

Список використаних джерел:

1. М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко, Т.Г.Січкач. Першочергові цілі та завдання на шляху реалізації інтегративної моделі природничонаукової і технічної освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2022. Випуск 28. С. 25-32.

PRINCIPAL ISSUES OF THE UPDATE OF ASTRONOMICAL IN THE LIGHT OF THE CONCEPT OF ITS DEVELOPMENT

Mykola Shut – Doctor of Science, Professor

Lyudmila Blagodarenko – Doctor of Science, Professor

Taras Sichkar – PhD, Associate Professor

The theses emphasize that in Ukraine, with its impressive history of the development of space research, astronomy should develop confidently. The reasons for the low level of knowledge of astronomy among graduates of secondary education institutions are analyzed, and proposals are made to revise methodological approaches in the formation of the foundations of astronomical knowledge. A teaching model of the discipline "General Physics" in the training of physics and astronomy teachers is proposed, which involves the integrated assimilation of knowledge from physics and elements of knowledge from astronomy.

Keywords: problems of astronomical education, integrated learning of knowledge in physics and astronomy, orientation of the educational process to the latest scientific achievements in the field of astronomy.

ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Ольга Моклюк – викладач фізики та астрономії, вчитель вищої категорії

Микола Моклюк – канд. пед. наук, доцент

У статті охарактеризовано доцільність та необхідність використання технології доповненої реальності в освітньому процесі закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Описано можливості та особливості вивчення астрономії з використанням технології доповненої реальності. Розглянуто мобільні додатки, застосунки з технологією доповненої реальності для вивчення астрономії в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

Ключові слова: освітній процес, вивчення астрономії, технологія доповненої реальності, заклад професійної (професійно-технічної) освіти.

За умов суттєвих змін в усіх галузях країни постала проблема радикальної перебудови і системи освіти, а особливо професійної. Її мета – сформувати здібну, творчу, інноваційну особистість, яка спроможна до самореалізації, самовдосконалення та адаптації в майбутній професії та суспільстві загалом. Тому навчання в закладах професійної (професійно-технічної) освіти (ЗП(ПТ)О) має забезпечувати оптимальні передумови для самореалізації особистості здобувачів освіти, розкриття всіх закладених у них природних задатків, прагнення до свободи, відповідальності й творчості. Важливим чинником, що визначає характер змін у системі освіти, є науково-технічний прогрес, який на певному етапі розвитку неможливий без сучасних інформаційних технологій. Цифрові технології не стоять на місці, розвиваються, кожного року з'являється нове апаратне та програмне забезпечення. Їх вміле використання в освітньому процесі має призводити до покращення роботи як педагога так і здобувачів освіти. У зв'язку з цим завдання викладача ЗП(ПТ)О полягає в тому, щоб перетворити їх на свого безпосереднього помічника.

Інформаційні технології та мережа Інтернет дуже міцно увійшли в наше життя, а сучасна молодь виявляє до них неабиякий інтерес. З іншого боку широке використання різних гаджетів призводить до істотного зниження інтересу щодо вивчення навчальних предметів. Це впливає на зниження якості засвоєння знань. Більшість сучасних здобувачів освіти – це молоді люди, яких можна віднести до покоління Z [3], а тому для сприйняття ними навчального матеріалу необхідне візуальне відтворення через цифрові засоби. Найбільше це стосується природничих наук, особливо астрономії. Щоб активізувати освітній процес, необхідно підвищити інтерес і зацікавленість здобувачів освіти шляхом використання сучасних засобів навчання. Забезпечити це може реалізація однієї із сучасних технологічних інновацій в освіті - технології доповненої реальності.

Питання візуалізації навчальної інформації шляхом використання технології доповненої реальності, є справжнім трендом останніх років, а тому його дослідження є вкрай актуальним. Ця технологія може бути застосована майже в усіх сферах нашого життя, тому і привертає увагу фахівців бізнесу, економіки, освіти тощо.

Використання технології доповненої реальності в освітньому процесі досліджували вітчизняні та зарубіжні науковці: Ю. Єчкало, Н. Зільберман, Т. Кауделл, Є. Матвієнко, Д. Мізелл, Є. Модло, С. Семеріков, В. Сербін, В. Ткачук, О. Шабельюк та інші.

Можливості застосування технології доповненої реальності розглянуто під час вивчення: астрономії на заняттях в закладах освіти [8]; астрономії як засобу реалізації STEM-освіти [4]; зоряних сузір'їв з використанням елементів STEM освіти [7]; астрономії під час навчання дітей з особливими освітніми потребами [6] тощо.

Сам термін «доповнена реальність» (AR - *augmented reality*) вперше був запропонований в 1992 році дослідником Т. Кауделом [1]. Також використовують терміни «розширена реальність», «поліпшена реальність» тощо. Використання технології AR забезпечує унікальні можливості в освіті. Реалізуючи цю технологію в освітньому середовищі, доповнюючи його належною наочною інформацією, можна побудувати візуальну модель навчального матеріалу. Як результат, забезпечується розвиток просторової уяви здобувачів освіти, що посилює глибоке розуміння ними процесів, характеристик та властивостей явищ тощо.

Технологія AR дає можливість візуалізувати зображення предмета перед собою, вибрати його складові елементи, обертати об'єкт у просторі, масштабувати його, разом з тим одержувати додаткові пояснення. Вона являє собою технологію доповнення у полі сприйняття людиною віртуальної інформації, що сприймається як елемент реального життя. Технологія AR поєднує можливості традиційних і комп'ютерних методів навчання, її використання впливає на якість освітнього процесу здобувачів не лише вищої та середньої, але й для професійної освіти. Дослідження результатів роботи вітчизняних та зарубіжних науковців свідчать, що технологія AR, яка забезпечується використанням різноманітних динамічних ресурсів (додатків), покращує мотивацію, стимулює інтерес та сприяє підвищенню рівня активності здобувачів освіти, робить заняття цікавими як для викладачів так і для студентів. На відміну від технології віртуальної реальності, доповнена не створює повністю віртуальне середовище, а пов'язує віртуальні елементи з реальним світом: реальне оточення дослідника доповнюють віртуальні об'єкти, що змінюються внаслідок його дій.

В освітньому процесі з астрономії для реалізації технології AR використовують [2]:

1. *Підручники та посібники*, в яких містяться відповідні маркери для активації технології доповненої реальності. За допомогою спеціалізованих мобільних додатків друковані ілюстрації перетворюються на анімовані тривимірні об'єкти, які можуть виконувати певні рухи та можуть супроводжуватись звуковою інформацією.

2. *Розвивальні ігри*, під час яких інформація, яка подається, позитивно сприймається здобувачами освіти, активізує мотивацію до участі в процесі та сприяє зростанню рівня засвоєння навчального матеріалу.

3. *Модельовання об'єктів і ситуацій* для створення графічних об'єктів і конструювання певних ситуацій, які можуть бути використані для засвоєння навчального матеріалу. Це забезпечує економію ресурсів, а також дає можливість проводити заняття безпосередньо в аудиторії.

4. *Додатки для розвитку умінь і навичок*, використання яких можливе під час викладання певних дисциплін для самостійного відпрацювання конкретних практичних завдань у навчальному закладі та поза ним.

Виокремлюють три основні технології реалізації AR [6]:

1. *«Безмаркерна»* технологія працює на основі особливих алгоритмів розпізнавання, за якими на навколишнє середовище накладається віртуальна сітка. На цій сітці програмні алгоритми знаходять певні опорні точки, за якими визначається місце, до якого «прив'язана» віртуальна модель.

2. *«Просторова»* технологія – технологія доповненої реальності, що базується на розміщенні об'єкта у просторі. У ній застосовуються дані GPS, гіроскопа і компаса, вбудованого в мобільний пристрій. Місце прив'язки віртуального об'єкта визначається координатами в просторі.

3. Технологія доповненої реальності *на базі маркерів*. В якості основи використовується зображення. За допомогою програмних додатків на цю основу накладаються віртуальні елементи – текст, анімація, мультимедіа, гіперпосилання. Прикладом найпростішого візуального маркера є QR-код.

Робота з об'єктами AR полягає в тому, щоб, використовуючи необхідні об'єкти, змодельовати різні фрагменти навчального матеріалу. В системі AR користувач може керувати лабораторною установкою шляхом зміни положення перемикача, комбінування різних елементів тощо, простим розкладанням, перекладанням та обертанням маркерів [9].

Сьогодні доступний цілий комплекс мобільних додатків доповненої реальності, які можуть застосовуватися педагогами у освітньому процесі. Офіційні сайти компаній-виробників пропонують користувачам встановити програмні додатки на свої мобільні пристрої, а також завантажити і роздрукувати зображення-маркери. Їх сканування й дає можливість реально зображення доповнити віртуальними змодельованими об'єктами.

Вивчення астрономії є важливим стимулюючим фактором для дослідження та вивчення оточуючого нас світу. Використання AR (у тому числі й мобільних додатків) є одним із засобів розв'язання такої задачі. Розглянемо приклади мобільних додатків із доповненою реальністю, які варто використовувати під час вивчення астрономії в ЗП(ПТ)О.

– *Star Walk 2* (рис. 1) – додаток для пошуку і відстеження зірок, сузір'їв, планет, супутників та інших небесних тіл. Після запуску програма звертається до геолокації та демонструє на екрані смартфона ділянку неба в залежності від місця розташування користувача. Так можна побачити сузір'я, розташування зірок, оцінити відстань між ними. Можна увімкнути режим доповненої реальності, після чого реальне зображення неба над головою поєднується з зірками на екрані мобільного пристрою.



Рис. 1. Зображення у додатку Star Walk 2



Рис. 2. Зображення у додатку Star Chart

- *Star Chart* (рис. 2) – навчальний астрономічний додаток доповненої реальності. Під час роботи з ним кожен користувач може мати віртуальну зоряну карту у своїй кишені.

- *Satellite Tracker* (рис. 3) – безкоштовна програма, яка допоможе вам спостерігати за штучними супутниками, такими як Starlink і МКС, які рухаються у небі. Вона може показувати точне положення будь-якого супутника над Землею та надсилати сповіщення, коли супутник, який вас цікавить, буде проходити над вашим місцезнаходженням. Вбудована функція «Вигляд неба» дає можливість навести пристрій на небо, щоб побачити рух і положення супутника в реальному часі.



Рис. 3. Зображення у додатку Satellite Tracker



Рис. 4. Зображення у додатку Our Universe AR

- *Our Universe AR* (рис. 4) – застосунок для дослідження віртуальних моделей планет і Сонця у нашій сонячній системі, дає можливість спостерігати моделі планет Сонячної системи в будь-якій точці світу за допомогою телефону чи планшета.

- *iSolarSystemAR* (рис. 5) – мобільний додаток з доповненою реальністю, у якому можна розглядати всі тіла Сонячної системи, що обертається навколо Сонця. В моделі Сонячної системи можна зосередити увагу на кожній планеті, змінювати характеристики їх руху тощо.



Рис. 5. Зображення у додатку iSolarSystemAR



Рис. 6. Зображення у додатку AR Solar System

- *AR Solar System* (рис. 6) – мобільний додаток для візуалізації планет, небесних тіл Сонячної системи під час їх вивчення:

- *Planets 4D* (рис. 7) - книга про Сонячну систему в комплекті з додатком, розробленим із застосуванням технології доповненої реальності. Дає можливість учням досліджувати Сонячну систему, планети, а також внутрішню структуру планет.



Рис. 7. Зображення у додатку Planets 4D

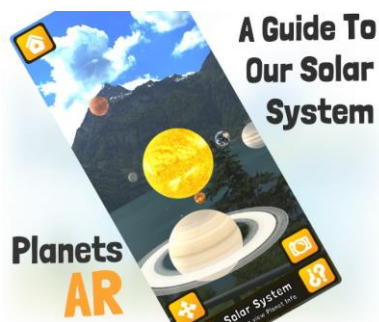


Рис. 8. Зображення у додатку Planets AR

- *Planets AR* (рис. 8) – застосунок, дає можливість ознайомити учнів з усіма планетами, супутниками та навіть деякими карликовими планетами, ніби вони є астронавтом у відкритому космосі.

- *Space 4D+* (рис. 9) – додаток, призначений для систематизації знань про космічний простір, дає можливість вивчати будову сонячної системи, планет, інших астрономічних об'єктів, а також супутників, місяцеходів, космічних місій.

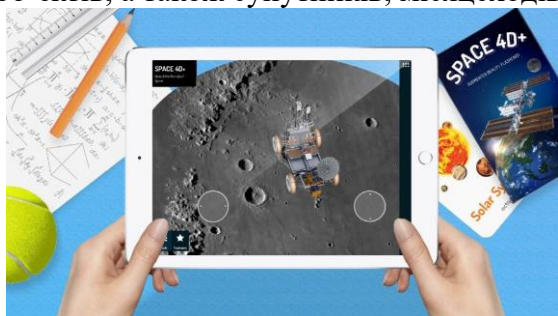


Рис. 9. Зображення у додатку Space 4D+



Рис. 10. Зображення у додатку Stellarium

- *Stellarium* (рис. 10) – безкоштовний додаток для перегляду зоряного неба, віртуальний планетарій.

На завершення варто зазначити, що останнім часом технологія AR активно входить в багато галузей життя людини, в тому числі і в освіту. В нашій країні питання про модернізацію освіти з точки зору використання даних технологій досі залишається відкритим. Впровадження технології AR дає можливість підвищити якість навчання за рахунок мотивації здобувачів освіти до самонавчання, підвищення інтересу аудиторії до навчального матеріалу, розвитку прагнення до використання сучасних інтерактивних технічних можливостей і технологій, заміни посібників і лабораторного обладнання мультимедійними комп'ютерними моделями, що особливо важливо за умов навчання на відстані.

Таким чином, використовуючи можливості сучасних мобільних додатків з доповненою реальністю, здобувачі освіти ЗП(ПТ)О зможуть не лише вивчати астрономію цікаво, спостерігати за астрономічними об'єктами, але й виконувати завдання дослідницького характеру, домашні експерименти та дослідження.

Список використаних джерел:

1. Caudell T.P., Mizell D.W. Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *System sciences, proceedings of the twentyfifth hawaii international conference on*. vol. 2, 1992. P. 659–669.
2. Gurevych R., Silveistr A., Mokliuk M. Using Augmented Reality Technology in Higher Education Institutions. *Postmodern Openings*, 12(2), 2021. P. 109-132. <https://doi.org/10.18662/po/12.2/299>.

3. Strauss W., Howe N. Generations: the history of America's future, 1584 to 2069. New York, 1991. 521 p.

4. Бузько В.Л., Єчкало Ю.В. Елементи доповненої реальності при вивченні астрономії як засіб реалізації STEM-освіти. *STEM-освіта – проблеми та перспективи: міжнар. наук.-практ. семінар., 24-25 жовтня 2018 р. : збірник матеріалів*. Кропивницький : ЛА НАУ, 2018. С. 13-16.

5. Воронкін О.С. Мобільні додатки доповненої реальності в освітньому процесі. URL: <https://www.slideshare.net/AlexVoronkin/ss-251581623>.

6. Іванова А.І., Мальченко С.Л. Використання ІКТ для навчання дітей з особливими освітніми потребами на заняттях з астрономії. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс - 2018» : матеріали III Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 8-9 листопада 2018 р., Суми, 2018. С. 189-190.*

7. Мальченко С.Л., Іванова А.І. Вивчення зоряних сузір'їв з використанням елементів STEM освіти. *Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер.: Педагогічні науки. 2019. Вип. 177 (1). С. 231-237.*

8. Мальченко С.Л., Ковальова Н.В. Використання віртуальної та доповненої реальності на уроках з астрономії. *Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Міждисциплінарний дискурс : теорія, практика, досвід» / відповідальний редактор проф. Т.Ю. Дудка. Київ, 2021. С. 61-66.*

9. Моклюк М.О., Лисий М.В., Сільвейстр А.М. Використання технології доповненої реальності під час вивчення фізики в закладах вищої освіти. *Актуальні проблеми фізики, математики, інформатики та методики їх навчання: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 18-20 січня 2023 року. К. : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 201-204.*

STUDY OF ASTRONOMY IN VOCATIONAL (VOCATION-TECHNICAL) EDUCATION INSTITUTIONS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

Olga Mokliuk – teacher of physics and astronomy, a teacher of the highest category

Mykola Mokliuk – PhD, Associate Professor

The article describes the expediency and necessity of using augmented reality technology in the educational process of professional (vocational and technical) education institutions. The possibilities and features of studying astronomy using augmented reality technology are described. Mobile applications, applications with augmented reality technology for studying astronomy in institutions of professional (vocational and technical) education are considered.

Keywords: educational process, study of astronomy, technology of augmented reality, institution of professional (vocational and technical) education.

АСТРОНОМІЯ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ «SCIENCE» В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Анастасія Дераженко – аспірант 3-го року навчання

Максим Рокицький – к.ф.-м.н, доцент

Людмила Благодаренко – д-р пед. наук, професор

У роботі розглядаються ключові аспекти засвоєння знань з астрономії в курсі нового навчального предмету «Science». Наголошується, що вивчення астрономії як навално-наукової складової програми «Science» не тільки збагачує знання учнів про Всесвіт, але й забезпечує для них можливість засвоєння основ науково-дослідної та експериментаторської діяльності у ході освітнього процесу. Підкреслюється, що науково-освітня програма Cambridge Pathway відображає дієву та новаторську форму навчання і у повній мірі відповідає функціям інноваційних систем навчання.