проєктах сприяє формуванню в учнів відповідальності, самостійності та активної громадянської позиції. Вони розвивають уміння аналізувати інформацію, робити висновки, аргументувати свою точку зору та застосовувати знання у практичній діяльності. Це є важливою складовою підготовки дітей до життя в умовах сучасних екологічних викликів.

Отже, методично правильно організована проєктна діяльність екологічного спрямування є ефективним засобом формування екологічної компетентності учнів профільної школи. Вона забезпечує поєднання теоретичних знань із практикою, сприяє розвитку дослідницьких умінь і формує відповідальне ставлення до навколишнього середовища.

Список літератури

1. Білоус О. М. Організація навчально-дослідницької діяльності учнів з екології. *Педагогічні науки*. 2020. № 45(2). С. 112–118.
2. Бондар В. І. Методика формування дослідницьких компетентностей учнів профільної школи. *Наукові записки*. 2019. № 3. С. 56–62.
3. Гаврилюк Н. С. Екологічні проєкти як засіб формування ключових компетентностей учнів. *Освітній простір України*. 2022. № 18. С. 134–140.
4. Лисенко Н. В. Методика використання біоіндикаційних досліджень у шкільних проєктах. *Екологічна освіта*. 2023. № 9. С. 55–61.
5. Шевченко Л. М. Дослідницькі проєкти у системі профільного навчання. *Сучасна школа України*. 2023. № 6. С. 14–19.

УДК 378.018.8:373.5.011.3-051:54]:004.8-049.7](045)

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Гладюк М. М., Гладюк Т. В.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: nnglad@tnpu.edu.ua, gladuk63@tnpu.edu.ua

Сучасна природнича освіта й хімічна зокрема, потребує від

вчителя володіння сучасними інструментами, що дозволять зробити процес навчання учнів наочним, інтерактивним, а також безпечним. Швидкий розвиток штучного інтелекту створює можливості для використання вчителем у професійній діяльності цифрових технологій, потенціалу нейромереж, удосконалення методики навчання природничих дисциплін. На думку Кочубей О.В., Совгіри С.В., Душечкіної Н.Ю, «штучний інтелект може і має стати органічним компонентом методичної підготовки майбутніх учителів хімії. Він здатний підвищити якість освітнього процесу, сприяти розвитку інноваційного мислення студентів та готувати їх до професійної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти » [3, с. 263]. Отже, якісна освіта, якісний навчальний процес залежать від здатності педагога використовувати цифрові інструменти [2]. Разом з тим, використання штучного інтелекту в освіті потребує врахування його плюсів і мінусів [1].

Використання штучного інтелекту у підготовці майбутніх учителів природничої освітньої галузі забезпечує певні особливості цього процесу:

- когнітивне партнерство, за якого штучний інтелект виступає як інтелектуальний інструмент, «партнер», що допомагає обробляти інформацію, аналізувати її. Студент при цьому стає активним дослідником, а не просто пасивно сприймає інформацію, використовуючи ШІ для перевірки гіпотез, наприклад щодо здатності тих чи інших сполук вступати в хімічні реакції, зберігати свій склад і структуру чи перетворюватись на інші речовини за певних умов;

- персоналізація та адаптивність. Зокрема, створюються індивідуальні системи навчання (комп'ютерні програми з використанням ШІ). Такі програми адаптуються до потреб, здібностей, темпу кожного студента. Вони аналізують знання, навички і типові помилки студентів наприклад, під час розв'язування розрахункових задач і пропонують індивідуальні вправи для корекції;

- змінюється роль викладача з транслятора знань на фасилітатора, ментора, дизайнера освітнього простору, який вчить студентів правильно ставити запити до систем штучного інтелекту та критично оцінювати результати.

Майбутній вчитель хімії та природничих дисциплін має вміти створювати якісний методичний матеріал до уроків, розробляти завдання для учнів, конструювати конспекти уроків, плани позакласних заходів, організовувати і проводити безпечні для учнів досліди тощо. Використання моделей ChatGPT, *Gemini*, *Claude дозволяє опанувати студентам технікою запитів, підказок.*

Наведемо приклади методичних завдань, які майбутні вчителі можуть задати штучному інтелекту: скласти для учнів 8 класу 4 розрахункові задачі (від простішої до складнішої) на тему «Закон Авогадро»; запропонувати безпечний дослід для демонстрацій в кабінеті без витяжної шафи, який альтернативний розкладу калій перманганату; розробити сценарій рольової гри для учнів 9 класу «Суд над оксидом Карбону» для вивчення причин парникового ефекту; створити ілюстрації до тем «Кристалічні гратки», «Гідроліз солей» (для цього можна використовувати також безкоштовні генератори зображень зі штучним інтелектом Midjourney або Leonardo.ai.).

Одними з найважливіших для учнів тем у 8 класі є вивчення властивостей хімічних елементів, періодичної системи хімічних елементів. Використання учителем штучного інтелекту створює можливості для доступного пояснення школярам причин прояву періодичності, використання теоретичних знань для розуміння причин та прогнозування властивостей хімічних елементів та їх сполук. Зокрема, студенти його використовують для прогнозування властивостей невідкритих або радіоактивних елементів (наприклад, передбачання агрегатного стану, енергії іонізації та радіуса атомів для елементів 8-го періоду); створення порівняльних таблиць активності металів (наприклад, лужних чи лужноземельних) на основі аналізу їх електронних конфігурацій; створення візуалізації спектрів випромінювання кожного елемента (за допомогою ШІ-симуляцій здобувачі освіти можуть бачити атомні спектри («кольорові відбитки») кожного елемента, пояснюючи учням природу якісних реакцій на йони металів).

Використовуючи штучний інтелект, студенти вчаться також розпізнавати фейки, шукати помилки у відповідях нейромереж. Для підготовки майбутніх учителів хімії та природничих дисциплін важливим є організація та проведення дослідів.

Популярні освітні платформи Академія VRLab, Phet Interactive Simulations, Labster дозволяють проводити віртуальні досліди, складні та небезпечні реакції у безпечному цифровому середовищі.

Використання штучного інтелекту у підготовці майбутніх учителів природничої освітньої галузі має як свої переваги, так і недоліки (проблеми) [1]. До переваг можна віднести: інклюзивність (доступність експериментів для всіх студентів), можливість якісного навчання в дистанційному режимі, а також економність (зменшення витрат на реактиви). Недоліками (проблемами) є: питання академічної доброчесності, ризик помилок, когнітивна пасивність студентів, втрата навичок самостійно виконувати досліди з використанням приладів і матеріалів.

Отже, використання штучного інтелекту у підготовці майбутніх учителів хімії та природничих дисциплін є вимогою сьогодення, забезпечуючи умови переходу від репродуктивного навчання студентів до дослідницького та творчого. Вважаємо, що майбутній фахівець, який володіє методами ШІ-моделювання та генеративного дизайну уроків зможе не лише зацікавити учнів хімією, природничими дисциплінами, а й підготувати їх до життя.

Список літератури

1. Андрушко О., Павлюк Т. Штучний інтелект в освітньому процесі: плюси та мінуси. *Інтеграція штучного інтелекту в освіту – виклики та можливості*: збірник тез науково-методичних доповідей Всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації (Київ, 10 грудня 2024 р. – 20 січня 2025 р.). Частина 2. Київ – Львів – Торунь: Національний університет фізичного виховання і спорту України, Liha-Pres, 2025. С. 47 – 49.
2. Генсерук Г. Р. Цифрова компетентність як одна із професійно значущих компетентностей майбутніх учителів. Open educational e-environment of modern University. Kyiv, 2019. № 6. P. 8 – 16.
3. Кочубей О. В., Совгіра С. В., Душечкіна Н. Ю. Використання штучного інтелекту в методичній підготовці майбутніх учителів хімії. *Сучасні інформаційні технології та*

інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Вип. 78, 2025. С. 257 – 266.

УДК 378.018.8:373.5.011.3-051:54

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

Гладюк М. М., Кравець М. М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: nnglad@tnpu.edu.ua

Відмітною рисою сучасної загальноосвітньої школи є орієнтація на розвиток особистості учня, формування його основних інтелектуальних здібностей, насамперед здатності мислити, та освіченості. Розвиток розглядається як інтегрований результат навчальної діяльності учнів і формується передусім на основі опанування змістом загальної середньої освіти.

Розробкою та обґрунтуванням концептуальних положень розвиваючого навчання займались видатні педагоги, психологи та методисти сучасності – Н. М. Буринська (методика викладання хімії), Л. П. Величко, О. Я. Ярошенко (теоретична розробка курсів та методичного забезпечення для різних типів загальноосвітніх закладів), Ю. В. Мальований (розвиваюча система «Школа діалогу культур») та інші. Названі системи перебувають на різних ступенях розробленості, по-різному методично забезпечені, що і пояснює їх недостатнє в цілому поширення. На основі теоретичних пошуків в області розвиваючого навчання виникає потреба в розробці принципово нових освітніх методик та технологій навчання, спрямованих на розвиток однієї з найважливіших характеристик людини – інтелекту.

Дидактичні завдання різного роду, в тому числі й в тестовій формі, стали невід'ємною складовою системи загальної освіти. Їх вважають не лише об'єктивним інструментом виміру обов'язкових результатів навчання, а й запорукою забезпечення неявних параметрів педагогічного процесу (рівня знань та складності завдань). Такі дидактичні завдання забезпечують