

3. Жаркова І. І., Янкович О. І. Технологія кейс-стаді в освітньому процесі НУШ як засіб розвитку критичного мислення молодших школярів. *Вісник науки та освіти*. Київ, 2023. Вип. № 9 (15). С. 408-420. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-9\(15\)-408-420](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-9(15)-408-420)
4. Романюк, Р., Киричук, Г., Константиненко, Л., Павлюченко, О., & Шевчук, С. (2023). CASE-STUDY як технологія навчання майбутніх біологів та вчителів предметів природничого циклу. *Scientific Notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Section Theory and Methods of Teaching Natural Sciences*, 1, 7-18. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2021-1-7-18>

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ АСТРОНОМІЧНОГО КОМПОНЕНТУ ЯК ФУНДАМЕНТУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Мохун Максим Сергійович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності А5 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

mohunmax140801@gmail.com

Калаур Світлана Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної роботи та соціальної педагогіки, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kalaur@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку вищої та загальної середньої освіти в Україні характеризується глибокими трансформаційними змінами, зумовленими упровадженням концептуальних засад Нової української школи та стрімким розгортанням інновацій в усіх сферах суспільного життя. Одним із стратегічних завдань реформування освітнього процесу є формування у здобувачів освіти цілісної природничо-наукової картини світу. Особливе місце у цьому процесі належить астрономічному компоненту, оскільки саме астрономія є унікальною інтегративною наукою, що об'єднує фундаментальні закони фізики, хімії, біології та екології, підносячи їх на глобальний рівень сприйняття об'єктивної реальності. Розбудова сучасної космологічної картини світу здобувачів вищої та фахової передвищої освіти вимагає залучення новітніх педагогічних інструментів, серед яких провідне місце посідають сучасні цифрові технології.

Питання формування наукового світогляду та розвитку інструментів візуалізації в астрономічній та фізичній освіті традиційно перебувають у центрі уваги багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців. Разом з тим, стрімке розгортання екосистеми цифрових засобів та інструментів штучного інтелекту в сучасній освіті створює абсолютно нові виклики та відкриває унікальні

дидактичні можливості для методики викладання природничих дисциплін, що потребує додаткового теоретичного осмислення та впровадження обґрунтованих практичних кейсів [1-4].

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та презентації практичних кейсів інтеграції цифрових технологій у процес викладання астрономічного компоненту як дієвого засобу формування цілісної природничо-наукової картини світу здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу. Традиційні методи викладання астрономії тривалий час стикалися із серйозними просторово-часовими обмеженнями, адже більшість астрономічних об'єктів та явищ є недоступними для безпосереднього спостереження в межах навчального заняття. Сучасні цифрові технології візуалізації, комп'ютерного моделювання та інтелектуального аналізу даних докорінно змінили цю парадигму, забезпечивши перехід від пасивного сприйняття до активного дослідження Всесвіту (таблиця 1).

Таблиця 1.

Критерій порівняння	Традиційні методи навчання	Інноваційні цифрові технології
Рівень наочності	Статичні карти зоряного неба, двовимірні ілюстрації в підручниках.	Інтерактивні 3D-планетарії, тривимірні динамічні моделі космічних процесів.
Дослідницька діяльність	Робота з готовими табличними даними, консервативні лабораторні роботи.	Автоматизована обробка великих масивів астрономічних даних за допомогою цифрових алгоритмів.
Трасекторія навчання	Фронтальний підхід, уніфікований темп для всієї академічної групи.	Адаптивні навчальні середовища, що підлаштовують контент під когнітивний профіль студента.

Для практичної реалізації зазначеного потенціалу нами розроблено та апробовано низку прикладних освітніх кейсів на основі використання передових цифрових інструментів. Наведемо деякі приклади.

Кейс 1. Бінарна інтеграція віртуального планетарію Stellarium та цифрових генеративних засобів.

Здобувачі освіти отримують евристичне завдання – спрогнозувати умови видимості та астрономічні параметри рідкісного космічного явища (наприклад, повного сонячного затемнення або парад планет) для конкретної географічної локації (м. Тернопіль) у заданому історичному або майбутньому часовому вимірі. На першому етапі за допомогою інструментів віртуального планетарію Stellarium студенти здійснюють тривимірну комп'ютерну реконструкцію явища, фіксуючи точний час, азимут, висоту об'єктів над горизонтом та ефемериди. На другому етапі студенти залучають цифрові генеративні платформи як інтелектуальних асистентів. Розумні алгоритми допомагають розробити алгоритм верифікації отриманих даних: генерують індивідуальні математичні

скрипти для автоматизованого розрахунку кутових відстаней між планетами та пропонують текстові історичні паралелі. Такий підхід трансформує пасивне спостереження в активне міждисциплінарне дослідження, формуючи міцні зв'язки між астрономією, математикою та інформаційними технологіями, що є фундаментом STEM-освіти в НУШ.

Кейс 2. Цифровий аналіз фотометричних даних змінних зір у дослідницькому навчанні.

Традиційне вивчення еволюції зір часто обмежується теоретичним матеріалом через складність математичного апарату. У межах цього кейсу студенти працюють із реальними науковими даними, отриманими з відкритих міжнародних астрономічних баз. Завдання полягає в побудові кривої блиску та визначенні фізичного типу змінної зорі. Студенти використовують спеціалізовані цифрові сервіси та плагіни аналізу даних, що працюють на базі автоматизованих алгоритмів. Комп'ютерні інструменти дозволяють миттєво очистити завантажені масиви даних від інструментальних похибок та атмосферних шумів, провести автоматичний аналіз та класифікувати зорю (наприклад, виокремити цефеїду чи затемнювано-подвійну систему). Завдяки автоматизації рутинних обчислень, студенти фокусуються на фундаментальному фізичному змісті – аналізують причини пульсації, розраховують абсолютну зоряну величину та відстань до об'єкта.

Кейс 3. Цифрове моделювання космологічних масштабів та подолання світоглядних стереотипів.

Процес розбудови природничо-наукової картини світу часто гальмується через наявність у здобувачів освіти життєвих псевдонаукових стереотипів (астрологічні упередження, побутові міфи про космос тощо). Цей кейс спрямований на створення керованого «когнітивного дисонансу» за допомогою цифрових симуляцій. Студенти використовують інформаційні системи для моделювання екстремальних космічних умов, які неможливо відтворити в лабораторії, – наприклад, процес гравітаційного лінзування світла навколо надмасивної чорної діри або динаміку розширення Всесвіту на ранніх етапах Великого вибуху. Цифрові інструменти візуалізують викривлення простору-часу на основі точних математичних рівнянь загальної теорії відносності Альберта Ейнштейна. Наступним кроком студенти порівнюють згенеровані моделі з реальними релятивістськими зображеннями, отриманими космічним телескопом Джеймса Вебба. Усвідомлення того, що складні математичні та цифрові моделі з точністю описують реальні космічні структури, руйнує буденні міфи, формує раціональний науковий тип мислення та закладає непорушний фундамент сучасної космологічної картини світу.

Висновки. Впровадження обґрунтованих практичних кейсів інтеграції цифрових технологій у процес викладання астрономічного компоненту є важливою умовою формування сучасної природничо-наукової картини світу

майбутніх фахівців в умовах реформи НУШ. Комп'ютерні візуалізації у поєднанні з автоматизованими системами аналізу забезпечують перехід від пасивного, репродуктивного навчання до активної дослідницької та евристичної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Формування цифрової компетентності здобувачів освіти під час вивчення астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 6 квітня 2023 р. С. 118-121.
2. Тройчак Т.С., Мохун С.В. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 247-250.
3. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Огляд можливостей використання інформаційних технологій під час викладання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 126-129.
4. Мохун С.В., Борсук Ю.В. Використання новітніх інформаційних технологій (НІТ) при проведенні астрономічних спостережень. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали I міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. з міжн. участю, м. Тернопіль, 9-10 лист. 2017 р. С. 197-201.

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ AR В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ З МЕТОЮ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Мохун Сергій Володимирович

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

Грод Інна Миколаївна

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

Постановка проблеми. Цифрові технології присутні в усіх сферах життєдіяльності людини, а отже відбуваються глобальні процеси, основною метою яких є вдосконалення застарілих методів управління інформацією шляхом поетапного впровадження електронних систем. Інформаційно-комунікаційні технології стали невід'ємною частиною життя сучасної людини. У зв'язку з цим виникає необхідність їхнього використання в освітньому процесі з використанням мережі Інтернет і штучного інтелекту, що виконує процеси, які можна автоматизувати.