеративного штучного інтелекту залежить від методично продуманого впровадження, розвитку критичного мислення та обов'язкової перевірки згенерованих рішень. Таким чином, генеративний штучний інтелект у поєднанні з контейнеризацією може виступати дієвим засобом оновлення практичної підготовки здобувачів освіти в умовах цифрової трансформації.

Список використаних джерел

1. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. Інноваційна педагогіка. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 19, т. 2. С. 158–161.
2. Карабін О. Й. Теоретико-методологічні засади розвитку критичного мислення майбутніх учителів інформатики. Молодь і ринок. 2024. № 5(225). С. 34–39.
3. Проскура С. Л., Литвинова С. Г. Формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Фізико-математична освіта. 2019. № 2(20). С. 137–146.
4. Messer M. Automated Grading and Feedback Tools for Programming Courses in Higher Education. arXiv preprint. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2306.11722> (дата звернення 11.02.2026).
5. Sembey R., El Zant R., Haque A. Emerging Technologies in Higher Education Assessment for Computing Education. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. 100216. URL: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100216> (дата звернення 10.02.2026).

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК КОГНІТИВНИЙ АСИСТЕНТ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ STEM:КЕЙС SIR-МОДЕЛЮВАННЯ

Лучко Вікторія Сергіївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри та інформатики
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
viktoria.luchko@chnu.edu.ua

Житарюк Іван Васильович

кандидат фізико-математичних наук, доктор історичних наук,
професор кафедри алгебри та інформатики
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
i.jitariuk@chnu.edu.ua

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту відкриває нові можливості для науково-дослідної діяльності викладачів STEM-дисциплін, однак їх використання часто є несистемним і методично необґрунтованим. Особливо актуальною є проблема інтеграції генеративних моделей і систем символічних обчислень у єдиний дослідницький процес. Це зумовлює необхідність розробки ефективних підходів до використання ШІ як когнітивного асистента.

Виклад основного матеріалу. Сучасна наука і освіта зазнають стрімкої трансформації під впливом цифрових технологій та штучного інтелекту (ШІ). Особливо це актуально для викладачів STEM-дисциплін (математика, інформатика, природничі науки), для яких поєднання обчислювальних можливостей і аналітичної підтримки ШІ відкриває нові можливості організації науково-дослідницької діяльності [2].

Використання ШІ дає змогу автоматизувати рутинні операції, прискорити аналіз великих обсягів даних, здійснювати верифікацію математичних моделей та покращувати візуалізацію результатів. Водночас ефективність його застосування визначається наявністю обґрунтованої методики інтеграції інструментів у дослідницький цикл викладача. У дослідженні розглядається практичний кейс моделювання динаміки вірусної інфекції (модель SIR) як приклад поєднання генеративних моделей (ChatGPT) із системами символічних обчислень (Wolfram/Alpha) для математичного моделювання.

Метою дослідження є розробка методики використання ШІ як когнітивного асистента у науково-дослідній діяльності викладачів STEM-дисциплін.

Наукова новизна полягає у поєднанні генеративних мовних моделей і систем символічних обчислень у межах єдиного дослідницького процесу.