

виявив перспективні шляхи для інновацій та вдосконалення, зокрема через застосування інструментів штучного інтелекту.

Застосування технологій машинного навчання та обробки природної мови може забезпечити створення унікального освітнього простору, який враховує особливості кожного студента. Інтеграція гейміфікації та інтерактивних елементів може перетворити процес навчання на мотивуючу активність, що сприяє підвищенню залученості.

Планується, що системи аналітики та збору даних стануть основою для вимірювання та адаптації навчального процесу відповідно до потреб та прогресу студентів, сприяючи створенню динамічного та ефективного освітнього середовища.

Запропонована концепція передбачає подальше вивчення та розробку інноваційних підходів в сфері освіти з програмування, які відповідають сучасним викликам і вимогам освітнього середовища. Визначені напрями дослідження та розробки надають міцний фундамент для майбутніх інновацій, які спрямовані на створення комплексного, гнучкого та орієнтованого на студентів сервісу навчання програмування.

Список використаних джерел

1. Іванов В. В. Штучний інтелект в системах електронного навчання. Київ : Наукова думка, 2018. 196 с.
2. Петренко А. І., Жук Ю. О. Методи машинного навчання у великих даних та їх застосування у освіті. Інформаційні технології в освіті. 2020. Вип. 41. С. 124–135.
3. Кравець П. Р., Семенець В. В. Програмування та штучний інтелект: основи та алгоритми. Львів: Літопис, 2017. 192 с.
4. Zhu Z., He B. Applications of Artificial Intelligence in Online Education. International Journal of Information and Education Technology. 2022. Vol. 12, № 1. P. 9–14.
5. Norvig P., Russell S. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2020. 1136 p.

ІНТЕРАКТИВНІ МОДЕЛІ ЯК ДОПОВНЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО АСТРОНОМІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

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

У зв'язку з останніми подіями світового масштабу (пандемія COVID-19) та введенням в Україні воєнного стану, причиною якого є загарбницька війна росії проти України, жваво оновлюється та вдосконалюється система дистанційного та змішаного навчання [2].

Пандемія та війна суттєво вплинули на навчальний процес у закладах вищої освіти, прискоривши впровадження компетентнісного підходу та зробивши самостійну роботу здобувачів освіти більш актуальною.

Компетентнісний підхід підкреслює важливість розвитку практичних навичок та здатності студентів застосовувати теоретичні знання в практичних ситуаціях.

Застосування різноманітних методів навчання є важливим аспектом організації навчального процесу. Особливу увагу слід приділяти практичним заняттям, оскільки вони відіграють важливу роль у розвитку як ключових, так і предметних компетентностей здобувачів вищої освіти [3].

У випадку астрономії, яка базується на спостереженнях та дослідженнях, важливою стає практична робота, яка дозволяє здобувачам освіти набути вміння проводити астрономічні спостереження та вимірювання, інтерпретувати отримані дані та розвивати критичне мислення. Практичні роботи допомагають здобувачам освіти практично застосовувати знання та вміння, що є важливим для формування компетентностей.

Під час вивчення астрономії та суміжних дисциплін, важливим елементом навчального процесу є практичні роботи, які допомагають студентам ознайомитися з основними методами астрономічних досліджень і розрахунків. Однак існують певні труднощі, пов'язані з організацією таких робіт. Наприклад, астрономічні спостереження не завжди можуть бути проведені під час звичайних занять в аудиторіях. Змішаний або дистанційний формат навчання також ускладнює виконання таких видів робіт. Крім того, несприятливі погодні умови часто роблять неможливим проведення візуальних спостережень [1].

Використання комп'ютерних технологій у астрономічних практикумах є цінним інструментом для подолання цих обмежень. Комп'ютери дозволяють візуалізувати математичні моделі астрономічних явищ, створювати симуляції подій, які може бути важко або неможливо спостерігати в реальних умовах. Крім того, вони дозволяють отримувати та обробляти астрономічні дані, що відкриває можливості для дослідження та аналізу великої кількості інформації.

В даному дослідженні розглянемо можливості інтерактивної комп'ютерної моделі «Exoplanet Radial Velocity Simulator» (рис. 1) в рамках виконання завдань астрономічного практикуму здобувачами вищої освіти.

Цю симуляцію вибрано тому, що сьогодні одним з головних завдань сучасної астрономії є виявлення та дослідження екзопланет. Станом на 29 жовтня 2023 року підтверджено 5533 екзопланети [4; 5].

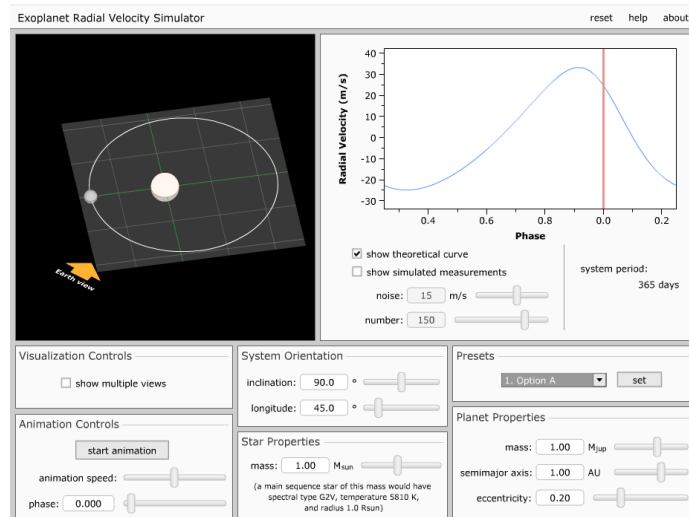


Рис. 1. Стартове вікно ІКМ «Exoplanet Radial Velocity Simulator»

Зверніть увагу, що існує кілька окремих панелей:

- Панель тривимірної візуалізації у верхньому лівому куті, де можна побачити зорю та планету (масштаб не витримано). Зауважте, що помаранчева стрілка показує напрямок, з якого ми дивимося на систему.

- Панель «Крива радіальної швидкості» у верхньому правому куті, де ви можете побачити графік залежності радіальної швидкості від фази для системи. Курсор дозволяє вимірювати радіальну швидкість i , таким чином, амплітуду кривої на графіку. Зауважте, що вертикальна червона лінія вказує на фазу системи, яка відображається на панелі 3D-візуалізації. Її можна перетягнути, і система відповідним чином оновиться.

- Три панелі керування властивостями системи: панель властивостей зорі «Star Properties» дозволяє змінювати масу зорі; панель властивостей планети «Planet Properties» дозволяє вибрати масу планети, велику піввісь і ексцентриситет орбіти; панель орієнтації системи «System Orientation» керує двома кутами (нахил (Inclination), довгота (Longitude)).

- Панелі для елементів керування анімацією (початок/зупинка, швидкість і фаза) і попередніх налаштувань.

Дана симуляція дозволяє здобувачам вищої освіти в рамках практикуму, якщо він відбувається у дистанційному або змішаному форматі, зрозуміти суть методу радіальної швидкості виявлення екзопланет та віртуально навчитися аналізувати отримані дані.

Важливо, щоб віртуальні симуляції були доповненням реального астрономічного дослідження, а не його заміною. Реальні спостереження та практичні роботи надалі повинні залишатися важливою складовою під час вивчення астрономії, оскільки вони надають можливість прямого дослідження та взаємодії з реальними об'єктами та устаткуванням.

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. Ліннік І. С., Мохун С. В. Формування предметної компетентності здобувачів вищої освіти в процесі вивчення курсу «Практикум з астрономії» в умовах змішаного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 271–275.

3. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання віртуальних фізичних моделей в умовах дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 12–13 листопада 2020 р. С. 139–142.

4. Mokhun S., Fedchyshyn O., Kasianchuk M., Chopyk P., Basisty P., Matsyuk V. Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. *12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2022*, Ruzomberok, Slovakia, September 26–28, 2022. С. 587–591.

5. Дослідження екзопланет. ULR: <https://exoplanets.nasa.gov>.