

ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ АСТРОНОМІЇ

Кульчицький Роман Володимирович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
romakulya@ukr.net

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Трансформаційні процеси в сучасній системі освіти України, зумовлені послідовною реалізацією концепції «Нова українська школа», висувають підвищені вимоги до професійної, зокрема цифрової, компетентності педагогів. Особливого значення це набуває під час підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін, зокрема астрономії, де темпи оновлення наукових даних, методів досліджень та технологій візуалізації є надзвичайно високими. Сучасний етап цифровізації освіти характеризується стрімким інтегруванням технологій штучного інтелекту (ШІ) в усі ланки освітнього процесу [4]. Інструменти ШІ поступово перетворюються з допоміжних засобів автоматизації на повноцінну цифрову екосистему, яка докорінно змінює методику навчання та вимагає від майбутнього вчителя формування нових субкомпетентностей.

Виклад основного матеріалу. Проблема розвитку цифрової компетентності майбутніх учителів астрономії є предметом системних педагогічних досліджень. Попередні наукові пошуки авторів довели високу ефективність використання інтерактивних та віртуальних моделей для формування дослідницьких умінь здобувачів освіти [1-2]. Проте логіка розвитку інформаційного суспільства вимагає розширення цього інструментарію за рахунок систем генеративного та аналітичного штучного інтелекту. ШІ-компетентність сучасного педагога розглядається нами не як ізольована навичка, а як інтегральний складник його загальної цифрової компетентності, що визначає здатність критично, безпечно та методично обґрунтовано інтегрувати інтелектуальні системи в освітній процес для вирішення дидактичних завдань.

У контексті підготовки майбутніх учителів астрономії в закладах вищої освіти інструменти ШІ доцільно класифікувати за їхніми функціональними можливостями на такі ключові групи [3]:

Генеративні текстові моделі (Large Language Models, зокрема ChatGPT, Claude, Google Gemini). Вони використовуються студентами для автоматизації розробки методичних матеріалів, створення нестандартних астрономічних задач,

розгалужених тестових завдань, а також для симуляції діалогу з учнем (відпрацювання навичок надання відповідей на складні або парадоксальні запитання учнів).

Генератори візуального та мультимедійного контенту (Midjourney, DALL-E, Runway). Ці інструменти дозволяють створювати унікальні високоякісні наочні матеріали для явищ та об'єктів, які складно або неможливо продемонструвати під час звичайних астрономічних спостережень (наприклад, структура акреційного диска чорної діри, еволюційні треки зір різних спектральних класів на діаграмі Герцшпрунга-Рессела, механізм виникнення гравітаційних хвиль).

Інтелектуальні аналітичні системи та ШІ-асистенти для роботи з кодом. Вони допомагають студентам автоматизувати первинну обробку результатів спостережень, створювати найпростіші скрипти для обчислення орбітальних елементів небесних тіл або аналізу спектральних ліній у межах виконання наукових проєктів.

Методичні аспекти впровадження вказаних інструментів у процес підготовки майбутніх учителів включають розробку спеціальних завдань, спрямованих на формування навичок промпт-інжинірингу (вміння чітко й алгоритмічно правильно формулювати запити до ШІ-систем) та критичного аналізу отриманих результатів. Оскільки астрономія є точною природничою наукою, де найменша помилка в числових даних, фізичних константах або формулюваннях законів є неприпустимою, фундаментальним елементом навчання стає верифікація згенерованої ШІ інформації.

Студенти вчаться виявляти фактичні помилки нейромереж, зіставляти отримані від ШІ відповіді з науковими базами даних, офіційними ресурсами міжнародних астрономічних організацій (NASA, ESA, IAU) та класичними підручниками з астрофізики. Такий підхід має подвійний дидактичний ефект – він не лише розвиває інформаційну та медійну грамотність як компоненти цифрової компетентності, а й суттєво поглиблює предметні знання майбутніх учителів через потребу ретельної експертної оцінки контенту.

Ефективним методичним прийомом, який ми впроваджуємо, є проєктування студентами адаптивних навчальних квестів або інтерактивних уроків за допомогою ШІ для учнів. У цьому процесі майбутній учитель виступає в ролі архітектора освітнього середовища: він ставить завдання перед ШІ, коригує його відповіді, здійснює дизайн контенту та інтегрує згенеровані елементи в єдину структуру. Важливо, що інструменти ШІ при цьому синхронізуються з традиційними цифровими засобами.

Наприклад, у межах курсу з методики навчання астрономії студентам пропонується виконання комплексного завдання «Проектування ШІ-асистованого вебквесту «Еволюція зір»». Алгоритм виконання цього завдання здобувачами вищої освіти містить такі послідовні кроки:

1. Промпт-інжиніринг та генерація фабули. Студент формулює деталізований запит до текстової ШІ-моделі з метою створення сюжетної лінії квесту для 11 класу. Промпт містить вимогу згенерувати три зашифровані підказки, де кожна наступна станція квесту є певним етапом життя зорі (протозоря, головна послідовність, білий карлик або наднова).

2. Верифікація та дидактична адаптація. Отримавши відповідь від ШІ, майбутній учитель проводить експертну оцінку тексту, перевіряє правильність формулювань законів Віна чи Стефана-Больцмана, усуває можливі неточності та адаптує ШІ-сценарій під хронометраж уроку.

3. Технологічна інтеграція зі Stellarium. Студент розробляє систему практичних інструкцій, за якими учні мають розгадати генерації ШІ. Наприклад, якщо ШІ згенерував загадку про «червоний надгігант у сузір'ї Оріона», учень повинен самостійно відкрити Stellarium, знайти Бетельгейзе, зняти її поточні астрономічні параметри (блиск, показник кольору, відстань) і ввести ці дані як цифровий ключ для переходу на наступний рівень квесту.

Висновки. Таким чином, використання інструментів штучного інтелекту у підготовці майбутніх учителів астрономії виступає потужним інтенсифікатором розвитку їхньої цифрової компетентності. Це дозволяє переорієнтувати підготовку здобувача вищої освіти від репродуктивного копіювання існуючих методичних шаблонів до креативного проектування інноваційного освітнього простору. Майбутній педагог, який вільно володіє технологіями екосистеми ШІ, набуває здатності оперативно реагувати на технологічні виклики, створювати персоналізований навчальний контент та ефективно керувати траєкторією розвитку учнів в умовах Нової української школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульчицький Р., Мохун С. Використання віртуальних моделей для формування цифрової компетентності майбутніх учителів астрономії. *Інноваційна педагогіка*, 2025. Випуск 82. Том 1. С. 199-203.
2. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Практичне використання Stellarium для перевірки явища прецесії земної осі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIV міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 7-8 листопада 2024 р. С. 58-61.
3. Садівник В.О. Огляд можливостей застосування штучного інтелекту під час навчання астрономії. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали VII міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 22-23 травня 2025 р. С. 204-206.
4. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: зб. тез доповідей учасників всеукр.наук.-практ.семінару (Київ, 12 березня 2019 р.) / за заг.ред., О.В.Овчарук. – Київ.: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Київ, 2019 – 108 с.