

2. Крамар, С. С. (2023). ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ARDUINO В STEM-ОСВІТІ: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. *РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ*, 199.

3. Цаплан, І. (2019). Перспективи підготовки майбутніх фахівців комп'ютерної та інженерної техніки на базі принципів STEM-освіти, та розробки навчально-методичного комплексу «Основи програмування, на базі датчиків Arduino». *Магістерський науковий вісник. — Випуск № 33. — 2019. — 306 с.*, 291.

РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЧЕРЕЗ ІНТЕГРАЦІЮ КОНТЕКСТНИХ ЗАВДАНЬ ІЗ ХІМІЇ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Лашевська Г. А.

Науковий співробітник Інституту педагогіки НАПН України, Київ, Україна

Ключові слова: *контекстні завдання, хімія, компетентності, штучний інтелект.*

Нагальність потреби в розвитку цифрової компетентності вчителів та учнів закладів загальної середньої освіти особливо загострилася внаслідок складної ситуації в Україні, зумовленої тривалими карантинними обмеженнями й воєнними діями. На цьому, зокрема, наголошено в (Назаренко, 2022, с. 12) й (Головко, 2023, с. 204). Можливості й переваги застосування цифрових інструментів на заняттях з хімії висвітлено в (Сняла, 2023). Проблему затребуваності вміння застосувати потенціал штучного інтелекту (ШІ) в навчанні хімії порушено в (Ноздрачова & Грановська, 2023). Лашевська в модельній навчальній програмі запропонувала використання контекстних завдань із хімії (2023, с. 10, 17–77). А проблему використання їх як засобу формування природничо-наукової компетентності й наскрізних умінь здобувачів освіти проаналізувала в (2023a), (2023b).

Результати опитування вчителів експериментальних шкіл засвідчили, що методичні підходи до інтеграції засобів ШІ й контекстних завдань із хімії наразі розроблені недостатньо й потребують комплексного дослідження. Було поставлено за мету розробити добірку контекстних завдань й апробувати методичні підходи до інтеграції їх з інструментарієм ШІ для використання в навчанні хімії на засадах Нової української школи, висвітлених у (Вакуленко & ін., 2021).

Важливим аспектом використання ШІ в навчанні є забезпечення умов для самостійного контролювання учнем навчальних досягнень. Зокрема на запитання *чи можна встановлювати електрогенератори в багатопверхових будинках? Чому? На якій відстані від приміщення, у якому перебувають люди й домашні тварини, можна*

розміщувати електрогенератор? інструмент штучного інтелекту в режимі *точніше* надав (*Microsoft Copilot: Ihr täglicher KI-Begleiter*, 2024) цілком задовільну відповідь *Так, можна встановлювати електрогенератори в багатопверхових будинках, але є деякі обмеження та вимоги, підкріплену покликаннями на гідні віри джерела інформації* ("Як убезпечитися під час використання генераторів: Поради ДСНС", 2022) й (ДСНС України, 2023).

На цьому й аналогічних прикладах можна формувати інформаційно-комунікаційну компетентність, уміння критично й системно мислити, оцінювати ризики, ухвалювати рішення, розв'язувати проблеми тощо. Адже інтегроване використання ШІ і контекстних завдань не обмежене самим лише самоконтролем. Будь-яке подібне поєднання дає змогу виявити суперечність між відповідями учнів і відповіддю, наданою штучним інтелектом (і ШІ, і учні можуть або відповісти правильно, або ж припуститися помилок і навчатися на них). Тобто виникає підґрунтя для виникнення навчальної проблемної ситуації. Для розв'язання проблеми учням доведеться об'єднуватися в групи, добирати стратегію пошуку додаткової інформації, аналізувати її й оцінювати надійність джерела, робити, презентувати, рецензувати висновки, рефлексувати щодо результатів, зокрема ефективності вибраної стратегії. Це сприятиме не лише розвитку цифрової компетентності і вчителів, і учнів, а й формуванню м'яких навичок (Soft Skills).

Також було розроблено контекстні завдання, виконання яких передбачало аналізування учнями ілюстрацій, створених ШІ на основі текстових запитів. Ці ілюстрації можуть бути реалістичними або фантастичними, залежно від того, що користувач хоче побачити. Виявлено, що досить часто ШІ неправильно розуміє текстовий запит, за яким має згенерувати зображення, пов'язані з хімічною тематикою. Проте навіть невдалий на перший погляд результат має неабияку дидактичну цінність, бо може й має стати основою для створення проблемної навчальної ситуації. Наприклад, учні можуть порівняти створені ШІ зображення начиння алхімічної і сучасної хімічної лабораторії зі світлинами, наведеними в підручнику чи реальними зразками, які є в кабінеті хімії. А ще — оцінити відповідність ілюстрацій, створених штучним інтелектом, завданню: «Намалюй хімічний дослід "Фараонові змії" — розкладання за високої температури кальцій глюконату», скориставшись спостереженнями під час демонстрації реального досліду чи відео [MEL Science, 2017]. Окрім цього, підлітки, проаналізувавши згенероване ШІ зображення Таппуті-

Белатекалім за роботою, спроможні створити власний освітній продукт. Це може бути і традиційний малюнок, і згенеровані за різними словесними запитами зображення.

Результати апробування завдань у пілотних 7 класах дали змогу дійти висновку, що інтегрування засобів ШІ й контекстних завдань із хімії забезпечує широке поле для реалізації діяльнісного підходу на уроках хімії і поза ними, сприяє підвищенню інтересу учнів до навчання. Та попри добре володіння вміннями використовувати поширені цифрові інструменти (Сняла, 2023, с. 56–62) у навчанні хімії вчителі відчують методичні складнощі з вбудовуванням в урок контекстних завдань, зокрема тих, що передбачають використання штучного інтелекту. Причини цього різні, як-от:

1) нестача підготовки, і, як наслідок, потреба в додатковій підтримці або навчанні;

2) обмеженість деяких штучних інтелект-інструментів або невідповідність конкретним потребам уроку;

3) дефіцит часу на уроку й брак рівного доступу до якісних безкоштовних інструментів ШІ;

4) побоювання невдачі й невпевненість у собі тощо.

Незважаючи на ці труднощі, використання штучного інтелекту в поєднанні з контекстними завданнями може поліпшити навчальний процес, створювати уроки хімії відповідно до засад Нової української школи, висвітленим у (Вакуленко & ін., 2021), тобто цікавішими й ефективнішими. Це можливо за умови внутрішньої готовності вчителя до опанування нової грамотності й надання вчительській спільноті належної методичної підтримки й доступу до якісних цифрових інструментів.

Список літератури

- Вакуленко, Т., Гриневич, Л., Карандій, В., Лінник, О., Морзе, Н., Новосад, Г., & ін. (2021). *Нова українська школа. Дорожня карта реформи базової та профільної школи* (Л. Гриневич, Ред.; М. Грищенко & М. Дупак, Упоряд.). АКМЕ ГРУП. https://reosvita.org/wp-content/uploads/2021/10/re-osvita_karta_2021-01-20_ukr.pdf (Оригінал опубліковано 2021 р.)
- Головко, М. В. (2023). Цифрові технології як інструментарій діагностики та компенсації освітніх втрат. У *Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти* (с. 203–205). Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова. <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/41423>
- ДСНС України. (2023, 4 квітня). *Заходи безпеки під час використання електрогенераторів* [Відео]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3dfAbGtOe5A>
- Лашевська, Г.А. (2023). Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. Міністерство освіти і науки України.

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Khimiya.7-9.klas.Lashevskya.18.08.2023.pdf>

- Лашевська, Г. А. (2023а). Контекстні завдання з хімії як засіб формування природничо-наукової компетентності учнів. У *Scientific progress: Innovations, achievements and prospects* (с. 224–227). MDPC Publishing. <https://sci-conf.com.ua/ix-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-progress-innovations-achievements-and-prospects-29-31-05-2023-myunhen-nimechchina-arhiv/>
- Лашевська, Г. А. (2023b). У О. М. Топузов (Ред.), *Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки за 2023 рік* (с. 207). Інститут педагогіки НАПН України, Педагогічна думка. <https://undip.org.ua/library/anotovani-rezultaty-naukovo-doslidnoyi-roboty-institutu-pedahohiky-za-2023-rik/>
- MEL Science. (2017, 14 квітня). *Pharaoh's snake from calcium gluconate ("Gluconate snake" experiment)* [Відео]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UZH9qsbjcbk>
- Microsoft Copilot: Ihr täglicher KI-Begleiter. (2024, 4 березня). Microsoft Copilot: Ihr täglicher KI-Begleiter. <https://copilot.microsoft.com/>
- Назаренко, Ю. (2022). *Освітні втрати: Підходи до вимірювання та компенсації (Звіт за результатами дослідження громадської організації «Центр дослідження суспільства» (CEDOS))*. <https://cedos.org.ua/researches/osvitni-vtraty-pidhody-do-vumiryuvannya-ta-kompensacziyi/>
- Ноздрачова, Д. П. & Грановська, Т. Я. (2023). Можливості штучного інтелекту в освітньому процесі хімії. У Ю. Д. Бойчук (Ред.), *Наука та освіта в дослідженнях молодих учених* (с. 127–128). Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди та ін. <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/11421>
- Сняла, Ю. (2023). Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії. *Education. Innovation. Practice*, 11(4), 55–64. <https://doi.org/10.31110/2616-650x-vol11i4-008>
- Як убезпечитися під час використання генераторів: Поради ДСНС. (2022, 26 листопада). *Державна служба України з надзвичайних ситуацій*. <https://www.kmu.gov.ua/news/yak-ubezpechitisya-pid-chas-vikoristannya-generatoriv-poradi-dsns>

ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ. Заболотний В. Ф.¹, Мислицька Н. А.², Демкова В. О.³

Завідувач¹ кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського; завідувач² кафедри науково-природничих та математичних дисциплін Комунального закладу вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»; викладач фізики³ та астрономії Комунального закладу вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж», Україна

Ключові слова: штучний інтелект, технологія перевернутого навчання, навчання фізики, історичний фундаментальний дослід