

Економічна вигода. Середня вартість біокомпосту органічного без сторонніх хімічних домішок на роздрібному ринку України – 12 грн/кг.

Для оперативного збуту надлишків компосту пропонується реалізувати його за ціною 5грн/кг. За перший сезон ми зможемо тримати прибуток

Якщо на другий сезон докупити ще 3 компостери то за обрахунками можна тримати прибуток на суму 98000 грн.

Висновки. Компостування є ефективним та екологічно обґрунтованим методом утилізації органічних відходів у школі. Воно дозволяє вирішити проблему утилізації відходів, отримати цінне органічне добриво, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та сприяти екологічній освіті учнів. Компост, який є результатом переробки органічних відходів, можна використовувати як добриво для шкільного саду або пришкільних насаджень, та зелених зон міста. Використання компосту зменшує залежність від дорогих хімічних добрив, оскільки компост є природним джерелом поживних речовин для рослин. Продаж надлишків якісного компосту може стати додатковим джерелом доходу для школи. А продаж частини виробленого біокомпосту повністю покриє витрати на закупівлю комплекту комостерів.

Список використаних джерел

1. Основи екології / Козак С. І. – Київ: Либідь, 2010.
2. Управління відходами в умовах сталого розвитку / Литвиненко В. В. Львів: Видавництво «Технологія», 2012.
3. Техніка та технологія переробки органічних відходів / Вергелес В. Б. Харків: НТУ «Харківський політехнічний інститут», 2015.
4. Основи компостування органічних відходів / Кравченко І. І. Харків: Видавництво «Фенікс», 2013.

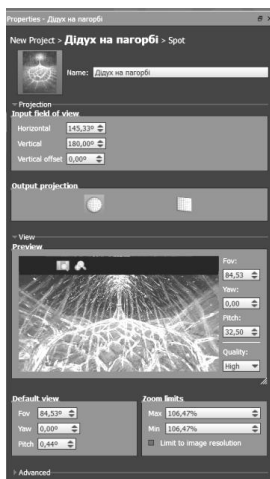
ВИКОРИСТАННЯ VR-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ СУЗІР'ІВ

Коверзінсва А., Лещук С. О.

Однією з важливих програмних компетентностей, що формується у процесі вивчення навчальної дисципліни «Астрономія» при підготовці фахівців освітньої програми Середня освіта (фізика, інформатика, основи робототехніки) є «здатність цінувати українську національну культуру, виражати національну культурну ідентичність, виявляти повагу до мультикультурності у суспільстві; зберігати й примножувати моральні та наукові цінності

на основі розуміння історії та закономірностей розвитку природничих наук, їх значення у розвитку суспільства, техніки і технологій» [1]. Цю компетентність можна розвивати інтегруючи вивчення сузір'їв з мистецтвом та використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Ми пропонуємо використати PanotourPro для розробки віртуального туру сузір'ями українського неба. Цей цифровий інструмент є платним, але тривалість безкоштовної версії дає змогу ознайомитись з його функціоналом та розробити власний продукт. Алгоритм роботи в середовищі розглянутий авторами в роботі [2]. Особливості налаштування VR-туру продемонстровано на рис. 1 та рис. 2.



*Рис. 1. Задання параметрів зображення
(картини «Дідух на пагорбі») в програмі PanotourPro*



Рис. 2. Створення переходів між зображеннями

Даний тур створений з метою не лише вивчити сузір'я, але для популяризації українського мистецтва. Ми підібрали картини українського художника, педагога з серії «Український космос» [4]. У Таблиці 1 проаналізовані окремі картини.

Таблиця 1.

«Український космос» для розробки VR-туру

Назва	Сузір'я	Пояснення зв'язку	Коли спостерігається	Цікаві факти
«Дідух на пагорбі»	Оріон	У традиційній українській культурі сузір'я Оріона асоціюється з плугом або дідухом – символом урожаю та добробуту	Найкраще видно взимку, особливо з грудня по лютий	Оріон містить одну з найяскравіших туманностей – Туманність Оріона (M42)
«Дерево життя»	Полярна зірка (Мала Ведмедиця)	Хоча конкретного астрономічного сузір'я не вказано, концепція Світового дерева часто пов'язується з уявленнями про вісь світу, яка може асоціюватися з Полярною зіркою та сузір'ям Малої Ведмедиці	Видно цілий рік у Північній півкулі	Полярна зірка використовується для навігації, оскільки завжди вказує на північ
«Папороті цвіт»	Лебідь (Cygnus)	Легенда про цвіт папороті, що розквітає в ніч на Івана Купала, може асоціюватися з літнім зоряним небом, де сузір'я Лебедя добре помітне та проходить через Чумацький Шлях	Найкраще видно влітку, особливо в липні–серпні.	Через це сузір'я проходить Чумацький Шлях, що робить його важливим орієнтиром.
«Мегаліт»	Оріон	Мегалітичні споруди часто орієнтовані на астрономічні явища. Сузір'я Оріона могло бути важливим для стародавніх культур у визначенні календарних циклів.	Найкраще видно взимку.	Пояс Оріона (три зорі в ряд) відомий у багатьох культурах світу.
«Перший політ»	Лебідь (Cygnus)	Символізм польоту може бути пов'язаний із сузір'ям Лебедя, яке зображує птаха в польоті та асоціюється з міфами про перетворення та піднесення.	Найкраще видно влітку	Альбіро, одна з найяскравіших зір у Лебеді, є подвійною зіркою з красивим контрастом кольорів (синій та жовтий).
«Український космос»	Великий Віз, Оріон, Лебідь	У серії «Український космос» Олег Шупляк поєднує астрономічні об'єкти з українськими народними образами, показуючи зв'язок між космосом і традиційним світоглядом українців.	Великий Віз – видно цілий рік, Оріон – взимку, Лебідь – влітку.	Великий Віз є частиною Великої Ведмедиці й використовується для знаходження Полярної зірки.

VR- розробки – це цікавий інструмент пізнання, ефективний спосіб самовираження та надійний засіб активізації навчальної діяльності (див. рис. 3). Подібні проекти є доречними для вивчення окремих розділів астрономії.



Рис. 3. ДемOVERсія туру сузір'ями «українського неба»

Список використаних джерел

1. Мохун С.В. Астрономія: Силабус курсу URL: https://tnpu.edu.ua/navchannya/sylabusy/bakalavr/him-bio/014.15/27912_%D0%9E%D0%9A.12_Astronomiya.pdf
2. Лещук С., Струк О., Гриньків Н., Оверко Ю. Використання технологій розробки віртуальних турів у шкільному навчанні // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. № 1. С. 14-23. DOI: 10.25128/2415-3605.23.1.2 URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/29574>
3. Астрономія URL: <https://openstax.org/books/astronomy/pages/preface>
4. Шупляк Олег Сайт художника: Галерея URL: <https://shupliak.art/uk/gallery>

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ У ШКОЛІ

Колодій Я., Котрець Я.М.

Сучасний розвиток технологій спричинив значні зміни в освітньому процесі, відкриваючи нові можливості для покращення викладання різних предметів, зокрема біології. З найбільш перспективних напрямів у цьому контексті є використання доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR). Ці технології дозволяють створювати інтерактивне навчальне середовище, яке