

Міністерство освіти і науки України
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола

Циклова комісія видавничої
справи та медіакомунікацій

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«Використання доповненої реальності
в навчальних і довідкових виданнях»**

Виконала:
студентка групи В-41
відділення комп'ютерних
та видавничих технологій
Стебельська Лілія Василівна

Науковий керівник:
кандидат філологічних наук
Вишневська Галина Богданівна

Оцінка _____

Тернопіль — 2022

АНОТАЦІЯ

У дипломній роботі проаналізовано технологію доповненої реальності. Подано характеристику використання цієї технології на книговидавничому ринку України. Описано загальну технологію реалізації доповненої реальності у навчальних та довідкових виданнях. Розкрито значення застосування новітньої технології для подання матеріалів.

У роботі типологізовано QR-коди видання «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах та способи втілення технології у довідкових виданнях реальності «Космос: енциклопедія у доповненій реальності» та «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності». Аналіз здійснено на основі власних класифікацій.

Ключові слова: доповнена реальність; візуалізація навчальної інформації; візуалізація довідкової інформації; технологія доповненої реальності; QR-код; AR-додаток; 3D-технології; енциклопедія з доповненою реальністю; підручник; книга з AR.

ЗМІСТ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ ЯК СПОСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ	
1.1 Виникнення доповненої реальності та сфери застосування.....	7
1.2 Доповнена реальність в підручниках нового покоління.....	13
1.3 Використання 4D-технології в енциклопедіях для дітей.....	20
РОЗДІЛ 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДРУЧНИКУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» ДЛЯ 1 КЛАСУ (У 2-Х ЧАСТИНАХ)	
2.1 Аналіз підручника «Я досліджую світ» для 1 класу (Коршунова О. В., Гущина Н. І).....	27
2.2 Класифікація QR-кодів у підручнику «Я досліджую світ» для 1 класу 1 частина.....	34
2.3 Класифікація QR-кодів «Я досліджую світ» для 1 класу 2 частина.....	39
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИДАННЯХ «КОСМОС: ЕНЦИКЛОПЕДІЯ У ДОПОВНЕНІЙ РЕАЛЬНОСТІ» ТА «ДИНОЗАВРИ 4D: ЕНЦИКЛОПЕДІЯ У ДОПОВНЕНІЙ РЕАЛЬНОСТІ»	
3.1 Класифікація доповненої реальності «Космос: енциклопедія у доповненій реальності».....	41
3.2 Класифікація доповненої реальності «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності».....	51
3.3 Порівняльна характеристика енциклопедій і підручника «Я досліджую світ» для 1 класу (у 2-х частинах).....	68
ВИСНОВКИ.....	71

СПИСОК

4
ВИКОРИСТАНОЇ

ЛІТЕРАТУРИ.....74

ДОДАТКИ.....80

ВСТУП

У ХХІ столітті ми відчуваємо посилений вплив інформації й технологій, які активно входять у повсякденне життя, змінюють світосприйняття та захоплюють увагу. За допомогою сучасних цифрових технологій здійснюємо покупки, не виходячи з дому; відкриваємо депозити, сплачуємо податки; ведемо ділові переговори, здійснюємо 3-D подорожі; проводимо дослідження у віртуальних лабораторіях; навчаємось дистанційно. Отже, новітні технології дають можливість бути весь час на зв'язку.

Тім Кук, генеральний директор компанії Apple, стверджує, що доповнена реальність сьогодні є найбільш перспективною технологією. Вона є настільки ж грандіозною ідеєю, як і створення смартфона.

Використання технології доповненої реальності в навчальних і довідкових виданнях є сучасним способом візуалізації матеріалу. Цей метод підвищить рівень засвоєння інформації за допомогою різноманітності та інтерактивності її представлення, збільшить мотивацію до навчання, вплине на формування дослідницьких вмінь.

Дослідження проблем використання доповненої реальності в навчальних і довідкових виданнях представлені в працях таких зарубіжних та вітчизняних науковців, як: Ю. Єчкало, Н. Зильберман, Т. Кауделл, Ф. Кішіно, Я. Кодлюк, Є. Матвієнко, Д. Мізелл, Є. Модло, С. Семеріков, В. Сербін, В. Ткачук, О. Шабелюк,.

Актуальність запропонованої роботи полягає в тому, що вона ставить за мету дослідити сучасний спосіб візуалізації знань – доповнену реальність, а також її втілення у довідкових і навчальних виданнях.

Наукова новизна визначається тим, що використання технології доповненої реальності є сучасним способом візуалізації матеріалу, а дослідження на дану тему забезпечують нові знання, які можна застосувати для подальшого розвитку і вдосконалення.

Мета дослідження — комплексна оцінка способів використання технології доповненої реальності у навчальних виданнях «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах та у довідкових виданнях «Космос: енциклопедія у доповненій реальності», «Динозаври 4-D: енциклопедія у доповненій реальності».

Для досягнення мети дипломної роботи поставлено такі **завдання**:

- розглянути значення технології доповненої реальності та сфери її застосування;
- дати характеристику використання доповненої реальності на книговидавничому ринку України;
- описати загальну технологію використання доповненої реальності у навчальних та довідкових виданнях;
- дослідити способи подання матеріалу за допомогою цієї технології;
- розкрити значення застосування сучасної технології для подання навчального матеріалу;
- типологізувати QR-коди у виданні «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах та способи втілення технології у довідкових виданнях «Космос: енциклопедія у доповненій реальності», «Динозаври 4-D: енциклопедія у доповненій реальності»;
- визначити специфічні особливості використання доповненої реальності у навчальних і довідкових виданнях;
- проаналізувати дотримання вимог щодо втілення технології в аналізованих довідкових і навчальних виданнях.

Об'єктом дослідження даної роботи є технологія доповненої реальності в навчальних і довідкових виданнях, а також її поліграфічне втілення.

Предметом дослідження — доповнена реальність у навчальних виданнях «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах та у довідкових виданнях «Космос: енциклопедія у доповненій реальності», «Динозаври 4-D: енциклопедія у доповненій реальності».

Для вирішення поставлених у роботі завдань була використана система **методів** наукового дослідження, а саме: теоретичні (аналіз і синтез матеріалу, класифікація, узагальнення знань та досліджень); емпіричні (аналіз продукту діяльності – підручника).

Теоретичне значення дослідження полягає у тому, що його висновки є внеском у розвиток знань про застосування технології доповненої реальності у навчальних і довідкових виданнях.

Практичне значення — матеріал можна використовувати при вивченні способів візуалізації знань за допомогою цифрових технологій.

Основні теоретичні та практичні положення дипломної роботи та запропоновані висновки можуть бути використані:

- у навчальному процесі;
- у практичній діяльності навчальних закладів;
- у професійній діяльності викладачів, студентів;
- у подальшій роботі над дослідженням і розширенням теми.

Апробація роботи. Роботу було представлено на наукових читаннях в Галицькому коледжі ім. В. Чорновола. Доповідь опубліковано у «Науковому збірнику Галицького коледжу – 2021». Також доповіді на зазначену тематику було зачитано на «Науково-пізнавальній конференції студентів Галицького коледжу (відділення КВТ)» і Всеукраїнській студентській науковій інтернет-конференції (ТНПУ) (12 березня 2021 р.).

Структура роботи: дипломна робота складається із вступу, основної частини, яка у свою чергу складається з одного теоретичного та двох практичних розділів, висновків, списку використаної літератури із 52 позицій. У тексті дипломної роботи міститься 41 рисунок. Загальний обсяг роботи складає 90 сторінок. Основний текст викладено на 66 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ ЯК СПОСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ

1.1 Виникнення доповненої реальності та сфери застосування

«Доповнена реальність (augmented reality, AR) – це проектування будь-якої цифрової інформації (зображення, відео, текст, графіка) поверх екрану будь-яких пристроїв. В результаті реальний світ доповнюється штучними елементами і новою інформацією. Може бути реалізована за допомогою додатків до звичайних смартфонів і планшетів, окулярів доповненої реальності, стаціонарних екранів, проєкційних пристроїв та інших технологій» [9].

Відомі декілька дефініцій поняття технології доповненої реальності. Дослідник Рональд Азума, зокрема, у 1997 році окреслив цей метод як «систему, що:

- 1) поєднує реальне та віртуальне;
- 2) взаємодіє у реальності;
- 3) працює з 3-D і 4-D» [9].

Термін «доповнена реальність» характеризують як систему, яка дає можливість доповнювати зображення реального різноманітними об'єктами віртуального світу. «Віртуальна реальність (VR) передбачає абсолютно штучно створений синтезований відеоряд. А доповнена реальність (AR) відрізняється тим, що здійснює перетворення і доповнення існуючих об'єктів в природні відеосцени» [49, с. 27].

Дослідження аналітичної організації «Ейдос» (Україна), стверджують: «90% від усієї інформації людина приймає зором, а також, що 70% рецепторів людини, через які вона вбирає повідомлення містяться в очах. Результати дослідження організації «Ейдос» вказують на те, що ефективність діяльності людини, яка працює із зображальною інформацією, вища на 17%; докладні елементи візуальної інформації значно краще пригадується, на 4,5%; візуальна інформація сприймається і розпізнається швидше, ніж текстова у 60 000 раз» [42].

У 1968 р. інформатик та професор Гарвардського університету Іван Сазерленд винайшов пристрій, який назвав «Дамоклів меч». «Це обладнання він винайшов у співавторстві з Бобом Спроуллом, своїм учнем. «Дамоклів меч» функціонував так: пристрій мав на голові дисплей, який звисав зі стелі, а користувач, завдяки цьому, відчував комп'ютерну графіку. Це змушувало його почуватись так, ніби він перебуває в іншій реальності. Проте, винайдена ними технологія належить більше до віртуальної, ніж до системи доповненої реальності» [19].

Одна із знакових подій, яка змінила і покращила уявлення про методику реалізації доповненої реальності, відбулася у 1974 році. Майрон Крюгер створив проект під назвою «Videoplace». «Схема передбачала проектування і використання відеокамери, які створювали відповідні тіні на цьому екрані. Таке налаштування проекції змушувало користувача пристроєм відчувати себе у віртуальному середовищі» [19]. «Але через недостатню мобільність методики дослідження у галузі віртуальної і доповненої реальності не виходили за межі лабораторій більше, аніж 30 років. Все змінилося у 1990-х рр., з появою мобільного обладнання. Лише тоді виникли потрібні технологічні передумови для створення і використання технології доповненої і віртуальної реальності за межами спеціально створених лабораторій — у просторі Інтернет» [31, с. 95].

У 1990 році було введено термін «доповнена реальність». Його започаткував дослідник Том Коуделл. Науковець співпрацював разом із інженерами корпорації «Боїнг». Спільно вони працювали над створенням нової простої прозорої гарнітури, яка мала на меті допомогти інженерам літаків у створенні і реалізації складних схем електричних проводів. Завдання застосування цієї новоствореної методики доповненої реальності, виявлялась в тому, щоб забезпечити зниження витрат, але й водночас підвищити ефективність у вирішенні різноманітних операцій, які тісно взаємопов'язані з участю людини в контексті авіабудуванні. У якості синонімів винахідник застосовував поняття «розширена реальність», «поліпшена реальність», «збагачена реальність» [19].

«У 1992 році винахідник Луїс Розенбург із Дослідницької лабораторії США Армстронга створив першу справжню операційну систему доповненої реальності, яку назвав віртуальні світильники. Спеціальна робототехнічна система створювала інформацію на робочому середовищі користувачів для того, щоб допомогти їм підвищити ефективність. Систему Луїса Розенбурга можна розглядати як першу ранню версію того, що сьогодні виконує практично більшість сучасних систем доповненої реальності. Уже в 1994 році вперше створили і виконали театральну постановку з використанням доповненої реальності. «Танці в кіберпросторі» представили акробатів, що танцюють у віртуальних об'єктах та навколо них на сцені, як витвір мистецтва Джулі Мартін» [19].

Схематична структура втілення технології у всіх випадках проходить такі послідовні етапи реалізації: «камера відповідного пристрою з AR фіксує певну візуальну інформацію у вигляді зображення якогось реального об'єкта; програмне забезпечення цього пристрою, який зафіксував зображення, проводить ідентифікацію, тобто розпізнавання отриманого матеріалу та проводить доповнення, відповідно до схеми. Після цього пов'язує отримане зображення з його доповненням і показує вже готове відображення на пристрої візуалізації» [14]. Суттєвою перевагою такої технології подання і візуалізації інформації є те, що для її використання необхідно використати лише смартфон, який підтримує цю функцію. Отож, мобільні пристрої реалізують три основні завдання для застосування AR: доступ до мережі Інтернет, вбудована довготривала батарея та екосистема для застосунків [41, с. 98].

Дослідники сучасної технології візуалізації, виділяють «чотири типи доповненої реальності:

1) AR на основі спеціальних маркерів розпізнавання зображень. Такий метод вимагає наявності візуальних об'єктів (QR-кодів, спеціальних знаків), розміщених у просторі, та камер для їх відповідного зчитування.

2) Безмаркерна геолокаційна AR. Метод здебільшого використовує такі сучасні технології, як GPS, гіроскоп та акселерометр, компас для надання

потрібної інформації, згідно з положенням користувача. На основі карти додатки подають інформацію про події у введеному регіоні, бізнес-рекламу і навігаційну допомогу тощо.

3) Проекційна AR. Спосіб передбачає проектування штучного світла на реальний об'єкт і дає можливість взаємодіяти з ним. Іншими словами, так звані голограми.

4) AR на основі заміщення. Схема передбачає повністю або частково замінити звичний реальний вигляд предмета на доповнений» [41, с. 99].

Усі пристрої, які мають можливість реалізувати доповнену реальність, «поділяють на певні групи:

1) Мобільні пристрої. До таких належать смартфони, планшети, а також новостворені окуляри доповненої реальності. Використовувати планшет чи смартфон для реалізації технології потрібно, встановивши спеціальне програмне забезпечення. Дані сучасні браузерери здатні показувати найближчі до місцезнаходження користувача магазини, визначні місця, кав'ярні, пункти прокату чи пункти обслуговування, а також виконувати різноманітні корисні функції.

Особлива увага у класі мобільних пристроїв належить окулярам доповненої реальності. «Вони являють собою окремий повноцінний пристрій, розроблений безпосередньо для роботи з технологією AR. Їх робота полягає у проектуванні інформації в реальний існуючий простір, проте не прив'язуються до фізичних об'єктів відображення. Іншими словами, це просто екран перед очима» [12].

2) «Стаціонарні пристрої. До них відносять екран комп'ютера, телевізор та ігровий комп'ютер. На екран стаціонарного пристрою, наприклад телевізора, виводиться вже готове доповнене зображення (особливо часто це відбувається, скажімо, під час трансляції футбольних і хокейних матчів),

зокрема для комп'ютера — в режимі «Satellite» карти Google, коли на супутниковий знімок накладаються приміром назви вулиць чи цікаві визначні місця. Варто зазначити, що іноді також використовуються широкоформатні екрани чи різноманітні проекційні системи, які можуть накладати зображення не тільки на екрани, але і на інші різні поверхні» [12].

3) Спеціальні засоби. До цієї категорії пристроїв належать особливі засоби відтворення технології доповненої реальності. Для прикладу, спеціалізовані шоломи військових пілотів. На скло даного шолома виводиться потрібна пілоту важлива певна інформація, яку він може сприймати. Це економить дорогоцінний час пілота, тому що він навмисне не переводить погляд на екран приладу. Багато з різноманітних подібних систем дозволяє також здійснювати й цілевказання шляхом повороту, скажімо, голови чи рухом очних яблук пілота.

Використання технології AR не локалізується тільки розвагами. «Багато експертів вважають, що технології віртуальної і доповненої реальності поряд з хмарними технологіями, штучним інтелектом і деякими іншими стануть ключовими технологіями четвертої промислової революції» [30, с. 2]. Методика доповненої реальності має здатність бути фундаментом сучасної обчислювальної платформи.

«Досвід реалізації і активного використання AR процвітає як значуща тенденція, і, за оцінками, до 2023 року в усьому світі буде 2,4 мільярда користувачів мобільних пристроїв доповненої реальності. Однак у 2015 році було лише 200 мільйонів користувачів» [45].

Схема застосування доповненої реальності дає можливість реалізації практично в усіх галузях життя людей. Для реалізації потрібен лише мобільний телефон чи інший пристрій, у якому встановлено додаток, який створює доповнену реальність, а також об'єкт, що містить дані для зчитування.

Медицина. «Вагомий внесок у розвиток цієї сфери внесла компанія Viraar, яка запропонувала рішення, що поєднує телемедицину та доповнену реальність. Організація представила спеціалізовані окуляри Google Glass та відповідний застосунок Viraar. Використання полягає у тому, аби хірурги дистанційно асистувати своїм колегам, проєктуючи свої ж руки на ці спеціальні окуляри хірурга, який проводитиме операцію» [14].

Авіація. «Технологія доповненої реальності вже досить давно використовується військовими пілоти. Спеціалізовані дисплеї і шоломи з AR виводять візуальну інформацію, повідомляючи про системи винищувача та допомагають наводити на ціль. Як-от, наприклад, компанія Aero Glass створила окуляри доповненої реальності, які дають можливість пілоту обирати розташування літака в просторі, а також отримувати потрібну додаткову інформацію під час польоту» [14].

Маркетинг. Використання технологій AR у сфері рекламування продукції заохотить потенційних покупців зробити певну покупку. Окрім того, доповнену реальність можна реалізувати у якості цікавого способу зображення інформації про певні акції чи вигідні пропозиції. «Вже сьогодні, великі компанії використовують доповнену реальність як інструмент залучення, просування, та процесу покупки своїх товарів. Дослідження показують, що близько половини (46%) організацій розглядають мобільні технології як визначальні вирішальну роль у покращенні управління інформацією про товари» [28, с. 4].

Туризм. Схема доповненої реальності дає можливість знайти будь-яку інформацію щодо плану. До прикладу, «споживачі можуть здійснити попередній перегляд шляху туристичної дистанції або ж зрозуміти, які послуги і що пропонує готель чи ресторан. Також доповнена реальність може бути використана для візуалізації визначних місць певної території, які варто відвідати» [36, с. 105].

Навігація. «AR може підвищити ефективність навігаційних пристроїв. Інформація може відображатися на лобовому склі автомобіля із зазначенням напрямків призначення та вимірювача, погоди, місцевості, дорожнього стану та інформації про дорожній рух, а також попередження про потенційні небезпеки на їх шляху» [1, с. 52].

Дизайн. Використовуючи доповнену реальність, можна спланувати проект дизайну квартири чи будинку. Це відбувається за допомогою підставлення різноманітних предметів інтер'єру та речей у спеціальному завантаженому застосунку. Завдяки технології AR значно полегшується та покращується робота, тому що замість того, щоб уявляти людина одразу бачить майбутній вигляд.

Мистецтво. Міжнародні організації WeAR Studio та Post Theater за посередництва української компанії «Платформа сучасного танцю» розробили платформу доповненої реальності ALTstage. «Вистави у спеціальному форматі ALTstage можна переглядати у кількох режимах: наживо, коли доповнена реальність взаємодіє разом із акторами на сцені, або ж вдома, коли глядач бачить виконавців, що «виходять» з екрана пристрою на клавіатуру його ноутбука» [38].

Шопінг. Протягом того, коли ви будете здійснювати покупки в супермаркеті, застосунки у мобільних пристроях на основі AR слугуватимуть у якості орієнтиру з поміж великої кількості різноманітних рядів та допоможуть знаходити потрібний оптимальний шлях до певного товару. Доповнена реальність також дає можливість отримати додаткову цінну інформацію, що стосується знижок і вигідних пропозицій.

У роботі Тодорової О. В. «Інновації в комунікаціях» доповнену реальність розглянуто як інструмент в PR-комунікаціях [39].

Отже, доповнена реальність набуває в сучасному світі все більшої популярності. Завдяки простій технології використання та багатофункціональності вона може бути реалізована практично в усіх сферах життя людей.

1.2 Доповнена реальність в підручниках нового покоління

В умовах стрімкого піднесення і збагачення наукових знань, техніки та технологій вагомим змін зазнає також й вся система освіти, як в Україні, так і у світі. Згідно Концепції нової української школи: «Школа має бути в центрі суспільних змін» [34].

Слід зазначити, що «впродовж останніх декількох років у середовищі українських видавництв виникає активне зацікавлення незвичайними за формою, матеріалом, виконанням, схемою розміщення контенту книжковими проектами» [37].

«Ще у минулому столітті основними формами візуалізації навчальної інформації, яку використовували для того, щоб допомогти учням посилити свою уяву і відтворити наочно ті речі, які складно пояснити чи до яких неможливо доторкнутися і які неможливо побачити, слугували таблиці, картини, графіки, опорні конспекти, опорно-ілюстративні схеми, фрейми, ментальні карти тощо. Зазначені засоби унаочнення сьогодні, звичайно, не втратили своєї вагомості» [7, с. 226].

Одним із сучасних і цікавих способів заохочення до навчання молодшого покоління, які народженні в період швидкого розвитку цифрових технологій і перетворень, вважається використання в процесі освіти новітніх гаджетів й девайсів, серед яких і мобільні телефони. Отож, перед вчителями постає задача зацікавити «цифрове покоління» опануванням того чи іншого навчального предмету, зосередити увагу дітей під час уроку, а найголовніше – сформувати в учнів захоплення та інтерес до інформації підручника, яка є базовим і першочерговим джерелом знань. Бо підручник, насамперед, виступає основним способом втілення змісту освіти. «Відповідно до цього, на особливу увагу вітчизняних авторів та розробників підручників і посібників заслуговують питання змістового наповнення, організації структури, відповідності навчальної інформації чинним програмам та стрімка візуалізація поданої інформації» [7, с. 47].

Реалізація новітніх AR-технологій у навчальних виданнях має широкий потенціал. Аудіо- та відеосюжети значно полегшують і прискорюють етап сприйняття нового навчального матеріалу.

Як стверджує Л. Білоусова: «Візуалізація навчальної інформації зумовлена, насамперед, необхідністю врахування усіх когнітивних особливостей сучасного покоління, а також потребою подання навчального матеріалу у зручному для розуміння, сприйняття, засвоєння, запам'ятовування вигляді» [2, с. 39].

Учні орієнтуються на світові тенденції, тому закладам освіти України потрібно реалізувати запровадження сучасних способів подання матеріалу в навчальний процес [44, с. 135]. Технічні засоби і схема доповненої реальності мотивуватимуть активність учнів у процесі навчання та стимулюватимуть їх до самонавчання. У результаті це сприятиме підвищенню рівня національної освіти.

Цифрова трансформація освіти і пов'язане з нею освоєння нових цифрових інформаційних інструментів розвивається за декількома лініями. «Учні освоюють нові культурні загальнокористувацькі цифрові інструменти для підвищення ефективності своєї навчальної роботи, а педагоги трансформують зміст, методи і форми навчальної роботи» [50].

Зільberman Н. Н. описує зарубіжний досвід використання методики доповненої реальності в системі освіти. У роботі автор проаналізував різноманітні засоби й способи використання спеціальних додатків доповненої реальності в освіті. Опрацювавши результати дослідження, Зільberman Н. Н. виділив «типи програм для навчання з доповненою реальністю:

- книги з технологією AR, які утворюють своєрідний міст між цифровим і фізичним світом;
- ігри;
- навчальні програми;
- моделювання об'єктів;
- додатки для тренування навичок» [18, с. 28–33].

Особливо активно AR – технологія розпочала розвиватись за останні декілька років. Але в системі освіти та науки України вона лише зараз починає розкривати себе, як важлива і продуктивна складова методики навчання. Набуває значення використання технології як результативного способу викладання інформації. Опрацювавши дослідження вітчизняних і закордонних виробників, можна зрозуміти, що представлена в Україні друкована продукція, яка містить AR – технологію пропонує потенційним читачам дитячу розважальну і навчальну літературу.

В сучасному світі, розмаїття видавничої продукції для дітей з технологією доповненої реальності не втрачає своєї популярності і новизни, але особлива увага приділяється навчальній літературі.

«Можна навести таку типологію методики доповненої реальності для навчання: AR-додатки; AR-кубики; журнали з AR; AR-книги; книги-казки з AR; навчальні посібники з доповненою реальністю; AR-підручники; 3-D розмальовки; карти, глобуси з AR тощо» [6, с. 49].

«У вивченні таких природничих наук, як біологія, анатомія, хімія, астрономія та інтегровано в процесі вивчення інших шкільних предметів можна використовувати AR-додатки на зразок «Animals 4D» (Тварини 4D), «Anatomy 4D+» (Анатомія 4D+), «Planets 4D» (Планети 4D), «Elements 4D+» (Елементи 4D+) тощо» [10, с. 160].

У статті Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності описано принцип дії цих додатків [13].

Вагомий внесок у розвиток системи освіти і науки зробили вітчизнянні розробники, а саме «Академія розвитку інтелекту SMARTUM Україна», яка розробила оновлений мобільний додаток, що містить функцію доповненої реальності для курсу «Ментальна арифметика». Підручники з «Ментальної арифметики» мають змогу при навчанні взаємодіяти з мобільним додатком і показувати правильність виконання завдання. Окрім цього, вони допомагають

учням виконати завдання правильно без контролю вчителя. Також підручник містить чарівні картинки для розфарбовування, які «оживають» в додатку яскравими фарбами [13].

Технологію доповненої реальності було втілено у закладі дошкільної освіти № 5 «Олімпійський» у Кам'янець-Подільському. Цей досвід описано в статті Світлани Коваль [21, с. 30].

В сфері освіти і науки України сучасна технологія лише розпочинає прогресувати. Багатоманітні дитячі книги зараз представлені на книжковому ринку друкованої продукції України. Важливий вклад зробило видавництво навчальної літератури «Освіта», яке першим презентувало підручники та навчально-методичні матеріали й додатки до них з доповненою реальністю українською мовою. Видавництво розробило підручник й універсальний дидактичний матеріал до інтегрованого курсу «Я досліджую світ» для 1 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах).

«Освіта» є ініціатором розробки спеціалізованого мультимедійного інноваційного застосунку доповненої реальності «Освіта 4D+». Програма має на меті зацікавлення учнів та поглиблення навчального процесу засобами 3-D візуалізації. Це відбувається за рахунок якнайбільшого унаочнення навчального процесу, використовуючи для цього потрібні доступні гаджети [5].

Додаток спрямований також й допомогти вчителям організовувати навчальний процес, сформувати в учнів практичні дослідницькі уміння під час вивчення курсу «Я досліджую світ» для 1 класу.

«Дидактичний матеріал доповнює інформацію підручника, який містить картки із завданнями для формування дослідницьких умінь, вправи на розвиток уваги, пам'яті, мислення, а також емоційного інтелекту; завдання у форматі коміксів для обговорення ситуацій та правил поведінки; різноманітний ілюстративний матеріал; покрокові інструкції для проведення дослідів; технологічні карти виготовлення цікавих виробів із паперу, картону, тканини, пластиліну і природних матеріалів; дидактичні інтерактивні вправи; міні-

проекти; сторінки з доповненою реальністю (AR) та мультимедійною бібліотекою» [40].

Спосіб методики доповненої реальності визначається як об'єкт навчання лише за певної умови. Тоді, коли елемент керований AR методикою і забезпечує взаємодію людини та існуючих об'єктів задля розуміння якостей елемента. Це здійснюється впродовж проведення дослідження шляхом експерименту.

Якщо дотримано усіх вимог, то емоційні і когнітивні переживання дають можливість зрозуміти щось нове. Також засоби AR технології передбачають змістове запам'ятовування і розуміння вивченого матеріалу.

«Застосування засобів доповненої реальності:

- надає можливість підвищити реалістичність проведення дослідження;
- забезпечує досвід (емоційний і пізнавальний), який забезпечить залучення учнів до систематичного навчання і дослідницьких проєктів;
- подає дані системи у процесі проведення експерименту;
- реалізує нові сучасні методи застосування реальних об'єктів у процесі навчання» [51, с. 68].

Обґрунтуванню практичного застосування засобів AR та її специфіки у контексті реалізації у технічних університетах присвячено роботу Почтовюк С., Вакалюк Т. та Пікільняк А. [35, с. 179]. У ній дослідники продемонстрували використання AR об'єктів в системі викладання навчальної програми. Головним чином увагу зосередили на реалізацію засобів доповненої реальності саме при проведенні лабораторних практичних робіт з фізики. «Доповнена реальність є різновидом технології, за допомогою якої учні і студенти можуть взаємодіяти з реальними предметними матеріалами абсолютно новими цікавими способами, а саме: це дозволяє їм взаємодіяти з концепціями та особливостями світу у змішаному форматі реальності, накладаючи певний віртуальний контент у реальну обстановку, що дозволяє отримання знань в

багатьох сферах які без додаткової реальності є наочно технічно практично неможливими» [23, с. 57].

Визначено, що впровадження технології AR в навчальний процес технічних ВНЗ може підвищити ефективність навчання, сприяти навчальній та пізнавальній діяльності студентів, покращити якість засвоєння знань, стимулювати інтерес до предметів, покращити дослідницькі навички та майбутні здібності фахівців [52].

Відзначимо, що студенти, як свідчать дослідження, мають труднощі пов'язані із розумінням механічних систем. Для полегшення розуміння змісту було створено системні маніпуляції. AR передбачає відповідь на труднощі встановлення зв'язку між уявленням та реальною системою.

Студенти визначають актуальними такі освітні тренди [33, с. 28]:



Рис. 1. Найбільш значущі освітні тренди

«Складовими системи навчання мають бути інноваційні сучасні класи, які дозволяють змінити усталені підходи до організації STEAM-занять, використовуючи при цьому інноваційні педагогічні технології, зокрема змішане та інтегроване навчання, колаборативне навчання, віртуальну та доповнену реальність, 3-D принтинг» [32].

Доповнена реальність досі не набула такої популярності використання в Україні, а саме у педагогіці механічного проектування. Відповідно до цього здійснили оцінювання та визначення безпосередньо новизни і актуальності використання AR технології для полегшення сприйняття створених різноманітних механізмів. Схема AR реалізується на електромеханічному

пристрої. Це дає можливість здійснити ідентифікацію складових, а також визначити їх розташування. Доповнена реальність передбачає виокремлення не лише компонентів, але й вивчення такого механізму як, наприклад, кінематичний ланцюг або потік потужності передачі.

«Передовий досвід розповідає, що у багатьох випадках інформація, яка висвітлюється у вигляді інтерактивних ігор і завдань, позитивно сприймається студентами, а також активізує мотивацію до участі у процесі та сприяє зростанню рівня розуміння і засвоєння навчальних матеріалів. Створення графічних об'єктів та конструювання певних ситуацій можуть бути використані для засвоєння інформації. Це зекономить значні матеріальні та фінансові ресурси, а також дозволить проводити практичні заняття безпосередньо в аудиторіях» [40, с. 134].

Викладач може подавати навчальний матеріал у контенті формату AR. Його можна реалізувати як інструмент здобуття професійних навичок і вмінь. Поза навчальним закладом, студенти зможуть застосовувати створений контент для самостійного опрацювання певних практичних завдань.

Отож, завдяки доступності, різноманітності та багатофункціональності, реалізація технології доповненої реальності в навчальному процесі має стрімкий потенціал. За допомогою поєднання текстового теоретичного матеріалу та використання технології AR процес сприйняття та запам'ятовування інформації стане значно цікавішим та простішим. А також сформує дослідницькі вміння. А впровадження сучасної методики в навчальний процес ВНЗ підвищить ефективність навчання, покращить якість засвоєння знань та дослідницькі навички майбутніх фахівців.

1.3 Використання 4D-технології в енциклопедіях для дітей

Активне застосування комп'ютерних технологій вплинуло на книговидавничий ринок України, зокрема на видання для дітей.

Книги з використанням сучасних AR технологій – це сучасний і цікавий спосіб подання інформації для дітей нового покоління. Розуміючи потреби дітей, ця технологія дасть можливість найменшим читачам ще з дитинства без протесту по-справжньому полюбити книги. Тоді дитина зможе захоплюватися світом, перегортаючи сторінки енциклопедій.

«Енциклопедія — це упорядкована за алфавітом або певною системою збірка відомостей з усіх галузей знання чи з окремої його ділянки» [16, с. 228].

«Енциклопедична культура як енциклопедичне знання – це передусім інформація, що [характеризується науковою релевантністю, достовірністю, узагальненістю, лаконічністю викладу» [17, с. 23].

Енциклопедичне знання – духовно збагачене, без комерційного чинника, представляє рівень високої культури. В контексті української культури важливим є те, що енциклопедичне знання більше, ніж книжкова культура. Влучно зазначає О. Завгородня, «в енциклопедичному слові втілено багато граней народного життя».

Цифрове перетворення суспільства передбачає зміни в системі видань для дітей. «Застосування доповненої реальності (AR) для створення енциклопедій, безпосередньо для дітей, сприятиме: підвищенню цікавості маленьких читачів до матеріалу за допомогою інтерактивного контенту; формуванню нових цікавих знань за допомогою візуалізації; підвищенню рівня мотивації до самостійної практичної навчально-пізнавальної діяльності» [49]. Це відбудеться завдяки впровадженню ігрових завдань і активізації діяльності. Застосування AR технології забезпечить створення умов для розвитку особистісних якостей (креативність, оригінальність). А це натомість призведе до підвищення самооцінки дитини.

Б. Латипов виокремлює низку «функцій дитячих енциклопедій:

1. Інформаційна. Характеризується тим, що текст енциклопедичного видання містить фактичну інформацію на певну тему.

2. Пізнавальна. Полягає в тому, що енциклопедичне видання містить знання про світ. Тим самим, створюючи умови, для його пізнання і освоєння.

3. Комунікативна. Невід’ємно пов’язана з інформаційною. Характеризує поширення інформації в просторі та часі, а внаслідок чого – спілкування.

4. Функція збереження інформації (книговидавничий продукт).

5. Культурна. Формує світогляд дитини та культурні цінності. Визначає ціннісні орієнтири» [27, с. 66]:

Виокремлюють такі «риси притаманні енциклопедіям для дітей:

- визначення понять, невідомих читацькій аудиторії;
- системність подачі матеріалу (багатоаспектність і узагальненість);
- базовість інформації (подаються фундаментальні основні відомості);
- об’єктивність і точність;
- лаконічність і доступність викладу інформації;
- зручність пошуку інформації (абеткова або інша, наприклад, тематична система структурування матеріалів;
- читабельність матеріалу» [3, с. 114].

Технологія доповненої реальності легка у використанні навіть для дітей. Користувачам потрібно скористатись одним з електронних пристроїв, що має екран та камеру, а також встановлене відповідне спеціалізоване програмне забезпечення для перегляду контенту. Тоді реальний світ енциклопедії доповниться віртуальними об’єктами.

Сучасну технологію доповненої реальності в довідкових виданнях можна втілюватись у таких формах :

- об’єкт у доповненій реальності;
- анімація персонажів;
- аудіо-, відеосупровід;
- взаємодія різноманітних об’єктів;

- конструктор і схематизація персонажа;
- моделювання процесу;
- активація за допомогою коду чи розпізнавання (маркер доповненої реальності);
- розпізнавання простору;
- інтерактивне управління об'єктом;
- голосове управління [10].

Григорович Б. А. у магістерській роботі зазначив: «Особливо ефективно візуалізація у енциклопедіях використовується для відображення невидимої природної інформації (наприклад, розподілу густини населення, температури, траєкторії руху різноманітних тіл тощо)» [5].

Вдосконалення структури інформаційного простору – це один з пріоритетних напрямків сучасної України. Важливою умовою розвитку книговидавничого ринку України є цифровізація. Відповідно до цього, необхідним є створення спеціалізованого програмного ІТ-забезпечення для подання матеріалу [20, с. 178].

Методика доповненої реальності має великий потенціал для реалізації, зокрема в контексті подання інформації в енциклопедіях для дітей. Візуалізація матеріалів має на меті відображення об'єктів, підвищення рівня комунікації. Сучасне доповнення інформаційного матеріалу візуалізацією посилить активність дитини та сприятиме кращому засвоєнню енциклопедичних знань. [43, с. 23].

Заохотити дітей, розповісти про цікавий світ з різноманітними тваринами, чарівними комахами і жуками, динозаврами мають змогу енциклопедії з AR технологією IEXPLORE [15]. Проект презентували українські виробники. Енциклопедії представляють дитині цікавий тваринний світ з різноманітними особливостями.



Рис 2. AR-додаток «Animals 4D» (Тварини 4D)

Дітей покоління Z зацікавити книжками важче, у порівнянні з малечею того ж віку минулого століття. Сучасні малюки, немовби народилася вже з гаджетом у руках, тому без проблем з ним розуміються без будь-яких пояснень від батьків. Проте для того, щоб вони тривалий час розглядали книгу необхідно добряче постаратися аби зацікавити дитину. Використання 3Д і 4D енциклопедій значно полегшать цей процес.

3-D і 4-D енциклопедія відрізняється від звичайної книги інтерактивністю і цікавити способами візуалізації інформації. Порівняно з простим текстом. «Основні переваги:

- цікаві об'ємні картинки;
- допомога мамі, адже дитина зможе знайомитись з книгою самостійно;
- енциклопедія містить багато тем, які розвивають дитину в різних галузях;
- яскраві та реалістичні ілюстрації;
- розширення горизонтів світосприйняття дитини без нудної інформації;
- розвиток уяви, творчого мислення та пам'яті;
- прищеплення любові до знань цікаво, весело та без труднощів.

Широкий асортимент 3-D і 4-D енциклопедій дозволяє створювати власну колекцію, щоб завжди весело і цікаво проводити час наодинці та зі своїми друзями, вивчаючи нове» [15].

Найчастіше тематичні енциклопедії з AR для дітей рекомендують довідатись про:

- монстрів океану — тих, хто живе далеко на глибині, як вони виглядають та що цікавого можуть розповісти про себе;
- доісторичні тварини, динозаври та істоти, що заселяли планету Земля ще до народження людства;
- хижаки — розкажуть, як великі звірі розправляються зі своїми маленькими жертвами;
- жуки — особливості тіла та існування.



Рис. 3. «Монстри океану. Пограйся зі справжніми морськими хижаками»

Аналізуючи дослідження науковців, можна сказати, що особливо енциклопедії з AR дієво впливають на покращення мисленнєвих здібностей у дітей з розладом аутичного спектру. Активізують емоційні і когнітивні процеси, спілкування з іншими, спрямовують і зосереджують увагу. Також підсилюють функціональні та рухові складові.

«Отож, часті труднощі, що проявляються обмеженнями в соціально-емоційній взаємодії, у сприйнятті, розвитку та розумінні стосунків або ж у невербальній комунікативній поведінці дитини, яка використовується для комунікації, представляють основні риси розладу аутичного спектру. Ці симптоми викликають потребу в спеціальних та індивідуальних втручаннях» [46] .

Результати численних проведених досліджень показують, що методика AR є стрімким, ефективним і продуктивним напрямком подання енциклопедичного матеріалу також і для дітей з аутизмом. Ці видання виступають у ролі навчальної і пізнавальної інформації [47]. Програми з технологією AR, які реалізуються в енциклопедіях, мають змогу полегшити розуміння поведінки, підвищують здібності до сприйняття, уваги та мислення.

Ключову роль відіграє те, що AR містить високий ступінь реалізму, тому полегшує реалізацію матеріалу і покращує взаємодію з існуючим світом.

Отже, енциклопедії для дітей з використанням сучасних AR технологій – це сучасний і цікавий спосіб подання інформації, який сприятиме підвищенню цікавості читачів до матеріалу за допомогою інтерактивного контенту, формуватиме нові знання. AR в енциклопедіях можна втілювати різноманітними способами (анімація персонажів, схематизація, моделювання). Аналізуючи усі переваги енциклопедій з доповненою реальністю, можна стверджувати, що вони є актуальним і новітнім методом зацікавлення дитини книгою.

РОЗДІЛ 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДРУЧНИКУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» ДЛЯ 1 КЛАСУ (У 2-Х ЧАСТИНАХ)

2.1 Аналіз підручника «Я досліджую світ» для 1 класу (Коршунова О. В., Гущина Н. І).

«Я досліджую світ» для 1 класу (Коршунова О. В., Гущина Н. І) – це підручник інтегрованого курсу для 1 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах).

Класифікація видання:

- 1. За знаковою природою інформації:** текстове
- 2. За способом виготовлення:** друковане.
- 3. За періодичністю:** неперіодичне (вийшло у світ одноразово, продовження не передбачено)
- 4. За матеріальною конструкцією:** книжкове, підвид блочного (має більше, ніж 48 сторінок, що зібрані у зошити і скріплені у корінці).
- 5. За складом основного тексту:** моновидання (видання, що містить один твір).
- 6. За мовною ознакою:** оригінальне (видане мовою автора).
- 7. За цільовим призначенням:** навчальне (систематизовані відомості призначені для навчання учнів 1 класу).
- 8. За структурою (для неперіодичних видань):** однотомне видання (неперіодичне видання, яке випущене в одному томі).
- 9. За повторністю випуску (для неперіодичних видань):** перше (видано вперше).
- 10. За обсягом (для неперіодичних видань):** книга (має більше, ніж 48 сторінок).

11. За форматом (для неперіодичних видань): малоформатне видання

(формат не менше 100 мм * 100 мм, але не більше ніж 107 мм * 140 мм).

Розглядаючи книгу як «модель цілісного процесу навчання» [23, с. 368], що повноцінно реалізує свої функції у системі інших навчальних засобів, здійснимо комплексний аналіз підручника, який виокремлює такі напрями: структура підручника, його функції і поліграфічне оформлення [23, с. 8–10].

1. Структура підручника.

1.1. Текст:

- види текстів – основний і пояснювальний (для приміток);
- основний текст – дидактично (спрямований на засвоєння знань, та їх обсягу) та методично сформований; предметно орієнтований (вивчення конкретного предмету чи галузі), інструментально орієнтований (напрямки та методи опанування знань), ціннісно орієнтований (система інтересів та життєвих цінностей);
- мова текстів – правильна (відповідає орфографічним та іншим нормам української мови), чиста (відсутні жаргонізми, діалектизми, слова-паразити), ясна (доступна для розуміння під час вивчення курсу), точна (висловлювання автора відповідають дійсності, правильне слововживання), логічна (логічні зв'язки між словами та реченнями), виразна (текст емоційно забарвлений епітетами і порівняннями), лаконічна (немає складних синтаксичних конструкцій, довгих речень, однотипних прикладів);
- зміст тексту – зрозумілий та доступний для даної вікової категорії.

1.2. Апарат організації засвоєння знань:

- інструктивно-методичні матеріали:
 - інструктивно-методична частина передмови, в якій описано як працювати з підручником;
 - зразки дій та розв'язування задач [25, с.22].

Розглянь малюнки. Обери варіант виготовлення квітів. Визнач, які інструменти та матеріали тобі знадобляться.

Варіант 1



- інструкції та вказівки до виконання [25, с. 37].

План роботи:

1. Обрати поробку.
2. Виготовити шаблон поробки з картону.
3. Нанести олівцем малюнок для вишивання.
4. Пробити дірочки за допомогою гвіздка та молотка або діркопробивача.
5. Вишити візерунок.
6. Пробити дірку та прив'язати нитку (стрічку).



- різні види питань та завдань:

- опис;

Що робить майстер?
Які інструменти він використовує? [25, с. 32].

- порівняння;

Що спільного в цих виробах?
Чим вони різняться? [25, с. 31].

- пояснення;

2. Для чого використовують кожний із цих виробів?
[26, с. 30].

- питання на самостійний висновок;

5. Який виріб тобі подобається найбільше і чому?
[25, с. 30].

- застосування вмінь та знань у інших умовах та розв'язування нових завдань.



Спробуй намалювати свій рушник. Використовуй різні символи з поданих рушників.



[25, с. 37].

- підписи до ілюстрацій:
 - підписи, що сприяють точному і цілісному сприйняттю ілюстрації, розумінню, засвоєнню і застосуванню інформації, яка в ній полягає;



[25, с. 12].

- підписи, які спрямовані на виконання завдань.



Виріж листочки.



[25, с. 25].

- виділення у тексті:
 - шрифтові (жирне накреслення);

Щоб дізнатися нове про навколишній світ, можна: **розглядати, слухати, читати, спостерігати, вимірювати, експериментувати**, тобто збирати відомості про довкілля. А потім **порівнювати, обмірковувати і робити висновки**.


[25, с. 4].


- графічні;



[25, с. 57].

- колір.

Похвалюся! Які досягнення в мене сьогодні? 

Повторю. Які завдання потрібно виконати ще раз? 

Запитаю. Які запитання потрібно поставити?

[25, с. 5].

1.3. Ілюстративний матеріал:

- види ілюстрацій – рівноправні з текстом та доповнюють його;
- ілюстрації виконанні якісно, вони яскраві та чіткі;
- виконують експлікативну (розкривають і пояснюють зміст), естетичну, виховну та емоційну функції;
- доцільно доповнюють основний текстовий матеріал;
- відповідають цільовій адресі видання (учні 1 класу);
- ілюстрації різноманітні, але спрямовані і виконанні в одній творчій манері;
- однотипні ілюстрації виконанні в одному стилі.

1.4. Апарат орієнтування:

- передмова, яка займає 1-1,5 % видання. Містить дві частини (орієнтувальна – 35 %, інструктивно-методична – 65 %). Орієнтувальна висвітлює роль підручника, при вивченні курсу, його цілі та завдання, структуру видання, сигнали-символи.

Інструктивно-методична дає інформацію про те, як працювати з підручником;

- зміст повний, подає інформацію про усі розділи та теми підручника і посилання на їхні сторінку;
- рубрикація – словесна (власне заголовки);
- сигнали символи:
 - геометричні фігури;



- знаки;



- рисунки;



- колір, лінійка.



- покажчик – покажчик термінів, алфавітний.

2. Функції підручника.

2.1. Інформаційна функція:

- підручник містить знання про світ, про місце людини у суспільстві, про ставлення до природи та способи практичної та пізнавальної діяльності;

- підручник відповідає навчальній програмі;
- дотримано логічної послідовності вивчення матеріалу;
- дидактичний матеріал, викладений у підручнику, обґрунтований вікової категорією та обсягом наявних знань учнів;
- матеріал викладено у доступній та зрозумілій для сприйняття формі;
- завдання, спрямовані на застосування вмінь на практиці.

2.2. Розвивальна функція:

- завдання спрямовані на розвиток дослідницьких вмінь та творчих здібностей;
- підручник формує ставлення дитини до книги;
- завдання зосереджені на формування різних вмінь: організаційних, пізнавальних, мовленнєвих;
- завдання спрямовані на розвиток пізнавальних вмінь та здібностей.

2.3. Виховна функція:

- підручник містить тексти, що орієнтовані на формування патріотичних та загальнолюдських якостей дитини;
- завдання формують емоційно-ціннісне ставлення до навколишнього світу і суспільства;
- матеріал підручника допомагає дитині визначити і створити власну базу моральних цінностей.

2.4. Мотиваційна функція:

- завдання заохочують учня до практичної діяльності;
- матеріал формує пізнавальне ставлення до навчального процесу;
- за допомогою емоційних засобів навчання та цікавих завдання підвищується інтерес до вивчення курсу.

3. Поліграфічне оформлення книги:

3.1. Естетика підручника:

- кольорові ілюстрації;
- яскрава та цікава обкладинка;
- зручний для користування формат;
- високий рівень оформлення усіх елементів.

3.2. Відповідність санітарно-гігієнічним вимогам:

- папір чистий, білий, не просвічується;
- немає розтирання фарби;
- якісний поліграфічний набір;
- шрифт читабельний, не виникає зорової втоми.

Отже, аналізований підручник відповідає усім вимогам щодо подання тексту, оформлення ілюстративного матеріалу та реалізації апаратів орієнтування і засвоєння знань. Виконано інформаційну, розвивальну, виховну та мотиваційну функції. Поліграфічне виконання здійснено якісно, на високому рівні.

1.2 Класифікація QR – кодів у підручнику «Я досліджую світ» для 1 класу 1 частина

У сучасному світі стверджують: «QR-код – це новий інструмент, функціональні можливості якого привертають увагу та зацікавлюють все більше людей». Варіантів використання цієї технології є дуже багато.

Якщо ж поринути в історію, то «QR-код – двовимірний штрих-код, представлений компанією «Denso-Wave» (Японія) в 1994 р.» [29, с. 167].

Переваги застосування QR-коду:

- зберігання великих за обсягом матеріалів (текстових чи цифрових) будь-якою мовою;
- швидкість створення і реалізації QR-коду завдяки програмам;
- миттєва реалізація, незалежно від друкарського розміру коду;
- зчитування коду в будь-якому напрямку (360°-е сканування);
- для сканування коду підходить будь-яка поверхня;

- витриманість і стійкість до можливих пошкоджень, адже код може зчитуватись при ушкодженні до 30% [30, с. 167].

Недоліки:

- вартість Інтернету для реалізації програмного забезпечення;
- непоширеність інформації про методику QR-кодування серед населення;
- технічні недоліки, а саме неможливість встановлення на мобільний телефон спеціалізованої програми [29, с. 168].

Використанні у підручнику QR-коди класифікуватимемо за такими ознаками:

- вид зашифрованої інформації (відео, зображення);
- основна думка;
- функціональне призначення.

Класифікація QR-кодів у підручнику «Я досліджую світ» для 1 класу 1 частина [24]:

с. 8 – відео. Відображено процеси, які відбуваються у природі, життєві цикли різноманітних рослин, їх ріст та розвиток. Відео розширює кругозір дитини, дає основні знання про навколишнє середовище, його життя. За допомогою цього, формує бережне і дбайливе ставлення до природи. Матеріал супроводжується спокійною мелодією. Тривалість – 1, 38 хв.

с. 11 – відео. Показано майстер-клас виготовлення малюнку за допомогою осіннього листя. У матеріалі детально відображається та описується кожен крок. Урок формує у дитини творчі та креативні здібності, а також мотивує до створення інших малюнків. Супроводжується веселою дитячою піснею. Тривалість – 2, 31 хв.

с. 18 – відео. Продемонстровано як проходить день дівчинки Софійки: як проводить свій ранок, час у школі та вільний час, які у неї друзі, чим захоплюється. У завданні вказано переглянути відео, розповісти про дівчинку, а

тоді розповісти про себе. За допомогою відеоматеріалу дитина сформує власну розповідь. Матеріал слугує для розвитку зв'язного мовлення. У відео звучить весела мелодія. Тривалість – 0, 49 хв.

с. 20 – відео. Розповідається притча про розумну лампочку і три свічки. Матеріал подано у вигляді анімаційного мультфільму. Формує життєві орієнтири і моральні цінності дитини. Висвітлює найважливіші риси, які повинні бути притаманні людині. На фоні – спокійна мелодія. Тривалість – 2, 03 хв.

с. 21 – відео. Анімаційний мультфільм про цінності та моральні якості людини. Розповідає про любов сестричок сиріт до навколишнього світу та інших людей. Закінчується відео ловами, які описують основну думку – «За добро зроблене добром відплатять». Належить до тієї ж теми, що попереднє відео. Тривалість – 5, 01 хв.

с. 29 – відео. Урок у мудрої тітоньки Сови про правила гігієни, способи боротьби зі злими бактеріями і мікробами. Після уроку представлено мультфільм на цю ж тему. Заохочує дитину дотримуватись правил гігієни та інших способів підтримування чистоти вдома, показавши на прикладі результати невиконання цих дій. Тривалість – 4, 25 хв.

с. 29 – відео. Продовження уроку тітоньки Сови. Розповідається про хвороби, способи їх поширення, правила поведінки з хворими. Також про те, до кого звернутись, якщо щось болить. Продовжується урок мультфільмом про аптечку: для чого вона, правила поводження з нею. Тривалість – 4, 18 хв.

с. 41 – відео. Розповідається про професії: вчителя, сантехніка, ветеринар, військовий, водій, будівельник, капітан, продавець, садівник, водолаз. Усі професії представлено у вигляді римованих загадок, на які учень має дати відповідь. Відеоматеріал має на меті ознайомити дитину із декількома професіями, сформуванати зацікавлення до тієї чи іншої сфери. На фоні – весела мелодія. Тривалість – 4, 03.

с. 43 – відео. Продемонстровано мультфільм про дівчинку та її мрію бути балериною. Дівчинка не вірить у її здійснення, тому що вона має особливість – не чує. Відео заохочує дитину вірити у мрії та їх здійснення. Має на меті показати, що будь-яка життєва ситуація не може завадити мрії, якщо ми впевнено йдемо до неї. У відео використані присутні фрази англійською мовою, які не перекладені. Тривалість – 3, 12 хв.

с. 51 – відео. Звучить Державний Гімн України. Формує у дитини громадянську позицію. Виховує у маленького громадянина почуття патріотизму, відповідальності за власну Батьківщину та щиру любов до рідної землі. Тривалість – 1, 48 хв.

с. 53 – відео. Анімаційний мультфільм про різних людей, їх поведінку та ставлення до інших. На прикладі зображених осіб дитина формує власну життєву позицію та світогляд. Тривалість – 2, 37 хв.

с. 64 – відео. Звучить відома українська щедрівка «Щедрик, щедрик, щедрівочка». Розвиває у дитини любов до української пісні, до традицій, вчить шанобливо ставитись до них. Заохочує українця з дитинства шанувати своє коріння, свою історію та звичаї. Тривалість – 1, 21 хв.

с. 72 – відео. Розповідається про створення української писанки, способи та методику її виготовлення. Заохочує учня долучитись до створення писанки, детальніше дізнаватись про наші традиції та продовжувати передавати їх наступним поколінням. Супроводжується мелодією. Тривалість – 1, 42 хв.

с. 73 – відео. Майстер-клас створення української ляльки-мотанки (кувадки). Заохочує учня до вивчення наших традицій, а також до творчості та виготовлення креативних речей. На фоні – українська народна пісня. Тривалість – 1, 08 хв.

с. 77 – відео. Належить до теми «Звуки природи». Звучить шум дощу. У завданні зазначено: зобразити картину, яку малює наша уява. Розвиває просторову уяву учня, його емоційне враження від тих чи інших звуків. Тривалість – 0, 56 хв.

с. 77 – відео. Належить до теми «Звуки природи». Звучить шум моря. Розвиває просторову уяву під впливом різноманітних звуків. Тривалість – 0, 56 хв.

с. 83 – відео. Зображення цікавого винаходу з використанням води. Відеоматеріал має на меті розвивати творчі, винахідницькі здібності учня. Також заохочує його до створення інших креативних проєктів. Тривалість – 0, 32 хв.

с. 95 – відео. Розповідається про життя білки, її поведінку різні пори року. Подано інформацію про харчування тварини, а також особливості пошуку їжі. Особливу увагу звернено на будову тіла білки. Відеоматеріал знайомить учня із життям тварини. Тривалість – 3, 25.

с. 99 – відео. Продемонстровано відеоматеріал про те, як відображається тінь об'єктів за допомогою світла. Заохочує учня спробувати виконати таку креативну гру з тінню. Формує просторову уяву дитини та допомагає їй розвиватись як творча особистість. Тривалість – 0, 48 с.

с. 108 – відео. Звучать різноманітні звуки, які можна почути, будучи на природі. У завданні запропоновано послухати ці звуки і спробувати розрізнити їх. Розвиває у дитини сприйняття різних звучань. Також учень може спробувати впізнати мелодію тієї чи іншої пташки. Окрім цього, впливає на естетичне задоволення. Тривалість – 2, 06 хв.

Аналізуючи представлені у 1 частині QR – коди, можна зробити висновок, що вони яскраво втілюють виховну, пізнавальну, естетичну та інші функції, а також допомагають у вивченні навчального матеріалу. Усі представлені у підручнику QR – коди містили відео у YouTube.

1.3 Класифікація QR – кодів «Я досліджую світ» для 1 класу 2 частина

с. 32 – відео. Продемонстровано процес створення виробів із глини. Має на меті познайомити учня із професією гончара, способами та методами виготовлення різноманітних глиняних тарілок, глечиків та інших предметів. Заохочує спробувати на власному досвіді виконати щось подібне, тобто розвивати творчі здібності дитини. Тривалість – 1, 07 хв.

с. 33 – відео. Майстер-клас створення метелика із паперу. У матеріалі детально показано кожен етап. Методика створення досить легка і буде під силу учню 1 класу. За допомогою відео, учень навчиться створювати щось своїми руками, розвиватись як творча особистість. Тривалість – 2, 14 хв.

с. 35 – відео. Розповідається про виготовлення полотна з льону. Досвідчена майстриня детально описала весь процес, історію лляних тканин та методику у минулому. Відеоматеріал знайомить учня з історією створення тканинного полотна, збагачує його знання. Тривалість – 2, 00 хв.

с. 41 – відео. Продемонстровано великодні писанки України на різних її територіях: Наддніпрянщина, Полісся, Південь України, Лемківщина, Східне Поділля, Західне Поділля, Покуття, Буковина, Гуцульщина, Пряшівщина, Закарпаття, Опілля. Колекція представлена у музеї Івана Гончара. Відеоматеріал знайомить учня з історією своєї Батьківщини, її звичаями та традиціями. Виконує виховну функцію, а саме – формування патріотичного духу та любові до Вітчизни. На фоні – українська народна пісня. Тривалість – 1, 04 хв.

с. 41 – відео. Майстер-клас створення писанки технікою розписування воском. Детально показано усі етапи виготовлення української великодньої писанки. Майстриня доступно пояснює процес. Відеоматеріал має на меті заохотити учня до креативної та творчої роботи, де дитина може реалізувати свої ідеї. Формує шанобливе ставлення до українських традицій і звичаїв. Тривалість – 4, 28 хв.

с. 44 – відео. Розповідається про різноманітних комах: джміль, мураха, жук-носоріг, комар, муха, бабка, бджола, хрущ. Зображення кожної з комах допомагає учневі відобразити її вигляд, а також почути звучання. Збільшує знання про навколишній світ. використано фонову музику. Тривалість – 0, 53 хв.

с. 45 – відео. Урок у мудрої тітоньки сови про те, що кожна людина, яка чесно та сумлінно виконує свої обов'язки отримує за це платню. Проте, потрібно розрізняти роботу, виконання якої оплачують, та обов'язки, які ми повинні сумлінно виконати. Продовжується урок анімаційним мультфільмом про те, як у Китаї винайшли паперові гроші. Навчає учня виконувати чесно будь-яку справу та отримувати за це кошти. Тривалість – 4, 58 хв.

с. 50 – відео. Продемонстровано пластиліновий мультфільм. У ньому розповідається про Україну: її державні символи, мову, природу та національні страви. Виховує учня як патріота України. Формує у дитини любов до рідної країни. На фоні – українська народна пісня. Тривалість – 1, 33 хв.

Отже, у 2 частині підручника усі QR-коди містили зашифровану інформацію у вигляді відео у YouTube. Виконували виховну, пізнавальну, естетичну та інші функції, як і у 1 частині. Використана технологія доповненої реальності доповнювала основний текст, а інколи й повністю замінювала його.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИДАННЯХ «КОСМОС: ЕНЦИКЛОПЕДІЯ У ДОПОВНЕНІЙ РЕАЛЬНОСТІ» ТА «ДИНОЗАВРИ 4D: ЕНЦИКЛОПЕДІЯ У ДОПОВНЕНІЙ РЕАЛЬНОСТІ»

3.1 Класифікація доповненої реальності «Космос: енциклопедія у доповненій реальності»

Енциклопедія «Космос» [26] складається з таких розділів:

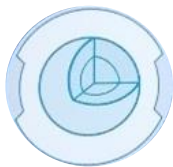
- Як користуватись цією книгою?;
- Що криється в глибинах Всесвіту;
- Астрономія крізь століття;
- Сонячна система;
- Місяць;
- Земля;
- Венера;
- Меркурій;
- Сонце;
- Марс;
- Астероїди;
- Юпітер;
- Сатурн;
- Уран;
- Нептун;
- Карликові планети;
- Космічні брили;
- Стовпи творіння;
- Чорні діри;
- Чумацький шлях;
- Галактики;
- Життєвий цикл зірки;
- Зодіакальні сузір'я;

- Парад планет;
- Потенційно населені екзопланети;
- Алфавітний вказівник.

Видання реалізує доповнену реальність за допомогою спеціалізованої програми «DEVAR». Її необхідно встановити на мобільний пристрій (телефон, планшет), який має камеру для того, щоб сканувати сторінки. Програму можна завантажити на девайс за допомогою App Store або ж Google Play. Для цього достатньо відсканувати QR-код на першій сторінці видання («Інструкція в один крок»). Чи ввести назву додатку безпосередньо у App Store / Google Play.

Після встановлення програми потрібно ввести спеціальний код, який активує доповнену реальність. Важливо знати, що активувати цей код можливо лише до 3-х пристроїв.

У доповненій реальності на сторінці з'являються тривимірні моделі космічних тіл. Їх можна вивчати з усіх боків. Для цього потрібно переміщувати мобільний пристрій навколо планети. На екрані знаходяться різні іконки, натискаючи на які можна дізнатись цікаві факти.



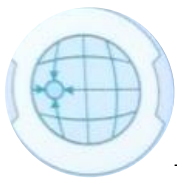
— вивчити склад планети;



— побачити супутники планети;



— дізнатися місце розташування в Сонячній системі;



– пройти дослідну місію;



– викликати робота-помічника.

Доповнена реальність на сторінках енциклопедії втілюється завдяки AR іконкам за таким прикладом: (Тема «Земля»)





Класифікувати втілення доповненої реальності у енциклопедії «Космос» будемо за такими ознаками:

- назва теми для вивчення;
- використані іконки доповненої реальності;
- інформація, зашифрована в іконках.

Сонячна система. Втіленні AR іконки: немає. Зображення Сонячної системи. Відбувається анімація. Відображено рух планет, відповідно до їх розміщення у Сонячній планеті. Натиснувши на одну із планет, можна дізнатись її назву та розглянути детальніше, адже вона збільшується при натисканні. Звучить музика, яка додає цікавості для вивчення і «занурює» в космос.

Дізнаємось, що наша Сонячна система утворилась 4,6 мільярдів років тому. Окрім планет, її наповнюють супутники, комети, астероїди, карликові планети, пил, газ і багато інших цікавих об'єктів.

Місяць. Втіленні AR іконки: немає. Подається інформація про відстань Місяця від Землі, адже він є її супутником. Дізнаємось про кількість годин в 1 дні, а також кількість днів в 1 році; про масу, гравітацію, різницю температур, найвищу і найменшу точку. Довідуємось цікавий факт про те, що насправді Місяць яйцевидної форми (овоїд).

Деякі вчені вважають, що Місяць теж є карликовою планетою. В цьому випадку система «Земля – Місяць» є подвійною системою.

Земля. Втіленні AR іконки: «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі», «Побачити супутники планети», «Вивчити склад планети», «Викликати робота-помічника». Анімація дозволяє збільшувати чи зменшувати розмір планети. Це здійснюється для того, щоб детальніше розгледіти її, або ж побачити, що Земля є третьою планетою від Сонця.

Робот-помічник розповідає про розташування планети в Сонячній системі, відстань від Сонця, температуру, гравітацію, час оберту навколо себе та навколо своєї осі, масу, атмосферу, відомі супутники, кільця, та найвищу / найменшу точку планети. Додатково інформація, яку говорить робот, дублюється внизу екрану смартфона. Для того, щоб можна було, якщо так зручніше, прочитати її. Іконка «Вивчити склад планети» дозволяє побачити з яких елементів складається планети. А натиснувши на якийсь із один можна дізнатись його назву.

Особлива увага звертається на те, що саме Земля – це єдина планета у Всесвіті, де є життя.

Венера. Втіленні AR іконки: «Викликати робота-помічника», «Вивчити склад планети», «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі».

Дізнаємось, за аналогією до планети Земля, про основні властивості планети. Окрім цього, робот-помічник розповідає додатково про походження назви планети Венера. Матеріал дублюється на мобільному пристрої.

Увага звертається на відмінні характеристики Землі і Венери. Подається для порівняння розміри цих планет. Також дізнаємось, що Венера, на відміну від Землі, яка складається з шести частин, містить лише три: ядро, мантія, кора.

Венера – найгарячіша і вкрай вітряна планета. Швидкість вітрів на цій планеті досягає 724 км/год. А це швидше найсильнішого торнадо на Землі.

Подається цікавий факт про те, що день на Венері довший за рік, тому що вона обертається навколо своєї осі у зворотному напрямку. А ще, Венеру називають близнюком Землі. А все тому що, ці дві планети близькі за розмірами, складом, масою та щільністю.

Меркурій. Втіленні AR іконки: «Вивчити склад планети», «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі», «Викликати робота-помічника». Іконка, що показує розташування планети розповідає, що Меркурій є першою планетою від Сонця, проте найменшою у Сонячній системі.

За допомогою доповненої реальності дізнаємось про походження назви планети та інші властиві її ознаки.

Робот-помічник розповідає про те, що ядро Меркурія складається з заліза на 70%. Також довідуємось, що безпосередня близькість до Сонця вплинула на температуру на поверхні планети. Вдень вона сягає 430 °С, а вночі знижується до -180 °С. До речі, це найбільша різниця температур у Сонячній системі. Як і у попередніх темах, порівнюються розміри Землі і планети, яку вивчаємо. В даному випадку це Меркурій, який є значно меншим Землі.

Сонце. Втіленні AR іконки: «Викликати робота-помічника», «Вивчити склад». Подається цікавий факт про те, що насправді Сонце біле, а не жовте, як нам видається із землі. А все тому, що сонячне проміння складається з безлічі яскравих кольорів, і, рухаючись дуже швидко, здається жовтим. Як і попередні космічні тіла, Сонце можна обертати у мобільному пристрої, змінювати розміри.

Робот-помічник розповідає, що про відмінні характеристики цієї зірки та Землі. А саме про те, що Сонце знаходиться від Землі на відстані 150 мільйонів кілометрів, а його маса в 333 000 більша за масу нашої планети. Також, на відміну від вже розглянутих планет, вказано вік Сонця – 4,6 мільярдів років. Тип зірки: G2V. AR іконка «Вивчити склад» показує на мобільному пристрої склад Сонця: термоядерна реакція, радіаційна зона, конвективна зона, хромосфера.

99,86% маси всієї Сонячної Системи припадає на Сонця. Звучить мелодія, яка допомагає сприймати інформацію, створюючи атмосферу Космосу.

Марс. Втіленні усі AR іконки, що містяться у додатку: «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі», «Пройти дослідну місію», «Побачити

супутники планети», «Викликати робота-помічника», «Вивчити склад планети».

На відміну від попередніх тем, подано нову AR іконку «Зіграти гру». Натиснувши на даний значок, на мобільному пристрої відображається інформація про марсохід Оппортьюніті, який з 2004 року працює на Марсі як частина дослідницької програми NASA. У вигляді гри читач у доповненій реальності має змогу долучитись до місії зі збору зразків марсіанського ґрунту та каменів (Додаток А). Наступним кроком є ознайомлення з правилами гри. У першому рівні потрібно, керуючи стрілками, зібрати спеціальною машиною 5 дорогоцінних каменів за 30 секунд. Виконавши це завдання, можна перейти до наступних рівнів та виконувати інші дослідницькі операції.

Подається інформація про основні характеристики планети: розміщення у Сонячній системі, відстань від Сонця, масу, гравітацію, температуру, атмосферу та інші, за зразком попередніх планет. Дізнаємось, що Марс названо на честь давньоримського бога війни.

AR іконка «Побачити супутники планети» дає змогу ознайомитись із супутниками Марса. А їх, на відміну від інших планет, два: Фобос і Деймос. Натиснувши на них, можна у доповненій реальності побачити їх розміщення відносно планети, дізнатись основну інформацію.

Робот-помічник розповідає про те, чому ж Марс називають «Червоною планетою». А все тому, що поверхня планети вкрита оксидом заліза, тобто звичайною іржею, яка й надає планеті такого відтінку.

Астероїди. Втіленні AR іконки: «Викликати робота-помічника». Він розповідає, що ж таке астероїди.

Астероїди – це уламки космічних тіл, які складаються з каменю, заліза та льоду. Іноді астероїди залишають меж поясу астероїдів і прямують у бік Землі.

У Сонячній системі існує величезний космічний простір, місце скупчення безлічі астероїдів різноманітних розмірів. Це явище отримало назву «Пояс астероїдів». Він знаходиться між Юпітером і Марсом.

Юпітер. Втіленні AR іконки: «Побачити супутники планети», «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі», «Вивчити склад планети», «Викликати робота-помічника». Юпітер – найбільша планета Сонячної системи.



Рис. 4. Порівняння розмірів Юпітера і Землі

За допомогою AR іконки «Побачити супутники планети», дізнаємось про 4 найбільших супутників Юпітера: ІО, Каллісто, Ганімед, Європа. Загалом планета має 79 супутників. Доповнена реальність дає можливість розглянути детальніше кожен супутник та його розміщення відносно планети та інших супутників.

Робот-помічник розповідає про властивості планети, за зразком до показників інших планет.

Сатурн. Втіленні AR іконки: «Викликати робота-помічника», «Побачити супутники планети», «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі», «Вивчити склад планети».

Іконка «Побачити супутники планети» повідомляє, що у Сатурна відомі 82 супутники. Доповнена реальність дозволяє познайомитись із найбільшими: Мімас, Енцелад, Тефія, Діона, Рея, Титан, Япет.

Сатурн за формою нагадує сплюснуту кулю. Він обертається так швидко навколо своєї осі, що сам себе сплющує.

Нептун. Втіленні AR іконки: «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі», «Викликати робота-помічника», «Вивчити склад планети», «Побачити супутники планети».

Дізнаємось про характеристики планети та її основні ознаки за допомогою AR іконки «Викликати робота-помічника». Доповнена реальність дозволяє побачити склад планети, ознайомитись з її елементами.

Ознайомлюємось з супутниками Нептуну: Нереїда, Наяда, Таласа, Деспіна та найбільший з усіх – Тритон. Загалом відомо про 14 супутників планети.

Нептун – восьма планета від Сонця. 26 серпня 2006 Плутон втратив статус планети і став планетою-карликом.

Спочатку Нептун мав назву «планета за Ураном» чи «планета за Левер'є, за іменем людини, яка її відкрила. Але згодом Урбен Левер'є назвав її Нептуном на честь давньоримського бога морів.

Карликові планети. Втіленні AR іконки: «Викликати робота-помічника». Дізнаємось про 5 карликових планет: Плутон, Макемаке, Церера, Ерида, Гаумеа.

Робот-помічник розповідає про супутники Плутона – Харон, Стікс, Нікс, Кербер та Гідра.

Космічні брили. Втілюються нові AR іконки: «Вогняна куля», «Болід», «Метеор», «Метеорит», «Метеороїд», «Комета» (Додаток Б).

Робот-помічник розповідає про космічні брили, їх ознаки. а також чим вони особливі. Натиснувши на значок можна дізнатись цікаву інформацію про певний космічний об'єкт. Інформація, що розповідає робот, дублюється внизу мобільного пристрою у доповненій реальності.

Стовпи Творіння. У енциклопедії дізнаємось, що 1 квітня 1995 космічний телескоп «Габбл» зробив першу світлину скупчення міжзоряного газу і пилу в Туманності Орел на відстані майже 7 000 світлових років від

Землі. Ця світлина отримала назву «Стовпи Творіння». На ній зображено народження нових зірок. Нові зірки народжуються і вмирають у «Стовпах Творіння» постійно.

У доповненій реальності відображено 4-D втілення Стовпів Творіння (Додаток В).

Чорні діри. У енциклопедії подано матеріал про те, що коли зірка вмирає, її ядро стискується під дією власної ваги. Іноді це призводить до вибуху. Невеликі зірки зазвичай перетворюються у нейтронні зірки або в «білих карликів». але коли стискається ядро великої зірки, вона поступово перетворюється в чорну діру.

Втілення Чорної діри у 4-D (Додаток Г).

Чумацький Шлях. Втіленні AR іконки: «Дізнатись місце розташування», «Викликати робота-помічника».

Робот розповідає про те, що Чумацький Шлях – це галактика, в якій розташована наша Сонячна система. Також у доповненій реальності можна розглянути її вигляд.

Галактики. Втіленні AR іконки: немає. Інформація подається тільки в енциклопедії.

Життєвий цикл зірки. Втіленні AR іконки: немає.

Зодіакальні сузір'я. Втіленні AR іконки: немає.

Парад планет. Зображено у доповненій реальності парад планет, тобто явище, коли усі планети Сонячної системи вишиковуються в один ряд.

За допомогою AR можна порівняти розміри усіх планет, детальніше розглянути їх, а також перевірити свої знання. Натиснувши на певну планету, над неї відобразиться її назва.

Потенційно населені екзопланети. Втіленні AR іконки: «Побачити супутники планети», «Викликати робота-помічника», «Вивчити склад планети», «Дізнатись місце розташування в Сонячній системі».

Екзопланета, як розповідає робот-помічник, є планетою, що знаходиться за межами Сонячної системи. Щоб визначити наскільки планета придатна для життя, враховуються її орбітальні параметри, а також наявність атмосфери, води і відповідного клімату.

Вчені вважають, що потенційно придатними для життя є такі, як Кеплер-62f, Кеплер-186f та Кеплер-442b.

3.2 Класифікація доповненої реальності «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності»

«Динозаври 4-D: енциклопедія у доповненій реальності» [11] складається з таких розділів:

- Як користуватися книгою?;
- Майбутнім дослідникам;
- Компсогнат і тиранозавр;
- Тиранозавр і трицератопс;
- Трицератопс;
- Алозавр;
- Спінозавр і саркозух;
- Брахіозавр і ютараптор;
- Зауролоф і велоцираптор;
- Анкілозавр;
- Теризинозавр і тарбозавр;
- Стегозавр та еласмозавр;
- Рамфоринх;
- Птеродактиль і кетцалькоатль;

- Ютараптор і гастонія;
- Пахицефалозавр;
- Дилофозавр і целофіз;
- Іхтіозавр;
- Суперзавр;
- Археоптерикс і компсогнат;
- Гігантораптор;
- Ігуанодон і карнотавр;
- Кілекс;
- Пситтакозавр і гігантозавр;
- Овіраптор;
- Питання 1. Подивись, коли жили динозаври?
- Питання 2. Де жили динозаври?
- Питання 3. Як палеонтологи вивчають динозаврів?
- Питання 4. Чи можуть вчені клонувати динозаврів?
- Питання 5. Навіщо палеонтологи вивчають сліди динозаврів?
- Питання 6. Що вчені можуть дізнатися, подивившись на зуби динозаврів?
- Питання 7. Як запам'ятати складні назви динозаврів?
- Питання 8. Хто найбільший і найменший динозавр в цій книзі?
- Питання 9. Де побачити динозаврів у повний зріст?
- Вказівник;
- Що почитати і подивитись про динозаврів.

Енциклопедія відтворює доповнену реальність завдяки спеціалізованому додатку «DEVAR».

У доповненій реальності на сторінках книги з'являються моделі динозаврів. Їх можна розглядати з усіх боків. Для цього необхідно переміщати мобільний пристрій навколо динозавра.

Натиснувши на спеціальні AR іконки, можна:



– подивитись місце проживання;



– погодувати динозавра;



– порівняти розміри динозавра;



– зробити фото з динозавром;



– керувати польотом динозавра, який літає;



– дізнатись цікаві факти.

На кожній із сторінок енциклопедії доповнена реальність почитає втілюватись після появи динозавра (Додаток Г).

Доповнена реальність у енциклопедії реалізується за допомогою AR іконок за таким прикладом: (Теми: «Тиранозавр» і «Трицератпос»)



Класифікувати втілення доповненої реальності у енциклопедії «Космос» будемо за такими ознаками:

- назва теми енциклопедії;

- реалізовані AR іконки («Подивитись місце проживання», «Погодувати динозавра», «Порівняти розміри динозавра», «Зробити фото з динозавром», «Керувати польотом динозавра, який літає», «Дізнатись цікаві факти»);
- основна інформація, втілена у доповненій реальності.

Компсогнат і тиранозавр. Реалізовані AR іконки: «Погодувати динозавра», «Подивитись місце проживання», «Порівняти розміри динозавра», «Дізнатись цікаві факти», «Зробити фото з динозавром». Художник зображає на сторінках разом динозаврів, які не могли зустрітись за життя. Палеонтологи вважають, що цих динозаврів поділяють мільярди років. Ім'я компсогнат означає «Витончена щелепа».

Дізнаємося, що компсогнат жив у Юрському періоді, близько 145-140 млн років тому. Вперше було знайдено у Баварії (Німеччина). Жив на території Німеччини, Франції та Португалії. Висота динозавра: 20 см, довжина – 65-100 см. Його маса – від 2,5 до 3,6 кг.

AR іконка «Погодувати динозавра» показує, що компсогнат харчувався невеликими хребетними тваринами, зокрема ящірками.

Тиранозавр жив у Крейдовий період – 65 млн років тому. Його висота: 6 м, довжина – 12 м., а маса тіла – 7 тонн. Звички у харчуванні: невеликі хребетні тварини, наприклад, інші динозаври. Значення імені: «Ящір-тиран».

Вперше знайдено у США. Жив у Західній частині Північної Америки.

Трицератопс. Застосовані AR іконки, як і у попередній темі.

Доповнена реальність, скануючи тему «Трицератопс» відтворює, за допомогою іконок, таку інформацію:

«Дізнатись цікаві факти» – трицератопс жив у Крейдовий період, 67-65 млн років тому. Висота: 3 м., довжина тіла – 9 м., а маса від 5 тонн. Значення імені: «Трирогий».

«Погодувати динозавра» – жорсткі гілки пальми і саговника.

«Подивитись місце проживання» – вперше знайдено у Денвер, Колорадо (США). Жив у США, Канаді та Північній Дакоті.

«Порівняти розміри динозавра» – у доповненій реальності цей значок порівнює розміри динозавра із розмірами слона.

«Зробити фото з динозавром».

Алозавр. Реалізовані AR іконки відображають матеріал:

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Юрський період, 156-144 млн років тому. Висота: 3 м., довжина – 12 м. Вага тіла до 2 тонн. Значення імені: «Інший ящір».

«Подивитись місце проживання» – жив на території Північної Америки, Португалії та Танзанії. Вперше знайдено у Гарден Парк, Колорадо.

«Порівняти розміри динозавра» – іконка у доповненій реальності порівнює розміри Алозавра із розмірами тіла страуса.

«Погодувати динозавра» – їв більш великі тварини, серед яких й інші динозаври.

«Зробити фото з динозавром».

Спінозавр і саркозух. Реалізовані AR іконки у темі «Спінозавр»:

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Крейдовий період, 95-70 мільйонів років тому. Довжина – 16 м., висота – 10 м., а маса тіла сягає до 10 тонн. Значення імені «Шипастий ящір».

«Порівняти розміри динозавра» – спінозавра порівняно з розмірами зубра.

«Погодувати динозавра» – харчувався гігантськими акулами і рибою.

«Подивитись місце проживання» – спінозавр жив поблизу Марокко, Єгипет. Вперше знайдено у Єгипті.

«Зробити фото з динозавром».

Реалізовані AR іконки у вивченні саркозуха:

«Дізнатись цікаві факти» – саркозух жив у Крейдовий період, 112 млн років тому. Висота – 1,8 м., довжина – від 10 до 12 м. Маса тіла досягала 8 тонн.

«Погодувати динозавра» – харчувався тваринами, наприклад, іншими динозаврами.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно з розмірами автомобіля.

«Подивитись місце проживання» – на території Сахари.

«Зробити фото з динозавром».

Брахіозавр і ютараптор. Використані AR іконки (Брахіозавр):

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Юрському періоді, 155-140 млн років тому. Висота – 13 м., довжина – 25 м., а вага – 36 тонн. Значення імені «Плечистий ящір».

«Погодувати динозавра» – харчувався хвойними деревами, гінкго; цикади.

«Подивитись місце проживання» – Північна Америка; Танзанія, Африка. А вперше знайдено у Колорадо, США.

«Порівняти розміри динозавра» – розміри брахіозавра порівняно з розмірами Жирафа.

«Зробити фото з динозавром».

Застосовані AR іконки (Ютараптор):

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Крейдовий період, близько 112-110 млн років тому. Висота – 1,8. Довжина тіла – 5 м., а маса – 0,5 тонн.

«Подивитись місце проживання» – США.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно розміри динозавра із розмірами людини.

«Погодувати динозавра» – їв м'ясо інших тварин.

«Зробити фото з динозавром».

Зауролоф і велоцираптор. Реалізовані AR іконки («Зауролоф»):

«Подивитись місце проживання» – вперше знайдено у долині річки Ред - Дір, Альбета, Канада. Жив у Північній Америці і Монголії.

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Крейдовий період, 74-70 млн років тому. Висота тіла динозавра – 4 м., а довжина – 9 м. Маса зауролофа досягала 2,7 тонн.

«Погодувати динозавра» – їв листя та фрукти.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно з розмірами носоріг.

«Зробити фото з динозавром».

Втілені AR іконки («Велоцираптор»):

«Подивитись місце проживання» – жив на території Азії.

«Дізнатись цікаві факти» – жив у пізній Крейдовий період. Близько 84-80 млн років тому. Висота – 0,5 м., маса сягала 15 кг., а довжина до 2 м.

«Порівняти розміри динозавра» – розміри динозавра порівняно з розмірами людини.

«Погодувати динозавра» – харчувався іншими меншими тваринами.

«Зробити фото з динозавром».

Анкілозавр. Використані засоби доповненої реальності: «Зробити фото з динозавром», «Дізнатись цікаві факти», «Подивитись місце проживання», «Погодувати динозавра» і «Порівняти розміри динозавра».

Анкілозавр жив у Крейдовий період, 74-67 млн років тому. Висота його тіла – 1,7 м., довжина – 6 м., а маса – 6,6 тонн. Анкілозавр жив у Вайомінг (США), Альберта і Саскачеван (Канада). Вперше динозавра було знайдено у долині річки Ред – Дір, Альберта, Канада. Значення імені анкілозавр – «Зігнутий ящір». Харчувався листям дерев та фруктами.

Теризинозавр і тарбозавр. Втілені AR іконки («Теринозавр»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Крейдовий період, 74-70 млн років тому. Висота – 4 м., довжина – 10 м., а маса – до 5 тонн. Значення імені: «Ящір-косар». Кігті теризинозавра досягали більше півметра у довжину.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно розмір динозавра з розмірами автомобіля.

«Погодувати динозавра» – харчувався чагарниками, листям, корою дерев та іншою рослинністю.

«Подивитись місце проживання» – жив на території Китаю, Монголії та Росії.

«Зробити фото з динозавром».

Реалізовані AR іконки («Тарбозавр»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив у пізній Крейдовий період, 70-65 млн років тому. Висота – 5 м., а довжина до 10 м. Маса динозавра – 4,9 тонн.

«Погодувати динозавра» – харчувався іншими тваринами, зокрема динозаврами.

«Подивитись місце проживання» – жив на території Азії.

«Порівняти розміри динозавра» – розміри тарбозавра порівняно з людиною.

«Зробити фото з динозавром».

Стегозавр. Втілені AR іконки: «Дізнатись цікаві факти», «Зробити фото з динозавром», «Порівняти розміри динозавра», «Погодувати динозавра», «Подивитись місце проживання».

Жив у Юрський період, 155-144 млн років тому. Висота досягала 4 м., а довжина до 9 м. Маса тіла динозавра – 2 тонни. Значення імені: «Дахоящір». Вперше знайдено стегозавра у Колорадо (США). Жив він на території Колорадо і Вайомінг (США).

Харчувався маленькими гілками і листям. Стегозавр мав маленькі зуби, які були не дуже придатні для дроблення. Сила його укусу була така ж, як сучасних овець чи корів.

Рамфоринх. Використані AR іконки: «Подивитись місце проживання», «Порівняти розміри динозавра», «Погодувати динозавра», «Зробити фото з динозавром», «Дізнатись цікаві факти». І, на відміну від інших тем, застосовано AR іконку «Керувати польотом динозавра, який літає».

Жив у Юрському періоді, 150-148 млн років тому. Вперше знайдено на території Німеччини. Жив у Європі, Африці, південному Казахстані. Висота – 1,2 м., маса – 3 кг. Розмах крил динозавра – 1,8 м. Доповнена реальність «Керувати польотом динозавра, який літає» дає змогу споглядати політ динозавра.

Харчувався рибою та іншими невеликими морськими мешканцями.

Птеродактиль і кетцалькоатль. Втілені AR іконки («Птеродактиль»):

«Керувати польотом динозавра, який літає» – дозволяє у доповненій реальності спостерігати за польотом динозавра.

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Юрському періоді, 150-148 млн років тому. Висота досягала 1 м., а маса тіла до 5 кг. Розмах крил – 1 м. Значення імені: «Пальцекрил».

«Погодувати динозавра» – їв рибу та маленьких тварин.

«Подивитись місце проживання» – Вперше було знайдено у Баварії (Німеччина). Жив у Німеччині.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно з розмірами орла.

«Зробити фото з динозавром».

Реалізовані AR іконки («Кетцалькоатль»):

«Подивитись місце проживання» – жив на півдні Мексики.

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Крейдовий період, 68-66 млн років тому. Висота – 7 м., маса – до 100 кг. Розмах крил динозавра – 11 м.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно розміри динозавра з розмірами людини.

«Погодувати динозавра» – їв інших маленьких тварин.

«Зробити фото з динозавром».

Ютараптор і гастонія. Реалізовані AR іконки («Ютараптор»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив 112-100 млн років тому, у крейдовий період. Значення імені: «Хижак з Юти». Висота – 5 м. Довжина – 1,8 м. Маса – 0,5 тон.

«Подивитись місце проживання» – жив у Юта (США). Знайдено у кар'єрі Далто-Уеллс Юта (США).

«Погодувати динозавра» – їв динозаврів середніх розмірів.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно з розмірами білого ведмеда.

«Зробити фото з динозавром».

Використані AR іконки («Гастонія»):

«Подивитись місце проживання» – жив у Юта (США).

«Дізнатись цікаві факти» – жив 142-127 млн років тому, у ранній крейдовий період. Висота динозавра – невідомо, маса – невідомо. Довжина тіла – 6 м.

«Порівняти розміри динозавра» – порівняно з розмірами тіла людини.

«Погодувати динозавра» – харчувався листям.

«Зробити фото з динозавром».

Пахицефалозавр. Втілені AR іконки: «Порівняти розміри динозавра», «Зробити фото з динозавром», «Подивитись місце проживання», «Погодувати динозавра», «Дізнатись цікаві факти». Пахицефалозавр жив у Крейдовий

період, 76-75 млн років тому. Висота тіла – 2 м., довжина – 4,5 м. Маса динозавра – 450 кг. Значення імені: «Товстолобий ящір».

Вперше знайдено динозавра на узбережжі річки Міссурі, Монтана (США). Жив він на території Вайомінг, Монтани, Південної Дакоти, США.

Харчувався листям, насінням та фруктами.

Дилофозавр і целофіз. Реалізовані AR іконки («Дилофозавр»):

«Погодувати динозавра» – їв тварин і рибу.

«Дізнатись цікаві факти» – жив 190 млн років тому, у Юрському періоді. Висота – 2 м., довжина тіла – 6 м., а маса досягала 450 кг. Значення імені: «Ящір з подвійним гребенем».

«Подивитись місце проживання» – жив у США, а вперше знайдено у Аризоні (США).

«Порівняти розміри динозавра» – порівнюється розмір тіла динозавра з розміром зебри.

«Зробити фото з динозавром».

Використані AR іконки («Целофіз»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Тріасовому періоді, 225-220 млн років тому. Висота динозавра – невідомо. Довжина досягає від 2,5 до 3 м. Маса тіла – 45 кг.

«Погодувати динозавра» – харчувався іншими тваринами.

«Порівняти розміри динозавра» – порівнюється розміри динозавра з розмірами людини.

«Подивитись місце проживання» – на території Північної Америки.

«Зробити фото з динозавром».

Іхтіозавр. Застосовані AR іконки: «Зробити фото з динозавром», «Порівняти розміри динозавра», «Подивитись місце проживання», «Дізнатись

цікаві факти». Іхтіозавр жив 248-90 млн років тому (Ранній Тріасовий період). Висота – 0,4 м., довжина – 4 м. Маса тіла – 100 кг. Значення імені: «Риба-ящір».

Вперше було знайдено у Західному Дорсеті (Велика Британія). Жив на території Європи та Індії. Харчувався невеликою рибою, головоногими молюсками і молюсками.

Суперзавр. Реалізовані AR іконки: «Дізнатись цікаві факти», «Погодувати динозавра», «Порівняти розміри динозавра», «Зробити фото з динозавром», «Подивитись місце проживання».

Динозавр жив 154-142 млн років тому (Пізній Юрський період). Висота – 10 м., довжина – 35 м. Маса – 35-40 тонн. Значення імені: «Супер'ящір».

Вперше динозавра знайдено у Колорадо (США). Жив у Колорадо та Вайомінг (США). Суперзавр харчувався рослинами.

Археоптерикс і компсогнат. Використані AR іконки («Археоптерикс»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив 147 млн років тому, у Юрський період. Висота динозавра – до 0,4 м., а довжина – 0,5 м. Маса тіла – 0,5 кг. Значення імені: «Древнекрилий».

«Порівняти розміри динозавра» – порівнюється з розмірами сови.

«Подивитись місце проживання» – жив на території Німеччини. вперше було знайдено у Лангенальтгайм (Німеччина).

«Погодувати динозавра» – їв маленьких рептилій, амфібій, ссавців і комах.

«Зробити фото з динозавром».

Реалізовані AR іконки («Компсогнат»):

«Подивитись місце проживання» – жив на території Європи.

«Погодувати динозавра» – харчувався м'ясом інших тварин.

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Юрський період, 145-140 млн років тому. Висота тіла – 20 см., маса від 2,5 до 3,6 кг. Довжина динозавра сягала від 65 до 100 см.

«Порівняти розміри динозавра» – порівнюється у доповненій реальності з розміром курки.

«Зробити фото з динозавром».

Гігантораптор. Застосовані AR іконки: «Погодувати динозавра», «Порівняти розміри динозавра», «Дізнатись цікаві факти», «Зробити фото з динозавром», «Подивитись місце проживання». Динозавр жив у Крейдовий період, 85-71 млн років тому. Висота його тіла – 5 м., довжина – 8 м., а маса – до 2 тонн. Значення імені: «Гігант-загарбник».

Вперше динозавра було знайдено у Хошун Сунід-Цзоци, Внутрішній Монголії та Китаї. Жив на території Внутрішньої Монголії та Китаю.

Динозавр їв рослини і фрукти.

Ігуанодон і карнотавр. Реалізовані AR іконки («Ігуанодон»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив 140-110 млн років тому, у Крейдовий період. Висота – 4 м., маса тіла динозавра – 5 тонн., а його довжина – 10 м. Значення імені динозавра: «Ігуанозубий».

«Порівняти розміри динозавра» – у доповненій реальності порівнюється з розмірами тіла людини.

«Подивитись місце проживання» – жив на території Європи. Вперше знайдено у Суссекс (Англія).

«Погодувати динозавра» – харчувався рослинами.

«Зробити фото з динозавром».

Використані AR іконки («Карнотавр»):

«Подивитись місце проживання» – жив на території Південної Америки.

«Порівняти розміри динозавра» – у AR порівнюється з розмірами людини

«Дізнатись цікаві факти» – динозавр жив у Крейдовий період. 70 млн років тому. Висота – 2,7 м., довжина – 7,5 м., а маса тіла – 1730 кг.

«Погодувати динозавра» – харчувався м'ясом інших тварин.

«Зробити фото з динозавром».

Кілекс. Реалізовані AR іконки: «Дізнатись цікаві факти», «Зробити фото з динозавром», «Порівняти розміри динозавра», «Погодувати динозавра», «Подивитись місце проживання». Динозавр жив у Юрському періоді, 165 млн років тому. Висота його тіла – 2,5 м., довжина – 3,5 м., а маса тіла – 0,3 тонни. Вперше знайдено у Красноярському Краю (Росія). Жив на території Росії. Харчувався ссавцями та невеликими динозаврами. Значення імені: «Ящір».

Пситтакозавр і гігантозавр. Використані AR іконки («Пситтакозавр»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив 120-100 млн років тому, у Крейдовий період. Висота тіла динозавра – 0,9 м., довжина – 2 м. Маса тіла – 20 кг. Значення імені динозавра: «Ящірка-папуга».

«Погодувати динозавра» – харчувався рослинами, горіхами і насінням.

«Подивитись місце проживання» – вперше знайдено у Монголії. Жив на території Китаю, Монголії, Росії і, можливо, Таїланду.

«Порівняти розміри динозавра» – порівнюється з розмірами людини.

«Зробити фото з динозавром».

Реалізовані AR іконки («Гігантозавр»):

«Дізнатись цікаві факти» – жив у Крейдовий період, 112-90 млн років тому. Висота тіла динозавра – невідомо, довжина – 14 м., а маса тіла – 8,8 тонн.

«Подивитись місце проживання» – жив на території Південної Америки.

«Порівняти розміри динозавра» – порівнюється у доповненій реальності з розмірами тіла людини.

«Погодувати динозавра» – їв менших за себе тварин.

«Зробити фото з динозавром».

Овіраптор. Застосовані AR іконки: «Дізнатись цікаві факти», «Порівняти розміри динозавра», «Подивитись місце проживання», «Зробити фото з динозавром», «Погодувати динозавра». Овіраптор жив 85-75 млн років тому, у Крейдовий період. Висота – 1,5 м., довжина тіла – 2 м., а маса тіла – 30 кг. Значення імені: «Яйцекрад».

Динозавра вперше було знайдено у формації Джадохта (Монголія). Жив у Китаї та Монголії. Харчувався ящірками, меншими за себе динозаврами та овочами.

Наступні розділи не містять чітких AR іконок для здійснення технології доповненої реальності. Вона відтворюється, коли камера смартфона направлена на сторінку енциклопедії.

Питання 1. Подивись, коли жили динозаври?

На екрані появляється планета Земля із завданням: «Розкрути земну кулю проти годинникової стрілки, що відправитися у минуле». Виконавши цю дію, перед нами у анімації постає мезозойська ера. Це дізнаємось із вказівок на екрані. Саме в цей час на Землі жили динозаври. Натиснувши на кнопку «Додати динозавра», ми бачимо у анімації життя багатьох динозаврів. Вони ходять, шукають їжу, споживають її та взаємодіють зі світом (Додаток Д).

Питання 2. Де жили динозаври?

AR зображує континенти, на яких проживали динозаври. Далі з'являється зображення певного динозавра і його назва. Наприклад, «Це Анкілозавр. Як ти вважаєш, де він жив і перенеси динозавра на материк». Якщо ти все зробив правильно, то динозавр з'явиться на сторінці саме на тому материку, на якому він жив (Додаток Е).

Питання 3. Як палеонтологи вивчають динозаврів?

Доповнена реальність у вигляді цікавої гри допомагають зрозуміти, що палеонтологи вивчають динозаврів, розшукуючи закам'янілі кістки. Саме такі залишки допомагають визначити розмір тварини, її вік та інші характеристики.

На екрані мобільного пристрою, після сканування, появляється плита із написом «Знайди залишки динозавра!». Використовуючи іконки «Пензлик» і «Лопата», знаходимо зображення розкиданих кісток динозавра. Переміщаючи їх між собою, у вигляді частин пазлу, складаємо малюнок. Якщо пазл складено правильно, то динозавр появляється у доповненій реальності (Додаток Є).

Питання 4. Чи можуть вчені клонувати динозаврів?

У анімації появляється будова молекули ДНК.

Питання 5. Навіщо палеонтологи вивчають сліди динозаврів?

Ця тема відображає у доповненій реальності гру, яка навчить відрізняти сліди, залишені динозавром, що йде чи біжить (Додаток Ж).

На екрані бачимо сліди і зображення динозавра. Внизу смартфона розміщені варіанти відповідей «Йшов» чи «Біг».

Розмір, глибина слідів і відстань між ними допомагають палеонтологам визначити швидкість пересування динозаврів і зрозуміти їх поведінку у групі.

Питання 6. Що вчені можуть дізнатися, подивившись на зуби динозаврів?

Форма, розмір, кількість і вигин зубів дають вченим можливість визначити чим харчувався динозавр. Отож, з'ясувати чи він був м'ясоїдним або травоядним. Хижаки мали гострі зуби, схожі на пилу. Травоядні, в свою чергу, мали пласкі зуби.

Гра у доповненій реальності допомагає читачеві вивчити, які ж зуби були у кожного динозавра. На екрані мобільного пристрою появляється динозавра і кілька видів зубів. Завдання гри: обрати зуби, які належали саме цьому динозавру. Якщо відповідь правильна, то зуб зафарбовується зеленим кольором, а якщо відповіли неправильно – червоним (Додаток З).

Питання 7. Як запам'ятати складні назви динозаврів?

Гра з доповненою реальністю має на меті допомогти читачам швидко запам'ятати назви динозаврів. Опісля сканування сторінки, появляється завдання гри: «Поєднай динозавра з його ім'ям». Тоді на екрані з'являється певний динозавр і потрібно співвіднести його зображення з назвою (Додаток И). Для полегшення роботи фігури у енциклопедії створені за будовою кожного динозавра.

Питання 8. Хто найбільший і найменший динозавр в цій книзі?

У доповненій реальності появляються іконки із зображенням динозаврів. Натиснувши на них, можна дізнатись назву динозавра та його висоту. Обравши двох будь-яких динозаврів можна порівняти їх. Вибрані динозаври постають на екрані. Можна дізнатися хто вищий, а хто нижчий, або хто зубастіший (Додаток І).

Питання 9. Де побачити динозаврів у повний зріст?

Доповнена реальність не реалізується. У енциклопедії подається перелік динозаврів та інформація про те, де їх можна побачити у повний зріст.

3.3 Порівняльна характеристика енциклопедій і підручника «Я досліджую світ» для 1 класу (у 2-х частинах)

Для порівняння енциклопедій «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності», «Космос: енциклопедія у доповненій реальності» та підручника для 1 класу «Я досліджую світ» (у 2 частинах) досліджуватимемо характерні ознаки. Ці властивості виділено жирним накресленням.

Запропоновані видання поєднує те, що вони видані серією «Енциклопедії у доповненій реальності» у видавництві Devar. Переконані, що саме тому, засоби реалізуються за схожою схемою. Відрізняються відповідно тематикою та AR - іконками, які втілюють технологію доповненої реальності.

Читацька адреса. «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності» і «Космос: енциклопедія у доповненій реальності» призначені для дітей, віком від 6 до 12 років. Вони будуть цікавими і для старших читачів, які зможуть більше дізнатись про планети чи динозаврів. Натомість підручник «Я досліджую світ» має чітко визначене коло читачів – учні 1 класу ЗОШ.

Способи втілення AR. Енциклопедії та підручник використовують однаковий тип реалізації доповненої реальності, згідно класифікації способів у 1 розділі, – AR на основі маркерів, або розпізнавання зображень. Натомість їх відмінність полягає у тому, що у підручнику доповнена реальність відбувається завдяки зчитуванню QR-кодів, а в енциклопедіях зчитуються безпосередньо сторінки книги.

Зчитування. Сканувати QR-коди підручника читач може у будь-якій встановленій програмі. Це може бути спеціальний додаток QR Reader або ж інша програма, яка підтримує цю функцію. Натомість для зчитування сторінок енциклопедії потрібно завантажити за допомогою App Store чи Google Play спеціальний додаток Devar.

Ще однією відмінністю є те, що сканувати QR-коди читач може одразу., а у додатку Devar спочатку необхідно зареєструватись. Проте цю дію потрібно виконати лише один раз, опісля встановлення.

Програма, що відображає доповнену реальність. Після зчитування у підручнику «Я досліджую світ» учня адресує у додаток YouTube. Там читач переглядає відповідне відео, що зашифроване у доповненій реальності. Зчитування і реалізація у енциклопедії відбувається безпосередньо у додатку Devar. Читач наводить камеру мобільного пристрою на сторінку і одразу відбувається доповнена реальність.

Взаємодія із AR. Відмінністю між енциклопедіями «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності», «Космос: енциклопедія у доповненій реальності» і підручником «Я досліджую світ» для 1 класу є те, що читач має змогу взаємодіяти і впливати на реалізацію AR у енциклопедіях. У підручнику цього неможливо зробити, тому що учень лише дивиться відео у програмі.

Читач співдіє з енциклопедією за допомогою спеціальних AR-іконок. У енциклопедії «Космос» можна вивчити склад планети, побачити супутники планети, дізнатися місце розташування планети в Сонячній системі, пройти дослідну місію і викликати робота-помічника.

У енциклопедії «Динозаври» можна дізнатись цікаві факти, порівняти розміри динозавра, подивитись місце його проживання, погодувати динозавра, а також зробити з ним фото.

Кількість AR об'єктів. Підручник «Я досліджую світ» для 1 класу складається з 2 частин. У першій міститься 20 QR-кодів, які реалізують доповнену реальність, а у другій частині – 8.

Натомість у енциклопедіях майже кожна тема містила доповнену реальність. Загалом у енциклопедії «Космос» втілено 16 AR об'єктів, а у «Динозаври» – 30.

Залежність доповненої реальності від тексту. QR-коди підручника часто містили інформацію, яка не лише доповнювала основну, але й повністю замінювала її, висвітлюючи те, що не подається у виданні.

На відміну від підручника, у енциклопедіях доповнена реальністю несла додаткову інформацію, яка лише була вкладенням до видання. Читач може

повністю опрацювати енциклопедію і без спеціального додатка, отримавши ті ж самі знання, що подані у доповненій реальності. Енциклопедія має на меті за допомогою AR зацікавити читача та допомогти йому цікаво вивчати нове.

ВИСНОВКИ

Вивчення способів втілення доповненої реальності у навчальному процесі впливає на формування системи освіти та стан підручникотворення в Україні.

Метою роботи передбачено аналіз QR-кодів у підручнику «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах та у довідкових виданнях «Космос: енциклопедія у доповненій реальності», «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності».

Опрацювавши теоретичний матеріал, ми детально ознайомились із історією виникнення технології доповненої реальності, сферами застосування цієї методики, а також розглянули роль цієї технології у системі освіти України.

Матеріал, представлений у запропонованій роботі, можна використовувати для дослідження технології доповненої реальності у навчальних та довідкових виданнях та при вивченні способів візуалізації даних за допомогою сучасних цифрових технологій.

У першому розділі студіюється історичне творення, формування і вдосконалення технології доповненої реальності. Розглянуто галузі людської діяльності, в яких можна реалізувати цю технологію. Окрім того, дослідили реалізацію технології у підручниках нового покоління. Проаналізовано (на основі статистики) найбільш значущі освітні тренди, яким надають перевагу учні та студенти. Продемонстровано типи втілення віртуальної та доповненої реальності на практиці, а також інноваційні мультимедійні додатки, які реалізують ці завдання. Досліджено використання 4D-технології в сучасних енциклопедіях для дітей.

У другому розділі розглянуто недоліки та переваги вживання QR-кодів у навчальних та довідкових виданнях. Здійснено комплексний аналіз підручника у таких напрямках: структура видання, функціональне призначення та його поліграфічне виконання. На основі проаналізованих досліджень, створено власну класифікацію QR-кодів у підручнику «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах, що передбачала характеристику таких ознак: вид зашифрованої

інформації (відео, зображення), основна думка та функціональне призначення цієї інформації.

Слід відзначити, що QR-коди у підручнику «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах, містили тільки відеоматеріали та виконували пізнавальну, виховну, естетичну та інші функції. Загалом ми проаналізували 20 QR-кодів у першій частині підручника, а у другій частині – 8.

У третьому розділі аналізували втілення доповненої реальності у виданнях «Космос: енциклопедія у доповненій реальності» та «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності». Дослідили спеціалізований додаток «DEVAR», які реалізовує дану технологію. Розглянули усі етапи, необхідні для використання програми доповненої реальності.

Ознайомились із основними можливостями, які надає програма для застосування доповненої реальності у енциклопедії. У виданні «Космос: енциклопедія у доповненій реальності» є можливість використовувати такі функції: вивчити склад планети, побачити супутники планети, пройти дослідну місію та викликати робота-помічника. Створили власну класифікацію, яка передбачала аналіз таких властивостей: назва теми для вивчення, використані іконки доповненої реальності та інформація, зашифрована в іконках. Загалом у енциклопедії «Космос» втілено 16 AR об'єктів.

У «Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності» спостерігали такі функції: подивитись місце проживання, погодувати динозавра, порівняти розміри динозавра, зробити фото з динозавром, керувати польотом динозавра, який літає та дізнатись цікаві факти. Показали на практиці застосування усіх цих можливостей. Для аналізу використали власну класифікацію. Так, видання містить 30 об'єктів доповненої реальності.

Здійснили порівняльну характеристику енциклопедії та підручника «Я досліджую світ для 1 класу» у 2-х частинах. Для аналізу обрали такі характеристики: читацька адреса, способи втілення AR, зчитування, програма,

що відображає доповнену реальність, взаємодія із AR, кількість AR об'єктів і залежність доповненої реальності від тексту.

Отже, запропонована студія сприятиме розвитку знань про технологію доповненої реальності, способи та методи її втілення, використання цієї сучасної технології у системі освіти України, а також її вплив на підручникотворення. Таким чином, цифровізація енциклопедій для дітей впливатиме на підвищення зацікавлення до читання, завдяки інтерактивності. Так, це покращить рівень самоорганізації дитини і позначиться на навчально-пізнавальній діяльності. Перспективними вважаємо подальші дослідження навчальних і довідкових видань розмаїтих видавництв із доповненою реальністю для інших класів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бернатович А. О. Методи та програмні засоби позиціонування об'єктів доповненої реальності. К. 2019. 82 с.
2. Білоусова Л. І. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя / Л. І. Білоусова, Н. В. Житеньова. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2016. Випуск 1(7). С. 39–47.
3. Булатова Є., Нургалиева Р. Особенности энциклопедического стиля изложения на русском языке // *Вопросы энциклопедистики*. 2017. № 6. С. 114–118.
4. Вебінари від авторів підручників 2 класу «Видавничого дому Освіта». [Електронний ресурс]. URL : <http://yakistosviti.com.ua/uk/Avtorski-vebinari-2-klas> (дата звернення: 12.05.2022 р.).
5. Візуалізація динаміки розподілювача намагнічених тіл з шести ступенями вільності / [Електронний ресурс]. URL : http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23831/4/Hrygorovych_magistr (дата звернення: 14.05.2022 р.).
6. Гончарова Н. О. Використання ігрових технологій в STEM-освіті // *Нові технології навчання: наук.-метод. зб.* / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. К., 2016. № 88. Ч. 2. С. 128–141.
7. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності [Текст]. Технологія візуальної інформації. К., 2016. С. 226 – 228.
8. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності. Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 квітня 2019 року / М-во освіти і науки України; М-во культури України; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв. Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2019.

9. Гончарова Н. О. Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління [Текст]. Проблема сучасного підручника. 2019. № 22. С. 46–56.
10. Девар: офіційний сайт [Електронний ресурс]. URL : http://devar.ru/o_kompanii (дата звернення: 07.05.2022 р.).
11. Динозаври 4D: енциклопедія у доповненій реальності. Devar, 2020. 80 с.
12. Доповнена реальність / [Електронний ресурс]. URL : https://www.it.ua/knowledge-base/technology_innovation/dopolnennaja-realnost-ar (дата звернення: 11.04.2022 р.).
13. Доповнена реальність у мобільному додатку Smartum! [Електронний ресурс]. URL : <https://smartum.com.ua/news/dopolnennayarealnostvmobilnomprilozenii> (дата звернення: 10.04.2022 р.).
14. Доповнена реальність, або AR-технології. Як це працює? / [Електронний ресурс]. URL : <http://thefuture.news/page1837780.html> (дата звернення: 09.05.2022 р.).
15. Енциклопедії з доповненою реальністю IEXPLORE. [Електронний ресурс]. URL : https://shop.talentbooks.com.ua/uk/catalog_ukr/yentsikloped/enciklo-dopovnenomu-realnostju-iexplore (дата звернення: 12.05.2022 р.).
16. Железняк М., Іщенко О. Країни світу і Україна: енциклопедія: У 5 т. Т. 1; гол. ред. А. Кудряченко [рецензія]. Київ, 2017 // Проблеми всесвітньої історії. 2018. № 1(5). С. 228–231.
17. Завгородня О. Статус енциклопедичного словника / Перекладацькі інновації: матеріали VIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції / Сумський державний університет. С., 2018. С. 23–25.
18. Зильберман Н. Н. Возможности использования приложений дополненной реальности в образовании / Н. Н. Зильберман, В. А. Сербин. *Открытое и дистанционное образование*. 2014. № 4(56). С. 28–33.

19. Історія доповненої реальності / [Електронний ресурс]. URL : <https://www.colocationamerica.com/blog/history-of-augmented-reality> (дата звернення: 07.05.2022 р.).

20. IT-забезпечення діяльності інноваційного університету: досвід українського вишу : монографія / А. В. Васильєв, В. О. Любчак, Ю. О. Зубань та ін.; за ред. проф. А. В. Васильєва. Суми : Сумський державний університет, 2016. 186 с.

21. Коваль С. Педагогічна ВікіСтудія – опановуємо інновації. *Вихователь-методист дошкільного закладу*. Київ: МЦФЕР-Україна, 2019, № 11. С.30 – 33.

22. Кодлюк Я. П. Технологія аналізу підручника для початкової школи [Текст]. *Методика навчання*. 2015. № 2. С. 8–10.

23. Корнієнко І. О. Технології доповненої реальності в освіті. [Текст] / Вісник Національного університету оборони України. 2020. №4 (57).

24. Коршунова О. В. Я досліджую світ : підруч. інтегрованого курсу для 1 кл. закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч. 1 / О. В. Коршунова, Н. І. Гущина. К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. 112 с.

25. Коршунова О. В. Я досліджую світ : підруч. інтегрованого курсу для 1 кл. закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Ч. 2 / О. В. Коршунова, Н. І. Гущина. К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. 80 с.

26. Космос: енциклопедія у доповненій реальності. Devar, 2020. 52 с.

27. Латипов Б. Основні функції енциклопедій, їх значення в житті суспільства // *Українська енциклопедистика*. Матеріали II Міжнародної наукової конференції «Українська енциклопедистика» / За ред. М. Железняка; Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. Київ, 2014. С. 66–68.

28. Лебеденко С. О. Використання технологій доповненої реальності в торгівлі та маркетингу [Текст]. *Ефективна економіка*. 2019. №10.

29. Мангул А. В. Технологія QR-коду як інструмент підвищення ефективності функціонування сервісних систем [Текст] / Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. 2015. № 1 (57). С. 165–171.

30. Мартинюк О. А., Корольов І. О. Тенденції розвитку VR, AR та MR-технологій у сучасному бізнесі [Текст] / *Економіка та суспільство*. 2020. № 22. С. 1–6.
31. Модло Є. О. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ / Є. О. Модло, Ю. В. Єчкало, С. О. Семеріков, В. В. Ткачук. URL : <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZP/MFMT0/article/viewFile/1115/1094> (дата звернення: 04.05.2022 р.).
32. Морзе Н. В., Вембер В. П., Бойко М. А., Варченко-Троценко Л. О. Організація STEAM-занять в інноваційному класі [Текст] / *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020. № 8. С. 88–106.
33. Морзе Н. В., Вембер В. П., Гладун М. А. 3D картування цифрової компетентності в системі освіти в Україні. Інформаційні технології і засоби навчання [Текст] / *Теорія, методика і практика використання ІКТ в освіті*. 2019. № 2.
34. Нова українська школа. [Електронний ресурс]. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed> (дата звернення: 11.05.2022 р.).
35. Почтовюк С., Вакалюк Т., Пікільняк А. Можливості застосування доповненої реальності в різних галузях освіти. *Освітній вимір*. 2020. № 54 (2), С. 179-197.
36. Ростовцев С. С. Доповнена реальність як конкурентна перевага у туристичному бізнесі [Текст]. *Економіка та підприємництво*. 2019. № 1. С. 95–100.
37. Стебельська Л. В. Доповнена реальність у навчальних виданнях. *Збірник наукових тез: за матеріалами студентських наукових читань. – Навчально-практична майстерня редакційно-видавничих технологій Галицького коледжу імені В'ячеслава Чорновола*. Тернопіль, 2021. С. 83–86
38. Театр у доповненій реальності. Як працює застосунок ALTstage, який створили в Україні [Електронний ресурс]. URL : <https://www.the->

village.com.ua/village/culture/culture-promo/317149-altstage (дата звернення: 10.01.2022 р.).

39. Тодорова О. В. Інновації в комунікаціях. Інноваційний PR-інструментарій в соціальних комунікаціях сучасного бізнесу : монографія. К. : Інтерконтиненталь-Україна, 2015. 176 с.

40. Український проект «Якість освіти» [Електронний ресурс]. URL : <http://www.yakistosviti.com.ua/uk/Dopovnenarealnistchastina-2ARvosvitispravzhnii-proriv-umaibutnie> (дата звернення: 05.05.2022 р.).

41. Чубукова О. Ю. Інноваційні технології доповненої реальності для викладання дисциплін у вищих навчальних закладах України / О. Ю. Чубукова, І. В. Пономаренко // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. 2018. № 16. С. 20-27.

42. Як і для чого використовувати візуалізацію даних [Електронний ресурс]. URL : <http://eidos.org.ua/novyny/yakidlyachohovykorystovuvatyvizualizatsiyu-danyh> (дата звернення: 06.05.2022 р.).

43. Яцишин А. В. Застосування технологій доповненої реальності для підготовки освітніх проектів / *Матеріали 7-го семінару з хмарних технологій в освіті (СТЕ 2019)*. 2019. С. 134–160.

44. Яцишин А. В., Соколюк О. М. Використання засобів доповненої реальності в освітніх практиках. К. : ФОП Ямчинський О. В. 2019. 186 с.

45. Augmented Reality in Education: A Staggering Insight Into The Future. / [Електронний ресурс]. URL : <https://elearningindustry.com/augmented-reality-in-education-staggering-insight-into-future> (дата звернення: 29.01.2022 р.).

46. Cihak, D.F., Moore, E.J., Wright, R.E., McMahon, D.D., Gibbons, M.M. Evaluating augmented reality to complete a chain task for elementary students with autism. 2016. №31. P. 99–108.

47. Crocetta, T., Guarnieri, R., Massetti, T., Pedrozo, T., Tonks, J. Use of Augmented Reality with a Motion-Controlled Game Utilizing Alphabet Letters and

Numbers to Improve Performance and Reaction Time Skills for People with Autism Spectrum Disorder. *Cyberpsychol Behav Soc.* 2020. № 23. P. 16.

48. Iatsyshyn A. V., Kovach V. O., Lyubchak V. O. Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological. *Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019)*. 2019. P. 114–123.

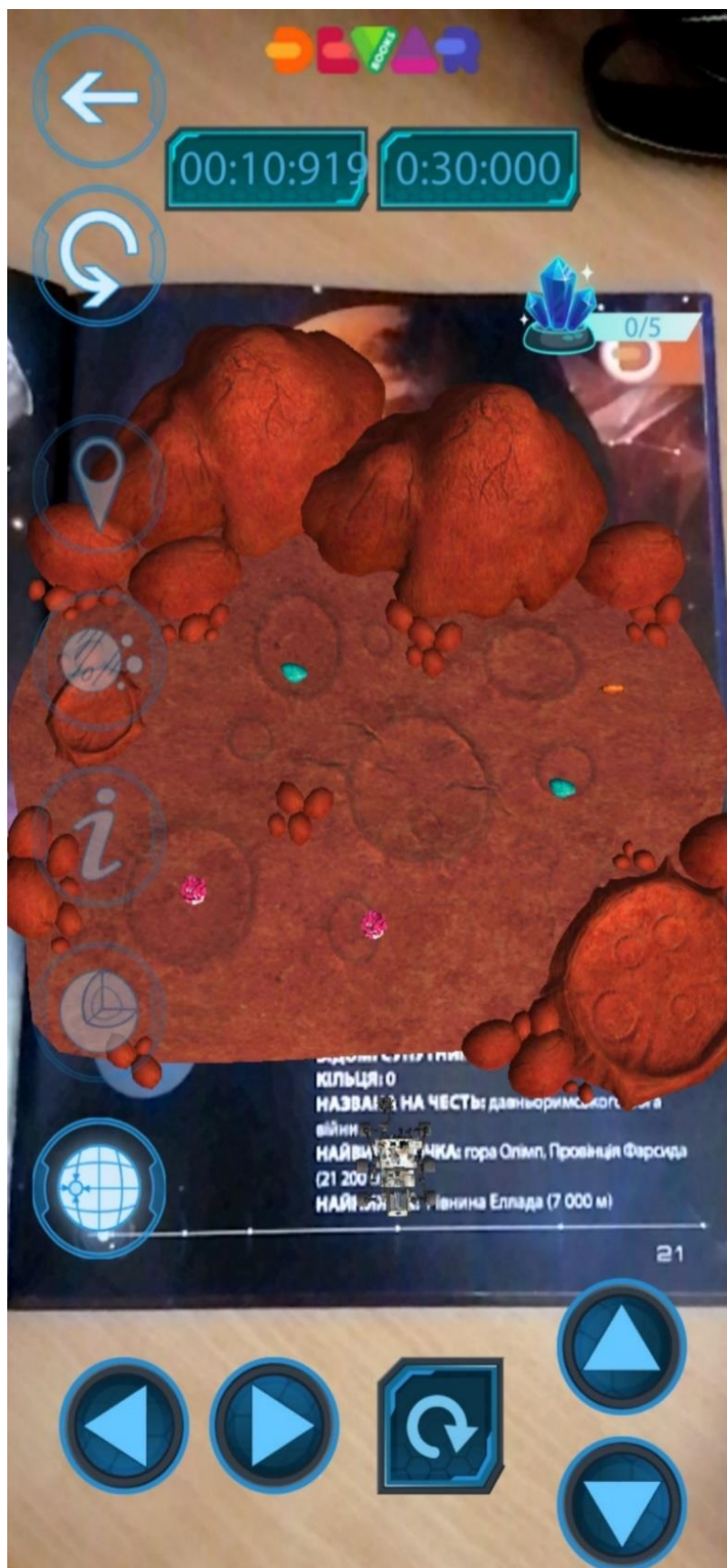
49. Kulikova, J., Matokhina, A., Shcherbakova. Review of ocr libraries for augmented reality components in education. *Science yesterday*. 2017. P. 27-32.

50. Methodological and technical design of innovative classroom. [Електронний ресурс]. URL : http://moped.kubg.edu.ua/wp-content/uploads/2014/03/MoPED_D1.3_MethodTEchnologyICR.pdf. (дата звернення: 26.01.2022 р.).

51. Restivo, M., Chouzal, F., Rodrigues, J., Patrão, B., Lopes, J.: Augmented Reality in Electrical Fundamentals. *International Journal of Online Engineering (iJOE)*. 2014. №10(6). P. 68–72.

52. Scaravetti, D., Doroszewski, D.: Augmented Reality experiment in higher education, for complex system appropriation in mechanical design. *Procedia CIRP*. 2019. № 84. P. 197-202.

Гра з доповненою реальністю «Збір зразків марсіанського ґрунту та каменів»
(Додаток А)



Іконки доповненої реальності: «Вогняна куля», «Болід», «Метеор», «Метеорит», «Метеороїд», «Комета»

(Додаток Б)









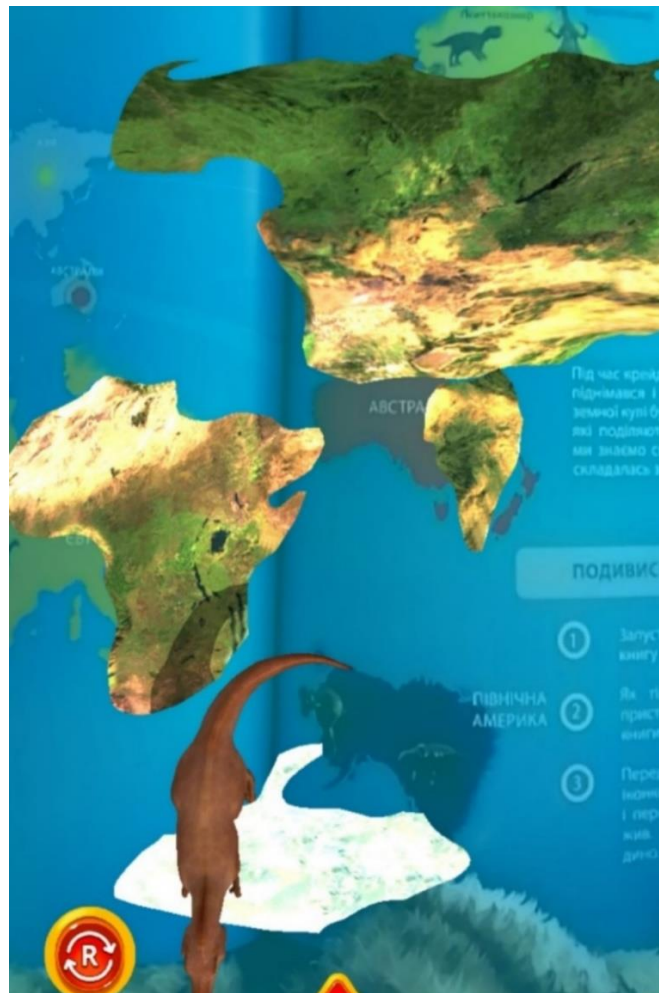
Кнопка «Додати динозавра» відтворює в анімації життя динозавра

(Додаток Д)



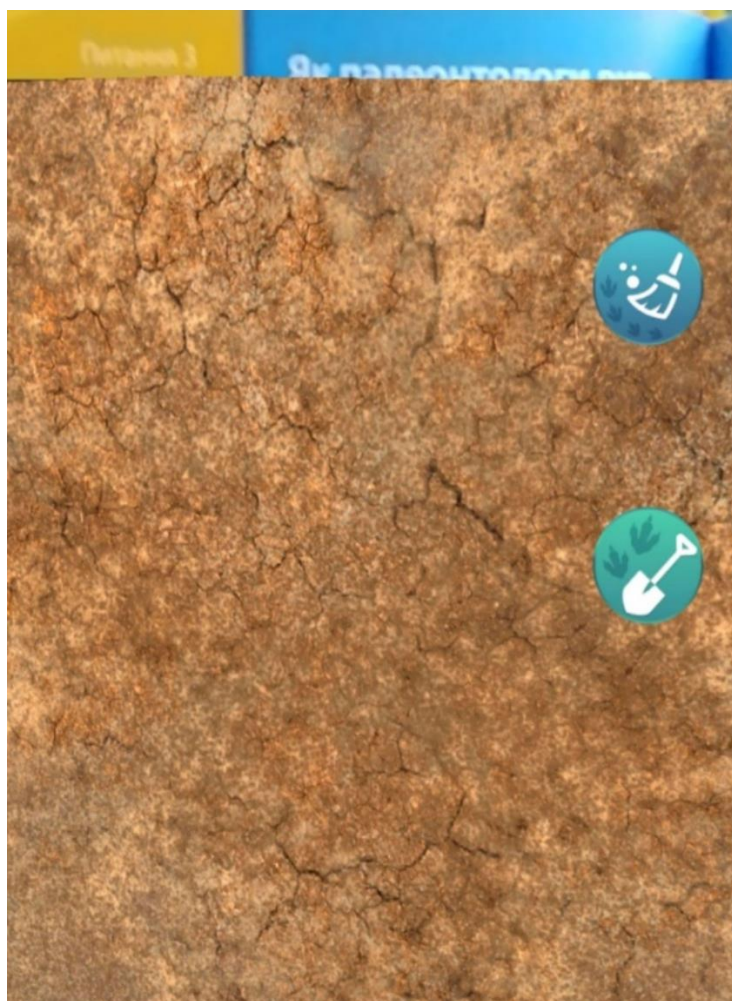
Гра з доповненою реальністю «З'єднати динозавра з материком, на якому він жив»

(Додаток Е)



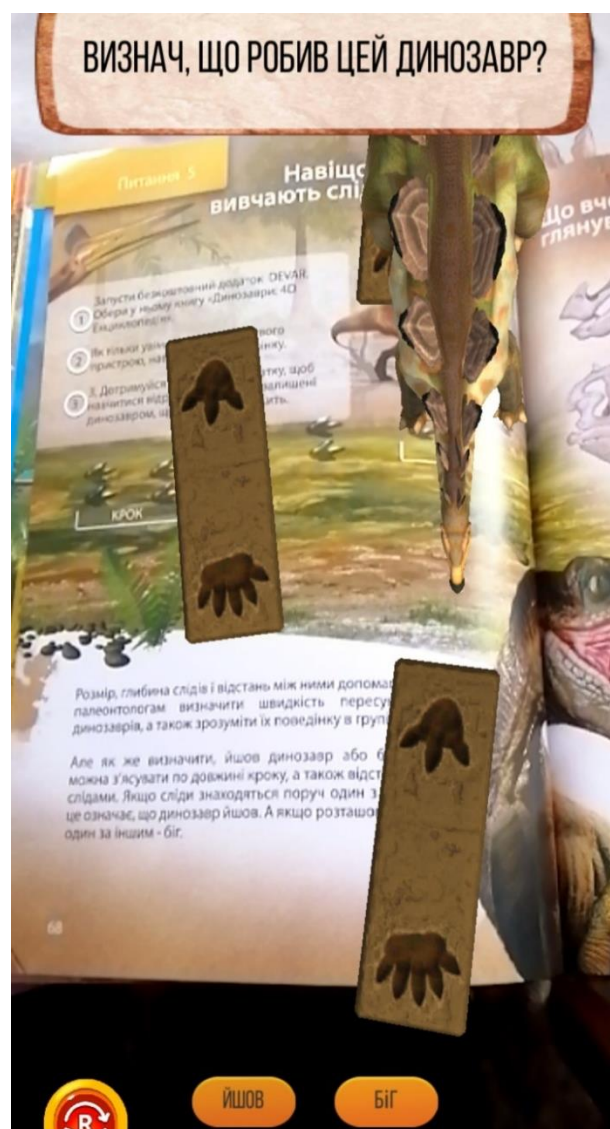
Гра «Скласти пазл і подивитись на у анімації динозавра»

(Додаток Є)



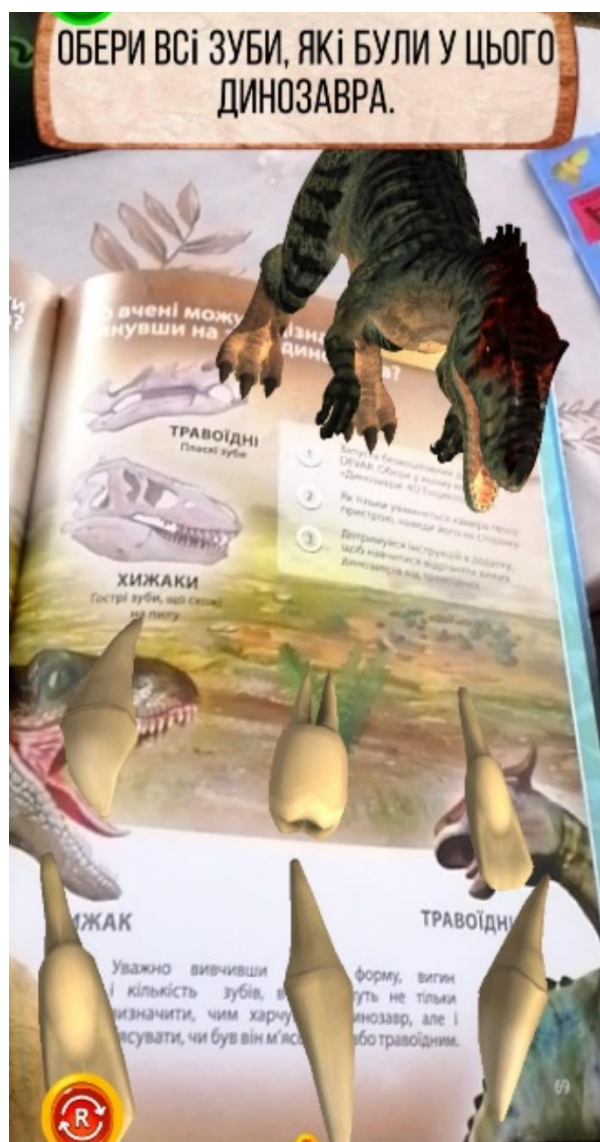
Гра у доповненій реальності, яка навчить відрізняти сліди, залишені динозавром, що йде чи біжить

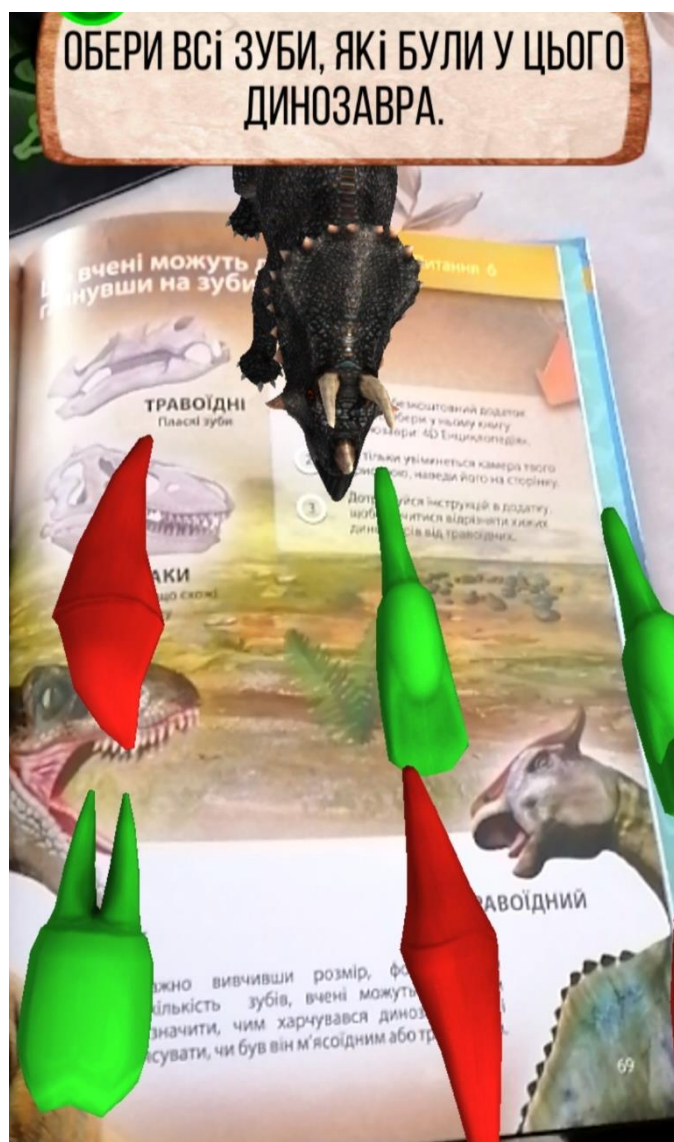
(Додаток Ж)



Гра у доповненій реальності. Завдання: обрати зуби, які належали саме цьому
динозавру

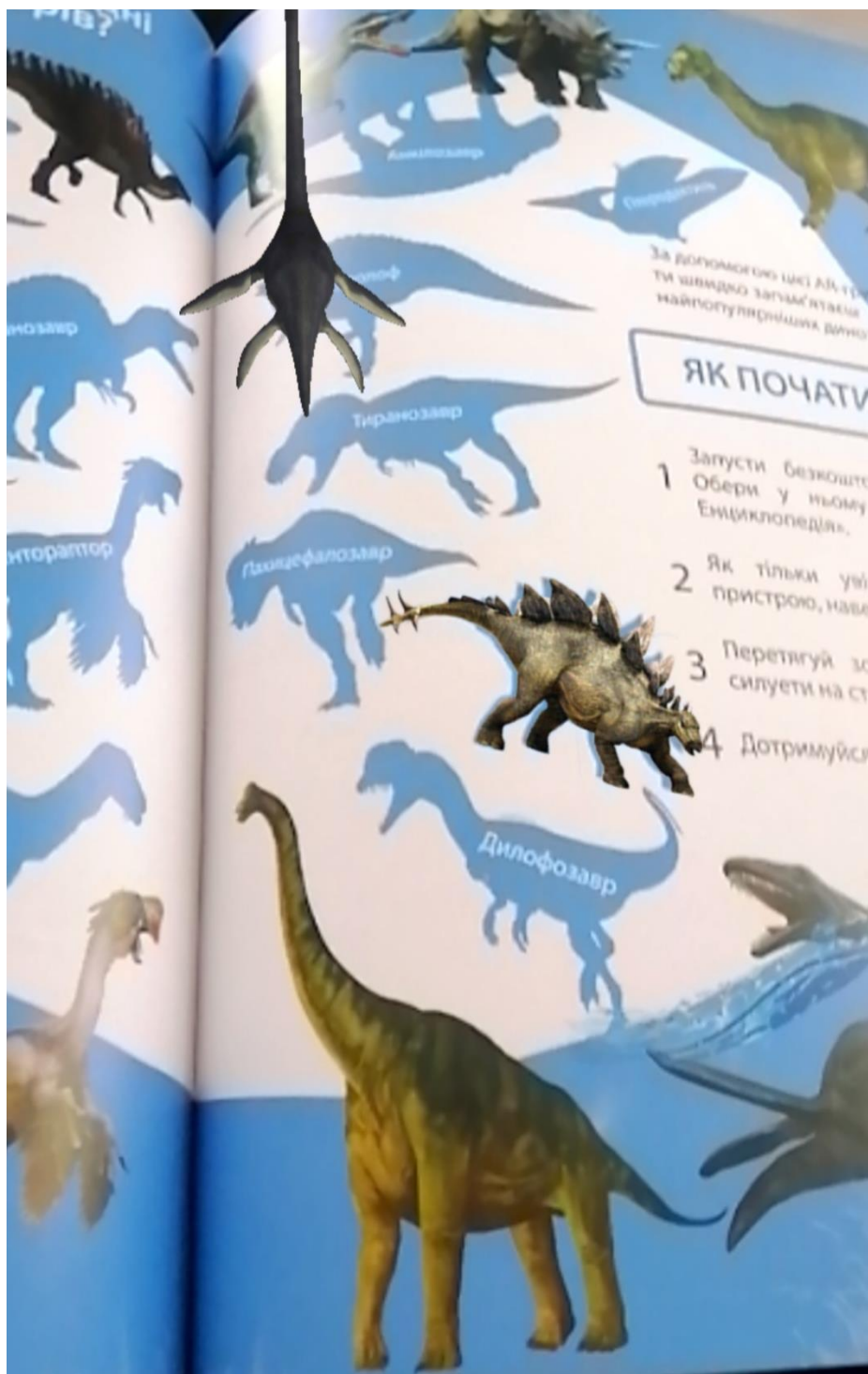
(Додаток 3)





Гра «Поєднай динозавра з його ім'ям». На екрані з'являється певний динозавр і потрібно співвіднести його зображення з назвою

(Додаток II)



Значки, за допомогою яких можна дізнатись назву динозавра та його висоту, а також порівняти з іншими: хто вищий, а хто нижчий, або хто зубастіший

(Додаток І)

