

**Міністерство освіти і науки України**  
Бердянський державний педагогічний університет  
кафедра початкової освіти

Допущено до захисту  
Завідувач кафедрою  
\_\_\_\_\_ М. Нестеренко  
«10» жовтня 2025 р.

**ВІРТУАЛЬНА ТА ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ  
У ВИКЛАДАННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ  
«Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувач другого рівня вищої  
освіти, групи м203ПО-з  
Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка  
Спеціальність 013 Початкова освіта  
Освітньо-професійна програма:  
«Початкова освіта»  
**ВЕРХОЛА Наталія**

Керівник: канд. пед. н, доц.  
**НЕСТЕРЕНКО Марина**

Рецензент: ст. викл. **МУХІНА Тетяна**

Запоріжжя – 2025

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП .....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Сутність і педагогічний потенціал технологій віртуальної та доповненої реальності.....	7
1.2. Вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти та їх урахування під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності .....	17
1.3. Аналіз сучасного стану використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» .....	28
<b>Висновки до розділу 1.....</b>	<b>38</b>
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИКЛАДАННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>40</b>
2.1. Педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі .....	40
2.2. Авторська програма використання технологій віртуальної і доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ».....	64
2.3. Аналіз та інтерпретація результатів педагогічного експерименту.....	76
<b>Висновки до розділу 2.....</b>	<b>82</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>85</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>89</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>92</b>

## ВСТУП

**Актуальність дослідження** віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі є суттєвою. Сучасна початкова освіта потребує оновлення підходів до навчання, а традиційні методи часто не задовольняють вимоги часу й інтереси дітей нового покоління. Віртуальна та доповнена реальність, як інноваційні технології, відкривають нові горизонти для вдосконалення освітнього процесу, оскільки дозволяють зберегти високу мотивацію учнів та підтримувати їх інтерес.

Зазначимо, що інтегрований курс «Я досліджую світ», що передбачає поєднання різних освітніх галузей, є важливим у розвитку дітей молодшого шкільного віку. Під час його опанування учні пізнають навколишній світ, розвивають необхідні практичні навички та формують уявлення про різні аспекти реальності. Проте, для того щоб цей курс був максимально ефективним, слід впроваджувати сучасні технології навчання, які здатні зацікавити учнів і зробити навчання більш динамічним та інтерактивним. Саме в цьому контексті технології віртуальної та доповненої реальності набувають особливого значення.

Варто додати, що віртуальна реальність дозволяє учням не тільки візуально сприймати новий навчальний матеріал, а й активно взаємодіяти з його об'єктами, що сприяє кращому засвоєнню знань (Н. Бабюк, О. Ващенко, В. Волинець, Р. Володько, В. Горбаченко, Н. Гнедько, Н. Гончарова, Д. Єфімов, І. Коркішко, С. Литвинова, Ю. Матвієнко, К. Матроскіна, Г. Мироненко, Т. Мочан, С. Набой, Р. Павлюк та ін.). Доповнена реальність збагачує реальний світ цифровими елементами, дозволяючи учням початкової школи взаємодіяти з навколишнім середовищем через мобільні пристрої або спеціальні окуляри, що також робить їх навчальну діяльність більш захоплюючою.

Значущість дослідження також обумовлена швидким розвитком цифрових технологій. Їх інтеграція в традиційний освітній процес не лише підтримує інтерес дітей до навчання, а й готує до життя в цифровому світі, де

технології – невід’ємна частина повсякденного життя. При цьому для педагогів цей процес створює певні виклики, оскільки потребує відповідних технічних знань, матеріального забезпечення, здатності ефективно використовувати можливості технологій віртуальної та доповненої реальності, а не просто для розваг молодших школярів. Це вимагає нового підходу до планування уроків, адаптації навчального матеріалу, формування відповідних компетенцій у вчителів тощо.

Водночас, питання ефективності використання цих технологій у процесі викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ», як показує аналіз методичної літератури (І. Андрусенко, О. Агеєва, Н. Будна, Т. Воронцова, Т. Гільберг, О. Горяна, С. Заброцька, Т. Засєкіна, І. Кисель Н. Котелянець, Н. Павич, В. Пономаренко, С. Тарнавська, Н. Шост, О. Хомич та ін.), є недостатньо вивченими, але надзвичайно важливими. Хоча різні аспекти використання віртуальної та доповненої реальності на уроках у початковій школі висвітлюються у ряді наукових праць, але методичні аспекти в контексті обраної специфіки не знайшли належного відображення в психолого-педагогічній і методичній літературі. Це зумовило вибір теми кваліфікаційної роботи магістра – **«Віртуальна та доповнена реальність у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі»**.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити методику використання віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

Відповідно до поставленої мети визначено **завдання дослідження**:

1. Визначити сутність і педагогічний потенціал технологій віртуальної та доповненої реальності.
2. Розкрити вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти й специфіку їх урахування під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності.
3. Дослідити актуальний стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

4. Обґрунтувати педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

5. Розробити й апробувати методику використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

**Об'єкт дослідження:** теоретичні та практичні проблеми використання віртуальної та доповненої реальності в початковій школі.

**Предмет дослідження:** особливості використання віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

**Методи дослідження:**

– *теоретичні:* змістовий, логічний, порівняльний аналіз, систематизація, узагальнення теоретичних та експериментальних даних;

– *емпіричні:* анкетування й опитування дітей, батьків і вчителів для вивчення поточного стану використання віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі; спостереження (для оцінки рівня залучення здобувачів початкової освіти до освітнього процесу під час використання віртуальної та доповненої реальності); педагогічне тестування (дає змогу виміряти рівень знань і вмінь з курсу «Я досліджую світ» у початковій школі до і після використання засобів віртуальної та доповненої реальності);

– *експериментальні:* констатувальний, формувальний та контрольний етапи педагогічного експерименту;

– *статистичні:* методи кількісного і якісного опрацювання емпіричних даних, зокрема метод середнього арифметичного.

**Організація дослідження.** Експериментальне дослідження проводилося на базі закладу загальної середньої освіти «Середня загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №91 м. Львова». Загалом експериментальним дослідженням було охоплено 56 здобувачів початкової освіти.

**Теоретичне значення дослідження** полягає в обґрунтуванні методики

використання віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі. Зокрема, визначено сутність технологій віртуальної та доповненої реальності, розкрито вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти й специфіку їх урахування під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності, досліджено актуальний стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі, обґрунтовано педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі, запропоновано дієві шляхи і способи використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

**Практичне значення** отриманих результатів дослідження полягає в експериментальному обґрунтуванні методики використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі. Зокрема, практичне значення має апробована авторська програма використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі, яку можуть використовувати вчителі початкових класів, а також здобувачі вищої освіти відповідного профілю.

**Апробація та публікація результатів дослідження.** Основні положення та результати роботи обговорювалися на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: XVI Всеукраїнська науково-практична конференція для молодих учених та здобувачів освіти (10-11 квітня 2025 року), опубліковано тези «Інноваційні можливості віртуальної та доповненої реальності для викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» в початковій школі»; IX Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти» (26-27 березня 2025 року), опубліковано тези «Творчі завдання як засіб розвитку навичок мовленнєвої діяльності молодших школярів на уроках читання».

**Структура та обсяг дослідження.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи представлений на 108 сторінках, основний зміст включає 83 сторінки. Список використаних джерел та літератури налічує 88 позицій. Кількість додатків – 5.

# РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

## 1.1. Сутність і педагогічний потенціал технологій віртуальної та доповненої реальності

Вивчення сутності та педагогічного потенціалу технологій віртуальної та доповненої реальності (VR та AR) є важливим кроком для удосконалення сучасної освіти. Такі інноваційні технології відкривають нові горизонти для навчання, надаючи можливість створювати інтерактивні середовища, які підвищують мотивацію учнів і стимулюють їхню активну участь у процесі пізнання навколишнього світу.

Як показує аналіз методичної літератури (Н. Бабюк [2], В. Волинець [13], Р. Володько [12], В. Горбаченко [23], Н. Гончарова [22], Д. Єфімов [30], І. Коркішко [42], С. Литвинова [44], Ю. Матвієнко [47], К. Матроскіна [48] та ін.), технології віртуальної та доповненої реальності (VR та AR) набули широкого розповсюдження. Віртуальна реальність створює симульоване середовище, де користувач може взаємодіяти з віртуальними об'єктами, а доповнена реальність інтегрує віртуальні елементи в реальний світ, доповнюючи його новими шарами інформації. Завдяки цим технологіям можна організувати інтерактивний освітній процес, що підвищує ефективність засвоєння знань.

За словами В. Попеску, сутність технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) базується на створенні імерсивних середовищ, що дозволяють користувачам взаємодіяти з цифровими та реальними об'єктами. Імерсивні технології поєднують фізичний та віртуальний світи, що дозволяє отримати нові враження та досвід. Доповнена реальність (AR) використовує цифрові елементи, які накладаються на реальний світ через пристрої, як смартфони або спеціалізовані окуляри. Це дозволяє користувачам бачити віртуальні об'єкти в реальному середовищі, створюючи унікальну можливість

для взаємодії з ними. Наприклад, у доповненій реальності користувач може побачити віртуальне зображення птеродактиля, що приземляється на дерева, або персонажів з ігор, що з'являються прямо в кімнаті. AR надає цифровий контент, який доповнює реальність, що робить її більш інтерактивною та цікавою [65].

О. Сипченко наголошує, що віртуальна реальність (VR) повністю занурює користувача в симульоване середовище, яке не має жодного фізичного зв'язку з реальним світом. Гарнітури VR блокують зовнішній світ і заміщують його на віртуальний, де користувач може переміщатися і взаємодіяти з об'єктами за допомогою спеціальних датчиків, що відстежують рухи тіла. Це дозволяє створювати інтерфейси, що вимагають повного занурення у вигаданий простір. Як і AR, VR також активно використовується в освіті, дозволяючи студентам не тільки вивчати предмети, а й «переживати» реалістичні ситуації в навчальних цілях. Зокрема, учні можуть занурюватися в навчальні симуляції, такі як дослідження Сонячної системи або участь у археологічних розкопках. Віртуальні середовища дають змогу навчатися через практичні дослідження, що робить процес навчання більш захопливим та ефективним [70].

М. Швардак окремо виділяє технологію змішаної реальності (MR), яка поєднує елементи AR та VR. Вона дозволяє інтегрувати віртуальні об'єкти в реальний світ, одночасно взаємодіючи з ними в реальному часі. Прикладом такого інструменту є Microsoft HoloLens, який дозволяє створювати нові ігрові та навчальні можливості, де персонажі можуть рухатися по реальному простору і взаємодіяти з оточенням. Ці технології активно використовуються в іграх, медичних дослідженнях, а також у різноманітних галузях, де потрібно поєднувати реальні та віртуальні об'єкти для аналізу та навчання [81].

О. Ясінська та М. Слюсар виділяють із основних видів віртуальної реальності – повне занурення, яке створює максимально реалістичне середовище, що повністю заміщає реальний світ. Для такого досвіду необхідні три компоненти: детально змодельований віртуальний світ, який можна досліджувати; комп'ютер, здатний миттєво коригувати взаємодію між користувачем і світом; і спеціалізоване обладнання, яке включає гарнітуру з

двома екранами, стереозвук і сенсорні рукавички або інші пристрої, що дозволяють контролювати рухи користувача в віртуальному просторі. Це дозволяє повністю зануритися у віртуальне середовище, де кожен рух і взаємодія з об'єктами відображаються в реальному часі [86].

Іншим важливим видом віртуальної реальності, за словами Н. Бабюк, є віртуальна реальність занурення – це віртуальний досвід, який не вимагає повного занурення в альтернативний світ, але все ж дозволяє взаємодіяти з ним. Наприклад, реалістичні симулятори польоту на ПК або 3D-моделі будівель, які можна досліджувати за допомогою комп'ютерної миші. Такий досвід не є повноцінним зануренням, але дає можливість дослідити віртуальні об'єкти або середовища. Це дозволяє створювати віртуальні світи для навчальних, розважальних чи практичних цілей без потреби у складному обладнанні [2].

Колаборативний вид VR, пише Р. Володько, є важливою категорією, що дозволяє користувачам взаємодіяти у реальному часі в віртуальному світі. Це може бути корисно для проведення зустрічей, ігор або навіть навчальних тренінгів, де кілька людей можуть працювати разом у спільному віртуальному просторі. Такі технології відкривають нові можливості для віддаленої роботи, командних вправ або просто для соціальної взаємодії в реальному часі, що є важливим елементом розвитку віртуальних світів у майбутньому [12].

І. Воротникова пише, що Web-based VR з'явилася в середині 1990-х років, коли інтернет почав швидко розвиватися. Цей вид дозволяє користувачам взаємодіяти з віртуальним світом через веб-браузери, використовуючи мови програмування, такі як VRML (Virtual Reality Modeling Language). Хоча швидке поширення інтернету знизило популярність цієї технології на деякий час, сучасні інновації, такі як інтерес Facebook до VR/AR, дають новий імпульс для розвитку веб-орієнтованих віртуальних реальностей. Цей підхід дозволяє створювати доступні, інтерактивні світи, які можуть бути доступні через звичайний веб-браузер, що розширює аудиторію потенційних користувачів [15].

Зазначимо, що особливу важливість вивчення технологій VR та AR у контексті теорії і практики педагогіки має їхній потенціал для створення

індивідуалізованих та адаптивних підходів до навчання. Завдяки можливості інтегрувати віртуальні елементи в реальний світ або створювати повністю нові навчальні простори, вказані технології дозволяють максимально ефективно задовольняти потреби кожного учня, враховуючи його інтереси, темп засвоєння матеріалу та стиль навчання. Вивчення педагогічного потенціалу цих технологій дозволяє формувати нові підходи до навчання, що сприяють розвитку сучасної освіти і забезпечують підготовку учнів до викликів майбутнього.

Як стверджує Д. Єфімов, використання AR та VR у освіті може значно змінити підхід до навчання. Замість того, щоб обмежуватися лише традиційними методами, учні можуть відчувати процес навчання через інтерфейси, що пропонують реальний досвід взаємодії з предметом навчання. Наприклад, дослідження історичних подій, участь у віртуальних експедиціях або вивчення складних наук можуть стати захопливими та доступними. Це допомагає краще зрозуміти матеріал, оскільки учні не просто читають про події чи явища, а безпосередньо переживають їх [30].

І. Забіяка доводить, що технології віртуальної та доповненої реальності надають вчителям і викладачам нові інструменти для інтерактивного навчання. Вони дають змогу не лише зацікавити учнів, а й адаптувати навчання до індивідуальних потреб кожного учня, оскільки VR і AR дозволяють створювати персоналізовані навчальні середовища, де учні можуть рухатися в своєму темпі та отримувати практичні навички в реальних ситуаціях [32]. Окрім цього, пише З. Ребуха, технології AR та VR забезпечують можливість створення навчальних сценаріїв, які важко реалізувати в реальному житті. Наприклад, учні можуть відвідати віддалені місця, такі як інші планети або історичні пам'ятки, не залишаючи своїх класів. Вони можуть взаємодіяти з об'єктами та людьми в повністю безпечному віртуальному середовищі, що забезпечує зручність та ефективність освітнього процесу [36].

Завдяки розвитку технологій віртуальної та доповненої реальності, на думку Т. Лещенко, освітній процес перетворюється на динамічне, інтерактивне і надзвичайно ефективне середовище. Вони змінюють традиційні методи

навчання, даючи можливість учням безпосередньо брати участь у вивченні складних тем через практичні заняття, що вимагають не тільки теоретичних знань, а й реальних навичок. Тому AR та VR є не лише новими технологіями, а й інструментами, які можуть значно підвищити якість освіти. Окрім того, віртуальна та доповнена реальність (VR та AR) є вагомими технологіями, які створюють унікальні можливості для взаємодії з цифровими та фізичними світом. Вони мають різні види, кожен з яких має свої особливості та можливості. Однак усі ці технології мають спільну мету – занурити користувача у новий досвід або покращити реальний світ за допомогою цифрових елементів [43].

Однією з основних переваг використання VR в освіті Ю. Матвієнко називає підвищення мотивації учнів до навчання. Віртуальна реальність здатна зробити освітній процес захоплюючим та інтуїтивно зрозумілим. Класичні методи навчання, як-от лекції або читання підручників, можуть здатися учням нудними, проте використання VR-додатків дозволяє створювати віртуальні середовища, де учні можуть не тільки слухати інформацію, а й взаємодіяти з нею. Завдяки такому підходу навчання стає більш захоплюючим, а це значно підвищує мотивацію учнів. Вони не лише пасивно сприймають знання, а й активно долучаються до процесу, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу [47].

Однією з переваг використання VR Т. Мочан називає покращення запам'ятовування та розуміння навчального матеріалу. При цьому віртуальні середовища дозволяють створювати інтерактивні ситуації, що відображають реальні умови, в яких учні можуть застосувати знання на практиці. Так, здобувачі освіти можуть, наприклад, навчатися через практичні симуляції, які дозволяють виконувати завдання та вирішувати проблеми в реальному часі, що значно покращує якість навчання. Занурення в навчальне середовище через VR сприяє не лише запам'ятовуванню, а й розвитку практичних навичок [544].

Р. Павлюк називає індивідуалізацію навчання ключовою перевагою використання VR. Віртуальні додатки можна налаштовувати відповідно до потреб конкретного учня, що дозволяє кожному навчатися у своєму темпі та

відповідно до своїх інтересів. Наприклад, учень може самостійно вибирати рівень складності задач або зупинитися на тих частинах матеріалу, які йому здаються найбільш складними [61]. Такий підхід дозволяє забезпечити персоналізований підхід до навчання, що є важливим для успішного засвоєння знань. Індивідуалізація навчання через VR дозволяє підтримати учнів з різними рівнями підготовки та сприяти їхньому розвитку на кожному етапі навчання.

Віртуальна реальність, на думку В. Попеску, забезпечує зосередженість учня, оскільки вона ізолює його від зовнішніх подразників. Це дозволяє значно підвищити концентрацію на освітньому процесі. В умовах віртуальної реальності учні можуть повністю зануритися в навчальне середовище, де кожна деталь сприяє засвоєнню матеріалу. Таке навчання дозволяє учням фокусуватися на предметі без відволікань, що підвищує ефективність навчання. Використання гейміфікації, яка віртуальна реальність здатна максимально реалізувати, додає елемент розваги і мотивації до освітнього процесу. Завдяки ігровим механізмам учні починають не лише вивчати нові факти, але й активно долучатися до розв'язання проблем, що підвищує інтерес до предмета і стимулює навчальну діяльність. Гейміфікація через VR дозволяє зробити навчання цікавішим, де учні стають активними учасниками, а не просто спостерігачами [65].

Окрім цього, пише О. Сипченко, віртуальна реальність має незаперечну безпеку, що робить її ідеальним інструментом для навчання. В VR учні можуть вивчати, досліджувати і навіть виконувати завдання, не побоюючись наслідків можливих помилок. Іншою перевагою є ефективність навчання. Багато досліджень показали, що результативність навчання за допомогою VR вища, ніж при використанні традиційних методів. Так, віртуальні навчальні середовища дозволяють учням не просто слухати вчителя або дивитися презентації, а й безпосередньо взаємодіяти з навчальним матеріалом, виконувати практичні завдання, що значно покращує засвоєння знань. Уроки з використанням VR дають можливість учням перенести теоретичні знання в практичну площину, що сприяє кращому розумінню і запам'ятовуванню матеріалу [70].

Дослідники Л. Тарангул, С. Романюк також доводять, що віртуальна реальність також відкриває нові можливості для навчання дітей з обмеженими можливостями. Технології VR дозволяють створювати спеціальні програми, що допомагають таким учням отримувати освіту в інклюзивному середовищі, долати фізичні обмеження і навчатися разом з іншими учнями. Це є важливим кроком до забезпечення рівних можливостей для всіх, оскільки ці технології дозволяють забезпечити доступ до навчання всім категоріям учнів, незалежно від їхніх фізичних або психічних можливостей [74].

Що стосується апаратного забезпечення, то в якості основних пристроїв для VR-навчання А. Торяник називає гарнітури VR, такі як Oculus Rift, HTC Vive, PlayStation VR або Windows Mixed Reality Headset. Ці пристрої забезпечують повне занурення у віртуальну реальність, що дозволяє учням не просто переглядати навчальні матеріали, але й взаємодіяти з ними, здійснюючи різноманітні дії. Таке навчання особливо ефективно для вивчення складних предметів, які потребують безпосереднього практичного досвіду, наприклад, у медицині, архітектурі чи інженерії. Завдяки можливості взаємодії з віртуальними об'єктами, здобувачі освіти отримують більш реалістичний досвід, який може бути набагато ефективнішим за традиційні методи навчання [78].

Ще одним важливим пристроєм для VR-навчання вчений називає мобільні гарнітури VR, такі як Google Cardboard або Samsung Gear VR. Вони працюють на основі смартфона, що дозволяє створити віртуальне середовище без необхідності дорогого обладнання, як у випадку з повними VR-системами. Такі мобільні гарнітури дозволяють учням отримувати базовий досвід використання віртуальної реальності, що робить її доступною для більш широкого кола користувачів. Хоча цей досвід є менш інтенсивним, він все ж дозволяє зануритися в віртуальний світ і взаємодіяти з навчальними матеріалами за допомогою простих жестів або рухів голови [78].

Планшети та смартфони, як доводить О. Хмельницька, також можуть використовуватися для перегляду VR-контенту, зокрема за допомогою спеціальних додатків. У цьому випадку користувач взаємодіє з віртуальним

середовищем через мультитач-екран. Це зручний спосіб доступу до VR-контенту для учнів, оскільки більшість з них вже мають планшети чи смартфони, що дозволяє організувати їхнє навчання без необхідності закупівлі спеціалізованих пристроїв. Такий варіант VR є менш інтерактивним порівняно з іншими типами пристроїв, але він все ж дозволяє здобувачам освіти взаємодіяти з контентом, отримуючи візуальне і аудіо-занурення в навчальне середовище [79].

Для створення масштабних VR-навчальних просторів М. Швардак пропонує використовувати проектори VR, які проєктують зображення на стіну або іншу поверхню. Такі проектори зазвичай використовуються разом з датчиками руху та гарнітурами, що дозволяє створити інтерактивні навчальні сцени. Це дозволяє групі учнів одночасно взаємодіяти з віртуальним середовищем, що робить цей метод корисним для класних занять, де кілька учнів можуть брати участь у спільному навчанні. Такий тип VR-занурення допомагає організувати освітній процес, який включає індивідуальну і колективну роботу, а також дозволяє використовувати технології для дослідження складних, масштабних і концептуальних тем [81].

Н. Гончарова серед видів віртуальної реальності виділяє доповнену реальність (AR), яка поєднує реальний світ з віртуальними елементами, що накладаються на нього, створюючи інтерактивний досвід без потреби у повному зануренні. Це дозволяє користувачам взаємодіяти з об'єктами, які існують в реальному світі, а також отримувати додаткову інформацію через віртуальні елементи. Прикладом такої технології може бути використання смартфонів або планшетів для отримання інформації про пам'ятки під час подорожей. Наприклад, коли наводити камеру на історичний об'єкт, на екрані пристрою з'являється додаткова інформація про цей об'єкт або навіть віртуальні об'єкти, що взаємодіють із реальними. Це є ідеальним прикладом того, як AR може змінити досвід сприйняття світу, збагачуючи його цифровими відомостями [22].

Слід враховувати, що доповнена реальність (AR) має великий потенціал у навчанні, оскільки вона дозволяє доповнювати реальний світ цифровими

елементами, що значно покращує процес сприйняття та засвоєння матеріалу. AR не замінює навколишню реальність, як це відбувається у віртуальній реальності (VR), а навпаки, вона взаємодіє з нею, додаючи до об'єктів, які учні можуть побачити в реальному світі, віртуальні зображення та інформацію. Це створює нове, більш гнучке і динамічне навчальне середовище, яке розвиває творчі здібності учнів і допомагає краще засвоювати навчальний матеріал.

Однією з основних переваг AR С. Семеріков називає її доступність, оскільки для використання цієї технології не потрібно спеціального обладнання. Все, що необхідно учням, – це звичайний смартфон або планшет, оснащений камерою і підтримкою AR-програм. AR є доступною не лише для спеціалізованих навчальних закладів, а й для широкого кола користувачів, що робить її ефективним інструментом для різноманітних освітніх рівнів. AR дозволяє інтегрувати цифрові об'єкти в реальний світ, що покращує навчання. Наприклад, учні можуть переглядати не просто текстову інформацію, а й отримувати яскраві візуалізації, які з'являються на екрані їхніх пристроїв. Це можуть бути як статичні зображення, так і анімовані об'єкти, що рухаються в реальному часі, допомагаючи учням краще зрозуміти концепції, які можуть бути складними для сприйняття в традиційному форматі. Це дозволяє залучати учнів до освітнього процесу, мотивуючи їх до активного вивчення матеріалу [44].

Наприклад, пише К. Матроскіна, класичні підручники, що містять AR-мітки, стають набагато більш інформативними та цікавими. Вони дозволяють учням не тільки читати текст, а й взаємодіяти з ним, переглядати додаткові ілюстрації, анімовані 3D-моделі, відео та навіть графіки, що оживають за допомогою смартфона або планшета. Такий підхід до навчання значно покращує сприйняття матеріалу, оскільки він стає більш інтерактивним, наочним і зрозумілим. Замість того, щоб обмежуватися традиційними текстами, учні можуть отримати повноцінний досвід занурення в навчальну тему. AR може бути особливо корисною і для розвитку творчого мислення учнів. Коли вони мають можливість взаємодіяти з віртуальними об'єктами, це дозволяє їм не тільки відтворювати те, що вони вивчають, а й активно створювати,

модельовати нові ідеї та концепції. Це сприяє розвитку інноваційного мислення, яке є важливим у сучасному освітньому процесі. За допомогою AR учні можуть створювати свої власні віртуальні проекти, працювати з ними і застосовувати отримані знання на практиці [48].

Однією з головних переваг використання доповненої реальності в освіті Ю. Єчкало називає можливість надання додаткової інформації до реального світу прямо під час освітнього процесу. Завдяки цьому учні можуть отримувати глибше розуміння предмета безпосередньо в контексті реального світу. Наприклад, вони можуть використати AR для накладання віртуальних маркерів на різні природні об'єкти, такі як рослини та тварини, і дізнатися більше про їхнє середовище існування, поведінку чи навіть біологічні характеристики. Це не лише допомагає учням краще засвоювати матеріал, а й робить навчання більш цікавим та захоплюючим [77].

Окрім того, доводить О. Чабан, AR дозволяє значно збільшити рівень взаємодії учнів з навчальними матеріалами. Вона пропонує можливість глибокого занурення в контекст навчальної дисципліни, що дозволяє створювати нові шляхи для пізнання. Наприклад, на уроках географії чи історії учні можуть побачити 3D-моделі стародавніх міст, архітектурних пам'яток або навіть далеких планет, що дає їм можливість взаємодіяти з об'єктами на екрані та дізнаватися про них більше, ніж просто з книжок чи статичних карт. Також AR може бути використана для створення інклюзивних навчальних середовищ, що дозволяє адаптувати освітній процес до різних стилів сприйняття та темпу навчання. Для учнів з обмеженими можливостями AR відкриває нові можливості для навчання. Наприклад, для учнів із порушеннями зору можна розробити програми, які озвучують інформацію про навколишні об'єкти або виконують інші функції, що допомагають зробити освітній процес доступнішим [80].

Важливою характеристикою доповненої реальності, за словами О. Яременко, є її здатність стимулювати активне залучення учнів до процесу навчання. Завдяки візуалізації та інтерактивним елементам AR робить навчання не лише більш ефективним, але й більш привабливим для сучасних учнів. Це

особливо актуально для покоління, яке виросло в цифровому середовищі, де звичними є інтерактивні технології, і традиційні методи навчання вже не завжди здатні утримати увагу учнів. Ще одним важливим аспектом є можливість вивчення матеріалу в контексті реального світу. Наприклад, учні, які вивчають природознавство, можуть використовувати AR для вивчення флори та фауни, переглядаючи тривимірні моделі тварин чи рослин і вивчаючи їх характеристики та поведінку. Це допомагає розуміти предмет, оскільки інформація представлена в зрозумілій формі, що покращує запам'ятовування. AR дозволяє зберігати інтерактивність навіть під час вивчення абстрактних понять, наприклад, математичних або фізичних законів, за допомогою віртуальних симуляцій [84].

Доповнена реальність, як стверджує М. Слюсар, також має великий потенціал у розвитку творчого мислення учнів. Вона дозволяє не лише спостерігати, а й взаємодіяти з віртуальними елементами, створюючи можливості для учнів генерувати свої ідеї, вирішувати проблеми та створювати нові проекти. Це особливо корисно на заняттях мистецтва, дизайну чи технічного моделювання, де учні можуть самостійно працювати з 3D-моделями або створювати віртуальні об'єкти, що сприяє розвитку їхнього творчого потенціалу. Особливо важливою є здатність AR доповнювати освітній процес під час роботи з науковими та технічними дисциплінами. Технологія дозволяє створювати симуляції, що дозволяють учням безпосередньо взаємодіяти з різними науковими явищами. Наприклад, на уроках можна використовувати AR для демонстрації механізмів, таких як рух планет, коливання тіл чи електричні кола, що дозволяє побачити фізичні процеси в тривимірному просторі і краще зрозуміти, як вони працюють у реальному житті [86].

Отже, технології віртуальної та доповненої реальності мають значний педагогічний потенціал, що дозволяє радикально змінити підходи до навчання та виховання. Завдяки VR та AR можна організовувати навчання, яке дозволяє учням переживати реалістичні ситуації, які буває важко відтворити у звичайних умовах. Використання цих технологій в освіті відкриває нові можливості для

індивідуалізації освітнього процесу, дозволяючи кожному учню адаптувати навчання під свої особливості та потреби.

## **1.2 Вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти та їх врахування під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності**

Вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти безпосередньо впливають на впровадження новітніх технологій, зокрема віртуальної та доповненої реальності, в освітній процес. Діти молодшого шкільного віку перебувають на етапі активного розвитку когнітивних, емоційних і соціальних навичок, що визначає їх здатність до сприйняття та обробки інформації. Водночас, специфіка розвитку дітей цієї вікової категорії вимагає особливої уваги при інтеграції інноваційних технологій, оскільки використання віртуальних і доповнених середовищ може впливати на їхню пізнавальну активність, концентрацію уваги, а також на психоемоційний стан.

Зазначимо, що під час використання технологій VR та AR у початковій школі необхідно орієнтуватися на психологічні особливості дітей, такі як їхня потреба в ігровій діяльності, схильність до інтерактивного навчання, бажання активно взаємодіяти з оточенням, а також обмежену здатність до довготривалої концентрації уваги. Тому важливо, щоб інтеграція новітніх технологій була продуманою та відповідала віковим потребам учнів, стимулюючи їхню цікавість, сприяючи розвитку моторики та когнітивних функцій, і водночас не викликаючи перевантаження чи стресу. Врахування цих аспектів під час використання VR та AR може сприяти не лише підвищенню мотивації до навчання, але й розвитку ключових навичок учнів, що закладаються на етапі початкової освіти [81].

Аналіз психологічної літератури показує, що у молодшому шкільному віці діти переживають важливі етапи психологічного, фізичного та інтелектуального розвитку, що визначає їхні потреби і можливості для навчання. Вік учнів початкової школи, зазвичай від 6 до 10 років, є критичним

для формування основних навичок, які стануть базою для їхнього подальшого розвитку.

Так, на першому етапі (6-7 років), коли дитина лише починає навчатися в школі, головною характеристикою є значний розвиток пізнавальних здібностей і потреба у яскравих емоціях та ігровій діяльності. У цей період діти починають розрізняти поняття «добре» і «погано», розуміти моральні норми і основи соціальних взаємин. Вони вчаться орієнтуватися у новому соціальному середовищі, долати труднощі соціалізації. Психологічно це час, коли діти активно взаємодіють з однолітками, а також намагаються самостійно діяти в умовах нових вимог навчання. Тому для них дуже важливі елементи ігрової діяльності та візуально-образні методи подачі інформації. У цей період діти виявляють велику цікавість до навколишнього світу, але їхня увага ще нестабільна, вони мають короткочасну концентрацію, тому завдання повинні бути побудовані так, щоб утримувати інтерес і не перевантажувати учнів [2].

У віці 8-9 років діти вже мають певні базові навички читання та письма, а також основи математичних понять. У цей період розвиваються когнітивні функції: пам'ять, логічне мислення, здатність до аналізу та узагальнення інформації. Однак здобувачі початкової освіти ще не завжди можуть самостійно планувати свою діяльність або критично оцінювати свої дії. Вони потребують чіткої структурованості завдань, а також значної підтримки з боку вчителя. Важливими є соціальні навички, адже в цей період діти починають розуміти важливість взаємодії з іншими, вчаться слухати та висловлювати свою думку.

Під час навчання у 3-4 класах (9-10 років) дитина стає більш самостійною, починає демонструвати здатність до планування своїх дій і довгострокових завдань. Вона розвиває здатність до абстрактного мислення, здатність робити висновки на основі аналізу. Водночас навчання залишається переважно наочною формою подачі інформації, зокрема використання наочних посібників, моделей та мультимедійних засобів. Для цього віку характерно підвищене бажання до дослідження, відкриття нових фактів і явищ, тому

освітній процес має бути спрямований на розвиток уяви, зацікавленості до вивчення нових тем та встановлення зв'язків між поняттями й уявленнями [6].

Однією з головних вікових особливостей є емоційна і соціальна зрілість, яка стає більш вираженою в дітей 9-10 років. Вони значно менше залежать від безпосередньої підтримки дорослих, здатні до самостійного виконання більш складних завдань, хоча при цьому важливо не забувати про потребу в емоційному підкріпленні і підтримці з боку вчителя. Вони краще сприймають абстрактні поняття, але іноді можуть проявляти неуважність або розсіяність. У той же час розвиваються також і мотиваційні якості дітей, у зв'язку з чим важливо забезпечити підтримку їхніх інтересів та прагнень, пропонуючи варіативність навчальних завдань і форм навчання, які можуть зацікавити.

Однією з основних психологічних особливостей дітей цього віку є наївне, але активне прагнення до пізнання. Діти мають яскраво виражену цікавість до навколишнього світу, що є потужним рушієм їхнього розвитку. У цей період вони здатні активно сприймати нову інформацію, аналізувати її, хоча ще не можуть абстрагуватися від конкретних фактів або ситуацій. Діти початкової школи прагнуть до вивчення нового через конкретні приклади і ситуації, що дає їм змогу краще зрозуміти навколишній світ. Це створює можливості для використання наочних, візуальних методів навчання, таких як використання мультимедійних засобів, моделей або інтерактивних технологій [15].

Психологічно діти початкової школи дуже сильно залежать від емоційних переживань і часто оцінюють події через призму своїх емоційних відчуттів. Вони можуть швидко виявляти радість або невдоволення з приводу подій або взаємодії з іншими дітьми чи вчителями. Це проявляється в їхній поведінці, де емоційні реакції можуть значно впливати на їхнє навчання. Зокрема, якщо дитина відчувається втраченою або некомфортно в колективі, її здатність до навчання може знижуватися. Саме тому важливо створювати в класі атмосферу підтримки та безпеки, де діти відчувають, що їхні почуття важливі і їх слухають [19].

Діти молодшого шкільного віку характеризуються яскраво вираженою потребою в соціалізації, яка проявляється через активну взаємодію з

однолітками. Вони хочуть бути частиною групи, розуміти свої місце в соціумі і норми поведінки. Це важливий етап у розвитку їхніх соціальних навичок, і він значною мірою визначає їхню здатність до співпраці, вирішення конфліктів та здатність до адаптації в соціальних ситуаціях. Вчителі мають підтримувати і заохочувати ці соціальні взаємодії через групову діяльність, спільні проекти, а також створення ситуацій, де діти можуть взаємодіяти один з одним, ділитися своїми ідеями і розвивати емоційну інтелігентність [30].

Окрім того, у дітей молодшого шкільного віку спостерігається активний розвиток самосвідомості. Вони починають усвідомлювати себе як особистість, виявляти інтерес до своїх можливостей, порівнювати себе з іншими. Водночас, стверджує О. Скрипченко, вони ще «не мають достатньо стійкого самоконтролю, що іноді призводить до імпульсивних дій або труднощів у регулюванні своїх емоцій та поведінки. Це може проявлятися в нестабільності настрою, зміні поведінки в залежності від ситуації або соціального контексту» [10, с. 162].

У дітей початкової школи спостерігається тенденція до наочно-дієвого мислення, коли вони краще розуміють і запам'ятовують інформацію через практичну діяльність або через образи. Вони ще не здатні повністю переходити до абстрактного мислення, тому навчання для них має бути зосереджене на конкретних прикладах, візуальних матеріалах, ігрових методах. Важливою характеристикою є те, що діти на цьому етапі розвитку активно використовують уяву і можуть створювати альтернативні реальності через гру та фантазії [69].

Мотивація до навчання у дітей цього віку здебільшого залежить від зовнішніх факторів, таких як похвала, нагороди, і позитивні емоції, пов'язані з навчальним процесом. Вони ще не здатні до глибокої самостійної мотивації, тому важливо створювати умови, при яких навчання приносить їм радість і задоволення. Ігрові елементи в навчанні, як пише В. Танська, а також використання доповненої або віртуальної реальності можуть бути чудовим інструментом для мотивації, оскільки ці технології дозволяють зробити навчання більш захоплюючим, інтерактивним і емоційно насиченим [73].

Основним видом діяльності здобувачів початкової освіти є навчальна, саме через неї діти формують базові знання, навички і уміння, які стають основою для подальшого навчання в старших класах. Це діяльність, що сприяє розвитку когнітивних здібностей учнів, їхнього мислення, пам'яті, уваги, а також здатності застосовувати знання на практиці. Для дітей молодшого шкільного віку навчання часто є не лише процесом засвоєння нової інформації, але й активним пізнанням світу навколо через різноманітні форми діяльності, зокрема через інтерактивні методи та ігрові елементи, що роблять навчання більш захопливим.

Освітній процес для здобувачів початкової освіти має специфічні характеристики, що враховуються в процесі організації навчальної діяльності. Діти ще не можуть довго зосереджуватись на одному завданні, тому навчальна діяльність повинна бути різноманітною, включати елементи рухливих, творчих та практичних завдань, щоб тримати увагу учнів. Під час навчальної діяльності важливо не лише передати дітям знання, а й допомогти їм розвивати здатність до самостійного мислення, критичної оцінки інформації та рішення проблем. Також початкове навчання повинно будуватися на засадах інтерактивності, активного залучення учнів до процесу через групові роботи, обговорення, виконання практичних завдань. Ідеальний освітній процес – це той, що поєднує елементи традиційних методів навчання з інноваційними, зокрема використанням сучасних технологій, які допомагають зробити навчання більш доступним [3].

Окрім того, навчальна діяльність у початковій школі має включати елементи оцінювання та самоконтролю, що допомагає дітям розвивати вміння оцінювати свої досягнення та шляхи їх покращення. Освітній процес повинен містити різноманітні форми роботи, включаючи уроки, практичні завдання, проекти, обговорення, рольові ігри та інші методи, що стимулюють активну участь дітей. Завдяки такій різноманітності діти не тільки засвоюють знання, але й розвивають важливі соціальні навички, такі як вміння працювати в колективі, вести конструктивний діалог, вирішувати конфлікти і бути відповідальними [9].

Однією з ключових цілей навчальної діяльності є формування позитивної мотивації до навчання. Для цього необхідно створити умови, що підтримують інтерес до навчання і дозволяють дітям відчувати свою успішність. Це може бути досягнуто через використання ігрових елементів, інтерактивних завдань, використання сучасних освітніх технологій, що роблять навчання більш захоплюючим і зрозумілим. Мотивація до навчання стає важливим фактором, що визначає ефективність навчальної діяльності, адже діти, які зацікавлені у навчанні, здобувають знання більш ефективно [69].

Навчальна діяльність повинна також передбачати розвиток у дітей навичок самоорганізації, здатності до планування та оцінки своїх досягнень. Враховуючи, що учні початкової школи часто не мають сформованих навичок самостійного навчання, важливо навчити їх правильно організовувати свій робочий час, планувати виконання завдань і контролювати результат. Це сприяє розвитку навичок самодисципліни та відповідальності, що є важливими компонентами навчальної діяльності здобувачів початкової освіти [17].

Ігрова діяльність також є одним з найважливіших аспектів розвитку здобувачів початкової освіти. Вона займає центральне місце в процесі навчання і розвитку дітей молодшого шкільного віку, адже через гру діти не лише здобувають нові знання, а й розвивають соціальні навички, когнітивні здібності, емоційну та фізичну активність. Ігрові методи навчання допомагають забезпечити органічне поєднання навчання і розваги, що є важливим для дітей цього віку, адже гра сприяє природному та неформальному засвоєнню знань, що забезпечує легке і невимушене навчання. Перш за все, через гру діти вчаться взаємодіяти з іншими, оскільки багато видів ігор потребують колективної участі. Це допомагає їм розвивати соціальні навички, такі як співпраця, компроміс, здатність до спільного вирішення проблем, а також навички комунікації. Важливою складовою є і розвиток емоційної інтелігентності, оскільки діти через гру часто мають змогу переживати різні емоції, вчитися розпізнавати свої почуття та почуття інших, а також управляти ними в межах гри [21].

Окрім того, гра активно стимулює пізнавальний розвиток дітей, сприяючи їхньому розумовому розвитку через рішення завдань, що передбачають логічні міркування, пам'ять, увагу, спостережливість і мислення. Ігри можуть включати різноманітні задачі, від простих завдань на узагальнення до складних ігор, що вимагають стратегії, планування та критичного мислення. Гра є важливим інструментом для розвитку творчих здібностей дитини, оскільки дозволяє їй проявляти уяву, фантазувати, створювати нові сценарії та образи [26].

Особливу увагу слід приділяти тому, що ігрова діяльність дозволяє дітям зберігати мотивацію до навчання та активно залучатися до освітнього процесу. Завдяки використанню ігрових методів діти часто не відчують, що вони навчаються, оскільки процес засвоєння знань відбувається в легкій та цікавій формі. Це дозволяє уникати одноманітності в освітньому процесі та робить його більш динамічним і захоплюючим. Ігрова діяльність також дає можливість для індивідуального підходу до кожної дитини, адже через гру можна адаптувати завдання до рівня розвитку кожного учня, що сприяє розвитку їхніх здібностей.

Важливим аспектом ігрової діяльності є її здатність розвивати у дітей навички самостійного навчання та організації власного часу. Ігри, в яких дитина повинна самостійно приймати рішення або планувати свої дії, допомагають формувати в неї відповідальність, самодисципліну та вміння працювати в умовах обмежених ресурсів. Наприклад, під час рольових ігор, де діти виконують різні соціальні ролі, вони вчаться не лише пізнавати соціальні структури, а й взаємодіяти в різних соціальних контекстах, отримуючи уявлення про себе в колективі. Ігрова діяльність стимулює також розвиток фізичної активності, адже багато ігор включають елементи руху, координації та спритності. Це важливо для розвитку моторики, сприйняття простору та здоров'я дітей. Використання рухливих ігор на уроках дозволяє дітям підтримувати енергійність та позитивно впливати на їхнє фізичне здоров'я. Заняття такими іграми сприяють зниженню рівня стресу, поліпшенню настрою та загальному благополуччю дитини [36].

Використання технологій віртуальної та доповненої реальності в освіті відкриває нові можливості для розвитку здобувачів початкової освіти. Однак для успішної інтеграції цих технологій у освітній процес необхідно враховувати вікові та психологічні особливості дітей молодшого шкільного віку. Вони мають специфічні потреби та особливості розвитку, які можуть впливати на ефективність використання таких інноваційних інструментів.

По-перше, важливо зазначити, що для дітей початкової школи характерний етап інтенсивного розвитку когнітивних здібностей, зокрема пам'яті, уваги та мислення. На цьому етапі учні здатні концентруватися на завданнях лише на обмежений час, тому важливо, щоб використання VR та AR технологій не ставало надмірно складним або довгим. Занурення в віртуальне середовище або взаємодія з доповненими елементами повинні бути короткими і динамічними, щоб утримувати увагу дітей і не викликати в них втоми чи розсіювання уваги.

Ще однією важливою особливістю є те, що здобувачі початкової освіти перебувають на етапі формування уявлень про навколишній світ. Це означає, що технології VR та AR можуть стати потужним інструментом для створення яскравих візуальних образів, що допомагають дітям краще засвоювати матеріал і поглиблювати розуміння складних понять. Наприклад, за допомогою доповненої реальності можна оживити навчальний контент, накладаючи віртуальні об'єкти на реальні сцени, що робить навчання більш інтерактивним і захоплюючим. Водночас, важливо, щоб ці віртуальні елементи не були занадто абстрактними або складними для сприйняття [31].

З психологічної точки зору, діти молодшого шкільного віку часто краще навчаються через гру та активну взаємодію з матеріалом. Технології VR та AR підходять для таких форм навчання, оскільки дають можливість створювати ігрові навчальні середовища, де учні можуть взаємодіяти з матеріалом у зручній та цікавій формі. Це дозволяє стимулювати в дітей позитивну мотивацію до навчання, підтримувати їхній інтерес до вивчення нових тем і забезпечувати гнучкість освітнього процесу, який можна адаптувати до потреб кожного учня.

При використанні VR та AR технологій слід враховувати ще одну психологічну особливість – емоційну чутливість дітей. Учні початкової школи емоційно реагують на нові враження і часто мають потребу в емоційній підтримці та нагляді. Тому під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності важливо забезпечити комфортні умови для дітей, щоб вони не відчували занепокоєння під час занурення у віртуальні середовища. Технології мають бути безпечними і не викликати почуття або тривоги [2].

Також, враховуючи психологічні особливості розвитку дітей цього віку, важливо організувати навчання з технологіями віртуальної та доповненої реальності таким чином, щоб воно було спрямоване на розвиток позитивного ставлення до навчання. VR та AR мають потенціал для створення захоплюючих навчальних ситуацій, але для того, щоб це стало можливим, вони повинні бути адаптовані до рівня розвитку учнів. Наприклад, дітям цікаво використовувати технології для подорожей у часі, для дослідження природи, для вивчення фізичних явищ через взаємодію з віртуальними моделями [12].

Ще одним важливим аспектом є те, що технології VR та AR можуть допомогти в розвитку комунікативних навичок у дітей. Наприклад, при використанні доповненої реальності в групових завданнях, де учні повинні спільно вирішувати задачі або взаємодіяти з віртуальними об'єктами, діти розвивають навички командної роботи, вміння слухати і висловлювати свою думку, обговорювати ідеї з іншими. Це є важливим компонентом соціалізації молодших школярів і сприяє їхньому розвитку як особистостей. Не менш важливим є те, що діти мають обмежену здатність до самостійної навігації в цифрових середовищах. Тому вчителі мають бути готовими допомогти дітям освоїти основи взаємодії з цими технологіями, навчити їх користуватися відповідними інтерфейсами та керувати віртуальними середовищами.

Що стосується фізичного аспекту використання VR, то варто пам'ятати про необхідність контролю за тривалістю використання цих технологій. Для дітей молодшого шкільного віку важливо, щоб час, проведений в віртуальних світах, не був надмірно тривалим, оскільки це може призвести до перевтоми чи навіть до виникнення фізичних неприємностей, таких як запаморочення чи

стомлення очей. Вчителі повинні регулювати час використання VR та AR технологій і постійно стежити за станом учнів початкової школи [23].

Важливо, що технології VR і AR дозволяють реалізувати принцип «навчання через гру», що має особливе значення для дітей початкової школи. Діти на цьому етапі активно взаємодіють з навколишнім світом, у них сформоване сильне бажання досліджувати та експериментувати, тому ігрова форма навчання є найбільш продуктивною. Використання VR технологій може дозволити дітям не лише бути пасивними спостерігачами, а й активними учасниками освітнього процесу, що допомагає краще засвоювати інформацію. Однак важливо не перебільшити цей процес, адже у дітей цього віку необхідна чітка структура та організація навчання, щоб вони не відчували перевантаження.

Використання технологій доповненої реальності може доповнити освітній процес, надаючи додаткову інформацію до реальних об'єктів, створюючи нові можливості для розвитку навичок спостереження, порівняння, класифікації та критичного мислення. Діти можуть вивчати тваринний і рослинний світ, взаємодіяти з 3D-моделями об'єктів, що знаходяться в класі або на шкільному подвір'ї, а також занурюватися в різні історичні епохи, будучи активними учасниками подій. Однак і в цьому випадку важливо не забувати про обмеження віку дітей. Вони повинні бути підготовленими до технологічного середовища і готовими до поступового освоєння складних віртуальних просторів [38].

Не менш важливою є також роль вчителя в організації роботи з технологіями VR та AR. Педагог має забезпечити інструктаж та підтримку дітей, коли вони вперше стикаються з такими технологіями, а також допомагати їм з розумінням матеріалу, який подається через ці технології. Діти в цьому віці часто не мають достатньої здатності до самостійного аналізу та оцінки інформації, тому роль вчителя в даному контексті не зводиться лише до надання технічних вказівок. Вчитель має бути фасилітатором і направляти дітей на вірний шлях, забезпечуючи їм інструкції і підтримку на всіх етапах навчання [41].

Також слід враховувати, що у дітей початкової школи можуть бути значні відмінності в рівні розвитку навичок користування технологіями. Тому навчання з використанням VR і AR має бути інклюзивним, з можливістю адаптувати завдання відповідно до індивідуальних потреб кожного учня. Це дозволить уникнути ситуацій, коли більш досвідчені учні будуть відчувати нудьгу, а ті, хто має труднощі в освоєнні технологій, – розчарування чи фрустрацію. Інтерфейс також має бути простим і зрозумілим для молодших школярів, щоб вони могли самостійно чи за допомогою педагога орієнтуватися в віртуальних просторах.

Враховуючи зазначені фактори, можна стверджувати, що технології віртуальної та доповненої реальності мають великий потенціал для розвитку освітнього процесу у початковій освіті. Однак для досягнення максимальної ефективності ці технології мають бути правильно інтегровані у навчальну програму, враховуючи вікові та психологічні особливості учнів. Вчителі повинні мати відповідну підготовку для роботи з такими інструментами, а самі технології повинні бути доступними та адаптованими до потреб молодших школярів. За умови правильного підходу ці технології допоможуть зробити навчання більш інтерактивним, цікавим і результативним [46].

Отже, урахування вікових та психологічних особливостей здобувачів початкової освіти є ключовим аспектом впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності в освітній процес. Діти молодшого шкільного віку знаходяться на важливому етапі, коли когнітивні, емоційні та соціальні навички перебувають в активному формуванні. Тому застосування технологій VR та AR повинно бути адаптоване до їх рівня розвитку, сприяти розвитку мотивації до навчання, доповнювати традиційні методи і формувати позитивний емоційний досвід. Використання цих технологій може значно підвищити рівень залучення учнів, стимулюючи їхню активність, креативність і бажання пізнавати нове.

### **1.3. Аналіз сучасного стану використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ»**

Сучасний розвиток технологій відкриває нові можливості для покращення процесу навчання, зокрема в початковій школі. Однією з перспективних і інноваційних технологій є віртуальна (VR) та доповнена реальність (AR), які активно інтегруються у освітній процес, зокрема у викладанні інтегрованих курсів. Використання таких технологій в рамках навчання молодших школярів дає можливість значно підвищити рівень їх зацікавленості, зробити освітній процес інтерактивним та динамічним, а також забезпечити глибше засвоєння знань через практичний досвід і візуалізацію навчальних матеріалів.

Зазначимо, що використання технологій віртуальної та доповненої реальності в навчанні учнів початкових класів все ще знаходиться на початковій стадії, але ці технології вже мають значний потенціал для покращення освітнього процесу. Вони надають можливість створення нових форм взаємодії між учнями та навчальним матеріалом, а також дозволяють вивчати теми більш інтерактивно та захоплююче. Проте за кордоном технології VR (віртуальна реальність) та AR (доповнена реальність) все більше знаходять своє застосування.

Так, одним з яскравих прикладів використання віртуальної реальності в освіті є застосування Google Expeditions. Цей додаток, що працює на основі Google Cardboard і смартфона, дає учням можливість відвідувати різноманітні віртуальні місця, наприклад, музеї світу, історичні пам'ятки, або навіть досліджувати анатомію людського тіла. Завдяки можливості подорожувати по світу та вивчати нові для дітей об'єкти, учні мають змогу отримати незабутній досвід, який неможливо отримати через традиційні методи навчання. Віртуальні екскурсії дозволяють учням по-новому поглянути на світ, що, без сумніву, робить навчання більш цікавим та інтерактивним [87].

Цікавим одним прикладом використання VR технологій є додаток InMind 2. Це VR-гра, що дає учням змогу заглибитися у світ емоцій. Натхненна фільмом Pixar/Disney «Навиворіт», гра пропонує учням подорожувати всередині людського мозку і допомагати формувати емоції підлітка на ім'я Джон. Цей додаток дозволяє не лише зацікавити учнів складними науковими концепціями, а й розвивати у них розуміння емоційних процесів, що особливо корисно для розвитку соціальних навичок молодших школярів [6].

Іншим популярним інструментом є Labster – програма з моделювання віртуальних лабораторій. У ній школярі можуть проводити експерименти, взаємодіяти з різними віртуальними об'єктами, розв'язувати наукові завдання, працюючи з понад 100 типами лабораторій. Такий підхід дозволяє зробити наукові дослідження більш доступними для учнів, адже не кожна школа може забезпечити фізичні лабораторії для проведення складних експериментів. Завдяки віртуальним лабораторіям діти можуть краще зрозуміти процеси, які відбуваються в природі, що безумовно допомагає їм у засвоєнні матеріалу [15].

Не можна не згадати й інструмент HistoryMaker VR, що дозволяє учням виступати як відомі діячі історії. За допомогою гарнітури Oculus Rift VR учні можуть перенестися в історичні епохи та активно брати участь у важливих подіях. Це дає можливість дітям не лише вивчати історію, а й переживати її на власному досвіді, що суттєво підвищує зацікавленість до навчання [88].

Також варто звернути увагу на платформу zSpace Labs, що поєднує AR та VR технології. Ця платформа пропонує учням реалістичний 3D-досвід, дозволяючи їм взаємодіяти з різноманітними об'єктами. Наприклад, учні можуть досліджувати людське серце або розбирати механічні об'єкти, що є важливим інструментом для розуміння складних наукових концепцій. Такі інтерактивні можливості надають учням чудову нагоду для глибшого розуміння матеріалу, використовуючи власний досвід для навчання [22].

Аналіз державного стандарту [27] та типових освітніх програм [76] для початкової школи показує, що найбільшим потенціалом для використання технологій віртуальної та доповненої реальності має інтегрований курс «Я досліджую світ», який вивчається в рамках Нової української школи (НУШ) та

має на меті забезпечити всебічний розвиток учнів. Курс поєднує три галузі – природничу, громадянську та історичну, а також соціальну і здоров'я-збережувальну. Це дозволяє не тільки поглибити знання учнів у різних областях, але й сприяє формуванню цілісної картини світу, розуміння того, як пов'язані різні аспекти життя та розвитку людини, природи, суспільства. Однією з цілей є сприяння формуванню соціального досвіду учнів, що дає їм можливість активно включатися у процес пізнання і осмислення навколишнього світу.

Зміст курсу будується на інтеграції різних освітніх галузей, що дозволяє отримати широку картину світу і розуміти зв'язок між різними явищами. Природнича освітня галузь є основною в цьому курсі, оскільки вивчення природи є невід'ємною частиною пізнавального розвитку учнів. Водночас, в курсі також органічно поєднуються знання з громадянської, історичної та соціальної освіти, що допомагає дітям зрозуміти, як їхня поведінка впливає на навколишній світ і суспільство. Педагогічний процес на уроках «Я досліджую світ» організований так, щоб кожен учень мав можливість активно брати участь у процесі пізнання. Учитель спонукає дітей ставити запитання, досліджувати явища і факти, робити висновки на основі отриманих даних. Це дозволяє не тільки здобувати нові знання, але й формувати навички, необхідні для самостійного мислення та прийняття рішень у різних життєвих ситуаціях [1].

Інтегрований курс «Я досліджую світ» активно інтегрує різні аспекти освітнього процесу і допомагає учням сформувати навички, які вони зможуть використовувати не тільки в навчанні, але й у повсякденному житті. Відповідно, вони отримують досвід роботи з різними джерелами інформації, вчать планувати та організовувати свою діяльність, виконувати дослідження, розвивають уміння спостерігати, аналізувати і робити висновки. Завдяки такому підходу, діти не тільки отримують базові знання, але й розвивають критичне мислення, творчість, комунікативні навички, що сприяють формуванню у них якостей, необхідних для успішної соціалізації та подальшого навчання [14].

На уроках «Я досліджую світ» велика увага приділяється розвитку дослідницьких умінь і критичного мислення учнів. Вчитель спонукає самостійно ставити запитання, проводити дослідження, формулювати і обговорювати ідеї. Такий підхід сприяє формуванню уміння працювати з інформацією, аналізувати факти і дійсно розуміти процеси, що відбуваються в навколишньому світі. Важливим є також розвиток уміння учнів робити висновки, аргументувати свої думки, пропонувати пояснення на основі досліджених фактів, а також вміння слухати і конструктивно критикувати ідеї інших. Це дозволяє дітям формувати впевненість, а також вчить їх працювати в команді та взаємодіяти з іншими.

Одним із важливих аспектів інтеграції новітніх технологій у навчання є використання електронних підручників, які містять QR-коди та посилання на електронні ресурси. Ці підручники дозволяють значно покращити якість освіти, зокрема в контексті курсу «Я досліджую світ». Вони надають можливість кожному працювати в індивідуальному темпі, що є важливим для молодших школярів, які мають різний рівень сприйняття і засвоєння матеріалу. Завдяки електронним підручникам учні можуть виконувати завдання, дослідження, спостереження та інші види діяльності, що оптимізують освітній процес. Крім того, підручники з інтеграцією з цифровими ресурсами дають можливість змінювати формат подачі матеріалу, що робить його доступним і зрозумілим [5].

Використання технологій віртуальної та доповненої реальності в навчанні, зокрема під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ», є важливим кроком на шляху до модернізації початкової освіти. Віртуальна та доповнена реальність надають безліч можливостей для створення більш інтерактивного та доступного процесу навчання. Вони дозволяють дітям не лише отримувати інформацію, а й переживати досвід, що значно підвищує мотивацію та залучення учнів до освітнього процесу. Ці технології дають можливість вивчати абстрактні або складні теми через візуалізацію та інтерактивні елементи, що робить матеріал легким для сприйняття і запам'ятовування.

Зокрема, під час вивчення інтегрованого курсу «Я досліджую світ» активно допомагають молодшим школярам і педагогам технології віртуальної та доповненої реальності. Вони дозволяють створювати моделі природних явищ, історичних подій або соціальних процесів, які можна досліджувати в інтерактивному режимі. Наприклад, учні можуть подорожувати віртуальними просторами, щоб ознайомитися з флорою і фауною, побачити різні екосистеми чи вивчити історію своєї країни через віртуальні екскурсії. Такий досвід значно підвищує зацікавленість до предмета та допомагає краще засвоювати матеріал. Доповнена реальність, у свою чергу, дозволяє додавати інтерактивні елементи до реального світу. Наприклад, через мобільні додатки учні можуть сканувати QR-коди в підручниках і отримувати додаткову інформацію або взаємодіяти з тривимірними моделями. Це створює зв'язок між теорією та практикою, дозволяючи дітям краще розуміти і переживати процеси, що вивчаються [9].

Однією з найбільш захоплюючих форм навчання для молодших школярів, яку починають застосовувати все більше початкових шкіл, є віртуальні екскурсії. Віртуальні подорожі дозволяють дітям мандрувати по світу, вивчаючи різні культури, історичні місця чи природні явища, не виходячи з класу. Однією з найбільш перспективних форм віртуальних екскурсій є інтерактивні карти та маршрути. Вони дозволяють дітям самостійно обирати місця для дослідження та отримувати додаткову інформацію, натискаючи на різні об'єкти. Однак через недостатню кількість таких ресурсів, застосування цієї технології є ще досить обмеженим. Більшість учителів зазвичай використовують традиційні підручники та методи для вивчення тем, і лише в окремих випадках інтерактивні карти стають доступними для учнів початкової школи [14].

Відео- та аудіоматеріали є ще однією важливою складовою віртуальних екскурсій. Вони надають можливість вивчати місця чи події через відеоролики та звукові ефекти. У деяких навчальних закладах використовуються готові відео та аудіо матеріали, однак для створення власного контенту часто бракує ресурсів. Більшість шкіл обмежуються використанням стандартних відео та записів з відкритих джерел. Іншим цікавим елементом є використання

анімованих персонажів, які виконують роль гідів. Ці персонажі здатні зробити навчання більш привабливим для дітей, надаючи їм зрозумілі пояснення та ставлячи запитання. Однак, реалізація таких технологій потребує додаткових витрат на створення контенту та придбання відповідного обладнання, що є недоступним для багатьох шкіл. Тому використання анімованих гідів є, швидше, винятком.

Також спостереження показують, що віртуальна реальність у викладанні курсу «Я досліджую світ» може використовуватись для створення ефекту присутності, що дозволяє дітям переноситися в інші реальності, наприклад, подорожувати в історичні епохи, досліджувати навколишній світ або відвідувати місця, які важко або неможливо відвідати в реальному житті. Одним з прикладів таких інструментів є мобільний додаток Google Expeditions, що дозволяє учням здійснювати віртуальні екскурсії по історичних місцях або музеях, наочно вивчаючи різноманітні аспекти науки, культури та природи [18].

Для більш поглибленого вивчення тем з інтегрованого курсу «Я досліджую світ», використовують різноманітні інтерактивні програми та додатки. Наприклад, популярна гра Minecraft Education надає учням можливість створювати віртуальні світи, досліджувати різні екосистеми або навіть відтворювати архітектурні об'єкти. Ця програма допомагає дітям не тільки отримувати нові знання, а й розвивати креативність, працювати в команді та застосовувати на практиці знання з різних дисциплін [29].

Також варто згадати про програму 3D Organon Anatomy, яка дозволяє вивчати анатомію людини через віртуальні моделі органів та систем. Така технологія є дуже корисною для вивчення біології та здоров'я людини в інтерактивному форматі, оскільки учні можуть «розбирати» людське тіло на частини і наочно бачити, як працюють органи та системи людського організму. Подібні технології дозволяють учням краще розуміти складні наукові процеси, роблячи навчання більш наочним і доступним [58].

Констатуємо, що технології VR та AR мають великий потенціал для розвитку інтегрованого курсу «Я досліджую світ», адже вони дозволяють зробити навчання більш захоплюючим, динамічним і ефективним. Однак для

того, щоб перелічені технології стали невід'ємною частиною освітнього процесу, необхідно вирішити низку організаційних, технічних та фінансових питань, що сприятиме їхній більш широкій інтеграції в українські школи.

З метою вивчення особливостей і проблемних аспектів використання технологій віртуальної та доповненої реальності на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ», ми провели анкетування 10 вчителів початкової школи (анкета – у Додатку А). Зокрема, результати анкетування педагогів щодо використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» свідчать про певні тенденції та проблеми, що існують у сучасному освітньому процесі.

Перш за все, виявилось, що лише 20% вчителів час від часу використовують технології віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) в освітньому процесі. 60% респондентів не застосовують перелічені технології на уроках, але планують впровадити їх у майбутньому, що свідчить про інтерес до таких нововведень, однак на даний момент недостатньо ресурсів або кваліфікації для їх застосування. 20% вчителів ще не почали використовувати ці технології і не мають конкретних планів на майбутнє.

Щодо технічного забезпечення, то найбільше вчителі використовують смартфони з мобільними додатками доповненої реальності (40%), а також комп'ютери та ноутбуки (50%). Тільки 10% вчителів мають доступ до VR-окулярів, що обмежує можливості для повноцінного використання технологій віртуальної реальності. Крім того, лише один вчитель зазначив, що використовує інші пристрої, що вказує на обмежений вибір технологій, доступних вчителям.

Інтеграція технологій VR/AR в структуру курсу «Я досліджую світ» в основному відбувається під час вивчення матеріалу з природознавства (80%), що є логічним і виправданим, оскільки такі технології дозволяють здійснити візуалізацію природних явищ. Проте вивчення географічного та історичного матеріалів на уроках курсу «Я досліджую світ» також ефективно. Менше вчителів використовують VR/AR при вивченні суспільствознавства (20%).

Що стосується частоти використання технологій VR/AR на уроках курсу «Я досліджую світ», то відповідно 10% і 20% вчителів використовують ці технології щотижня або кілька разів на місяць. Таким чином, можна зробити висновок, що на даний момент технології VR/AR не є основним інструментом навчання, і активно використовуються лише обмеженою кількістю вчителів.

Ефективність використання технологій VR/AR на уроках курсу «Я досліджую світ» оцінюється вчителями в основному позитивно. 80% вчителів вважають, що ці технології є ефективними або дуже ефективними для учнів. Лише 20% вчителів зазначили, що ці технології є мало ефективними або зовсім не ефективними. Це свідчить про високий потенціал VR/AR у освітньому процесі, адже більшість вчителів відзначають їх позитивний вплив.

Основними перевагами використання VR/AR на уроках курсу «Я досліджую світ», на думку вчителів, є підвищення інтересу учнів до предмету (90%) та мотивації (90%). Крім того, відзначають можливість інтерактивного навчання (80%) і поглиблення знань (70%). Розвиток критичного мислення учнів також є важливою перевагою VR/AR (50%), що вказує на додаткову цінність таких технологій для навчання учнів. Вчителі наголошують на важливості залучення учнів до процесу навчання через новітні технології, що дозволяє значно покращити взаємодію та інтерес до навчання.

Проте, відповідно до результатів опитування педагогів, існують і значні труднощі щодо використання VR/AR. Найбільш поширеними проблемами є недостатня кількість обладнання (60%) та потреба в додатковому навчанні вчителів (70%). Ці фактори значно обмежують можливості для активного використання VR/AR на уроках курсу «Я досліджую світ». Також 60% вчителів зазначили, що не мають достатньо часу для підготовки уроків з використанням технологій VR/AR. Технічні проблеми (несправність пристроїв або програм) стали проблемою для 40% вчителів. Відсутність відповідного контенту українською мовою є перешкодою для 50% респондентів.

Що стосується рівня підготовки учнів, то більшість вчителів оцінюють його як середній (50%). Лише 20% вчителів зазначили, що рівень підготовки учнів є високим, а 30% вважають його низьким. Це вказує на необхідність

покращення підготовки учнів до роботи з VR/AR технологіями. Щодо підготовки вчителів, 20% вчителів проходили спеціальні курси, пов'язані з впровадженням VR/AR у освітній процес. Однак 50% не проходили жодного навчання, але планують це зробити, а ще 30% не планують проходити навчання. Це свідчить про наявність інтересу до підвищення кваліфікації, але також вказує на потребу в доступних курсах для педагогів.

Нарешті, 60% вчителів вважають, що використання технологій VR/AR в освітньому процесі курсу «Я досліджую світ» варто збільшити, бо це важливо для розвитку учнів. 30% вчителів погоджуються з необхідністю збільшення використання, але наголошують на потребі покращення технічної бази, а 10% не вважають це необхідним на даний момент.

Отже констатуємо: основні проблеми, з якими стикаються вчителі при використанні VR/AR технологій на уроках курсу «Я досліджую світ», – це недостатнє обладнання, потреба в додатковому навчанні та проблеми з технічним забезпеченням. Однак більшість вчителів бачать великий потенціал цих технологій у освітньому процесі і вважають, що їхнє використання має бути збільшене для покращення навчання учнів.

Зокрема, результати опитування вчителів щодо використання технологій віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» вказують на кілька важливих проблем, що обмежують ефективність цих технологій у освітньому процесі. Однією з основних перешкод є недостатнє технічне забезпечення. Більшість вчителів (60%) зазначають, що стикаються з проблемою відсутності необхідних пристроїв для використання VR/AR технологій. Хоча кілька вчителів мають доступ до смартфонів з мобільними додатками доповненої реальності, тільки 40% використовують VR-окуляри, що обмежує можливості для реалізації більш інтерактивних уроків.

Виявлена проблема підтверджується також відповідями вчителів, які зазначають, що обладнання не відповідає вимогам ефективного використання VR/AR. При цьому технічні проблеми, зокрема несправність пристроїв і програм, відзначають 40% респондентів. Це стає серйозною проблемою,

оскільки при наявності обладнання його неналежна робота може призвести до значних труднощів в освітньому процесі. Тому для ефективного впровадження VR/AR необхідно забезпечити навчальні заклади не лише пристроями, а й підтримку технічного обслуговування та оновлення програмного забезпечення.

Додатково, більшість вчителів стикаються з відсутністю відповідного контенту українською мовою, що ускладнює інтеграцію цих технологій у освітній процес. Значна частка вчителів зазначили, що вони не можуть знайти достатньо матеріалів для проведення уроків з використанням VR/AR, що є перешкодою для розвитку інтерактивного навчання. Відсутність україномовного контенту також ставить під сумнів можливості ефективного впровадження цих технологій у школах, де викладання ведеться переважно українською мовою.

Окрім того, 70% вчителів зазначили, що для успішного використання VR/AR їм необхідно пройти додаткове навчання. Проблема в тому, що більшість вчителів ще не мають належного досвіду в роботі з цими технологіями, і це значно знижує ефективність їх використання на уроках. Багато з учасників опитування наголошують на необхідності отримання спеціальних курсів або тренінгів, що дозволить підвищити кваліфікацію педагогів і зробити їх освітній процес більш інноваційним та інтерактивним. Зазначена потреба в додатковому навчанні педагогів також підкріплюється недостатнім часом для підготовки уроків з використанням новітніх технологій. 60% вчителів вказали, що підготовка до уроків з VR/AR вимагає більше часу та зусиль, ніж традиційні методи навчання. Це може бути пов'язано з необхідністю вивчення нових програм, пошуком матеріалів, налаштуванням технічних пристроїв та інші аспекти, що займають значну кількість часу.

Не менш важливою проблемою є рівень підготовки учнів до використання цих технологій. Лише 20% вчителів вважають рівень підготовки своїх учнів високим, а 50% оцінюють його як середній. Це вказує на те, що багато учнів ще не мають необхідних навичок для ефективного використання VR/AR на уроках, що може ускладнювати процес навчання та інтеграції новітніх технологій. Для успішної реалізації VR/AR у освітньому процесі

потрібно враховувати рівень підготовки учнів та впроваджувати відповідні тренінги для них.

Ще однією проблемою, на яку вказали вчителі, є недостатній інтерес до використання технологій VR/AR серед частини педагогів. 30% вчителів не планують проходити навчання для роботи з цими технологіями, що вказує на певний консерватизм у підходах до навчання. Це підкреслює необхідність проведення роз'яснювальної роботи та надання доступу до інформації про переваги використання VR/AR у освітньому процесі. Якщо більшість вчителів не бачить у цих технологіях великих переваг або можливостей для розвитку учнів, вони можуть бути неготовими до їх впровадження.

Незважаючи на ці проблеми, багато вчителів висловлюють підтримку збільшенню використання VR/AR у освітньому процесі, зокрема для розвитку мотивації учнів, підвищення їхнього інтересу до предметів, розвитку критичного мислення та поглиблення знань. Це свідчить про високий потенціал цих технологій, але для його повної реалізації необхідно вирішити існуючі труднощі. Зокрема, необхідно забезпечити школи необхідним обладнанням, створити більше україномовного контенту, а також впровадити курси для підготовки педагогів і учнів до роботи з такими технологіями.

Отже, сучасний стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» знаходиться на етапі становлення. Хоча вчителі визнають значний потенціал цих технологій у розвитку інтерактивного навчання та поглибленні знань учнів, реальне впровадження стикається з рядом труднощів. Відсутність технічного забезпечення, недостатній україномовний контент, проблеми з підготовкою педагогів та учнів до роботи з VR/AR, а також обмежений час для підготовки уроків – значно обмежує можливості використання цих технологій у освітньому процесі. Для успішного розвитку інтеграції VR/AR у освітній процес необхідно вирішити вказані проблеми шляхом поліпшення технічної бази, створення відповідного контенту, а також проведення навчання для педагогів та учнів.

## Висновки до розділу 1

У першому розділі магістерської роботи визначено сутність і педагогічний потенціал технологій віртуальної та доповненої реальності, розкрито вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти й специфіку їх урахування під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності, а також досліджено актуальний стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

Так, визначено, що технології віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) мають великий педагогічний потенціал, оскільки вони здатні значно покращити процес навчання, зробивши його більш інтерактивним і захоплюючим для учнів. Ці технології дозволяють створювати навчальні середовища, які не можуть бути відтворені в реальному житті, відкриваючи нові можливості для дослідження, експериментування та отримання практичних навичок. Вони дають змогу учням поглиблено досліджувати предмети, проводити віртуальні експерименти, занурюватися в історичні події, природні явища або наукові концепції, що дозволяє значно підвищити рівень засвоєння матеріалу. Педагогічний потенціал цих технологій полягає в їхній здатності підвищити рівень мотивації учнів, розвивати критичне мислення, стимулювати творчість і забезпечувати можливість індивідуального підходу до кожного учня.

Зазначено, що врахування вікових та психологічних особливостей учнів початкової школи є критично важливим при впровадженні технологій VR/AR. Діти цього віку мають високу здатність до засвоєння нових технологій, проте їхня увага, емоційна стабільність та здатність до тривалого зосередження на завданнях потребують особливої уваги. Важливо забезпечити, щоб використання VR/AR не перевантажувало учнів і не викликало у них стрес або негативні емоції, а навпаки, сприяло розвитку позитивного інтересу до навчання. Технології повинні бути адаптовані до рівня розвитку дітей, надаючи можливість для практичного навчання та одночасно враховувати необхідність

інтерактивності, щоб учні не втрачали інтерес до заняття. Це потребує розробки спеціальних програм та контенту, орієнтованих на молодших школярів, що відповідають їхнім потребам і психофізіологічним можливостям.

Схарактеризовано сучасний стан використання технологій VR/AR під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ», який в Україні наразі перебуває на початковому етапі. Хоча існують окремі випадки впровадження цих технологій у освітній процес, їх застосування в школах стикається з рядом проблем, таких як обмежений доступ до сучасного технічного забезпечення, відсутність достатнього україномовного контенту та недостатня підготовленість вчителів до роботи з новими технологіями. Важливо, що технології VR/AR мають великий потенціал для інтеграції в курс «Я досліджую світ», оскільки цей курс передбачає вивчення природничої, громадянської, історичної, соціальної і здоров'я-збережувальної освітніх галузей, де віртуальні дослідження можуть значно поглибити розуміння матеріалу учнями. Однак для повноцінного використання VR/AR необхідно значно покращити технічну базу шкіл, розробити навчальний контент і забезпечити підготовку вчителів до використання таких технологій.

## **РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИКЛАДАННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

### **2.1. Педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі**

Сучасна освіта невпинно розвивається під впливом технологічного прогресу, що зумовлює появу нових інструментів і методів навчання. Одним із таких інноваційних засобів є технології віртуальної та доповненої реальності, які відкривають широкі можливості для активізації пізнавальної діяльності, розвитку уяви та формування вагомих компетентностей учнів початкової школи. Водночас ефективне впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності потребує обґрунтованих педагогічних умов, що забезпечують їх інтеграцію в освітній процес, а також відповідають віковим особливостям дітей, сприяють безпечному та усвідомленому використанню цифрових ресурсів і гарантують досягнення запланованих освітніх результатів.

Як доводить І. Воротникова, педагогічні умови можна розглядати як сукупність зовнішніх і внутрішніх факторів освітнього середовища, що створюються для забезпечення ефективного навчання та розвитку учнів. Ці умови виступають організаційно-методичною основою, яка регламентує взаємодію всіх учасників освітнього процесу, матеріальних ресурсів та навчальних і освітніх технологій, спрямовану на досягнення поставлених освітніх цілей. У цьому сенсі педагогічні умови виступають необхідною передумовою формування компетентностей, мотивації до навчання та розвитку творчого потенціалу дітей [15].

Дослідниця Л. Горяна визначає педагогічні умови як комплекс спеціально організованих педагогічних впливів, спрямованих на оптимізацію процесу навчання та виховання. Вони охоплюють як методичне забезпечення, так і психологічний супровід учнів, створюючи середовище, в якому учень може проявляти активність, самостійність та відповідальність за власне навчання. З

цієї точки зору умови педагогічної діяльності є інтегративними та динамічними, адже вони змінюються залежно від цілей, психолого-педагогічних особливостей учнів та специфіки навчального матеріалу [24].

Л. Ребуха розглядає педагогічні умови як сукупність факторів, що забезпечують оптимальні можливості для реалізації педагогічного потенціалу як учителя, так і учня. Це включає організацію освітнього простору, використання інноваційних технологій, забезпечення матеріально-технічної бази та створення позитивного психологічного клімату. З цієї перспективи педагогічні умови є передумовою ефективної взаємодії та комунікації в процесі навчання, що сприяє досягненню високих результатів освітньої діяльності [36].

Н. Луцан акцентує на педагогічних умовах як на сукупності нормативно-методичних, організаційних і технологічних факторів, що створюють передумови для реалізації цілей природничої освіти. Вони ж виступають регулятором навчальної діяльності, визначають способи організації освітнього процесу, інтегрують сучасні засоби навчання та стимулюють розвиток критичного мислення, пізнавальної активності та творчих здібностей учнів. У цьому контексті педагогічні умови розглядаються як необхідний компонент ефективного педагогічного проектування та планування [49].

Нарешті, з психологічної перспективи С. Набой трактує педагогічні умови як комплекс взаємопов'язаних факторів, що забезпечують оптимальний розвиток особистості учня та його соціалізацію. Це включає створення емоційно безпечного середовища, стимулювання мотивації до навчання, підтримку індивідуальних здібностей та розвиток міжособистісних навичок. Відтак педагогічні умови не лише забезпечують ефективність освітнього процесу, а й сприяють формуванню цілісної, гармонійно розвиненої особистості [55].

Педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі визначимо як комплекс організаційно-методичних, психологічних та технічних факторів, що створюють сприятливе середовище для ефективного впровадження інноваційних цифрових технологій в освітній процес. Вважаємо, що з методичної позиції вони включають

підготовку вчителя до використання VR/AR, розробку навчальних матеріалів, а також інтеграцію інтерактивних елементів у структуру уроків відповідно до вікових особливостей учнів. З психологічної точки зору педагогічні умови забезпечують емоційно безпечну і стимулюючу атмосферу, що сприяє активній пізнавальній діяльності та розвитку креативного мислення учнів. Технічний аспект передбачає обладнання, програмне забезпечення та інфраструктуру, необхідні для безпечного й комфортного використання VR/AR-технологій. Соціокультурна складова визначає взаємодію учнів між собою та з учителем у віртуальному середовищі, що розвиває їх комунікативні навички, здатність до колективної роботи та критичне мислення здобувачів освіти.

Аналіз наукової літератури уможливив виділення низки педагогічних умов використання технологій віртуальної та доповненої реальності на уроках курсу «Я досліджую світ» у початковій школі:

1. Належне технічне забезпечення освітнього процесу у початковій школі технологіями віртуальної та доповненої реальності.
2. Методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі.
3. Використання значного потенціалу курсу «Я досліджую світ» під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності.
4. Організація інтерактивної та групової роботи з дітьми під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності (AR) на уроках курсу «Я досліджую світ».

Так, належне технічне забезпечення освітнього процесу є першою із педагогічних умов ефективного використання технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) у навчанні природознавства у початковій школі. Вказане передбачає створення матеріально-технічної бази, що дає змогу вчителю проводити інтерактивні та наочні уроки, забезпечує учням можливість безпечного занурення у природні процеси та сприяє розвитку пізнавальної активності, просторового мислення учнів та формуванню їх природничих компетентностей. У сучасних умовах розвитку освіти технічне забезпечення виступає не лише засобом доступу до інформації, а й чинником активізації

дослідницької діяльності дітей, розвитку уяви та формування емоційного інтересу до вивчення навколишнього світу.

Одним із головних аспектів належного технічне забезпечення освітнього процесу є наявність достатньої кількості пристроїв, які відповідають потребам уроків природознавства та віковим особливостям молодших школярів. До таких пристроїв належать VR-шоломи, планшети, смартфони, інтерактивні дошки та інші засоби, що дають змогу реалізовувати інтерактивні дослідження природних явищ. Наявність таких пристроїв дає можливість кожному учневі спостерігати екологічні процеси, моделювати зміну пір року, вивчати будову рослин і тварин, проводити віртуальні екскурсії до лісів, водойм або наукових лабораторій. Важливо враховувати співвідношення кількості обладнання до кількості учнів у класі, щоб забезпечити ефективну організацію їх навчальної діяльності [62].

Важливим також є забезпечення належних умов користування пристроями, що включає дотримання правил ергономіки, обмеження тривалості перебування у VR/AR середовищі та контроль за зоровим навантаженням дітей. Оскільки уроки природознавства часто включають спостереження за деталями рослин, тварин або мікрооб'єктів, правильна організація простору та дозування часу роботи у віртуальному середовищі дає змогу уникнути перевтоми очей і підтримує концентрацію. Безпечне використання такої техніки також передбачає контроль за фізичним станом дітей, достатнє освітлення класу та вільний простір для рухів, що є особливо важливим під час проведення інтерактивних ігрових дослідів та віртуальних екскурсій [70].

В аспекті належного технічного забезпечення освітнього процесу, важливе й регулярне оновлення програмного забезпечення і перевірка сумісності VR/AR-додатків із наявною технікою в школі. Це дає змогу використовувати сучасні освітні ресурси природознавчого спрямування, уникати технічних збоїв і забезпечує стабільну роботу навчальних програм. Наприклад, оновлені додатки для моделювання екосистем, атмосферних явищ або циклів води дають змогу учням наочно спостерігати та аналізувати процеси, які важко відтворити у класі без використання VR/AR. Перевірка

сумісності пристроїв, програмних продуктів забезпечує можливість інтеграції різних цифрових ресурсів в освітній процес, що сприяє глибшому засвоєнню знань та формуванню наукового мислення.

Доцільним на уроках є встановлення правил використання VR/AR, що регламентують тривалість сеансів, поведінку учнів під час роботи з пристроями та алгоритм взаємодії з віртуальним середовищем. Чіткі правила дають змогу організувати дисципліновану роботу на уроці природознавства, уникати перевантаження дітей та забезпечувати ефективну організацію дослідницької діяльності. Наприклад, можна визначити час для спостережень за віртуальною екосистемою, індивідуальні або групові завдання з дослідження конкретних природних явищ, що підвищує продуктивність і дає змогу максимально використовувати можливості VR/AR-технологій [48].

У контексті природознавства можна застосовувати різноманітні VR та AR технології. До VR-технологій належать VR-окуляри, такі як Oculus Quest, Pico, HTC Vive, які дають змогу учням занурюватися у віртуальні ліси, океани, поля, гори або лабораторії для спостереження за процесами в природі. Використання 360° відео та віртуальних турів, наприклад через YouTube VR, дає можливість відвідати національні парки, ботанічні сади, вулкани, водоспади, інші природні об'єкти, що сприяє розвитку уяви, екологічної свідомості та пізнавального інтересу. Інші VR-інструменти – VR-симуляції та ігрові навчальні середовища, такі як CoSpaces Edu та Labster VR для дітей, які дають змогу моделювати екологічні процеси, життєвий цикл рослин і тварин, погодні явища, а також проводити дослідницькі експерименти у безпечному віртуальному середовищі.

Серед AR-технологій у природознавстві можна виділити AR-додатки для планшетів та смартфонів, наприклад AR Flashcards, Quiver, Augment, які оживляють тварин, рослини, географічні об'єкти або природні явища, роблячи навчальний матеріал більш наочним і доступним для сприйняття. AR-книги та навчальні посібники демонструють анімації моделей рослин, тварин, циклів води, структури екосистем та атмосферних явищ, сприяючи кращому засвоєнню складних понять і розвитку просторового мислення. Використання AR-конструкторів та STEM-проектів, таких як Merge Cube, дає учням

можливість маніпулювати 3D-моделями природних об'єктів, проводити експерименти та створювати власні проекти, що підвищує мотивацію до навчання та стимулює дослідницький інтерес. Інтерактивні дошки з AR-функціями дають змогу вчителю демонструвати об'єкти природничого змісту безпосередньо у класі, підтримуючи колективну роботу учнів над навчальними завданнями [22].

Друга педагогічна умова – методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності, що передбачає систематичне підвищення його професійної компетентності, формування практичних умінь і навичок інтеграції VR/AR у навчальні плани та програми, а також здатності забезпечити безпечне й ефективне використання цих технологій для розвитку пізнавальної активності школярів. Відповідна підготовка вчителя забезпечує основу навчання природознавства, сприяє розвитку в учнів просторового мислення, формуванню уяви та засвоєнню ними складних природничих понять.

Одним із важливих аспектів підготовки є забезпечення педагогів знаннями про принципи роботи VR/AR, їх освітні можливості та обмеження. Вчитель повинен розуміти технічні основи функціонування VR-шоломів, AR-додатків та інших цифрових пристроїв, знати, як вони інтегруються в освітній процес і які освітні цілі можуть бути досягнуті за допомогою цих технологій. Знання про обмеження включає врахування обґрунтованої тривалості занять у VR/AR середовищі, можливих медичних протипоказань, а також специфічних потреб учнів молодшого шкільного віку. Оскільки освітні можливості VR/AR охоплюють створення наочних моделей рослин, тварин, екологічних систем, відтворення природних явищ і процесів, то це дає змогу учням проводити дослідження та експерименти у віртуальному середовищі [29].

Формування умінь вчителів інтегрувати VR/AR у навчальні плани та програми початкової школи передбачає розробку сценаріїв уроків, визначення конкретних цілей та завдань, які можуть бути ефективно реалізовані за допомогою VR/AR-технологій. Наприклад, урок природознавства з вивчення будови рослин може включати віртуальну подорож у ліс або ботанічний сад, де

учні спостерігають особливості листків, кореневої системи та процеси фотосинтезу. Урок про тваринний світ водойм може включати AR-моделі риб і комах, що оживають на планшеті або інтерактивній дошці, дозволяючи учням детально вивчати їхню анатомію та поведінку. Вчитель 1-4 класів повинен уміти поєднувати VR/AR-завдання з традиційними методами навчання, такими як спостереження, досліди або колективні обговорення проблеми з дітьми [2].

Доцільним аспектом методичної підготовки вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності є визначення конкретних освітніх цілей для кожного уроку з використанням VR/AR. Вчитель має чітко планувати, що учні повинні засвоїти після роботи з технологіями, наприклад, формування просторового мислення під час дослідження структури листка або розвитку уяви при моделюванні екосистеми лісу. Інші цілі можуть включати засвоєння складних понять, таких як фотосинтез, ланцюги живлення, водний або енергетичний цикли, а також розвиток спостережливості та аналітичних навичок. Чітко визначені цілі допомагають учителю організувати процес інтеграції VR/AR у навчання природознавства та оцінювати ефективність уроку.

Методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності також передбачає підбір змісту VR/AR відповідно до вікових особливостей та рівня навчальних досягнень учнів. Молодші школярі потребують наочності, простих і доступних моделей, обмеженої тривалості занять у віртуальному середовищі. Вчитель повинен адаптувати зміст додатків і платформ до психологічних та фізичних можливостей дітей, враховувати рівень розвитку їхнього мислення та попередні знання з природознавства. Для учнів, які швидко засвоюють навчальний матеріал, можна пропонувати складніші моделі, додаткові завдання або інтерактивні віртуальні експерименти [15].

Не менш важливим для методичної підготовки вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності є чітке поєднання традиційних і VR/AR методів навчання для досягнення синергетичного ефекту. Використання VR/AR-технологій у природознавстві не повинно замінювати традиційні спостереження, досліди та роботу з підручником, а лише

доповнювати їх, підвищуючи наочність, інтерактивність і мотивацію учнів. Наприклад, після віртуальної екскурсії до лісу або озера учні можуть повторити спостереження у класі, зробити записи, намалювати схеми або провести експеримент із моделями рослин чи тварин. Поєднання методів дає змогу досягти глибшого засвоєння знань і стимулює розвиток критичного та системного мислення [6].

Методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності включає моніторинг емоційного стану учнів під час роботи у VR/AR. Педагог повинен спостерігати за реакціями дітей, виявляти ознаки перевтоми, запаморочення або стресу, своєчасно коригувати завдання та дозувати час перебування у віртуальному середовищі. Регулярний моніторинг дає змогу забезпечити безпечну та комфортну навчальну атмосферу, підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу та підтримує позитивне ставлення дітей до природознавства. Необхідно також «враховувати можливі медичні протипоказання, такі як проблеми із зором, запаморочення, епілепсія або інші фізіологічні обмеження. Вчитель повинен мати чіткі інструкції щодо виключення або модифікації завдань для учнів із такими протипоказаннями, забезпечувати альтернативні способи участі у навчанні та контролювати безпечність використання VR/AR-технологій для всіх учнів» [13, с. 233].

Забезпечення педагогів знаннями про принципи роботи VR/AR, їх освітні можливості та обмеження є базовим етапом методичної підготовки вчителя до впровадження інноваційних технологій в освітній процес. Така діяльність передбачає ознайомлення педагогів з технічними особливостями VR- і AR-пристроїв, принципами їхньої роботи та видами програмного забезпечення, що застосовується для навчання. Вчителі «повинні розуміти, як формуються віртуальні та доповнені середовища, які можливості вони надають для інтерактивного навчання, а також які обмеження та ризики можуть виникати при їх використанні, наприклад, фізичні навантаження на очі учнів, обмеження тривалості сеансів або специфічні медичні протипоказання» [30, с. 221]. Крім того, забезпечення знань про VR/AR передбачає знайомство з їх потенціалом для розвитку ключових компетентностей учнів.

Формування умінь інтегрувати VR/AR у навчальні плани та програми початкової школи передбачає практичну реалізацію набутих знань у конкретних освітніх контекстах. Вчитель повинен навчитися визначати, які теми та навчальні блоки курсу «Я досліджую світ» найбільш ефективно реалізуються через VR/AR, та розробляти інтегровані уроки, що поєднують традиційні методи з технологіями віртуальної і доповненої реальності. Це передбачає складання плану уроку з визначенням цілей, завдань, етапів використання VR/AR, способів організації групової та індивідуальної роботи, а також інтеграції формувального оцінювання. Важливим елементом є «уміння адаптувати зміст VR/AR до вікових особливостей учнів та рівня навчальних досягнень. Формування таких умінь включає також здатність вчителя оцінювати освітній ефект VR/AR-технологій, визначати їх доцільність для конкретної теми уроку та здійснювати корекцію освітнього процесу відповідно до отриманих результатів» [39, с. 95].

Третя педагогічна умова – використання потенціалу курсу «Я досліджую світ» під час застосування VR та AR у початковій школі. Вказаний курс виступає інтегрованим навчальним предметом, що має потенціал для використання технологій віртуальної та доповненої реальності. Мета курсу – формування у учнів базових знань з природничих, суспільних і технічних наук, розвитку пізнавальних і загальнорозвивальних навичок, а також на виховання всебічно розвиненої особистості. Застосування VR/AR дає змогу «реалізувати зміст освітніх галузей Державного стандарту початкової освіти – інформатичної, природничої, технологічної, громадянської та історичної, соціальної й здоров'я-збережувальної – із залученням елементів математичної та мовно-літературної» [1, с. 102]. Використання VR/AR-технологій у межах курсу «Я досліджую світ» значно підвищує ступінь залучення учнів до навчальної діяльності.

Основні положення курсу «Я досліджую світ», які можуть бути ефективно реалізовані за допомогою VR/AR, наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні положення курсу «Я досліджую світ» у початковій школі

№	Ключові ідеї	Ознаки
1	Інтеграція декількох освітніх галузей	- курс інтегрує природничу, громадянську й історичну, здоров'язберезувальну й соціальну, технологічну, інформатичну, частково мовно-літературну та математичну галузі
2	Спрямованість на розвиток компетентностей	- предметні компетентності за Державним стандартом та типовими освітніми програмами - психосоціальні компетентності (когнітивні, інструментальні, індивідуальні та соціальні) за переліком ЮНІСЕФ та ЮНЕСКО - ключові компетентності ЄС: грамотність (частково), мовна (частково), математика, науки та технології, інженерія (частково), цифрова, особиста, соціальна та навчальна, громадянська, підприємницька (частково), культурна обізнаність та самовираження - множинний інтелект за Г. Гарднером: лінгвістичний (частково), логіко-математичний (частково), візуально-просторовий, кінестетичний, міжособистісний, внутрішньоособистісний, натуралістичний / природознавчий - вміння вчитись: активне навчання, власний стиль навчання, розвиток пам'яті, уваги, сприйняття та планування часу
3	Організація освітнього процесу	- партнерство учнів і вчителя як фасилітатора - інклюзивність, участь усіх учнів класу - активне навчання, з урахуванням індивідуальних стилів сприйняття та стратегій навчання (групова робота, мозковий штурм, проекти, тематичні дослідження, рольові ігри) - навчання на ситуаціях, наближених до реального життя (безпека, здоров'я, соціалізація та самореалізація)

Основними завданнями курсу, які набувають особливої значущості при використанні VR/AR, є: «формування у дітей базових понять про навколишній світ на основі взаємозв'язку його елементів; первинне ознайомлення з системою цінностей, соціально прийнятими нормами поведінки та правилами безпечної взаємодії у соціальному середовищі; підготовка до подальшої освіти у межах природничих та суспільних дисциплін і формування мотивації до самостійного пізнання» [18, с. 61-62]. Особливий потенціал під час застосування VR та AR-технологій полягає в тому, що він дає змогу організувати навчання, яке максимально наближене до реальних природних і соціальних явищ. Так, учні можуть проводити віртуальні спостереження за природними екосистемами, досліджувати будову тіла рослин і тварин,

моделювати фізичні та хімічні процеси, а також аналізувати соціальні явища в інтерактивному середовищі.

Застосування VR/AR у межах курсу «Я досліджую світ» дає змогу учням НУШ не лише отримувати знання, а й набувати досвіду емоційно-ціннісного ставлення до світу. Використання цих технологій сприяє вибору особистісно значущого змісту освіти, поєднанню його з дійсністю, співвідношенню системи потреб і мотивів, а також створенню умов для самовираження учнів у різних видах освітньої діяльності. Наприклад, під час вивчення природничих явищ школярі можуть спостерігати за процесами зміни сезонів, за розвитком рослин та тварин у 3D-моделях, а також моделювати екологічні ситуації, що підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу та формує стійкі пізнавальні навички.

Для реалізації потенціалу курсу «Я досліджую світ» у початковій школі доцільним є впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності як засобу активізації пізнавальної діяльності молодших школярів. Особливо це стосується організації проблемно-пошукових та творчо-винахідницьких завдань, які можна ефективно реалізувати у віртуальному або доповненому середовищі. Проблемні ситуації, створені за допомогою VR/AR, формулюють у вигляді питань і завдань, «відповідь на які учні повинні знайти самостійно, досліджуючи інтерактивні моделі природних об'єктів, екосистем, фізичних процесів або соціальних явищ. Такий підхід дає змогу поєднувати навчання з елементами гри та творчої діяльності, забезпечуючи активне засвоєння матеріалу» [38, с. 209].

Для учнів 1-4 класів курс «Я досліджую світ» пропонує різноманітні ігрові формати, які можуть бути підсилені VR/AR-технологіями. Інтерактивні ігри дають змогу учням не лише сприймати інформацію, а й активно взаємодіяти з нею, створюючи власні дослідницькі продукти. Важливість гри у навчанні молодших школярів пояснюється тим, що на ранніх етапах навчання установка на виконання освітніх завдань ще не сформована. VR/AR-технології дають змогу моделювати діяльність, яка наближається до реальних процесів, і одночасно формувати необхідні знання, навички, взаємини та пізнавальні здібності учнів.

Слід враховувати, що ігри творчо-винахідницького характеру у курсі з використанням VR/AR розрізняються за формами проведення.

1. Ігри-подорожі – дають змогу учням здійснювати віртуальні подорожі за різними маршрутами, що включають природні та історичні об'єкти, а також інтерактивні станції для виконання завдань. Учасники подорожей можуть переміщуватися «літаками», «кораблями» або пішки, досліджуючи екосистеми, географічні об'єкти, історичні локації чи культурні пам'ятки. На кожній станції учні виконують завдання та отримують бали, що стимулює мотивацію та підвищує рівень залучення. Переможцем стає команда, яка набрала найбільшу кількість балів, що формує навички командної роботи та змагання. Такі ігри дозволяють учням порівнювати реальні та віртуальні моделі природних та історичних об'єктів, розвиваючи навички аналізу та спостереження. Взаємодія з віртуальним середовищем сприяє залученню всіх учасників, підтримує розвиток критичного мислення та прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. Крім того, ігри-подорожі створюють безпечний освітній простір, де учні можуть експериментувати, перевіряти гіпотези та отримувати зворотний зв'язок.

2. Конкурс-аукціон у VR/AR-середовищі – передбачає змагання між учнями у знанні теми або конкретного природничого об'єкта. Наприклад, учні можуть демонструвати знання назв тварин або рослин, характеристик природних процесів, досліджуючи інтерактивні 3D-моделі. Така форма гри стимулює розвиток швидкого мислення, уваги та систематизації знань.

3. Рольові ігри – створюють позитивно-емоційне навантаження на учнів та формують досвід взаємодії з природними та соціальними об'єктами. Діти можуть відтворювати відносини людини з природним довкіллям, взаємодіяти з віртуальними моделями тварин, рослин або екологічних систем. В процесі таких ігор систематизуються знання, а також розвиваються практичні уміння учнів застосовувати їх у навчальних та життєвих ситуаціях.

4. Сюжетні ігри з інтерактивними VR/AR-моделями – дають змогу учням виконувати ролі, спостерігати за розвитком подій та виконувати завдання,

запропоновані вчителем. Ця форма гри може бути колективною, що стимулює комунікативні навички, а також забезпечує емоційне залучення учнів.

5. Екологічні ігри у VR/AR-середовищі – дають змогу учням брати на себе ролі дослідників, екологів, фермерів або науковців, що вирішують проблеми довкілля. Наприклад, учні можуть «спілкуватися» від імені тварин або рослин, моделювати наслідки господарської діяльності та оцінювати екологічні ризики.

6. Конструктивні ігри, що реалізуються за допомогою VR/AR – пов'язані з моделюванням природних об'єктів, екосистем або ландшафтів. Учні можуть створювати власні проєкти, спостерігати за змінами в екологічних системах, прогнозувати наслідки певних природних чи соціальних процесів, що стимулює їхнє критичне мислення та дослідницькі навички.

7. Ігри на природі у поєднанні з VR/AR – дають змогу під час екскурсій чи прогулянок додавати різні інтерактивні елементи. Наприклад, учні можуть використовувати смартфони з AR-додатками для ідентифікації рослин і тварин, взаємодії з інтерактивними моделями або для виконання завдань на відкритому повітрі, що поєднує традиційне навчання з цифровими освітніми технологіями [1; 9; 14; 18; 20; 38 та ін.].

Активізація навчальної діяльності молодших школярів на уроках курсу «Я досліджую світ» може значно посилюватися за допомогою інтерактивних ігор та вправ, які при використанні технологій віртуальної та доповненої реальності набувають нового змісту. Наприклад, класичні пізнавальні ігри – загадки, кросворди, ребуси, анаграми та шаради – можна трансформувати у VR/AR-середовище, де учні отримують можливість взаємодіяти з тривимірними моделями об'єктів та явищ. Так, гра «Виключіть зайве» у віртуальному форматі дає змогу дітям не лише аналізувати та порівнювати предмети чи явища, а й бачити їх у динамічних процесах; «Кросворди» у доповненій реальності забезпечують інтерактивне засвоєння термінів і понять; «Загадки» сприяють розвитку логічного мислення, а «Вікторини» та «Графічний диктант» дають змогу повторювати та закріплювати матеріал у захопливій формі.

З метою розвитку пізнавальних компетентностей учнів та дослідницьких навичок доцільним є застосування VR/AR-технологій у поєднанні з методами узагальнення, деталізації, пошуку аналогій та використання вже набутих знань. У рамках курсу практичні роботи, демонстраційні та лабораторні досліди, спостереження, екологічне моделювання й прогнозування можна реалізовувати у віртуальному або доповненому середовищі. Такі технології дають змогу створювати навчальні ситуації, максимально наближені до реальних, що сприяє активізації дослідницької діяльності учнів, вирішенню проблемних завдань, а також проведенню навчальних проєктів і практичних дій з охорони природи [1].

Враховуючи, що будь-яка проблема може розглядатися як частина ширшої проблемної ситуації, то використання VR/AR дає змогу учням бачити зв'язки між окремими явищами та ширшими процесами. Наприклад, на уроках «Я досліджую світ» учням можна запропонувати таке дослідницьке завдання: «Об'єднайтесь у групи та дослідіть класне приміщення, шкільне подвір'я та прилеглі території. Відмітьте, що змінилося та що залишилось незмінним порівняно з минулим роком, і оцініть свої спостереження за шкалою від 0 до 10, де 0 – зовсім не подобається, а 10 – неймовірно» [58].

Інший приклад використання VR/AR – завдання «Досліджуємо піраміди»: «Для того, щоб потрапити до пірамід Гізи, учні можуть скористатися інтерактивними моделями: 1) відкрити веб-переглядач; 2) ввести у пошуку «Піраміди Гізи» та обрати «Карти»; 3) перетягнути жовтого чоловічка на блакитний кружечок і «прогулятися» біля пірамід; 4) обрати інші точки для дослідження місцевості» [67]. Такі завдання дають змогу дітям досліджувати об'єкти, які в реальному житті важко або неможливо відвідати, водночас закріплюючи знання про історичні й культурні явища.

З метою деталізації, тобто аналізу проблеми на рівні дрібних компонентів, із виділенням важливих деталей, у VR/AR-середовищі учні можуть уважно спостерігати за фізичними, біологічними або соціальними процесами, вивчаючи кожен елемент окремо, наприклад, будову рослини, етапи розвитку тварин або структуру історичних споруд. Для стимулювання

пізнавальної активності молодших школярів у курсі «Я досліджую світ» слід використовувати методики, що відповідають критеріям доступності, простоти сприйняття, можливості засвоєння у короткий час та ефективності активізації дослідницької діяльності. Серед них – «Пошук аналогій», «Алгоритм розв’язання дослідницьких задач» та «Колективний проєкт». Використання VR/AR у цих методиках дає змогу учням одночасно досліджувати віртуальні моделі та робити власні висновки [65].

Організація пізнавальної діяльності через спостереження, досліди й експерименти у VR/AR-середовищі має велике значення. Знання про світ учні здобувають із власного досвіду: вони можуть спостерігати за явищами, яких не видно у звичайному класі, наприклад, вплив температури на воду, магнітні взаємодії або тіньові ефекти в різний час доби. Такі спостереження дають змогу формувати факти, проводити узагальнення та робити обґрунтовані висновки, що суттєво підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Досліди й експерименти в контексті VR/AR дають змогу учням створювати штучні середовища для вивчення об’єктів і процесів, взаємодіяти з ними та перевіряти гіпотези. Навчальні експерименти відрізняються від лабораторних наукових дослідів тим, що пристосовані до вікових особливостей учнів та безпечні для проведення у класі або вдома. Вони дають змогу: відтворювати природні явища у контрольованих умовах; створювати спеціально підготовлені для експериментів середовища; порівнювати та співвідносити спостережувані явища з природними процесами, роблячи узагальнення та висновки [74]. Так, дослідження танення снігу й льоду з використанням VR/AR дає змогу учням спостерігати за процесом у різних умовах, визначати причини явища та прогнозувати його перебіг: сніг починає танути під впливом тепла Сонця, що моделюється у віртуальному середовищі. Вказане сприяє розумінню дітьми закономірностей природи та формують навички дослідницької діяльності [75].

Важливим є також використання аналогій у VR/AR-середовищі. Основний принцип полягає в абстрагуванні від традиційних способів сприйняття явищ та можливості розглянути їх під новим кутом. При

застосуванні технологій VR та AR учні можуть порівнювати власні дослідницькі завдання з моделями об'єктів або процесів у віртуальному середовищі, що відкриває нові перспективи для творчого вирішення завдань. Наприклад, при вивченні теми «Природні явища» учень може порівнювати рух води в річці зі струмами на віртуальній моделі океану або явища ерозії на цифровій 3D-моделі. Використовуючи фразу «ця проблема схожа на...», школярі формулюють аналогії, не обмежуючись коректністю чи близькістю до реальних умов, а залучаючи віддалені галузі знань, що стимулює креативність і глибше розуміння предмета [81].

Дослідно-експериментальна діяльність стає особливо ефективною, коли учні здобувають значну частину знань самостійно, поєднуючи розумову роботу з практичними діями під час проведення експериментів у VR/AR-середовищі. Наприклад, при вивченні теми «Жива природа» діти можуть самостійно моделювати процес росту рослин і взаємодію тварин у віртуальному середовищі, спостерігаючи результат власних рішень і порівнюючи його з реальними явищами. Так досліді стають не лише джерелом знань, а й інструментом для застосування інформації та розвитку пізнавальних компетентностей.

Для стимулювання творчого мислення учні мають усвідомлювати, що їм дозволено вільно висловлювати власні припущення, експериментувати з ідеями та перевіряти їх логічну правильність. VR та AR-середовище значно розширює можливості такого підходу, надаючи учням безпечний простір для помилок і досліджень. Проте важливо, щоб учні розуміли межі свободи: «треба провести чітку межу між дозволом й поблажливістю. Учні мають зрозуміти, що вони несуть відповідальність за якість своїх думок і чесність відгуків» [74, с. 188].

Важливою передумовою ефективного використання VR/AR-технологій у курсі «Я досліджую світ» є виділення достатнього часу для збору та аналізу інформації. Учні повинні мати можливість досліджувати віртуальні об'єкти, здійснювати виміри, порівнювати різні сценарії та формувати власні висновки. Після збору матеріалу активні учні можуть брати ініціативу на себе: пропонувати власні гіпотези, моделювати процеси у VR/AR та демонструвати

результати експериментів однокласникам. Вчителі у цьому процесі часто виступають фасилітаторами: вони моделюють процес мислення, підтримують учнів, демонструють логіку обґрунтованих висновків, заохочують поважати різні точки зору та критично оцінювати отримані результати, водночас стимулюючи використання інтерактивних технологій для глибшого пізнання світу [78].

Розглядаючи рівні проведення дослідів із використанням VR/AR, можна відзначити, що організаційна структура досліду залишається подібною до традиційної, проте змінюється механізм пізнання. Так, частково-пошуковий та дослідницький рівні є найпродуктивнішими для залучення учнів до активного навчання в інтерактивному середовищі. Наприклад, у підручнику пропонується дослід із водою, який можна трансформувати для VR/AR: «Проведіть дослід, щоб виявити властивості повітря, використовуючи віртуальні інструменти або симуляції: 1) повітря невидиме, але можна спостерігати бульбашки у віртуальній воді; 2) повітря заповнює порожнини; 3) повітря переносить запахи; 4) повітря рухається й здатне переміщати предмети; 5) повітря розширюється під час нагрівання; під час охолодження повітря стискається [57]. Використання VR та AR дає змогу створити захопливу форму для проведення дослідів, інтегруючи прийоми постановки практичних завдань. Система запитань під час віртуального досліду може бути такою: «Яке явище ми спостерігаємо?; Яке обладнання або інструменти ми застосуємо у віртуальному середовищі?; Як відбувається явище, і чому? Які подібні приклади можна знайти у реальному світі?».

Четверта педагогічна умова – організація інтерактивної та групової роботи з дітьми під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі. Застосування VR/AR у курсі «Я досліджую світ» дає змогу створити активне, наочне та мотивуюче середовище для засвоєння навчального матеріалу, формування пізнавальної активності та розвитку соціальних компетентностей учнів. Одним із основних аспектів є стимулювання спільного виконання завдань у VR/AR, групових ігрових проєктів та обговорень у класі.

Використання технологій віртуальної та доповненої реальності дає змогу учням працювати над спільними завданнями, співпрацювати для досягнення конкретних результатів, обмінюватися ідеями і формувати навички командної роботи. Наприклад, під час дослідження будови рослин у VR-середовищі учні можуть спільно створювати віртуальні моделі, порівнювати їх, обговорювати особливості різних видів та робити висновки про функції окремих частин рослини. Такі завдання сприяють розвитку комунікативних і творчих навичок, а також формують відчуття відповідальності за результат спільної діяльності [1].

Важливим є використання VR/AR для моделювання реальних ситуацій, таких як екскурсії, наукові експерименти або спостереження за природними процесами. Наприклад, учні можуть здійснювати віртуальні подорожі до заповідників, річок, лісів або океанів, спостерігати зміну пір року, життєві цикли рослин і тварин, атмосферні явища або явища водного циклу. Після роботи у віртуальному середовищі проводяться групові обговорення, де учні аналізують побачене, формулюють власні висновки та порівнюють спостереження із отриманими знаннями. Такий підхід дає змогу не лише наочно демонструвати матеріал, а й формувати навички критичного мислення, аналізу та порівняння інформації, що є важливими результатами вивчення курсу «Я досліджую світ».

Однією з особливостей організації групової роботи є використання VR/AR для формувального оцінювання. Останнє відбувається під час навчання і спрямований на покращення освітнього процесу, а не на виставлення оцінок. Мета його полягає у тому, щоб допомогти учням краще зрозуміти матеріал, усунути недоліки та розвивати навички самостійного навчання, а вчителям – адаптувати викладання відповідно до потреб учнів. Використання VR/AR дає змогу спостерігати за процесом виконання завдань, оцінювати участь учнів у інтерактивних формах роботи та надавати регулярний і якісний зворотний зв'язок. Застосування VR/AR у формувальному оцінюванні забезпечує учням можливість миттєво аналізувати свої дії та покращувати результати. Наприклад, після проведення віртуального дослідження або симуляції природного явища учні можуть отримати зворотний зв'язок від програми або вчителя,

побачити помилки, повторити експеримент і таким чином зрозуміти, як досягти правильного результату. Все це сприяє розвитку самоконтролю, аналітичного мислення і здатності робити висновки на основі власних спостережень [66].

Використання VR/AR сприяє індивідуалізації навчання та розвитку самостійності. Учні можуть працювати у власному темпі, повторювати матеріал стільки разів, скільки потрібно для розуміння складних понять. Це особливо важливо у природознавстві, де спостереження за екосистемами, циклом розвитку рослин і тварин або атмосферними явищами потребує уваги до деталей і можливості провести повторні дослідження у віртуальному середовищі. Тому особлива увага приділяється використанню VR/AR для адаптації навчання до різних рівнів підготовки учнів. Програми та додатки дають змогу налаштовувати складність завдань, швидкість проведення експериментів, рівень інтерактивності залежно від потреб конкретної групи або окремого учня. Це дає змогу кожному учневі відчувати власний прогрес, підвищує мотивацію до навчання та сприяє розвитку впевненості у власних можливостях.

Дуже важливим завданням вчителя є створення навчального середовища, де VR/AR-технології стають інструментом моделювання природних процесів, спостереження за екологічними явищами та організації колективних досліджень. Підготовчий етап включає підбір VR/AR-платформ і додатків, які відповідають навчальним цілям уроку та віковим особливостям учнів. Вчитель аналізує зміст програми «Я досліджую світ» і визначає, які теми можуть бути ефективно реалізовані через VR/AR: наприклад, життєві цикли рослин, будова тіла тварин, метеорологічні явища, екологічні процеси. На цьому етапі також здійснюється організація класного простору: визначаються групи учнів, розміщення пристроїв, правила безпечної роботи з VR/AR-шоломами, планшетами чи інтерактивними дошками. Етап організації групової роботи передбачає розподіл учнів на невеликі групи (3–5 осіб) для виконання колективних завдань у VR/AR-середовищі. Кожна група отримує конкретну роль або завдання, наприклад, спостереження за зміною пір року у віртуальному лісі, моделювання екосистеми водойми або дослідження тіла тварини через AR-додаток. Учні можуть виконувати завдання як послідовно,

так і одночасно, використовуючи різні пристрої, що забезпечує активну взаємодію всіх членів групи. Інтерактивний етап передбачає безпосереднє занурення учнів у VR/AR-середовище. Вчитель демонструє правила роботи з пристроями, роз'яснює навчальні цілі та очікувані результати. Під час роботи у віртуальному або доповненому середовищі учні можуть самостійно спостерігати процеси, досліджувати об'єкти, проводити експерименти та фіксувати результати у робочих зошитах або електронних таблицях. Важливо, що учні працюють у власному темпі, що дає змогу враховувати різницю у рівні підготовки та потреби кожного учня. Етап інтеграції та обговорення результатів передбачає збір групових висновків та їх обговорення у класі. Учні представляють результати своєї роботи, пояснюють спостереження, порівнюють різні підходи та роблять колективні висновки. Вчитель модернізує дискусію, ставить уточнюючі запитання, пропонує додаткові завдання для розширення дослідницької діяльності, а також контролює дотримання правил безпеки та поведінки під час роботи з VR/AR. Етап формувального оцінювання включає спостереження за процесом роботи учнів у групах, оцінювання їхньої участі, активності та здатності працювати колективно. Вчитель надає миттєвий зворотний зв'язок, допомагає виправляти помилки, пояснює, як досягти правильного результату, та стимулює самоконтроль і самостійну роботу [74].

Стимулювання спільного виконання завдань у VR/AR, групових ігрових проєктів, обговорень у класі є однією з педагогічних стратегій інтерактивного навчання у початковій школі. У VR/AR-середовищі спільне виконання завдань може реалізовуватися через колективні ігрові проєкти, симуляції природних процесів або дослідницькі завдання, де кожен учень має конкретну роль. Наприклад, під час моделювання екосистеми група учнів може розподілити обов'язки: один учень спостерігає за рослинами, інший – за тваринами, третій – контролює процеси взаємодії між елементами середовища. Таке групове виконання завдань сприяє формуванню відповідальності, уміння враховувати думку інших, а також розвитку комунікативних та аналітичних навичок [81].

Використання VR/AR для моделювання реальних ситуацій (екскурсії, експерименти, історичні події) з подальшим обговоренням у групах є важливим

засобом підвищення наочності та практичності навчання у курсі «Я досліджую світ». Завдяки VR/AR учні можуть занурюватися у природне або історичне середовище, спостерігати процеси, які у реальному житті важко відтворити в класі, та експериментувати у безпечних умовах. Наприклад, віртуальна екскурсія до лісу або водойми дає змогу учням спостерігати рослинні й тваринні угруповання, процеси фотосинтезу чи ланцюги живлення, тоді як історичні VR-тури демонструють важливі події минулого у тривимірному форматі [86].

Слід враховувати, що VR/AR-технології мають враховувати індивідуальні особливості учнів, рівень їх знань та інтереси. Для молодших школярів доцільно використовувати прості пристрої, такі як VR-окуляри для смартфонів, які забезпечують доступ до віртуальних світів без потреби у дорогому або складному обладнанні. Такі рішення є мобільними, економічно вигідними та зручними у використанні, що робить їх ефективним інструментом інтеграції в навчальний процес. Однією з основних перешкод для широкого впровадження VR/AR у початковій школі є брак україномовного контенту. Хоча на ринку доступні численні мобільні додатки AR, багато з них не адаптовані для української освітньої середовища або мають обмежений функціонал. Це створює труднощі для педагогів, оскільки вони не можуть повною мірою реалізувати навчальні завдання з використанням VR/AR [80].

Отже, виділено педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності на уроках курсу «Я досліджую світ» у початковій школі:

- 1) належне технічне забезпечення освітнього процесу у початковій школі технологіями віртуальної та доповненої реальності;
- 2) методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі;
- 3) використання значного потенціалу курсу під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності;
- 4) організація інтерактивної та групової роботи з дітьми під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності на уроках курсу «Я досліджую світ».

## **2.2. Авторська програма використання технологій віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ»**

Сучасна школа перебуває у стані активної трансформації, адже традиційні методи навчання поступово доповнюються цифровими технологіями, що дозволяють зробити освітній процес наочним, інтерактивним, персоналізованим. В умовах інтегрованого курсу «Я досліджую світ» застосування VR/AR-технологій дозволяє не лише підвищити мотивацію молодших школярів до пізнавальної діяльності, а й формувати ключові компетентності, такі як спостережливість, просторове мислення, навички аналізу та порівняння. Саме тому обґрунтування авторської програми, яка передбачає цілеспрямоване використання віртуальної та доповненої реальності в освітньому процесі, є необхідним для забезпечення високого рівня навчальних досягнень учнів.

Авторська програма використання технологій віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» розглядається як практико-орієнтований педагогічний проєкт. Її створення обумовлюється потребою в удосконаленні змісту та методів навчання шляхом впровадження інноваційних технологій, які здатні підвищити пізнавальну активність, соціальну мотивацію учнів та забезпечити формування їх ключових компетентностей.

Метою використання VR/AR у викладанні курсу «Я досліджую світ» є створення інтерактивного, інноваційного та доступного освітнього середовища, яке забезпечує активну залучення учнів в освітній процес, сприяє формуванню дослідницьких умінь, розвитку критичного й креативного мислення, а також формує здатність інтегрувати знання з різних освітніх галузей. Використання VR/AR спрямоване на те, щоб зробити навчання більш наочним, емоційно насиченим та орієнтованим на практичний досвід учнів.

Серед основних завдань програми виділимо:

- 1) забезпечення можливості глибокого засвоєння навчального матеріалу за рахунок моделювання явищ і процесів, недоступних для спостереження;
- 2) розвиток у школярів умінь самостійного пошуку, аналізу та інтерпретації інформації у віртуальному й доповненому середовищі;
- 3) формування дослідницьких і проєктних навичок, уміння ставити запитання, перевіряти гіпотези та робити висновки;
- 4) підвищення мотивації до навчання через використання сучасних технологій, близьких до інтересів дітей;
- 5) виховання інформаційної культури та формування безпечних практик використання цифрових засобів у навчальному процесі.

Функціонування авторської програми базується на низці принципів, що визначають методологічні орієнтири її впровадження:

- 1) науковість і системність – використання VR/AR має відповідати змісту навчальної програми та ґрунтуватися на науково достовірному матеріалі;
- 2) доступність і адаптованість – контент має бути адаптованим до пізнавальних можливостей і психологічних особливостей молодших школярів;
- 3) інтерактивність – учень виступає не пасивним споживачем, а активним учасником навчальної взаємодії, що передбачає виконання практичних завдань, досліджень і моделювань;
- 4) наочність і емоційна насиченість – VR/AR забезпечують яскраве, образне представлення навчальної інформації, що сприяє кращому її засвоєнню;
- 5) інтегративність – VR/AR використовуються як засіб поєднання знань із різних предметних галузей у межах інтегрованого курсу;
- 6) безпечність – дотримання правил роботи з цифровими технологіями, обмеження часу використання та запобігання перевантаженню учнів.

Розробка інструкцій для вчителів початкової школи у межах авторської програми використання технологій VR та AR у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» було одним із етапів розробки методичного забезпечення, адже саме вчитель виступає провідником інновацій в освітній процес. Інструкції мають не лише технічний, але й педагогічний характер, оскільки

вони поєднують алгоритми роботи з цифровими інструментами та рекомендації щодо організації навчальної діяльності учнів у віртуальному й доповненому середовищі.

Зазначимо, що передусім такі інструкції повинні містити чіткий опис технічних вимог та умов використання VR/AR-засобів, включно з переліком необхідного обладнання (VR-окуляри, планшети, мобільні пристрої, додатки чи програмне забезпечення), правилами їхньої підготовки до роботи, підключення та перевірки працездатності. Важливим аспектом є також надання вчителям інструкцій щодо вирішення можливих технічних проблем, які можуть виникнути під час уроку, аби мінімізувати переривання освітнього процесу.

Окрім технічних положень, інструкції для вчителів повинні містити методичні рекомендації щодо інтеграції VR/AR у структуру уроку. Зокрема, йдеться про визначення місця віртуального або доповненого контенту на різних етапах навчального заняття: як мотиваційного чинника на початку уроку, як дидактичного матеріалу для пояснення нового матеріалу, як інструмента для закріплення чи перевірки знань. Зміст інструкцій має також охоплювати рекомендації з формування в учнів цифрової та інформаційної грамотності, адже робота з VR/AR-технологіями не обмежується лише пізнавальним аспектом, а сприяє розвитку у дітей умінь працювати з інформаційними ресурсами.

Особливу увагу інструкції мають приділяти питанням педагогічної доцільності й безпечності використання VR/AR. Тут важливим є зазначення часу, протягом якого діти можуть перебувати у віртуальному середовищі без шкоди для зору чи психоемоційного стану, а також опис правил організації роботи в класі (наприклад, інструктаж щодо безпечного пересування під час роботи з VR-окулярами). Крім того, інструкції для вчителів повинні включати приклади сценаріїв і зразки завдань, що демонструють конкретні методи застосування VR/AR на різних уроках курсу «Я досліджую світ».

Відповідно до вказаних вимог, нами розроблено низку інструкцій для вчителів до уроків курсу «Я досліджую світ», зокрема Інструкція з використання VR для віртуальної екскурсії у музей природи, Інструкція з

використання AR для дослідження Сонячної системи, Інструкція з використання VR для моделювання історичних подій (Додаток Б).

Розробка рекомендацій для учнів 2 класу у межах авторської програми використання технологій VR та AR у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» передбачала підвищення ефективності навчальної діяльності та формування навичок самостійного та безпечного користування інноваційними технологіями. Такі рекомендації виконують функцію орієнтира для школярів у віртуальному та доповненому середовищі, забезпечуючи послідовне, усвідомлене й цілеспрямоване виконання завдань (Додаток В).

Зазначимо, що передусім рекомендації мають пояснювальний характер і включають інструкції щодо підготовки до роботи з VR/AR: як правильно використовувати обладнання (VR-окуляри, планшети, мобільні пристрої), активувати додатки чи моделі, дотримуватися безпечної дистанції та оптимального часу роботи. Такий підхід запобігає перевантаженню органів зору та негативному впливу на психоемоційний стан дітей і формує у них культуру безпечного користування цифровими технологіями.

Важливими були методичні рекомендації щодо організації навчальної діяльності учнів: їм пропонується план дій під час використання VR/AR, включно з етапами підготовки, виконання завдань і самоконтролю. Наприклад, школярі отримують вказівки, як спостерігати за об'єктами у віртуальному середовищі, визначати ключові ознаки, робити записи спостережень, порівнювати отримані дані та висловлювати власні висновки. Передбачено, що рекомендації мають стимулювати учнів проявляти допитливість, самостійно ставити запитання, експериментувати, аналізувати й оцінювати результати своєї діяльності. Крім того, вони формують у дітей усвідомлення цілей навчальної діяльності та заохочують до творчого використання VR/AR для самостійного дослідження природних явищ, історичних подій чи культурних об'єктів.

Враховуючи, що навчальний процес у початковій школі орієнтований на активне дослідження навколишнього світу і в цьому контексті значне місце відводиться практичній діяльності учнів, що включає демонстраційні й

лабораторні дослідження, спостереження в природному середовищі, екологічне моделювання та вирішення ситуативних задач, а також реалізацію навчальних проєктів із захисту й охорони природних об'єктів, то використання технологій VR та AR дає змогу значно розширити можливості таких дослідницьких форм роботи, створюючи ефективне середовище для віртуальних експериментів та моделювання реальних об'єктів, доступ до яких у звичайних умовах обмежений.

Прикладом дослідницького завдання для учнів 2 класу є таке завдання: «Об'єднайтесь у групи. Дослідіть приміщення класу, школи, подвір'я. Запишіть, що змінилося, а що залишилося незмінним з минулого року. Оцініть, чи подобаються вам ці зміни за шкалою від 0 до 10: 0 – зовсім не подобаються, 10 – це неймовірно». У контексті застосування VR та AR таке завдання доповнили віртуальними елементами: учні здійснювали цифрові екскурсії навчальним середовищем, спостерігали зміни в об'єктах та відстежували закономірності за допомогою інтерактивних візуалізацій, що підвищувало рівень їх залучення в освітній процес та точність проведення спостережень.

Цікавою формою активності для дітей була віртуальна подорож у межах завдання «Досліджуємо піраміди»: «Вам не обов'язково летіти до Єгипту, щоб побачити піраміди. Ви можете здійснити подорож за допомогою комп'ютера: 1) відкрийте будь-який веб-переглядач; 2) введіть у рядок пошуку «Піраміди Гізи» і натисніть «Карти»; 3) «перетягніть» жовтого чоловічка на блакитний кружечок; 4) «пройдіться» біля піраміди; 5) закрийте «Перегляд вулиць» та оберіть інший блакитний кружечок для подальшого дослідження». Інтеграція VR/AR у такі завдання давала змогу створити повне відчуття присутності, що сприяло розвитку просторового мислення, уяви та дослідницьких навичок учнів.

Розглядаючи організацію роботи молодших школярів із застосуванням VR/AR у 2 класі на заняттях інтегрованого курсу «Я досліджую світ», відзначимо приклади тематичних досліджень. Зокрема, у межах вивчення теми «Головне про Африку» проводилися уроки «Рекорди Африки», «Пустеля Сахара», «Тварини-рекордсмени», «Інформація довкола нас», «Безпека

мандрівника». Використання віртуальних подорожей і доповненої реальності дозволяло школярам вивчати континент у просторі 360°, спостерігати природні ландшафти, біоми і поведінку тварин, що робило навчання більш реалістичним і захопливим.

Зауважимо, що організація навчальної діяльності з використанням VR та AR була спрямована на досягнення низки цілей: 1) ознайомлення учнів з ключовими відомостями про Африканський континент через інтерактивні моделі; 2) розширення знань про культуру, природу та біорізноманіття Африки завдяки віртуальним екскурсіям; 3) ознайомлення з особливостями життя африканських тварин у їх природному середовищі за допомогою доповненої реальності; 4) формування навичок передачі інформаційних повідомлень, використовуючи мультимедійні та віртуальні ресурси; 5) ознайомлення з основами гігієни та безпечної поведінки у процесі віртуальних експедицій; 6) поглиблення інтересу учнів до вивчення культури, природи та історії різних країн світу та їх порівняння з українською спадщиною.

Для стимулювання дослідницької діяльності учням ставилися проблемні запитання, адаптовані до VR/AR-середовища: «Чим визначається значущість африканського континенту?; Які види тварин населяють Африку, і як вони пристосовані до екосистеми?; Чому окремих тварин Африки називають рекордсменами?; Чи завжди Сахара була пустелею, як змінювалась її кліматична зона?; Що означають поняття «марєво» та «оаза» в реальних умовах пустелі?; Як правильно формулювати інформаційне повідомлення з отриманих даних?; Якими способами можна запобігти інфекційним захворюванням під час подорожей у різні регіони?» та ін.

Під час вивчення теми «Рекорди Африки» учні знайомилися з головними фактами про континент через інтерактивні презентації, віртуальні подорожі та моделювання природних явищ у VR/AR-середовищі. Такі прийоми дозволяли не лише засвоювати нові знання, а й формувати ключові компетентності: розвиток критичного мислення, здатності до порівняння та узагальнення, навичок роботи в групі та самостійного пошуку інформації. Використання VR/AR-середовища забезпечувало можливість тривимірного спостереження

географічних об'єктів, кліматичних зон, річок, пустель та тваринного світу, що підвищувало інтерактивність та мотивацію до навчання. Наведемо приклади.

1. Інтерактивна бесіда «Африка» (інформаційне повідомлення, рефлексія через VR/AR-моделі)

Спочатку демонстрували тривимірну модель Африки на віртуальному глобусі, зокрема показували її межі, положення щодо екватора, океанів, які омивають континент, та основні країни. VR-навчання дозволяло масштабувати континент, збільшувати окремі регіони та отримувати панорамний вигляд рельєфу та населення.

Далі школярі ознайомлювалися з інтерактивними інформаційними блоками про Африку. Використовувалися такі запитання для обговорення: «У якому кліматичному поясі перебуває Африка?; Яка найбільша пустеля світу розташована на цьому континенті?; Які океани омивають Африку?; Які тварини мешкають на континенті?». Підсумовували: «Африка – найбільш спекотний материк світу, адже екватор перетинає її майже посередині. Проте тут мешкають унікальні тварини».

Після цього використовували VR/AR-карти для наочності: учні знаходили Середземне та Червоне море, спостерігали Гібралтарську протоку (14 км між Африкою та Європою) і північно-східне з'єднання з Азією.

Під час інтерактивного ознайомлення з континентом учні дізнавалися факти: Африка – другий за величиною та кількістю населення континент світу після Азії; найбільша спекотна пустеля – Сахара; річки: Ніл (довгий, але трохи коротший за Амазонку – уточнено сучасними методами) та Конго (друга за повноводністю після Амазонки).

На основі VR/AR-моделі проводили обговорення: «Які розміри та населення Африки?; Які великі річки протікають континентом?; Який клімат характерний для Африки?; Які тварини-рекордсмени тут мешкають?; Який факт про Африку вразив найбільше і чому?». Підсумовували: «За кількістю населення та площею Африка поступається лише Азії. Тут знаходиться найбільша пустеля та одна з найдовших річок світу, а також унікальні тварини-рекордсмени».

2. Вправа «Правда чи вигадка» (узагальнення навчального матеріалу через VR/AR-симуляції)

Використовуючи доповнену реальність, учні спостерігали віртуальні об'єкти, що ілюструють різні твердження про Африку. Для перевірки знань застосовували рухову активність: плескання долонями у випадку правдивого твердження, топання ногами – вигаданого. У разі невпевненості обговорювали факти колективно: «Африка – найбільший континент (вигадка); в Африці протікає Ніл (правда); Африку омиває Тихий океан (вигадка); в Африці дуже холодно (вигадка); в Африці живуть такі тварини як горила та страус (правда); дуже часто в Африці ростуть яблуна та груша (вигадка); Африка є другим материком за площею у світі (правда); в Африці знаходиться найбільша пустеля – Сахара (правда); влітку температура в Африці може сягати до  $+50^{\circ}\text{C}$  (правда)». Інтерактивні VR/AR-інструменти дозволяли учням не лише слухати інформацію, а й «занурюватися» у середовище Африки, спостерігати рельєф, тварин та кліматичні явища, що підвищувало мотивацію та глибину засвоєння матеріалу.

У процесі вивчення теми «Пустеля Сахара» використання VR та AR-технологій дозволяло учням отримувати інтерактивну інформацію про природні умови, рельєф, кліматичні особливості та флору й фауну регіону, що значно розширювало можливості класичного навчання. Завдяки віртуальним моделям школярі могли «помандрувати» по пісках Сахари, спостерігати за змінами температури та рухом дюн, а також взаємодіяти з тваринами, що мешкають у пустелі, у безпечному навчальному середовищі. Такий підхід дає змогу поєднати візуальне сприйняття інформації з інтерактивними дослідженнями, що стимулює пізнавальний інтерес, розвиває увагу та критичне мислення учнів. Наприклад.

1. Інтерактивна бесіда «Пустеля Сахара» (інформаційне повідомлення, рефлексія через VR/AR-моделі)

Для демонстрації величини та особливостей пустелі використовували віртуальний глобус та супутникові зображення Сахари. Учні могли змінювати масштаб, спостерігати піщані дюни та кліматичні особливості регіону. Для

більш детального дослідження застосовувався сервіс Google Earth, що дозволяв «подорожувати» пустелею і бачити її з висоти пташиного польоту.

Під час VR-сесії пропонували учням обговорити: «Яку назву мають піщані пагорби, формовані вітром?; Чому у пустелях виникають марева?; Яку тварину називають «кораблем пустелі» і чому?; Що таке оази і яку роль вони відіграють для людей, тварин та рослин?». Підсумовували: «Оази часто стають притулком для людей, оскільки там є вода, необхідна для життя людей, тварин і рослин».

Після ознайомлення з інтерактивним середовищем учні відповідали на запитання для розвитку критичного мислення: «Чим пустелі відрізняються від інших природних зон?; Яка пустеля є найбільшою у світі?; Які рослини та тварини зустрічаються у Сахарі, і як вони пристосовані до екстремальних умов?; Який факт про пустелю здивував вас найбільше і чому?». Підсумовували: «Клімат Сахари надзвичайно спекотний, проте її мешканці мають особливі пристосування до виживання в умовах пустелі».

2. Вправа «Куфія та хіджаб» (розвиток дрібної моторики та інтерактивне занурення у культуру)

Через доповнену реальність учні переглядали 3D-моделі традиційних головних уборів бедуїнів та могли «приміряти» їх у VR-режимі. Далі школярі створювали власні головні убори, використовуючи підручні матеріали (жіночий обруч замість ікаля) і повторюючи традиційні способи фіксації такої тканини. Використовуючи AR-фільтри на планшетах, учні фотографували себе у створених образах, після чого фото роздруковували для класної виставки.

3. Групова робота «У Сахарі є...» (дослідження флори і фауни в інтерактивному середовищі)

Учнів об'єднували у групи до 5 осіб, кожна з яких отримувала доступ до VR/AR-сцен, що демонстрували рослини та тварин пустелі. Діти обводили та розфарбовували зображення організмів у доповненій реальності, порівнювали їх із реальними зображеннями у 3D-сценах. Учні обговорювали, як рослини та тварини пристосовані до життя у спекотних умовах пустелі, використовуючи отримані віртуальні спостереження. Кожна група демонструвала свої

результати, пояснюючи особливості адаптації рослин і тварин до екстремальних умов Сахари, що формувало навички комунікації та критичного мислення.

Під час уроку «Тварини-рекордсмени» застосування VR/AR-технологій дало змогу школярам вивчати унікальні особливості африканських тварин у тривимірних моделях, взаємодіяти з їх середовищем існування та відтворювати поведінку у віртуальному середовищі, що значно перевищує можливості традиційних методів. Одночасно учні закріплювали навички роботи з папером та іншими матеріалами для створення тематичних проєктів, що поєднувало практичну діяльність із інтерактивним навчанням.

У процесі організації навчальної діяльності молодших школярів у межах інтегрованого курсу «Я досліджую світ» з теми «Тварини-рекордсмени» також активно застосовували технології віртуальної та доповненої реальності. Це дозволяло учням занурюватися в середовище африканських саван, спостерігати за поведінкою тварин-рекордсменів у 3D-просторі та формувати цілісне уявлення про їхні фізіологічні особливості та адаптації. Наведемо приклади.

#### 1. Інтерактивна робота з темою «Тварини-рекордсмени»

Для ознайомлення з матеріалом учні брали участь у VR-сеансі, де могли «наблизитися» до слона, гепарда та жирафи, розглянути їх розміри, пропорції та рухи. У віртуальному середовищі обговорювалися наступні питання: «Хто є найбільшою наземною твариною у світі?; Наскільки важкими можуть бути слони?; Які анатомічні особливості відрізняють слона від інших тварин?; Хто є найвищою твариною на планеті?; Які адаптації має жирафа, пов'язані з її довгою шиєю та ногами?; Хто є найшвидшою твариною світу?; Яка швидкість бігу гепарда і з якими тваринами його можна порівняти?; Який факт про цих тварин найбільше вразив учнів і чому?; Які відомості були їм уже знайомі раніше та як вони дізналися про них?». Підсумовували: «Серед африканських тварин є найбільша, найвища та найшвидша наземна тварина світу».

2. Бесіда «Життя тварин-рекордсменів» із застосуванням відео та VR/AR-технологій.

Учні спостерігали віртуальне відео, де слони п'ють воду, а через AR-фільтр могли «маніпулювати» хоботом у віртуальному середовищі: «Навіщо слону потрібен хобот?; Які функції хобота відповідають людським частинам тіла?». Підсумовували: «Хобот слугує слону носом, руками, губами і ємністю для води. Ця особлива частина тіла дуже сильна і гнучка: він здатний валити дерева та маніпулювати дрібними предметами, наприклад, підняти шпильку».

Далі використовували відео з гепардом, який на старті обганяє спортивний автомобіль (болід), а VR-модуль дозволяв учням спробувати «бігати» у його темпі: «Хто на початку заїзду вирвався вперед?; Що свідчить про швидкість і спритність гепарда?». Підсумовували разом з учнями: «Гепард – найшвидша та найспритніша тварина світу».

За допомогою VR/AR-сцени учні спостерігали, як жирафа п'є воду, і обговорювали: «Які особливості тілобудови ускладнюють доступ жирафи до води?». Підсумовували: «Довга шия і ноги жирафи спричиняють незручності під час пиття. Тварина повинна розсунути передні ноги або присісти на коліна, що робить її вразливою для хижаків».

Наступним етапом була практична робота «Виготовляємо слона» із інтеграцією творчих і VR-завдань.

1. Учні створювали паперові моделі слонів, використовуючи інструкції та віртуальні покрокові підказки у доповненій реальності, що дозволяло перевіряти правильність форм і пропорцій у реальному часі.

2. Після виготовлення моделі учні фотографували себе з роботами через AR-фільтри, а фото роздруковували та додавали до портфоліо.

3. Додатково пропонувалося прочитати казку Р. Кіплінга «Слоненя» («Чому в слона довгий хобот») або переглянути мультфільм (режим доступу: <https://kazka.ukr/slonenja.html>).

В межах VR/AR-інтерактивного сеансу пропонувалася вправа «Це є в Африці»: «Давайте проведемо гру і перевіримо, як ви засвоїли особливості життя на африканському континенті. Я читатиму перелік предметів, рослин, тварин тощо, а ви визначите, які з них належать Африці, плескаючи в долоні або через VR-індикатор у просторовому середовищі». Приклади завдань:

«сакура, калина, пальма; верблюд, білий ведмідь, панда; корова, жирафа, вовк; гепард, вівця, слон; капелюх, кувія та хіджаб, шолом; савана, ліс, поле; Дніпро, Амазонка, Ніл». Далі учні виконували завдання у зошиті, одночасно порівнюючи отриману інформацію з віртуальними моделями тварин і рослин у AR-середовищі.

Наступним етапом було проведення вправи «Звуки тварин Африки», інтегрованої з VR/AR-технологіями: 1) організовували перегляд коротких відео- та аудіоуривків у віртуальному середовищі, де можна було простежити, як тварини рухаються та взаємодіють у своєму природному середовищі; 2) учням пропонували закрити очі, а потім повторно відтворювали уривки відео, завданням було відгадати, голос і звуки якої африканської тварини вони почули. AR-елементи дозволяли «наводити» аудіо на 3D-модель тварини та бачити її рухи у реальному масштабі. Далі учні виконували завдання у підручнику на с. 51, використовуючи інтерактивні підказки у VR-середовищі для уточнення фактів про тварин та їх природні умови.

Наступним етапом була робота з Щоденником вражень (зворотний зв'язок, рефлексія, релаксація), де учні за 15–20 хв. мали можливість через VR-додаток або традиційні засоби записати чи намалювати свої спостереження та емоції від уроку. Пропоновані теми для щоденника були такими: «Я хочу відвідати Африку, тому що...»; «Життя людей у Сахарі ...»; «Мені подобається / не подобається клімат Африки... тому що...»; «Інформація навколо мене...»; «Повідомлення про минуле ...»; «Щоб передати повідомлення, я можу...»; «Що я хочу побачити у Африці» та ін. Учням пропонували ознайомитися з власними записами через VR-платформу, демонструючи свої малюнки на екрані.

Очікувалося, що в результаті застосування VR та AR у навчальному процесі курсу «Я досліджую світ» учні зможуть ефективніше:

- визначати розташування Африки на глобусі та карті світу;
- ідентифікувати країни та основні географічні об'єкти континенту;
- називати і описувати африканських тварин, використовуючи віртуальні інтерактивні моделі;

– наводити факти про природні умови, історичні особливості та культурну спадщину Африки на основі віртуальних експедицій.

На завершальному етапі експерименту ефективність уроків оцінювалася шляхом порівняння навчальних досягнень учнів експериментального та контрольного класів. Основним критерієм став рівень засвоєння знань, що підвищився завдяки інтеграції VR/AR-технологій у процес вивчення курсу. Для визначення цього рівня у 2-му класі було використано тестові завдання, що дало змогу об'єктивно оцінити динаміку навчальних результатів і визначити ефективність інноваційного підходу в аспекті VR/AR-технологій.

Отже, авторська програма використання технологій віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» є цілісним практико-орієнтованим освітнім проектом, що передбачає визначення мети, завдань і принципів застосування VR/AR, структурування освітнього змісту, розробку інтегрованих уроків із використанням інноваційних технологій. Методичне забезпечення програми охоплює створення фрагментів занять, дидактичних матеріалів, інструкцій для вчителів та рекомендацій для учнів, що сприяє її практичній реалізації. Апробація програми у класі дає змогу порівняти ефективність традиційної методики та навчання з використанням VR/AR, а також вивчити вплив цих технологій на формування пізнавального інтересу, критичного мислення й дослідницьких умінь школярів, що підтверджує її значущість для модернізації сучасної початкової освіти.

### **2.3. Аналіз та інтерпретація результатів педагогічного експерименту**

Основна частина експериментального дослідження була реалізована на базі закладу освіти «Середня загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №91 м. Львова» і охоплювала 56 учнів других класів, серед яких 27 осіб належали до експериментального класу, а 29 – до контрольного. Проведене експериментальне дослідження мало на меті вивчити ефективність застосування технологій віртуальної та доповненої реальності у навчальному процесі під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» та оцінити їхній вплив на формування навчальних досягнень молодших школярів.

Педагогічний експеримент, спрямований на організацію навчальної діяльності учнів із використанням VR/AR-технологій, стартував на початку 2024–2025 навчального року і проходив у три етапи. На констатувальному етапі цього експерименту проводився комплексний аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, присвяченої застосуванню сучасних цифрових та інтерактивних ресурсів у початкових класах. Було визначено ключові теоретичні положення дослідження, уточнено специфіку організації навчальної діяльності учнів з використанням технологій VR/AR під час вивчення курсу «Я досліджую світ», розроблено інструментарій для діагностування знань та проведено первинне оцінювання навчальних досягнень дітей.

Формувальний етап передбачав практичне впровадження дидактичних умов для організації роботи учнів під час вивчення курсу «Я досліджую світ» із застосуванням технологій віртуальної та доповненої реальності. При цьому у процесі вивчення теми «Головне про Африку» учні експериментального класу виконували навчальні завдання через інтерактивні VR/AR-моделі, що демонстрували географічні, біологічні, соціокультурні особливості континенту. Зокрема, уроки курсу «Я досліджую світ» на тему «Рекорди Африки», «Пустеля Сахара», «Тварини-рекордсмени», «Інформація довкола нас», «Безпека мандрівника» та ін. були реалізовані із використанням віртуальних турів, доповнених схем, 3D-моделей рослин і тварин, а також інтерактивних вправ, що дозволяли учням самостійно досліджувати складні природні та соціальні явища.

Значну роль у навчальному процесі відіграло обговорення теми з використанням VR/AR-засобів. Учні активно взаємодіяли з віртуальними об'єктами, пояснювали свої спостереження та аналізували побачене, що сприяло розвитку критичного мислення, аналітичних і комунікативних навичок. Інтерактивні ресурси дозволяли відтворювати ситуації, які важко або неможливо продемонструвати у класі в реальному середовищі, наприклад, переміщення тварин у їх природних ареалах чи кліматичні зміни у пустелі Сахара. Для забезпечення різноманітності уроків та розвитку соціальних навичок учні працювали у групах або парах, виконуючи спільні VR/AR-

завдання, що стимулювало співпрацю та взаємну підтримку. Дидактичне навантаження диференціювалося залежно від рівня підготовленості учнів: менш підготовленим надавали спрощені моделі та завдання, тоді як більш досвідченим пропонували творчі та аналітичні вправи з елементами самостійного дослідження.

Після опанування кожної теми проводилося узагальнення та обговорення результатів досліджень учнів у віртуальній середовищі, що дозволяло закріпити знання та сформулювати власні висновки. Використання VR/AR-технологій сприяло ефективнішому осмисленню матеріалу та розвитку умінь застосовувати знання на практиці через малювання, моделювання та інтерактивні експерименти. Під час навчальної діяльності надавалась увага не лише кінцевому результату, але й процесу, зокрема заохочувались ініціативність, креативність та активність учнів, що стимулювало інтерес до навчання та мотивувало до подальшого дослідження навколишнього світу.

Контрольний етап експерименту передбачав обробку та аналіз даних, отриманих у ході формувального етапу, з метою оцінки ефективності впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності у навчальний процес. На цьому етапі здійснювалось порівняння результатів навчальних досягнень учнів експериментального та контрольного класів, що дозволяло інтерпретувати вплив VR/AR-засобів на формування знань, умінь та навичок молодших школярів у межах інтегрованого курсу «Я досліджую світ».

Розглянемо детально етапи педагогічного експерименту, спрямованого на впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності у навчальний процес молодших школярів під час вивчення інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Особлива увага приділялася оцінці ефективності VR/AR-засобів для формування пізнавальної активності, аналітичних навичок та розуміння складних природничо-географічних і соціокультурних явищ.

На констатувальному етапі здійснювалось діагностування початкового рівня навчальних досягнень учнів контрольного та експериментального класів з інтегрованого курсу. Для цього було використано електронний тестовий інструмент, який дозволяв оцінити знання учнів із різних тем курсу у режимі

інтерактивного опитування (доступний за посиланням: <https://naurok.com.ua/diagnostichna-robota-2-klas-nasha-planeta-zemlya-sonce-221077.html>). Окрім того, для порівняння результатів констатувального і контрольного зрізів визначено чотири рівні навчальних досягнень: високий, достатній, середній та початковий.

У процесі констатувального етапу було зафіксовано початкові показники навчальних досягнень учнів із курсу «Я досліджую світ», що представлено у таблиці 2.1. Аналіз даних дозволив виявити, що обидва класи мають порівнянні рівні підготовленості, що створює умови для коректного порівняння впливу VR/AR-технологій у подальшій експериментальній роботі.

Таблиця 2.1 – Рівні навчальних досягнень учнів 2 класу з курсу «Я досліджую світ» (перший діагностичний зріз, %)

<b>Рівні</b>	<b>Класи</b>	<b>Кількість учнів (%)</b>
Високий рівень	контрольний	14,0
	експериментальний	15,0
Достатній рівень	контрольний	21,0
	експериментальний	20,0
Середній рівень	контрольний	39,0
	експериментальний	41,0
Початковий рівень	контрольний	26,0
	експериментальний	24,0

На рис. 2.1 наведено графічне відображення розподілу рівнів навчальних досягнень учнів 2 класу за результатами першого діагностичного зрізу.

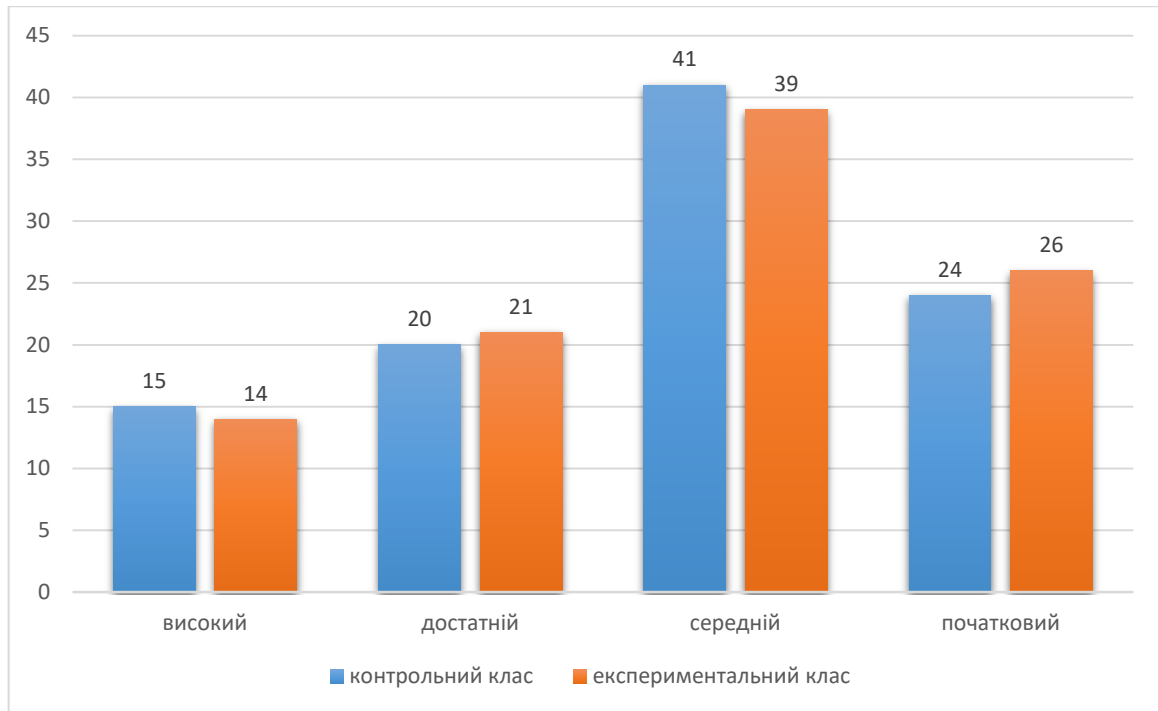


Рис. 2.1 – Рівні навчальних досягнень учнів 2 класу з курсу «Я досліджую світ» (перший діагностичний зріз, %)

З аналізу отриманих результатів видно, що початкові рівні навчальних досягнень у контрольному та експериментальному класах майже співпадають, що забезпечує надійну базу для подальшого впровадження та оцінки впливу VR/AR-технологій на засвоєння навчального матеріалу. Така відповідність рівнів дозволяє з високою точністю інтерпретувати результати формувального етапу експерименту та визначити ефективність інтерактивних технологій у контексті розвитку пізнавальних компетенцій учнів.

На особливу увагу заслуговує проведення контрольного зрізу навчальних досягнень, у рамках якого учні контрольного та експериментального класів проходили онлайн-тестування з теми «Африка» з використанням інтерактивних VR/AR-матеріалів (доступний за посиланням: <https://vseosvita.ua/library/diagnosticna-robota-z-ads-do-temi-afrika-2-klas-355928.html>). При цьому активне використання на уроці технологій віртуальної та доповненої реальності дозволяло створити ефект присутності в африканських екосистемах, а також спостерігати за поведінкою тварин у реалістичних умовах та аналізувати природні явища, що значно підвищувало пізнавальну активність школярів.

Аналіз отриманих кількісних показників після обробки результатів тестування дав змогу визначити тенденції щодо впливу VR/AR-технологій на навчальні досягнення учнів експериментального класу та порівняти їх із показниками контрольного класу. Результати показали, що залучення VR/AR-технологій сприяло вищим навчальним результатам у учнів експериментального класу порівняно з ровесниками контрольного класу (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Рівні навчальних досягнень учнів 2 класу з курсу «Я досліджую світ» (другий діагностичний зріз, %)

Рівні	Класи	Кількість учнів (%)
Високий рівень	контрольний	16,0
	експериментальний	27,0
Достатній рівень	контрольний	22,0
	експериментальний	33,0
Середній рівень	контрольний	40,0
	експериментальний	33,0
Початковий рівень	контрольний	22,0
	експериментальний	7,0

На рис. 2.2 наведено графічне представлення рівнів навчальних досягнень учнів 2 класу за підсумками двох проведених діагностичних зрізів.

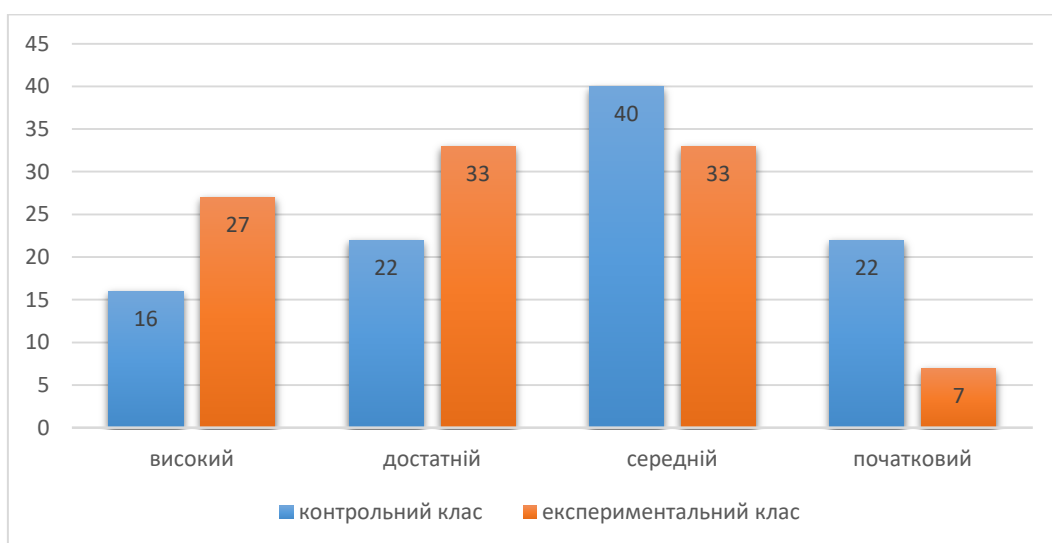


Рис. 2.2 – Рівні навчальних досягнень учнів 2 класу з курсу «Я досліджую світ» (другий діагностичний зріз, %)

Як показують дані табл. 2.2 і рис. 2.2, інтеграція VR/AR-технологій у навчальний процес дозволила підвищити високий рівень навчальних досягнень у 27% учнів експериментального класу, тоді як у контрольному класі цей показник склав лише 16%. Достатній рівень досягнень було зафіксовано у 33% учнів експериментального класу і 22% – у контрольного. Середній рівень навчальних досягнень спостерігався у 33% учнів експериментального класу та 40% – контрольного. Початковий рівень навчальних досягнень залишався у 7% учнів експериментального класу і 22% – контрольного класу. Тому можна стверджувати, що використання VR/AR-ресурсів і технологій у процесі вивчення інтегрованого курсу «Я досліджую світ» позитивно вплинуло на рівень навчальних досягнень учнів експериментального класу.

Аналіз виконання тестових завдань свідчить, що учні експериментального класу демонстрували більшу легкість у роботі з матеріалом, характеризуючи тест як «легкий», «дуже легкий» або «ані легкий, ані складний». Водночас учні контрольного класу відзначали завдання як «ані легкий, ані складний» або «складний». Порівняльний аналіз показав, що у експериментальному класі більше учнів із високим та достатнім рівнями досягнень, а кількість учнів із середнім та початковим рівнями була меншою. Кількісний та якісний аналіз результатів експерименту підтверджує ефективність методики використання VR/AR-технологій під час організації навчальної діяльності молодших школярів на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Такі технології сприяють не лише підвищенню рівня навчальних досягнень, а й активному залученню дітей до навчального процесу, розвитку їхніх дослідницьких та творчих навичок, формуванню стійкої мотивації до пізнання навколишнього світу.

## **Висновки до розділу 2**

У другому розділі обґрунтовано педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі, також розроблено й апробовано методику використання технологій віртуальної та доповненої

реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі.

Визначено, що до педагогічних умов використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання курсу «Я досліджую світ» належать: 1) належне технічне забезпечення освітнього процесу у початковій школі технологіями віртуальної та доповненої реальності; 2) методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі; 3) використання значного потенціалу курсу під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності; 4) організація інтерактивної та групової роботи з дітьми під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності на уроках курсу «Я досліджую світ».

Реалізовано авторську програму використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі, яку представлено у вигляді цілісного практико-орієнтованого освітнього проекту, що передбачає визначення мети, завдань і принципів застосування VR/AR, структурування освітнього змісту, розробку інтегрованих уроків із використанням інноваційних технологій. Методичне забезпечення програми охоплює створення фрагментів занять, дидактичних матеріалів, інструкцій для вчителів та рекомендацій для учнів, що сприяє її реалізації.

Доведено, що інтеграція VR/AR-технологій в освітній процес дала змогу продемонструвати високий рівень навчальних досягнень у 27% молодших учнів експериментального класу, тоді як у контрольному класі цей показник склав лише 16%. Достатній рівень навчальних досягнень було зафіксовано у 33% учнів експериментального класу і 22% – у контрольного. Середній рівень навчальних досягнень спостерігався у 33% учнів експериментального класу та 40% – контрольного. Початковий рівень навчальних досягнень залишався у 7% учнів експериментального класу і 22% – контрольного класу. Відтак використання VR/AR-технологій при вивченні інтегрованого курсу «Я

досліджую світ» позитивно вплинуло на рівень навчальних досягнень учнів 2 класу.

## ВИСНОВКИ

Проведене у кваліфікаційній роботі теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка методики використання віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі дали змогу зробити такі висновки.

1. Визначено сутність і педагогічний потенціал технологій віртуальної та доповненої реальності. Показано, що технології віртуальної та доповненої реальності мають значний педагогічний потенціал, що дає змогу радикально змінити підходи до навчання та виховання. Вони забезпечують можливість створення інтерактивних, динамічних і гнучких навчальних середовищ, де учні можуть вивчати матеріал у форматі, що сприяє кращому засвоєнню та запам'ятовуванню. Завдяки VR та AR можна організовувати навчання, яке виходить за межі традиційних аудиторій, дозволяючи учням переживати реалістичні ситуації, що важко відтворити у звичайних умовах. Це не тільки підвищує ефективність навчання, а й робить його цікавішим та мотивуючим. Використання цих технологій в освіті відкриває нові можливості для індивідуалізації освітнього процесу, дозволяючи кожному учню адаптувати навчання під свої особливості та потреби. Вони також сприяють розвитку навичок, які є важливими для сучасного світу, таких як критичне мислення, творчість, вміння працювати з новітніми технологіями та працювати в команді.

2. Розкрито вікові та психологічні особливості здобувачів початкової освіти й специфіку їх урахування під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності. Доведено, що застосування технологій VR та AR повинно бути адаптоване до їх рівня психічного розвитку, сприяти розвитку мотивації до навчання, доповнювати традиційні методи і формувати позитивний емоційний досвід. Використання таких технологій може значно підвищити рівень залучення учнів, стимулюючи їх активність, креативність і бажання пізнавати нове. Однак, важливо, щоб інтерактивні та візуальні засоби були відповідно підібрані, враховуючи короткотривалу концентрацію уваги дітей, їх емоційну чутливість та потребу в ігровому навчанні. Технології

повинні доповнювати реальний світ, не замінюючи його, а надаючи дітям можливість взаємодіяти з віртуальними навчальними об'єктами в безпечному і контрольованому середовищі. Ефективне використання VR та AR в початковій освіті вимагає комплексного підходу, що включає врахування психологічних, вікових і педагогічних аспектів розвитку учнів, сприяючи створенню умов для розвитку їхніх когнітивних та емоційних можливостей, а також розвитку їхньої зацікавленості до навчання.

3. Досліджено актуальний стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі. Виявлено, що сучасний стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» знаходиться на етапі становлення. Хоча вчителі визнають значний потенціал цих технологій у розвитку інтерактивного навчання та поглибленні знань учнів, реальне впровадження стикається з рядом труднощів. Відсутність технічного забезпечення, недостатній україномовний контент, проблеми з підготовкою педагогів та учнів до роботи з VR/AR, а також обмежений час для підготовки уроків – обмежує можливості використання цих технологій у освітньому процесі. Основними проблемами є технічні труднощі, зокрема відсутність необхідних пристроїв та програмного забезпечення, що обмежує доступність VR/AR у школах. Окрім того, важливим чинником є відсутність україномовного контенту, що ускладнює проведення уроків з використанням цих технологій. Вчителі також відзначають недостатній рівень підготовки до роботи з новими технологіями та брак часу для належної підготовки уроків. Для успішного розвитку інтеграції VR/AR у освітній процес необхідно вирішити ці проблеми шляхом поліпшення технічної бази, створення відповідного контенту, а також проведення навчання для педагогів та учнів.

4. Обґрунтовано педагогічні умови використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі: 1) належне технічне забезпечення освітнього процесу у початковій школі технологіями віртуальної та доповненої реальності;

2) методична підготовка вчителя до використання технологій віртуальної та доповненої реальності у початковій школі; 3) використання значного потенціалу курсу під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності; 4) організація інтерактивної та групової роботи з дітьми під час використання технологій віртуальної та доповненої реальності на уроках курсу «Я досліджую світ». Упровадження технологій віртуальної та доповненої реальності потребує комплексного підходу, що включає забезпечення доступу до обладнання, створення локалізованого контенту, підготовку педагогів та адаптацію програм.

5. Розроблено й апробовано авторську програму використання технологій віртуальної та доповненої реальності під час викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у початковій школі. Вказану програму використання технологій віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» представлено у вигляді цілісного практико-орієнтованого освітнього проєкту, що передбачає визначення мети, завдань і принципів застосування VR/AR, структурування освітнього змісту, розробку інтегрованих уроків із використанням інноваційних технологій. Методичне забезпечення програми охоплює створення фрагментів занять, дидактичних матеріалів, інструкцій для вчителів та рекомендацій для учнів, що сприяє її практичній реалізації. Апробація програми в експериментальному класі дала змогу порівняти ефективність традиційної методики та навчання з використанням VR/AR, а також вивчити вплив цих технологій на формування пізнавального інтересу, критичного мислення й дослідницьких умінь школярів, що підтверджує її значущість для модернізації сучасної початкової освіти.

6. Доведено, що інтеграція VR/AR-технологій в освітній процес дала змогу продемонструвати високий рівень навчальних досягнень у 27% молодших учнів експериментального класу, тоді як у контрольному класі цей показник склав лише 16%. Достатній рівень навчальних досягнень було зафіксовано у 33% учнів експериментального класу і 22% – у контрольного. Середній рівень навчальних досягнень спостерігався у 33% учнів експериментального класу та 40% – контрольного. Початковий рівень

навчальних досягнень залишався у 7% учнів експериментального класу і 22% – контрольного класу. Відтак використання VR/AR-технологій при вивченні інтегрованого курсу «Я досліджую світ» позитивно вплинуло на рівень навчальних досягнень учнів 2 класу. Кількісний та якісний аналіз результатів експерименту підтвердив ефективність авторської програми використання VR/AR-технологій під час організації навчальної діяльності молодших школярів на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Виявилось, що такі технології сприяють не лише підвищенню рівня навчальних досягнень, а й активному залученню дітей до освітнього процесу, розвитку їхніх дослідницьких та творчих навичок, формуванню стійкої мотивації до пізнання навколишнього світу.

Перспективами подальшого дослідження можна визначити доцільну й цілеспрямовану підготовку вчителів початкової школи до реалізації методики використання технологій віртуальної та доповненої реальності у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусенко І. В., Котелянець Н. В., Агеєва О. В. Особливості реалізації змісту інтегрованого курсу «Я досліджую світ» в умовах Нової української школи. *Початкова освіта: методичні рекомендації*. Київ : Оріон, 2018. С. 102-110.
2. Бабюк Н. П., Білик В. О. Методи інтерактивної візуалізації тривимірних об'єктів у реальному середовищі. *Інформаційні технології і автоматизація*. 2022. Вип. 14. С. 9-11.
3. Бабюк Т. Й. Методика навчання освітньої галузі «Природознавство» : навч.-метод. посіб. Кам'янець-Подільський: Друк-Сервіс, 2017. 100 с.
4. Біда О. А. Підготовка майбутніх вчителів до здійснення природознавчої освіти у початковій школі : теоретико-методичні засади: монографія. Київ : Науковий світ, 2002. 322 с.
5. Білоусова Л.І., Гризун Л.Е. Науково-практичні аспекти створення і впровадження електронного підручника. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. №2 (28). С. 18-22.
6. Білоусова Л.І., Олефіренко Н.В. Дидактичний потенціал цифрових освітніх ресурсів для молодших школярів. *Освітні технології та суспільство*. 2020. №1 (16). С. 586-598.
7. Будна Н.О., Заброцька С.Г., Шост Н.Б., Гладюк Т.В. Я досліджую світ : розробки уроків для 2 класу. Тернопіль : Богдан, 2019. 176 с.
8. Бунчук О.Б. Особливості права на використання віртуальної реальності. *Scientific bases of solving of the modern tasks*. 2020. С. 161-164.
9. Ващенко О., Паламар С., Романенко Л., Романенко К. Теоретичний аспект проблеми формування дослідницьких умінь молодших школярів засобом віртуальної екскурсії. *Молодь і ринок*. 2020. № 1 (180). С. 51-55.
10. Вікова психологія : навч. посіб. / О. П. Сергеєнкова, О. А. Столярчук, О. П. Коханова, О. В. Пасека. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 384 с.

11. Вікова та педагогічна психологія : підручник / О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін. Київ : Просвіта, 2001. 416с.
12. Володько Р. О. Віртуальна реальність в освіті : нові можливості для навчання. *Науковий журнал Хортицької національної академії. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* 2022. № 4. С. 23-26.
13. Волинець В.О. Віртуальна, доповнена і змішана реальність : сутність понять. *Питання культурології.* 2021. №37. С. 231-243. <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.237322>.
14. Воронцова Т. В., Пономаренко В. С. Нова українська школа: методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1-2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах компетентнісного підходу : навч.-метод. посіб. Київ : Алатон, 2019. 128 с.
15. Воротникова І. П. Досвід використання підручників і електронних засобів навчального призначення в умовах цифровізації загальної середньої освіти України. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2019. Том 71, № 3. С. 20-26.
16. Горбатовський Д., Ветчанін Є. Використання віртуальної реальності в освітньому процесі та профорієнтаційній роботі на прикладі програмного продукту vranalytics. *Освітологічний дискурс.* 2020. № 1. С. 80-93.
17. Гільберг Т., Сак Т. Навчально-дослідницька діяльність на уроках природознавства. *Учитель початкової школи.* 2014. № 7-8. С. 15-17.
18. Гільберг Т., Тарнавська С., Павич Н. Методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1-2 класах на засадах компетентнісного підходу : навч.-метод. посіб. Київ : Генеза, 2019. 256 с.
19. Глобальне інформаційне суспільство : синергетичні та віртуалістичні концепції розвитку / Лях В. В., Пазенок В. С., Любимий Я. В., Райда К. Ю. та ін. *Інформаційне суспільство у соціально-філософській ретроспективі та перспективі.* Київ : XXI століття : діалог культур, 2019. С. 281-357.
20. Гнедько Н. М. Формування готовності майбутніх учителів до використання засобів віртуальної візуалізації у професійній діяльності : дис. ... докт. філософії у галузі педагогіки. Рівне, 2021. 292 с.

21. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Рівне : Волинські обереги, 2011. 552 с.
22. Гончарова Н. Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління. *Проблеми сучасного підручника*. 2019. Вип. 22. С. 46-56. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-201922-46-56>.
23. Горбаченко В. Віртуальна реальність в освіті : проблемний дискурс. *Вісник Запорізького національного університету*. 2022. Т. 6, № 3. С. 25-29.
24. Горяна Л.І. Педагогічні умови організації освітнього процесу в курсі «Я досліджую світ» у 1-4 класах. *Основи безпеки життєдіяльності*. 2019. №1. С. 61-63.
25. Грущинська І. Як спостерігати за природою. Читанка з природознавства : навч. посіб. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2009. 312 с.
26. Гуманізація процесу навчання в початковій школі : навч. посіб. / за ред. С. П. Бондар. Київ : Стилос, 2011. 256 с.
27. Державний стандарт початкової освіти : затвердж. Постановою КМУ від 21 лютого 2018 р. № 87. URL: <https://kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>.
28. Дивовижний світ живої природи : попул. дит. енцикл. / ред. В. Г. Біляєв; худож. П. В. Мірончик. Харків : Сінтекс ЛТД, 2004. 195 с.
29. Єпіхіна М.А. Особливості викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у Новій українській школі в контексті педагогіки партнерства. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2019. Вип. 1 (44). С. 67-70.
30. Єфімов Д. В. Використання доповненої реальності (AR) в освіті. *Вісник Запорізького національного університету*. 2021. Т. 2, № 1. С. 219-225. DOI: <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2021-1-2-34>.
31. Жаркова І. І. Формування предметної природознавчої компетентності молодших школярів шляхом використання проектної технології. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка*. Тернопіль, 2015. № 1. С. 43-49.

32. Забіяка І. М. Сучасна система віртуальної реальності в початковій освіті : проблеми і перспективи. *Наукові записки*. 2022. № 207. С. 137-142. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-137-142>.

33. Засєкін А. Віртуальне спілкування як фактор особистісних змін студентської молоді : автореф. дис. ... канд. психол. наук. Київ, 2019. 20 с.

34. Засєкіна Т. Аналіз підручників інтегрованого курсу «Я досліджую світ». *Проблеми сучасного підручника*. 2020. Вип. 24. С. 67-77.

35. Засєкіна Т.М. До концепції підручника інтегрованого курсу «Природничі науки». *Проблеми сучасного підручника*. 2018. Вип. 20. С. 111-126.

36. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти : монографія / за ред. Л. З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 143 с.

37. Кисель Л. Дослідницька діяльність на уроках курсу «Я досліджую світ». *Учитель початкової школи*. 2018. №1. С. 28-31.

38. Климнюк В.Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2018. № 2(56). С. 207-212. URL: <https://doi.org/10.30748/zhups.2018.56.28>

39. Коваленко О. В. Використання віртуальних екскурсій як сучасних форм організації освітнього процесу. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 9. Т 1. С. 94-97.

40. Ковальчук М. О. Комп'ютерні технології у роботі з дітьми молодшого шкільного та дошкільного віку: навч.-метод. посіб. Житомир : ЖДУ ім. Івана Франка, 2016. 112 с.

41. Коломієць М.О. Віртуальна реальність в удосконаленні якості навчання учнів. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Т. 1. № 57. С. 77-79.

42. Коркішко І. А. Використання віртуальної реальності у закладах загальної середньої освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 12. Т 2. С. 54-55.

43. Лещенко Т. О., Жовнір М. М., Юфименко В. Г. Імерсивні технології в освіті: від теорії до практичного впровадження. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Т. 2. № 54. С. 13-17. URL: [http://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/19969/1/Immersive\\_technologies\\_in\\_language\\_education.pdf](http://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/19969/1/Immersive_technologies_in_language_education.pdf).

44. Литвинова С. Г., Буров О. Ю., Семеріков С. О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2020. Вип. 55. С. 46-62.

45. Литвинова С. Г. Використання сервісу доповненої реальності *Blippbuilder* вчителями природничо-математичних предметів в освітній практиці. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2023. № 1 (52). С. 98-105. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.52.98-105>.

46. Литвинова С. Методика використання вчителем технологій віртуального класу в організації індивідуальної підготовки учнів : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2011. 20 с.

47. Матвієнко Ю. С. Доповнена реальність та її роль в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці*. 2021. Вип. 6. С. 68-70.

48. Матроскіна К. Віртуальна реальність замість звичних підручників. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 12. Т 2. С. 19-24.

49. Методика викладання природознавства в початковій школі : навч. посіб. / уклад. Н. І. Луцан. Івано-Франківськ : ПНУ ім. В. Стефаника, 2010. 204 с.

50. Мироненко Г. В. Час віртуального життя : монографія. Київ : Імекс-ЛТД, 2015. 134 с.

51. Мієр Т. І. Організація навчально-дослідницької діяльності молодших школярів у взаємодії з собою та з іншими : монографія. Кіровоград : М. В. Александрова, 2016. 424 с.

52. Мозуль І. В. Словник-довідник з природознавства : навч. посіб. Глухів : РВВ ГНПУ, 2015. 116 с.

53. Мозуль І.В. Навчання природознавства в сучасній початковій школі: навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2017. 236 с.

54. Мочан Т., Майборода І. Використання ІКТ на уроках образотворчого мистецтва в початковій школі. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. Серія «Педагогіка»*. Київ : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2016. №2 (17). С. 95-99.

55. Набой С. Шляхи інтенсифікації навчання у початковій школі. *Початкова школа*. 2022. №11. С. 1-5.
56. Некрасов В. Грані 5G: невдовзі люди не відрізнятимуть віртуальний світ від фізичного. *Економічна правда*. 2017. URL: <https://epravda.com.ua/publications/2017/08/2/627531> (дата звернення 12.04.2025).
57. Начосіна М.М. Сучасні методи навчання на уроках природознавства. Суми : СДПУ, 2011. 138 с.
58. Нова українська школа : методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1-2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах компетентнісного підходу : навч.-метод. посіб. / Т. Воронцова, В. Пономаренко, О. Хомич та ін. Київ : Алатон, 2019. 384 с.
59. Нова українська школа : poradnik dla vchytelja / za red. H. M. Bibik. Київ : Літера-ЛТД, 2018. 160 с.
60. Нова українська школа : poradnik dla vchytelja / Sofij N., Onoprienko O., Najda Ju. ta in. ; za red. H. M. Bibik. Київ : Плеяди, 2017. 206 с.
61. Павлюк Р. О. Формування вмінь майбутніх учителів іноземних мов створювати віртуальну педагогічну взаємодію : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Вінниця, 2019. 20 с.
62. Петриця А. Н. Співвідношення віртуального та реального в навчальному експерименті в процесі вивчення фізики в початковій школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Кіровоград, 2010. 20 с.
63. Підласий І. П. Практична педагогіка, або три технології. Київ : Слово, 2004. 616 с.
64. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
65. Попеску В. С. Інтеграція технологій віртуальної реальності в систему інтерактивного навчання : посібник. Тернопіль : ТНТУ, 2023. 56 с.
66. Починок Є. Особливості використання віртуальних екскурсій в сучасних умовах. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Вип 35, том 5. С. 203-210.

67. Розробки уроків з інтегрованого курсу для 2 класу закладів загальної середньої освіти (1-15 тиждень) / Т. В. Воронцова, В. С. Пономаренко, О. Л. Хомич та ін. Київ : Алатон, 2019. 830 с.

68. Рудницька Н. Ю. Інноваційні технології навчання у початковій школі : навч. посіб. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2011. 125 с.

69. Сабодашко І., Горохівська Т. Проблеми застосування технологій віртуальної реальності в закладах загальної середньої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. Вип. 73, том 3. С. 295-300.

70. Сипченко О. М., Швардак М.В. Імерсивні технології в освіті. *Науковий вісник Сіверщини. Серія: Освіта. Соціальні та поведінкові науки*. 2023. №2 (11). С. 295-296.

71. Слободяник О. В. Імерсивні технології у працях вітчизняних та зарубіжних науковців. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2021. Вип. 201. С. 120-124. URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-201-120-124>.

72. Стахів Л. Методика викладання природознавства : підручник. Дрогобич : ДДПУ, 2014. 212 с.

73. Танська В. В. Методика навчання природознавства у початковій школі. Житомир : ЖДУ ім. І. Франко, 2014. 236 с.

74. Тарангул Л., Романюк С. Використання технології доповненої реальності в освітньому процесі закладів вищої освіти. *Проблеми освіти*. 2022. № 1 (96). С. 187–204. URL: <https://doi.org/10.52256/2710-3986.1-96.2022.12>.

75. Тимчина В., Тимчина Н. Нові перспективи освітнього процесу : віртуальна та доповнена реальність. *Нова педагогічна думка*. 2020. Т. 101, № 1. DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2020-101-1-42-46>.

76. Типові освітні програми для закладів загальної середньої освіти: 1-2 та 3-4 класи. Київ : Світоч, 2019. 336 с.

77. Ткачук В. В., Єчкало Ю. В., Тарадуда А. С., Стеблівець І. П. Доповнена реальність як засіб реалізації дистанційного навчання в умовах карантину. *Освітній дискурс : збірник наукових праць*. 2020. Вип. 22. № 4. С. 43-53.

78. Торяник А.В. Зміст застосування технологій віртуальної реальності в початковій освіті. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2022. Вип. 2, №6. С. 34-39.

79. Хмельницька О. Застосування імерсивних технологій як прогресивний напрям модернізації професійної освіти. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. 2023. № 2. С. 191-197. DOI: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2023-2-191-197>.

80. Хміль Н.А., Галицька-Дідух Т.В., Ван Цяньці. Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті. *Академічні візії*. 2023. Вип. 22. С. 29-36.

81. Швардак М. В. Цифрові інтерактивні технології в освітньому процесі початкової школи. *Науковий журнал Хортицької національної академії. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2023. № 8. С. 39-48. URL : <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2023-8-3>.

82. Я досліджую світ : підручник інтегрованого курсу для 2 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах) / Т. В. Воронцова, В. С. Пономаренко, О. Л. Хомич та ін. Київ : Алатон, 2018. Ч. 1. 128 с.

83. Я досліджую світ : підручник інтегрованого курсу для 2 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах) / Т. В. Воронцова, В. С. Пономаренко, О. Л. Хомич та ін. Київ : Алатон, 2018. Ч. 2. 128 с.

84. Яременко О. Теоретичні проблеми правового регулювання інформаційних відносин у віртуальному просторі. *Публічне управління і право: історія, теорія, практика : збірник наукових праць*. Вінниця : Друк, 2021. Вип. 1. С. 33-36.

85. Ярошенко О. Г. Чинники модернізації освітнього процесу з предметів освітньої галузі «Природознавство». *Вісник Глухівського національного педагогічного університету ім. О. Довженка. Сер. : Педагогічні науки*. 2016. Вип. 31. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu\\_2016\\_31\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu_2016_31_5).

86. Ясінська О. А., Слюсар М. Т. Віртуальна і розширена реальність у бібліотеці. *Бібліотека. Наука. Комунікація*. 2019. Вип. 1. С. 28-33.

87. Monaha T. Virtual Reality for Collaborative E-learning. *Computers & Education*. 2018. № 50 (4). C. 1339-1353.

88. Thakral S. Virtual Reality and M-Learning. *International Journal of Electronic Engineering Research*. 2020. Vol. 2. № 5. P. 659-661.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Анкета для вчителів

**Інструкція.** Шановні вчителі, ця анкета допоможе зібрати інформацію про стан використання технологій віртуальної та доповненої реальності у вашому освітньому процесі. Ваші відповіді сприятимуть аналізу та подальшому розвитку використання новітніх технологій у навчанні. Будь ласка, відповідайте на питання чесно та об'єктивно. Усі ваші відповіді є анонімними.

1. Чи використовуєте ви технології віртуальної та доповненої реальності у своєму освітньому процесі?

- 
- Ні
- Планую впровадити в майбутньому

2. Які пристрої ви використовуєте для застосування технологій VR/AR під час викладання? (можна вибрати кілька варіантів)

- VR-окуляри (шоломи)
- Смартфони з мобільними додатками AR
- Комп'ютери або ноутбуки
- Інші пристрої (вказіть, які)

3. Які теми курсу «Я досліджую світ» ви використовуєте для інтеграції технологій VR/AR?

- Природничі
- Географічні
- Суспільствознавчі
- Здоров'язбережувальні
- Інші (вказіть які)

4. Як часто ви використовуєте технології VR/AR на уроках?

- Щодня
- Кілька разів на тиждень
- Один раз на тиждень
- Рідко, раз на місяць
- Не використовую

5. Як ви оцінюєте ефективність використання VR/AR для учнів на уроках?

- Дуже ефективно
- Ефективно
- Посередньо
- Мало ефективно
- Зовсім не ефективно

6. Які переваги, на вашу думку, дають технології VR/AR у процесі навчання учнів? (можна вибрати кілька варіантів)

- Поглиблення знань
- Підвищення інтересу до предмету

- Розвиток критичного мислення
- Можливість інтерактивного навчання
- Підвищення мотивації учнів
- Інші (вказіть які)

7. Які труднощі ви стикаєтесь при використанні VR/AR в навчанні?  
(можна вибрати кілька варіантів)

- Недостатнє обладнання
- Відсутність відповідного контенту українською мовою
- Потреба в додатковому навчанні та підготовці
- Технічні проблеми (несправність пристроїв, програм)
- Відсутність часу для підготовки уроків
- Інші (вказіть які)

8. Яким є рівень підготовки ваших учнів до використання технологій VR/AR на уроках?

- Високий
- Середній
- Низький
- Не знаю

9. Чи отримували ви спеціальне навчання чи тренінги для впровадження VR/AR у освітній процес?

- Так, проходив(ла) спеціальний курс/тренінг
- Ні, не проходив(ла) навчання, але планую
- Ні, не проходив(ла) навчання і не планую

10. Як ви вважаєте, чи варто збільшувати використання технологій VR/AR в освітньому процесі?

- Так, це важливо для розвитку учнів
- Так, але потрібно покращити технічну базу
- Ні, поки що це не так необхідно
- Не знаю

*Дякуємо за участь в анкетуванні!*

**Інструкції для вчителів у межах авторської програми  
використання VR та AR на уроках курсу «Я досліджую світ»**

***Інструкція 1***

***Використання VR для віртуальної екскурсії у музей природи***

Мета: забезпечити учням можливість віртуально ознайомитися з об'єктами живої та неживої природи, які недоступні для безпосереднього спостереження у класних умовах.

**Технічний опис**

1. Використати VR-окуляри та мобільні пристрої з попередньо завантаженим додатком «Virtual Museum of Nature».
2. Переконатися у справності обладнання, підключенні до інтернету та наявності заряджених пристроїв.
3. Перед початком уроку протестувати демонстраційний тур.

**Методичні рекомендації**

1. Використати VR-екскурсію як мотиваційний етап перед вивченням теми «Різноманітність тварин».
2. Під час перегляду дати учням завдання: визначити три ознаки, за якими можна відрізнити хижаків від травоядних.
3. Після завершення – організувати обговорення й скласти спільну таблицю «Характеристики тварин».

**Правила безпеки**

1. Обмежити час безперервного використання VR до 7–10 хвилин.
2. Забезпечити учням достатній простір для безпечного використання окулярів.
3. Нагадати про необхідність сидіти на місці під час перегляду.

Приклад завдання: «Виберіть одну тварину з віртуального музею та складіть коротке усне повідомлення про її середовище існування».

## ***Інструкція 2***

### ***Використання AR для дослідження Сонячної системи***

Мета: сприяти формуванню просторового уявлення про планети Сонячної системи за допомогою візуалізації у доповненій реальності.

#### Технічний опис

1. Використати планшети з установленим AR-додатком «Solar System 4D».
2. Роздати учням спеціальні маркери-картки, що активують AR-моделі планет.
3. Перевірити роботу камери та додатку перед уроком.

#### Методичні рекомендації

1. Під час вивчення теми «Космос» застосувати AR для наочного пояснення розташування планет відносно Сонця.
2. Запропонувати дітям об'єднатися в групи й скласти «ланцюжок планет», використовуючи AR-моделі.
3. Використати активність як практичний етап уроку, а потім перейти до узагальнення й закріплення знань.

#### Правила безпеки

1. Використовувати AR у сидячому положенні, аби уникнути випадкових зіткнень.
2. Слідкувати за тим, щоб діти не надто наближали планшети до очей.

Приклад завдання: «За допомогою AR визначте три планети, які розташовані найближче до Сонця, та складіть коротке порівняння їхніх характеристик».

## ***Інструкція 3***

### ***Використання VR для моделювання історичних подій***

Мета: сформувати в учнів уявлення про історичні події та культурні пам'ятки через занурення у віртуальне середовище.

#### Технічний опис

1. Використати VR-окуляри з додатком «Historical VR».

2. Завантажити віртуальний тур «Київська Русь. Життя в давньому місті».
3. Перевірити якість зображення та налаштувати звук.

#### Методичні рекомендації

1. Застосувати VR-тур як ілюстративний матеріал до теми «Історія рідного краю».
2. Перед екскурсією поставити учням завдання: звернути увагу на побут, одяг і архітектуру.
3. Після перегляду організувати творче завдання – скласти колективний «Щоденник мандрівника в Київській Русі».

#### Правила безпеки

1. Використання VR-окулярів – не більше 8 хвилин поспіль.
2. Учні мають сидіти під час перегляду.
3. Вчитель контролює процес і допомагає дітям, у яких виникають труднощі.

Приклад завдання: «Опишіть, що вас найбільше вразило під час віртуальної подорожі у давній Київ, і поясніть, чому саме».

**Рекомендації для учнів у межах авторської програми  
використання VR та AR на уроках курсу «Я досліджую світ»**

***1. Використання VR для віртуальної екскурсії у природний музей***

Мета: навчитися спостерігати, порівнювати й узагальнювати інформацію про об'єкти живої природи.

Рекомендації для учня

1. Перед початком екскурсії перевір своє обладнання (VR-окуляри або планшет) і переконайся, що всі додатки працюють належним чином.
2. Під час перегляду звертай увагу на деталі – форми, кольори, розміри тварин та рослин; роби нотатки у зошиті або на планшеті.
3. Після завершення VR-тури склади короткий усний або письмовий звіт про три найбільш цікаві об'єкти, зазначаючи їхні особливості та функції у природі.

***2. Використання AR для дослідження Сонячної системи***

Мета: сформувати просторове уявлення про розташування планет і закономірності їх руху.

Рекомендації для учня

1. Використовуй планшет або смартфон із встановленим AR-додатком та активуй маркери, щоб побачити віртуальні моделі планет.
2. Під час дослідження орієнтуйся на відстані між планетами та їхні розміри; спробуй визначити, яка планета найближча та найбільша.
3. Після роботи склади коротку таблицю або схему «Планети Сонячної системи», зазначаючи їхні основні характеристики та розташування відносно Сонця.

***3. Використання VR для моделювання історичних подій***

Мета: розвивати критичне мислення та навички дослідницької діяльності через віртуальне занурення в історичне середовище.

## Рекомендації для учня

1. Перед початком VR-тури уважно ознайомся з інструкцією та налаштуй обладнання.
2. Під час перегляду історичного середовища спостерігай за архітектурою, побутом і одягом людей, роби нотатки та став питання про те, як вони жили й працювали.
3. Після VR-екскурсії підготуй коротке повідомлення або малюнок «Що мене найбільше вразило», пояснивши, чому саме цей аспект привернув твою увагу.

**Завдання для діагностичної роботи  
(перший зріз)**

**Наша планета Земля. Сонце**

**1. Земля – це...**

- А величезна куля, що світиться
- Б планета у формі кулі
- В глобус

**2. Сонце – це...**

- А величезна куля, що світиться
- Б невичерпне джерело енергії
- В зоря

**3. Кожна пора року триває**

- А 2 місяці
- Б 3 місяці
- В 4 місяці

**4. Яка тривалість доби?**

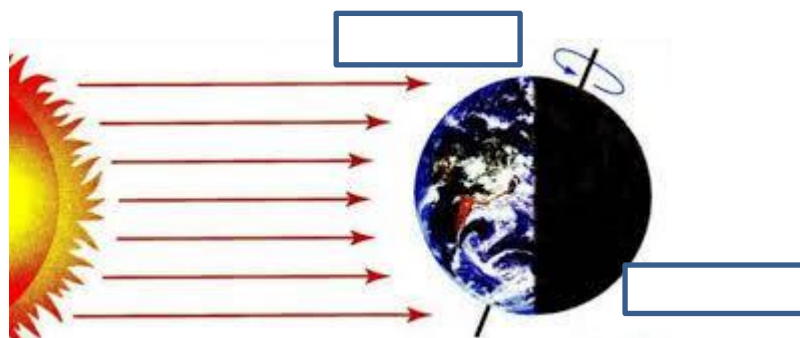
- А 365 днів
- Б 24 години
- В 12 годин

**5. Доповни речення.**

Один оберт Землі навколо своєї осі називають \_\_\_\_\_.

Земля робить оберт навколо Сонця за \_\_\_\_\_ днів.

**6. Розглянь малюнок. Познач, де в цей час на Землі буде день і ніч.**



7. Пронумеруй місяці року, починаючи із січня. Зафарбуй синім кольором зимові місяці.

Грудень

Вересень

Квітень

Червень

Листопад

Лютий

Жовтень

Січень

Травень

Серпень

Березень

Липень

## Завдання для діагностичної роботи (другий зріз)

### Африка

1. Знайди і розфарбуй Африканський континент.



2. Познач цифрами на карті тільки океани, які омивають береги Африки:

1) Тихий океан; 2) Атлантичний океан; 3) Індійський;

3. Познач найбільшу спекотну пустелю світу

А) Каракум

Б) Калахарі

В) Сахара

4. Познач, на берегах якої річки існував Стародавній Єгипет?

А) Ніл

Б) Конго

В) Лімпопо

5. Як називали царя Єгипту? Обведи правильну відповідь.

А) Король

Б) Фараон

В) Правитель

6. Мандруючи пустелею, ви можете побачити воду або дерева там, де їх насправді нема. Як називається це явище?

А) Марево

Б) Оаза

В) Дюна

7. Які птахи живуть поблизу та в озері Накуру?

А) Чайка

Б) Качка

В) Фламінго

8. Яку назву має водоспад, що знаходиться в Південній Африці?

А) Ніагарський

Б) Вікторія

В) Джуринський

9. Що означає слово «джамбо» на мові суахілі? \_\_\_\_\_

10. Обведи тварин-рекордсменів Африки

