

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет педагогічної освіти**  
**Кафедра технологічної та професійної освіти**

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри ТПО

\_\_\_\_\_ Олег Цись  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ УЧНІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО  
НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ VR ТЕХНОЛОГІЇ**

Кваліфікаційна робота студента  
групи ТНм-23  
ступінь вищої освіти магістр  
спеціальності  
014.10 Середня освіта (Трудове навчання  
і технології)  
Чумака Віктора Олександровича  
Керівник: к.пед.н., доц.  
Цись Олег Олександрович

Оцінка:

Національна шкала \_\_\_\_\_

Шкала ECTS \_\_\_\_\_ кількість балів \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_

Члени ЕК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
1. ПОНЯТТЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ .....	5
<b>1.1 Особливості і зміст поняття «Віртуальна реальність».</b> ....	5
<b>1.2 Апаратне і програмне забезпечення віртуальної реальності.</b> .....	7
2. РОЛЬ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОСВІТИ.....	11
<b>2.1 Роль і значення VR технології у сфері освіти.</b> .....	11
<b>2.2 Безпечне застосування VR технології в навчальному середовищі     закладів загальної середньої освіти.</b> .....	17
3. ВИКОРИСТАННЯ VR ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	22
<b>3.1 Використання VR технології в симуляції та навчанні.</b> .....	22
<b>3.2 Використання VR технології на уроках трудового навчання.</b> .....	26
ВИСНОВКИ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	34
ДОДАТКИ.....	37

## ВСТУП

Технологія VR – інструменти для створення штучного світу, який передається людині через його зір, слух та інші почуття. Віртуальна і доповнена реальність імітують вплив на об'єкти і реакцію на цей вплив. Для створення ефекту реалістичності доповнена реальність AR і VR відтворює взаємодії в реальному часі. [5]

Поняття віртуальної реальності походить від «віртуальність», що початково позначало в схоластиці зв'язок між реальностями, що належать до різних рівнів, переважно між реальністю божественною і земною. У другій половині XX століття під віртуальністю стали розуміти можливе, потенційне, умоглядне. З 1980-х поширився термін «віртуальна реальність» для позначення комп'ютерних систем, що дають користувачеві інтерактивне стереоскопічне зображення. Зрештою його головним значенням стала імітація дійсності з допомогою комп'ютера і різних пристроїв, що діють на органи чуття.[6]

Беручи до уваги те, що в сучасному світі не всі мають можливість поїхати в інше місто чи країну на екскурсію. Чи ви школяр, чи студент – VR може стати варіантом в усіх випадках. Наприклад, у Google вже розробили продукт Expeditions для вчителів, який використовує віртуальну й доповнену реальність.[17]

Впровадження віртуальної реальності в навчальний процес – закономірне явище, яке виникає внаслідок природної еволюції людських технологій. Від кам'яних табличок і наскельного живопису ми прийшли до друкованої книги. Від неї до персонального комп'ютера та Інтернету, і кожного разу ці зміни дозволяли зробити процес навчання більш простим і наочним. Зараз на черзі віртуальна реальність, яка дозволяє досягти повного занурення в навчання завдяки тривимірній візуалізації і елементам гри.[7]

Це зумовило вибір *теми* кваліфікаційної роботи: «**Організація роботи учнів на уроках трудового навчання з використанням VR технології.**»

**Мета роботи:** розробити методичні рекомендації, щодо використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти на уроках трудового навчання.

**Об'єкт:** процес розробки методичних рекомендацій, щодо використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти.

**Предмет:** особливості використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти.

У відповідності до мети визначено такі **завдання:**

1. Дослідити особливості і зміст поняття віртуальної реальності.
2. Визначити роль і значення віртуальної реальності у сфері освіти.
3. Описати методику використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти. Розробити методичні рекомендації.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи були застосовані такі **методи:** аналіз, порівняння та узагальнення вітчизняного й світового досвіду, вивчення технічної документації та ін.

**Практична значущість** роботи полягає в тому, що розроблені методичні рекомендації, щодо використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти можуть бути використані для організації роботи учнів на уроках трудового навчання.

## 1. ПОНЯТТЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

### 1.1 Особливості і зміст поняття «Віртуальна реальність».

*Virtual Reality (VR)* – віртуальна реальність

Що робить: віртуальна реальність ґрунтується на створенні комп'ютерних звуків та зображень. Вона повністю відокремлює користувача від реальної реальності (RR) за допомогою VR–шолома, навушників, джойстиків та замінює її симуляцією. Термін «віртуальний» походить від латів. *virtualis* – можливий.[9]

Приклади гаджетів або програм: VR–шоломи або VR–окуляри.

*Augmented Reality (AR)* – доповнена реальність

Що робить: AR – це комп'ютерно–опосередкована реальність, у якій RR доповнюється за допомогою віртуальних зображень, анімацій, ефектів чи титрів. Термін запровадив інженер Boeing Том Кодел у 1990 році: тоді фахівці компанії закріплювали на голові цифрові дисплеї, які допомагали монтувати дроти у літаку. Мета AR – посилити сприйняття реальності. У цьому відмінність від VR, яка замінює реальність на симуляцію.

Приклади гаджетів або програм: Pokémon GO, Snapchat та Instagram з фільтрами Motion Tracking, Google Glass, City Lens від Nokia.

*Mixed Reality (MR)* – змішана реальність

Що робить: MR поєднує реальні та віртуальні елементи: вони співіснують та взаємодіють у RR. У MR використовують доповнену реальність (AR) та доповнену віртуальність (AV – від Augmented Virtuality) – комп'ютерну симуляцію, в якій присутні елементи реального світу. Термін Mixed Reality винайшли у Microsoft 16 років тому. Іноді MR називають Hybrid Reality (гібридна реальність).

Приклади гаджетів або програм: Skype (за допомогою HoloLens), Microsoft HoloLens, CAVE та 2D.

*Extended Reality (XR)* – розширена реальність

Що робить: XR поєднує реальні та віртуальні реальності: доповнену реальність (AR), доповнену віртуальність (AV), віртуальну реальність (VR) та інші. Розширена реальність – це спектр явищ і розробок від «повного реального» до «повного віртуального».

Приклади гаджетів або додатків: XR відносяться все, що ми перерахували вище.

Інші реальності – інші терміни

XR поєднує всі точки спектру, проте для відстані VR/AR поки терміну немає. У блозі на Medium Клей Бейвор запропонував знайти термін для позначення технологій:

«Якщо VR та AR – дві точки спектру, то що ми маємо назвати спектром? Ось кілька ідей: занурювальні обчислення (Immersive Computing), обчислення з присутністю (Computing with Presence), фізичні обчислення (Physical Computing), перцепційні обчислення (Perceptual Computing), змішана реальність (Cross-Reality) або реальність, що занурює (Immersive Reality). Ця технологія зароджується, і ми можемо багато сказати про наші визначення, але зараз давайте назвемо це іммерсивним обчисленням».

Розшифруємо терміни пов'язані з віртуальною реальністю:

- Computer-generated imagery – згенерована комп'ютером група зображень;
- Virtual representation – віртуальне уявлення (репрезентація);
- Photo-realistic digital representations – фотореалістична цифрова вистава;

- Immersive computing – занурювальні обчислення (багатоспрямовані, з одночасним впливом на людину);
- Computing with presence – обчислення із присутністю;
- Physical computing – фізичні обчислення;
- Perceptual computing – перцепційні обчислення (що стосуються сприйняття людини);
- Immersive reality — реальність, що занурює (багатоспрямована, з одночасним впливом на людину).

При цьому IR (Immersive Reality) краще вкладається в існуючий список за змістом: у назві враховується багатоспрямованість симуляцій та те, як вони впливають на людину.

## **1.2 Апаратне і програмне забезпечення віртуальної реальності.**

В останні роки технології віртуальної реальності значно розвинулися і стали доступнішими для широкої аудиторії. Програмно-апаратний комплекс віртуальної реальності є поєднанням програмного забезпечення та апаратних засобів, що забезпечують створення та взаємодію з віртуальними світами. Ця технологія широко використовується в різних галузях, включаючи ігрові розробки, освіту, та навіть архітектурне проектування. [14]

Віртуальна реальність відкриває нові горизонти для користувачів, дозволяючи їм поринути в альтернативні світи та взаємодіяти з ними на абсолютно новому рівні. Використовуючи різні пристрої, такі як шоломи та контролери, користувачі можуть переживати унікальні враження та брати участь в інтерактивних сценаріях. Це створює не тільки розвагу, а й можливості для навчання та професійного зростання.[14]

Крім того, програмно-апаратний комплекс віртуальної реальності активно розвивається завдяки впровадженню нових технологій, таких як доповнена реальність, штучний інтелект та машинне навчання. Ці інновації

сприяють створенню ще більш реалістичних і захоплюючих дослідів користувача, що привертає увагу не тільки розробників, але і дослідників. У цьому розділі ми розглянемо ключові аспекти та складові програмно-апаратних комплексів віртуальної реальності, їх застосування та перспективи на майбутнє.

Програмно-апаратний комплекс віртуальної реальності (ПАК VR) — це інтегрована система, яка поєднує програмне забезпечення та апаратні компоненти, що забезпечують занурення користувачів у віртуальні світи. В останні роки технології віртуальної реальності стрімко розвиваються, відкриваючи нові можливості у різних сферах – від розваг та освіти до медицини та промисловості.

Як працюють системи віртуальної реальності? Які компоненти входять до складу таких комплексів? Давайте розберемося докладніше.

### *Що таке віртуальна реальність?*

Віртуальна реальність є штучно створеним тривимірним світом, в який користувач може зануритися за допомогою спеціальних пристроїв, таких як шоломи віртуальної реальності, контролери та сенсори. Основна мета VR — створити ефект присутності, дозволяючи користувачеві взаємодіяти з навколишнім середовищем.

### *Компоненти програмно-апаратного комплексу віртуальної реальності.*

ПАК VR складається з кількох основних компонентів, кожен із яких відіграє важливу роль у створенні повноцінного досвіду занурення:

1. Апаратне забезпечення: Включає шоломи віртуальної реальності, контролери, датчики руху і комп'ютер або консоль, які обробляють графіку і взаємодію. (Додаток А)

2. Програмне забезпечення: Сюди відносяться ігри, програми та програмні платформи, розроблені для роботи у віртуальній реальності. Це



може бути як ігрове програмне забезпечення, так і спеціалізовані програми для освітніх або промислових цілей.

3. Контент: Віртуальний контент – це середовища, рівні та сценарії, які користувачі досліджують, а також навчальні програми та симуляції, які можуть бути використані у професійних цілях.

#### *Технології, що використовуються у віртуальній реальності*

Існують різноманітні технології, які допомагають створювати якісний досвід віртуальної реальності. Розглянемо деякі з них[6]:

1. Стереоскопічна графіка: Використовує два зображення, створені для кожного ока, щоб створити ефект глибини та реалістичності.

2. Відстеження руху: Системи, такі як системи позиційного відстеження, використовують датчики для відстеження рухів голови та тіла користувача, дозволяючи взаємодіяти з віртуальним середовищем.

3. Навушники та звукова система: Для повного занурення у віртуальний світ важливим елементом є об'ємні звуки, що розташовуються у просторі.

#### *Застосування віртуальної реальності у різних сферах.*

Віртуальна реальність знаходить застосування в різних областях:

1. Ігрова індустрія: Найбільш відоме застосування VR – це відеоігри, де користувачі можуть поринути у захоплюючі світи, керуючи героями за допомогою контролерів.

2. Освіта: Віртуальна реальність відкриває нові горизонти навчання. Студенти можуть проходити інтерактивні курси, вивчаючи складні теми, такі як анатомія або астрофізика, в immersive-середовищі.

3. Медицина: Віртуальна реальність знімає стрес у пацієнтів, допомагає у реабілітації, а також використовується для підготовки лікарів, дозволяючи їм тренуватись на симуляціях перед реальними операціями.

4. Промисловість: ВВР можна використовувати для навчання співробітників, проектування продуктів та створення прототипів, що значно скорочує час на розробку.

5. Архітектура та дизайн: Віртуальна реальність дозволяє архітекторам та дизайнерам візуалізувати проекти, створюючи макети, які можна дослідити у 3D-просторі.

*Майбутнє віртуальної реальності.*

Все більше компаній інвестують у розвиток технологій віртуальної реальності, що обіцяє значні зміни у найближчі роки. Очікується, що VR стане більш доступною та різноманітною – будуть розроблені нові пристрої, покращені інтерфейси та полегшене програмне забезпечення. Зі збільшенням обчислювальних потужностей та швидкостей інтернету, стан віртуальної реальності стрімко покращуватиметься.

Таким чином програмно-апаратний комплекс віртуальної реальності – це не просто технологія розваг, а потужний інструмент, який знаходить застосування в різних сферах. Його розвиток відкриває нові горизонти, які мають змінити наше сприйняття реальності, сфери бізнесу та освітнього процесу. Важливо стежити за новими тенденціями та можливостями, які надають ці високі технології, щоб завжди залишатися на крок попереду у світі постійних змін та інновацій.

Щодня ми стаємо свідками нових відкриттів у галузі віртуальної реальності, і майбутнє обіцяє бути ще більш захоплюючим. Будьте впевнені, що ПАК VR продовжуватиме розвиватися, і це відкриє двері до нових можливостей для людей та бізнесу.

## **2. РОЛЬ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У СФЕРІ ОСВІТИ**

### **2.1 Роль і значення VR технології у сфері освіти.**

Віртуальна реальність – це комп'ютерна симуляція тривимірного середовища. Це технологія, яка дозволяє користувачам взаємодіяти здається реальним або фізичним способом, зазвичай використовуючи спеціальне електронне обладнання, таке як шолом з екраном всередині або рукавички, оснащені датчиками.[8]

У сфері освіти віртуальна реальність – це більше, ніж просто новий гаджет чи розвага. Це потужний інструмент, який може перетворити викладання та навчання, зробивши його більш захоплюючим та ефективним. Уявіть, наприклад, що ви досліджуєте руїни стародавнього Риму, не виходячи з класу, або препаруєте жабу, не завдаючи шкоди живій істоті. Це лише кілька прикладів того, що можливо з VR.[8]

Потенціал віртуальної реальності в освіті величезний. Його можна використовувати в різних вікових групах, від дошкільного до професійного навчання, а також з різних предметів, від науки та історії до мистецтва і музики. Але віртуальна реальність в освіті – це не лише технологія. Йдеться про те, як можна використати цю технологію, щоб пробудити цікавість, прищепити любов до навчання та підготувати учнів до викликів 21 століття.

Існує три основні типи VR.

Неімерсивна віртуальна реальність: це найменш імерсивна реалізація технології віртуальної реальності. Зазвичай це комп'ютер з екраном з високою роздільною здатністю, потужним процесором та маніпулятивними пристроями, такими як миша та клавіатура. Авіасимулятори – типовий приклад неімерсивної віртуальної реальності.

Напівіммерсивна віртуальна реальність: цей тип віртуальної реальності забезпечує більш захоплюючий досвід, ніж віртуальна реальність без імерсії, але все ж таки не повністю занурює користувача у віртуальне середовище. Це часто включає великий проєкційний екран або кілька телевізійних моніторів і пристроїв відстеження руху.

Повне занурення у віртуальну реальність: це захоплююча форма віртуальної реальності. Зазвичай це гарнітура віртуальної реальності, що забезпечує поле зору на 360 градусів, а також портативні контролери або рукавички з датчиками, які відстежують рух користувача і дозволяють йому взаємодіяти з віртуальним середовищем.

Розуміння цих типів віртуальної реальності має вирішальне значення, оскільки ми маємо з'ясувати, як можна використовувати віртуальну реальність в сфері освіти. Кожен тип пропонує різні можливості та завдання для викладання та навчання, і найкращий вибір буде залежати від конкретних освітніх цілей та доступних ресурсів.

Як ми вже з'ясували, віртуальна реальність (VR) – це технологія, яка може створювати інтерактивні цифрові середовища із ефектом присутності. Але як це вплине на освіту? Яку роль може грати віртуальна реальність у викладанні та навчанні?

#### 1. Підвищення залучення та утримання.

Однією з найбільш значних переваг віртуальної реальності освіти є її здатність підвищувати залученість учнів і утримувати інформацію. Занурюючи учнів у навчальний матеріал, віртуальна реальність може зробити навчання більш захоплюючим та незабутнім. Дослідження показали, що учні краще запам'ятовують інформацію, вивчаючи її з допомогою віртуальної реальності, проти традиційними методами.

#### 2. Сприяння експериментальному навчанню.

Віртуальна реальність також може сприяти експериментальному навчанню, тобто на практиці. Це особливо корисно у предметах, де практичний досвід має вирішальне значення, але його важко досягти у традиційній обстановці у класі. Наприклад, студенти-медики можуть практикувати операції у безпечному віртуальному середовищі, а студенти-історики можуть з перших рук досліджувати давні цивілізації.

### 3. Подолання фізичних обмежень.

Віртуальна реальність також може допомогти подолати фізичні обмеження освіти. Наприклад, це може дозволити учням досліджувати місця, які неможливо було відвідати особисто, наприклад поверхню Марса чи дно океану. Це також може зробити доступними недоступні події, такі як політ літаком або прогулянка тропічним лісом.

#### *VR у початковій та середній освіті*

Уявіть, що ви студент на уроці історії, який вивчає історію стародавніх єгиптян. Замість того, щоб читати за підручником, ви одягаєте віртуальну гарнітуру і раптом опиняєтеся перед Великою пірамідою в Гізі. Ви можете майже відчувати жар пустелі на своїй шкірі, коли досліджуєте піраміду, захоплюючись величиною цієї давньої цивілізації. У цьому вся сила віртуальної реальності у початковій і середній освіті.

З таких предметів, як історія та географія, віртуальна реальність може переносити учнів у різні часи та місця, роблячи абстрактні концепції відчутними та захоплюючими. Одна справа читати про тропічні ліси Амазонки, і зовсім інша – віртуально пройти ними, почути звуки дикої природи та побачити пишну рослинність. Цей іммерсивний досвід може покращити розуміння та запам'ятовування матеріалу учнями.

Але мандрівка не зупиняється на гуманітарних науках. На уроках природознавства віртуальна реальність може втілити у життя складні концепції. Уявіть, що ви вивчаєте кровоносну систему людини зсередини,

спостерігаючи, як еритроцити доставляють кисень у різні частини тіла. Або стати свідком виверження вулкана поблизу, зрозуміти силу природи в безпечному та контрольованому середовищі. Цей досвід може пробудити інтерес учнів до науки і спонукати їх глибше поринути у предмет.

«Математика в русі» може стати девізом застосування віртуальної реальності в математичній освіті. Абстрактні поняття, такі як геометрія та алгебра, можна візуалізувати та керувати ними у віртуальному тривимірному просторі, що робить їх більш доступними та привабливими для учнів. Наприклад, учні можуть взаємодіяти з тривимірними фігурами, практично розуміючи їх властивості.

#### *VR у вищій освіті.*

У міру того, як ми вступаємо до сфери вищої освіти, потенціал віртуальної реальності (VR) розширюється ще більше. Саме тут грань між фізичним та віртуальним світами починає стиратися, відкриваючи нові горизонти навчання.

Уявіть собі студента-медика, який готується до складної хірургічної процедури. З віртуальною реальністю вони можуть практикуватися у безпечному віртуальному середовищі, відточуючи свої навички ще до того, як увійдуть до операційної. Такий іммерсивний практичний досвід навчання може значно покращити розуміння та рівень знань учнів.

У світі інженерії та архітектури віртуальна реальність може бути потужним інструментом для візуалізації та керування 3D-моделями. Студенти можуть проектувати та взаємодіяти зі структурами, системами чи механізмами, перевіряючи свої ідеї у віртуальному просторі. Це не тільки покращує їхнє розуміння предмета, але також сприяє творчості та навичкам вирішення проблем.

«Спостереження за зірками в класі» може стати реальністю для студентів, які вивчають астрономію. Вони можуть досліджувати космос, відвідувати далекі галактики та вивчати небесні тіла зблизька, не виходячи зі свого класу. Цей захоплюючий досвід може викликати почуття здивування та цікавості, сприяючи глибшому залученню до предмета.

В галузі мистецтва та гуманітарних наук віртуальна реальність може запропонувати унікальні перспективи та досвід. Студенти-художники можуть досліджувати віртуальні галереї, займатися своїми власними виставками або навіть створювати витвори мистецтва у віртуальному 3D-просторі. Студенти, які вивчають літературу, можуть поринути у світ своїх улюблених романів і побачити історію з абсолютно нової точки зору.

*Віртуальна реальність у професійному навчанні та освіті дорослих.*

У міру того, як ми заглиблюємось у сферу професійного навчання та освіти для дорослих, віртуальна реальність (VR) бере на себе нову роль. Він стає мостом між теорією та практикою, інструментом для оволодіння навичками та компетенціями у безпечному та контрольованому середовищі.

Уявіть, що ви механік-початківець, вчитеся ремонтувати двигун автомобіля. З віртуальною реальністю ви можете віртуально розібрати та зібрати двигун, детально розглянувши кожен частину та зрозумівши, як вони працюють разом. Цей практичний досвід може значно покращити ваше розуміння та майстерність.

Під час навчання бізнесу та менеджменту віртуальна реальність може імітувати сценарії реального світу, від управління командою до переговорів щодо угоди. Цей іммерсивний досвід може допомогти учням розвинути важливі навички, такі як прийняття рішень, лідерство та спілкування.

Дивлячись у майбутнє віртуальної реальності (VR) освіти, ми бачимо великий потенціал. Майбутнє віртуальної реальності в освіті обіцяє стати

квантовим стрибком у навчанні, від більш захоплюючих вражень до нових додатків у викладанні та навчанні.

Однією з найбільш захоплюючих перспектив є доступність технологій віртуальної реальності. Оскільки обладнання віртуальної реальності стає все більш доступним і зручним для користувача, цілком імовірно, що все більше шкіл зможуть інтегрувати віртуальну реальність у свої класи. Це могло б демократизувати доступ до високоякісної освіти, дозволяючи учням із усіх верств суспільства отримувати користь від іммерсивного навчання.

Ще один перспективний напрямок – розробка складнішого VR-контенту. З розвитком технологій віртуальної реальності ми можемо очікувати більш реалістичних та інтерактивних вражень від віртуальної реальності. Це може підвищити освітню цінність віртуальної реальності, дозволяючи учням досліджувати, експериментувати та навчатися способами, які раніше були недоступні.

Однак майбутнє VR в освіті також пов'язане із труднощами. Одним із основних завдань є забезпечення ефективного та відповідального використання віртуальної реальності. Як і будь-яку іншу технологію, віртуальну реальність слід використовувати як інструмент для покращення викладання та навчання, а не як заміну передових методів викладання. Також важливо враховувати потенційні проблеми зі здоров'ям та безпекою, наприклад, наслідки тривалого використання віртуальної реальності.

Від дошкільної освіти до професійного навчання віртуальна реальність може змінити те, як ми викладаємо та навчаємось. Це може зробити навчання більш захоплюючим та ефективним, пробуджуючи цікавість та виховуючи любов до навчання. Але, можливо, найголовніше, віртуальна реальність може підготувати учнів до викликів та можливостей 21-го століття, забезпечивши їх навичками та знаннями, необхідними для навігації у все більш складному сучасному світі.



## **2.2 Безпечне застосування VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти.**

Розширення сфер застосування освітніх VR-технологій передбачає зниження віку користувачів продукту до дітей та підлітків. Тут розробники, та вчителі зустрічаються з низкою проблемних питань, пов'язаних з етикою безпечного використання віртуальної реальності при роботі з дітьми. Зрештою, в основі запровадження освітніх нововведень та прогресивних педагогічних технологій має лежати фізичне та психологічне благополуччя учнів.[3]

*Чи можна використовувати VR дітям?*

Відчуття присутності у віртуальній реальності тісно пов'язане з активацією лобових областей кори мозку, а максимальна швидкість розвитку лобових часток та абстрактного мислення припадає на підлітковий вік. Відповідно, очікується, що при зануренні у VR діти, які не досягли підліткового віку, не зможуть відрізнити віртуальне від реального. З метою запобігання непрямій шкоди VR здоров'ю дітей не рекомендується використовувати освітній VR-контент при навчанні дітей молодшого шкільного віку (7-11 років).

Тим не менш, можна з часом збільшити спектр вживання віртуальної реальності в школі і знизити рекомендовану вікову межу. В цілому на це вплине розширення дослідницької бази про вплив VR на дітей та формування критеріїв до VR-контенту.

Наприклад, вчені виявили, що VR-ігри незначно впливають на постуральну стабільність (стійкість) та вестибулярний рефлекс здорових дітей 4-10 років, а також викликають менший дискомфорт та вторгнення спогадів, ніж у дорослих.

Більше того, дослідження, проведене канадською Лабораторією міждисциплінарних досліджень Університету Квебеку в Труа-Рів'єрі показало, що діти віком від 7 до 16 років у віртуальній реальності демонструють стійкість до укачування при використанні VR.

Таким чином, при ухваленні рішення про використання VR-пристроїв в освітніх установах сьогодні варто спиратися на рекомендації розробників обладнання, а також відомий науковий досвід, модифікуючи процес у міру появи нових результатів.

### *Чи небезпечний VR для здоров'я дітей?*

Дитина 21-го століття росте в умовах потужних інформаційних потоків, що постійно відновлюються, і відкритого доступу до комп'ютерів, планшетів, смартфонів і т.д. Очевидною є необхідність трансформації освітнього процесу з урахуванням звичних для сучасних школярів форм отримання та обробки інформації. Цим обгрунтовується використання освіти мультимедійних засобів навчання, яких належить і віртуальна реальність.

Широко відомо, що нерозумне застосування технологій (у тому числі смартфонів, комп'ютерів, телевізорів), їхнє ненормоване використання може завдати шкоди здоров'ю людини. Однак аналогічним чином шкоду нашому зору завдає, наприклад, регулярне читання при тьмяному освітленні.

Для того, щоб запобігти ксенофобії щодо VR, ми розділили інформацію на ризики та рекомендації щодо їх усунення:

#### 1. Психологічні ризики тривалого занурення у віртуальну реальність.

Діти та підлітки найбільш уразливі для ризиків тривалого занурення у віртуальну реальність: серед них залежність, непомітні психологічні зміни, психічні захворювання.

#### Рекомендація:

Рекомендується починати занурення у VR з коротких сесій на кілька хвилин, поступово збільшуючи час занурення та триваліші навчальні

програми. Максимально допустима тривалість використання гарнітури на навчальному уроці у школі становить 15 хвилин.

## 2. Укачування у віртуальній реальності.

Конфлікти між вестибулярною, пропріоцептивною (відчуття свого тіла) та візуальною інформацією призводять до візуально викликаного укачування або кіберхвороби.

До груп користувачів, потенційно вразливих для заколисування, можуть належати люди з порушенням вестибулярного апарату та люди з порушенням стійкості у положенні стоячи. Раніше передбачалося, що люди з психотичними розладами більш уразливі до укачування, проте сьогодні ця гіпотеза не є підтвердженою.

Різкі рухи та порушення поведінки у віртуальному середовищі можуть викликати побічні ефекти укачування, такі як сонливість, запаморочення, блідість, холодний піт, окорухові порушення, нудота та (рідко) блювання.

Реєстрація фізіологічних реакцій учнів також показала значні зміни під час використання VR. Неконтрольований рух у віртуальному середовищі збільшує кількість моргань, амплітуду хвиль електродермальної активності, силу скорочення шлунка, частоту серцевих скорочень, частоту дихання, пов'язану з фазою дихання, аритмію серцебиття, температуру пальців. Подібні ефекти симпатичної активації були виявлені у віртуальних американських гірках.

### Рекомендація:

Не рекомендується задіяти у навчанні динамічну віртуальну реальність, центральними характеристиками якої є множинні переміщення у просторі та/або необхідність виконувати високоінтенсивні фізичні дії.

## 3. Можливий стрес та травмуючий досвід.

Дослідження демонструють, що VR-контент може викликати або полегшувати відтворення негативного або травмуючого досвіду суб'єкта.

Рекомендація:

VR-контент, який використовується в освітніх цілях, повинен проходити оцінювання на відповідність і освітнім стандартам. Він також повинен дотримуватися етичних норм навчання, моралі. Спрямованість освітнього контенту має підтримувати принципи гуманістичного виховання дитини.

#### 4. Вплив VR на зір.

При короткостроковій дії, VR-гарнітура не впливає на стереоскопічний та бінокулярний зір здорових дітей, проте цей ефект ще не досліджений у довгостроковій перспективі.

Рекомендація:

Для профілактики рекомендується виконувати вправи для очей протягом декількох хвилин після кожної VR-сесії.

#### 5. Особливі випадки.

У поодиноких випадках, при знаходженні у віртуальній реальності, користувачі можуть відчувати сильний головний біль, судоми, посмикування очей або помутніння погляду, викликані світловими спалахами або патернами. Такі напади частіше зустрічаються у дітей та молодих людей віком до 20 років. Цей ефект не є унікальним для віртуальної реальності, оскільки ризик його виникнення можливий і при перегляді телевізора або відеоігор.

Рекомендація:

При появі будь-якого із зазначених симптомів необхідно негайно припинити використання гарнітури віртуальної реальності та звернутися до лікаря. Будь-який користувач, який мав епілептичні напади раніше, непритомний або мав інші симптоми, пов'язані з епілептичним станом, повинен проконсультуватися у лікаря перед використанням гарнітури віртуальної реальності.

Нами були вказані відомі ризики, яких можна уникнути за умови правильної організації навчального процесу з боку викладачів та адміністрації школи, нормування використання VR-технологій.

Важливо розуміти, що віртуальна реальність не може бути заміною існуючих форм навчання. Її варто використовувати для доповнення процесу навчання.

### **3. ВИКОРИСТАННЯ VR ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

#### **3.1 Використання VR технології в симуляції та навчанні.**

Сучасний світ готовий прийняти віртуальну реальність (VR) та її найближчих родичів, доповнену реальність (AR), та новітній перспективний напрямок, змішану реальність (MR) або, за іншою термінологією, blended reality (ця технологія включає елементи доповненої реальності на додаток до фізичній присутності). Проте, чи справді ця технологія потрібна у навчанні? Чи дає вона щось нове, окрім вау-ефекту? Чи потрібно рухати технологію просто заради технології?[9]

При проектуванні тренувальних систем необхідно враховувати те, які технології дозріли до використання їх і те, як вони можуть бути застосовані в навчальному процесі. Для чого обов'язково необхідний повнорозмірний макет або реальний зразок, що може бути зроблено на тренажері із застосуванням AR і VR, для чого вистачить простого айпада? Вибір технології – це частина процесу проектування тренувальних систем. А VR – це ще один інструмент у скарбничці розробників. [9]

Експерименти з використанням віртуальної реальності у навчанні та виробництві ведуться вже досить давно. Фахівці з Oculus Rift та хірурги з Дитячого госпіталю у Лос-Анджелесі створили симулятор, який дозволяє лікарям відпрацювати навички порятунку новонароджених за анафілактичного шоку. Західні будівельні компанії широко застосовують VR для проведення навчання працівників у таких сферах, як інструктаж з техніки безпеки, робота на навантажувачі та іншій будівельній техніці, робота на будівельних рихтуваннях та зварювання. Airbus використовує змішану реальність при виробництві A350 XWB та A380 для допомоги при складанні фюзеляжу; за їх твердженням, після впровадження цієї технології час,

необхідний для перевірки того, як встановлено 80'000 сполучних скоб, скоротився з трьох тижнів до трьох днів. Google порівнював використання VR та навчальних відео при тренуванні баріста – в результаті VR виграла за всіма статтями навіть тут.

Тим не менш, сказати, що технологія отримала визнання, можна тільки тоді, коли вона набуде широкого поширення у військових симуляціях та навчанні, які на даний момент є найчисельнішими і найпросунутішими. Атуль Пател, директор з технологій та інновацій у Lockheed Martin, вважає, що ринок VR зростатиме вкрай агресивно протягом найближчих 5-10 років. Весь ринок VR-AR-MR оцінюється в \$60-120 мільярдів доларів у наступні 5 років, з них на сферу військового застосування може прийти понад \$5-10 мільярдів від цієї суми.

Віртуальна реальність вже пов'язана з традиційною симуляцією для наземної, морської і повітряної техніки. Все зображення повністю відрендеровано на комп'ютері, і найчастіше виводиться на окуляри віртуальної реальності або, що рідше, проектується на панорамний екран. На даний момент, найпопулярнішими окулярами є Oculus Rift та Samsung Gear2, іноді компаніями застосовуються власні розробки.

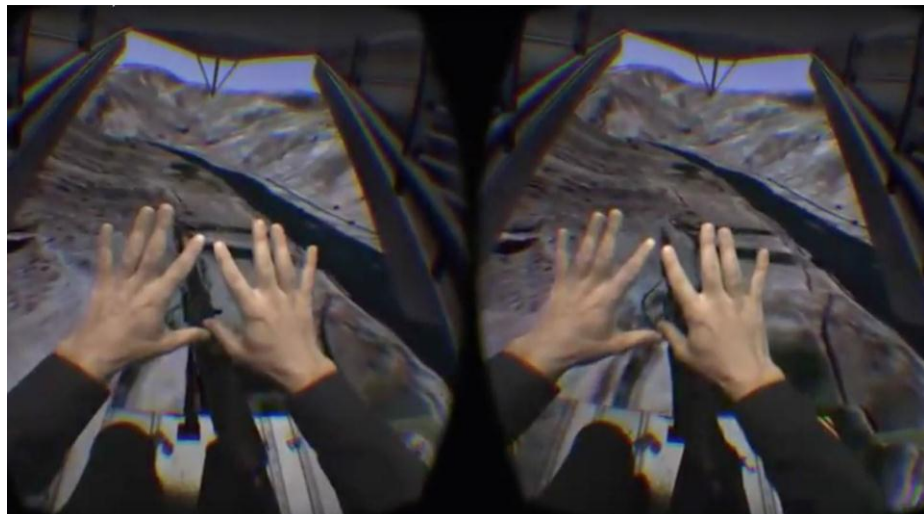
Стартап з Лондона під назвою Immerse і оборонна компанія QinetiQ створили перший розрахований на багато користувачів VR-тренажер екіпажів субмарин для Королівського військово-морського флоту. Він являє собою детально відтворений інтер'єр субмарини з діючими дисплеями та приладами для тренування та відпрацювання дій у позаштатних ситуаціях без ризику життя екіпажу.

Мал. 3.1



Доповнена і змішана реальність поки що застосовуються набагато рідше. Найбільш цікавою тут має MR-розробка від Rockwell Collins, названа Coalescence. Ця система є першою, здатною по-справжньому передати відчуття під час тренування у віртуальній реальності. Ця змішана система використовує спеціально модифіковане справжнє обладнання та спорядження, замість традиційних у таких системах рукавичок або одягу з вібромоторами, для створення тактильних відчуттів, та націлена на тренування в галузі поведіння зі зброєю та управління технікою.

Мал. 3.2





Проте, як і у будь-якої технології, що розвивається, в даний момент у VR є недоліки, які серйозно обмежують її застосування. Деякі з них є суто технічними: вузьке поле зору, низька якість зображення, відсутність тактильних відчуттів. Перш ніж VR-окуляри стануть масовим стандартом для тренувань та симуляцій, необхідно довести роздільну здатність зображення до 4K, частоту оновлення до 60 Гц і більше та поле зору до як мінімум 90 градусів.

Ще однією проблемою є кабелі та вага шолома/окулярів. В ідеалі все це має бути бездротовим, щоб нічого не обмежувало переміщення учня і не заплутувалося. Цілком природно, що і вага обладнання є великою проблемою, тому що через навантаження на шию час використання може бути обмежено.

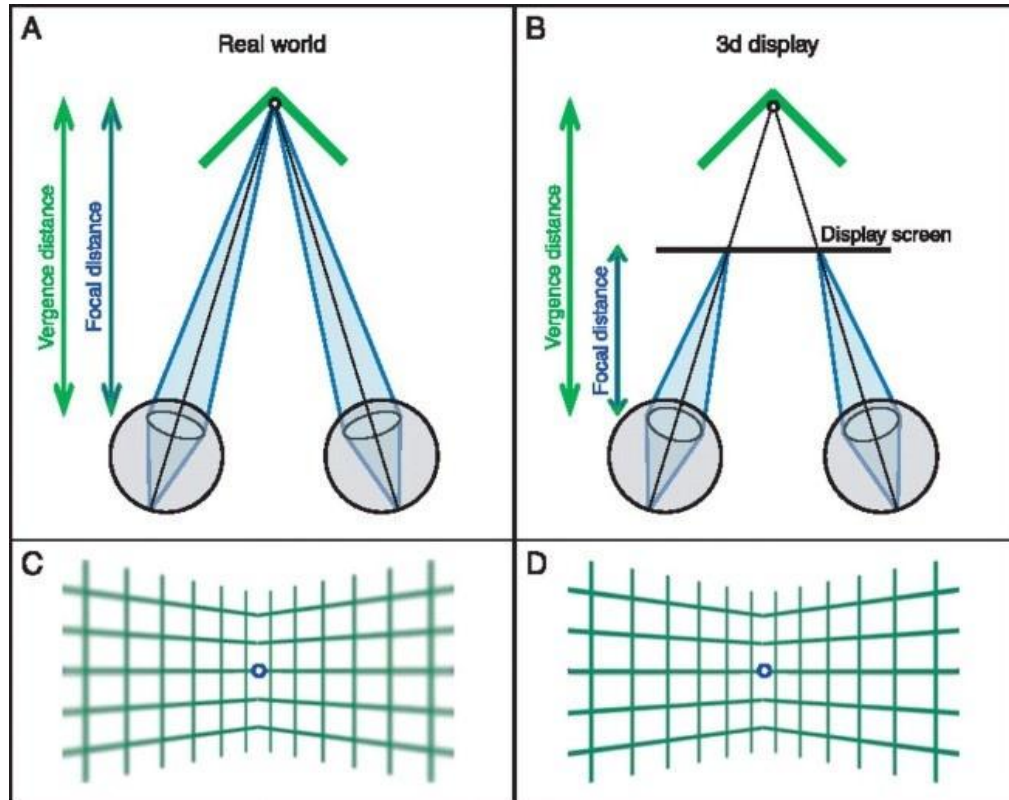
Однак головною проблемою є нудота та запаморочення при використанні віртуальної реальності. Oculus Rift навіть створили спеціальну «шкалу комфорту» для додатків, щоб користувачі могли представляти ступінь дискомфорту.

Ця проблема схожа на ту, що проявилася 50 років тому з появою перших польотних тренажерів. Це пов'язано з особливостями організму, а точніше, вестибулярного апарату людини. Якщо перед очима миготить картинка, що швидко змінюється, але тіло залишається нерухомим, то виникає ефект заколисування. Цей побічний ефект можна подолати за допомогою «телепортації» всередині симуляції, щоб скоротити кількість переміщень, проте для тих тренажерів, де симуляція має бути максимально безшовною, цей варіант не підходить.

Ще однією фізіологічною проблемою є проблема конфлікту акомодатції очей. У VR-окулярах плоске зображення з однією точкою фокусування. Це не так, як у реальному світі, де наші очі приймають у багатьох різних ракурсах одне й те саме зображення та об'єднують їх, щоб сформувати сцену

з більшою глибиною, дозволяючи нашим очам вільно переміщатися. Це веде до появи зображень, що двояться, і до сильної втоми очей і головного болю.

Мал. 3.3



Однак, вирішення цієї проблеми може бути знайдено. Вчені в обчислювальній групі з обробки зображень Стендфордського Університету, яку очолює доктор Гордон Ветзстейн, заявили, що знайшли обхідний шлях. Рішення полягає в тому, щоб відтворити природне видиме джерело світла в гарнітурі VR, імітуючи використання безлічі перспектив одного й того самого зображення. Зрештою, зображення стає схожим на голограму, що менш обтяжливе для м'язів та акомодатції очей.

### 3.2 Використання VR технології на уроках трудового навчання.

Розробка плану-конспекту уроку технології на тему: «Знайомство з VR-технологіями»

**Тип уроку:** здобуття нових знань.

**Мета уроку**

**Навчальна:** сформувати поняття: основних засад роботи VR-технологій, вивчити основні складові VR-шолома.

**Розвиваюча:** створити умови для розвитку просторової уяви учнів, комунікативних можливостей.

**Виховна:** виховувати культуру спілкування під час роботи на уроці, виховати в учнів позитивну оцінку технологіям майбутнього.

**Методи навчання:** пояснювально-ілюстративний, наочний, частково-пошуковий, дослідницький.

Очікувані результати:

**Учні повинні знати/розуміти:** можливості сучасної технології віртуальної реальності; основні складові VR-шолома.

**Учні повинні вміти:** наводити приклади VR-технологій; наводити приклади у яких сферах можливо застосування VR-технологій.

**Обладнання:** комп'ютер, колонки, проектор, VR-шолом.

**План заняття:**

- I. Організаційний момент. Актуалізація знань (3 хв).
- II. Теоретична частина (12 хв).
- III. Практична частина (20 хв).
- IV. Запитання учнів. Підбиття підсумків уроку (3 хв).

**Хід уроку:***I. Мотивація учнів до діяльності.*

Привітання учнів. Включення у діловий ритм. Перевірка всього необхідного для уроку. Діти. Давайте розглянемо таку ситуацію. Уявимо, що ви перебуваєте на космічному кораблі. Як ви вважаєте яка технологія може нас перенести на космічний корабель? Сьогодні ми з вами поговоримо про

технологію майбутнього. А перш ніж перейти до неї, давайте назвемо, які технології ви знаєте?

### *2. Актуалізація опорних знань.*

Хтось із вас назвав технологію віртуальної реальності, і саме про неї ми сьогодні з вами і поговоримо. Хто може сказати, що таке віртуальна реальність?

### *3. Викладення нового матеріалу.*

Віртуальна реальність – створений технічними засобами світ, переданий людині через її відчуття: зір, слух, дотик та інші. Принцип роботи будь-якого пристрою VR однаковий. Шолом одягається на голову та закріплюється спеціальними ременями. При цьому окуляри повинні прилягати щільно до обличчя, щоб сторонні фактори не відвертали увагу користувача. Фото, відео або ігри виводяться на вбудований екран, зображення ділиться на дві частини, щоб створити ефект тривимірного простору. У сучасних моделях роздільна здатність дисплея досить висока, тому картинка виходить максимально реалістичною.

Крім якісного дисплея, окуляри віртуальної реальності мають аудіо гарнітуру з 3d ефектом. Це дозволяє повністю відволіктися від реального світу і поринути у фантастичну обстановку. Таким чином, шолом віртуальної реальності обманює слух та зір людини, повністю ізолюючи його від реальної обстановки.

Завдяки численним датчикам, огляд у віртуальному просторі відбувається завдяки звичним рухам голови. Можна в найдрібніших деталях розглянути навколишнє оточення і заглянути в будь-який куточок віртуального світу.

Залежно від конкретної моделі шолома його підключають до персонального комп'ютера або ігрової приставки. Сам процес підключення та налаштування окулярів VR досить простий і не викликає складнощів. Але

варто пам'ятати, що для коректної роботи, як правило, потрібен потужний комп'ютер. Особливо високі вимоги до відеокарти.

Для досягнення найкращого ефекту в шоломах передбачені деякі налаштування. Наприклад, можна відкоригувати відстань до очей, гучність звуку та інші параметри. Деякі моделі навіть оснащені спеціальною технологією, яка дозволяє без жодного дискомфорту використовувати окуляри віртуальної реальності людям із зором від мінус п'яти до плюс п'яти.

Як ви думаєте, учні з яких частин складається шолом віртуальної реальності?

Шолом віртуальної реальності складається з наступних основних частин:

1. Корпус та його складові.
2. Лінзи.
3. Різні датчики, які відстежують положення голови у просторі (гіроскоп, акселерометр, магнітометр, інфрачервоні датчики).
4. Мікросхема, у якій відбуваються всі обчислювальні процеси.

Залежно від фірми та моделі пристрою цей список може бути розширений.

Тепер давайте по черзі кожен одягне окуляри віртуальної реальності і подивиться один із варіантів використання окулярів віртуальної реальності для навчання. Зараз одна людина бере окуляри, а решта на екран.

(Вчитель демонструє варіанти використання VR окулярів)

Навіщо потрібні шоломи віртуальної реальності?

Безумовно, переважна більшість покупців таких пристроїв, це молоді люди, які хочуть пограти у віртуальні ігри. Окуляри здатні перенести гравця прямо в центр подій і дати відчуття всю гаму відчуттів від сюжету, що розвивається.

На даний момент розроблено безліч відеоігор для шоломів віртуальної реальності. З кожним днем розробники радують геймерів новими продуктами. Більше того, багато популярних раніше ігор починають адаптувати для використання з шоломом віртуальної реальності. Але на іграх спектр використання шолома VR не закінчується.

#### *4. Закріплення вивченого матеріалу.*

Як ви думаєте, де ще ми можемо застосувати шолом віртуальної реальності?

Враховуючи, як працюють VR-окуляри, не складно здогадатися, що їх можна використовувати для перегляду відео фільмів. Можна переглядати як стандартні 3d фільми, так і спеціальні фільми, призначені для таких пристроїв. При перегляді подібних фільмів, можна відчувати обстановку кожної сцени і розглянути події, що розвиваються з усіх боків.

Як ви думаєте, в яких сферах можуть бути застосовані окуляри VR?

В основному всі окуляри віртуальної реальності створювалися для розважальних цілей, але в перспективі цілком можливе їх використання у таких сферах:

Медицина – віддалені операції та теледіагностика. Віртуальна реальність вже використовувалася на лікування психічних захворювань, як-от клаустрофобія, страх висоти тощо.

Освіта – будь-який школяр охоче засвоюватиме інформацію на уроці, якщо йому запропонують наочно відвідати історичні пам'ятки або віртуально перенестися до столиць різних країн світу.

Військова справа – управління безпілотними дронами та іншою технікою.

Проектування – сюди можна віднести все, від складання інтер'єру приміщень, до моделювання різних ситуацій та умов на допомогу силовим структурам чи дослідникам.

У сфері дизайну та архітектури технологія віртуальної реальності вже активно використовується. За допомогою неї можна спроектувати та подивитися будівельний об'єкт або розробити дизайн житлового приміщення. Цей напрямок набирає обертів і має попит.

#### *5. Підведення підсумків уроку.*

Враховуючи такий широкий спектр застосування, складно однозначно відповісти на запитання, що таке VR окуляри. Але одне можна сказати точно. Шолом віртуальної реальності це дуже різноспрямований пристрій, за допомогою якого людина може не тільки грати в ігри, але й виконувати більш серйозні та важливі завдання.

## ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота передбачала розробку методичних рекомендацій, щодо використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти на уроках трудового навчання. За її результатами можна зробити наступні висновки:

1. Досліджено особливості і зміст поняття віртуальної реальності.

Розкрито зміст понять: Virtual Reality (VR) – віртуальна реальність, Augmented Reality (AR) – доповнена реальність, Mixed Reality (MR) – змішана реальність, Extended Reality (XR) – розширена реальність, IR (Immersive Reality) – реальність, що занурює. Також розкрито сутність програмно-апаратного комплексу віртуальної реальності.

2. Визначено роль і значення віртуальної реальності у сфері освіти.

У сфері освіти віртуальна реальність – це більше, ніж просто новий гаджет чи розвага. Це потужний інструмент, який може перетворити викладання та навчання, зробивши його більш захоплюючим та ефективним. Потенціал віртуальної реальності в освіті величезний. Його можна використовувати в різних вікових групах, від дошкільного до професійного навчання, а також з різних предметів, від науки та історії до мистецтва і музики. Однак майбутнє VR в освіті також пов'язане із труднощами. Як і будь-яку іншу технологію, віртуальну реальність слід використовувати як інструмент для покращення викладання та навчання, а не як заміну передових методів викладання.

3. Описана методика використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти і розроблені методичні рекомендації «Використання засобів доповненої та віртуальної реальності в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти».



Таким чином, можна зробити висновок, що використання VR технології в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти на уроках трудового навчання може стати ефективним інструментом для розвитку потенціалу дітей у різних галузях та сприяти створенню умов для їхнього творчого та політехнічного розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Інформаційні технології і засоби навчання. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
2. Биков В.Ю., Литвинова С.Г. Віртуальна та доповнена реальність в освітньому процесі як засоби навчання інноваційного педагога-лідера. Лідери XXI століття. Формування особистості харизматичного лідера на основі гуманітарних технологій для управління соціальними системами: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції 28-29 жовтня 2021 р. / за заг, ред, Романовського О.Г. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2021. 152 с.
3. Безпечне використання віртуальної реальності в освіті [Електронний ресурс]. Vrniti. Режим доступу: <https://vrnti.com/blog/tpost/ybkrfglaoh-bezopasnoe-ispolzovanie-virtualnoi-realn> (дата звернення: 20.11.2024).
4. Вакуленко І. В. Управління самостійною роботою студентів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ. 2016. Вип. 18 (25). С. 50–64.
5. Віртуальна реальність і доповнена реальність [Електронний ресурс]. Avada-media. Режим доступу: <https://avada-media.ua/services/vr-ar/> (дата звернення: 20.11.2024).
6. Віртуальна реальність [Електронний ресурс]. Wikipedia. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0\\_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) (дата звернення: 20.11.2024).

7. Віртуальна реальність в освіті [Електронний ресурс]. Flexreality. Режим доступу: <https://flexreality.pro/ua/vr-v-obrazovanii/> (дата звернення: 20.11.2024).
8. Віртуальна реальність в освіті: новий вимір навчання [Електронний ресурс]. Foroffice. Режим доступу: <https://www.foroffice.com/articles/197547/> (дата звернення: 20.11.2024).
9. Використання VR, AR та MR у симуляціях та навчанні [Електронний ресурс]. Habr. Режим доступу: <https://habr.com/articles/409337/> (дата звернення: 20.11.2024).
10. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування компонентів віртуальної і доповненої реальності КОМСДН у процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу у закладах загальної середньої освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / [редкол.: А.В. Сущенко (голов. ред.) та ін.]. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 83. С. 78-94.
11. Лещук С. О. Навчально-інформаційне середовище як засіб організації пізнавальної діяльності учнів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовні системи навчання: До 170-річного ювілею.* Київ: НПУ, 2004. С. 305–313.
12. Литвинова С. (2022) Готовність учнів закладів загальної середньої освіти до використання віртуальної реальності в освітньому процесі Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»), 4 (9). с. 218-231.
13. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 472 с.

14. Програмно-апаратний комплекс віртуальної реальності [Електронний ресурс]. Vr-app. Режим доступу: <https://vr-app.com/blog/programmno-apparatnyi-kompleks-virtualnoi-realnosti/> (дата звернення: 20.11.2024).
15. Соколюк О.М., Яцишин А.В. Використання засобів доповненої реальності в освітніх практиках. Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ : колективна монографія / [колектив авторів]; за ред. В.Ю. Бикова. Київ.: ФОП Ямчинський О.В. С. 133-158.
16. Умрик М. А. Організація самостійної роботи майбутніх учителів засобами інформаційно-навчального середовища. *Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер. : Педагогіка і психологія: зб. статей.* Ялта: РВВ КГУ, 2007. Вип.16. Ч. 1. С. 88–95.
17. Як VR та AR допомагають в освіті [Електронний ресурс]. Prjctr. Режим доступу: <https://prjctr.com/mag/vrarinedu> (дата звернення: 20.11.2024).
18. Bower M. et al. Augmented Reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International.* 2014. 51(1). DOI:10.1080/09523987.2014.889400
19. Carolina Cruz-Neira, Daniel J. Sandin and Thomas A. DeFanti, “Surround-Screen Projection-based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE”, SIGGRAPH’93: Proceedings of the 20th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, pp. 135-142, 2020. DOI:10.1145/166117.166134
20. Virtual reality and its potential in Europe. Brussels, Lausanne, 2017. URL: [https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/vr\\_ecosystem\\_eu\\_report\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/vr_ecosystem_eu_report_0.pdf)

ДОДАТКИ

Додаток А

VR Окуляри:



VR Маніпулятори:



VR Платформы:



**КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**

**ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ ТА  
ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТЕЙ В НАВЧАЛЬНОМУ  
СЕРЕДОВИЩІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ  
ОСВІТИ**

*Методичні рекомендації*

Нині реалізовано візуалізацію освітніх завдань. Перша. Детальніше відтворити освітні зображення в 3D-формі.

Рис. 3. Д

Друга. QR-код. Тобто учень заходить за допомогою смартфона на певний сайт і отримує зображення в 3D-формі.

Рис. 4. В




Рис. 13. Віртуальна кімната

Рис. 14. Схема створення віртуальної кімнати

У 2009 році Журнал Esquire в друкованій версії. Скануючи QR-код на доданку реальності. В цьому ж браузері.

Компанія Google теж вказує на це. У 2013 році вона запустила відеосервіс. Окуляри підключалися до Інтернету і відстежували промову користувача, проявляючи зацікавленість і інші промовні ознаки. У 2014 році компанія Microsoft представила свою систему AR-гарнітури HoloLens. У 2015 році компанія Google представила свою гарнітуру Google Glass. У 2016 році компанія Niantic представила свою гарнітуру Pokémon GO. У 2018 році Magic Leap представила свою гарнітуру. У 2022 році компанія Apple представила свою гарнітуру Apple Vision Pro.

Недоліки системи: без спеціальних окулярів не можна зайти в віртуальний світ. Щоб уникнути гарантованого дискомфорту, гарнітури для VR при використанні ClassVR.

На рис. 24 показано зображення в VR при використанні ClassVR.

Рис. 24. Зображення в VR при використанні ClassVR

У таблиці 2 описано основні характеристики.

№	Елементи екрану	Значення
1.	Практичне заняття в VR	Зану практичне заняття в VR
2.	Сканер QR коду	Вихід з VR
3.	Зображення з камери	Допомога в навчанні

На платформі Metaverse можна виконувати різні завдання для навчання.

Рис. 42. Класифікація завдань на платформі Metaverse

Процес створення навчального модуля на платформі Metaverse. Наведено основні кроки:

1. Створити аккаунт на платформі.
2. Натиснути «Get started».
3. Вибрати «Create experience».

Рис. 43. Початок створення модуля на платформі Metaverse

Початок створення модуля на платформі Metaverse. Подальша дія щодо створення модуля на платформі Metaverse.

**Реконструктивні та дослідницькі завдання:**  
Скласти приклад задачі:  
1) з каскадом вимот;  
2) з каскадом вимот;  
3) для геометричної фігури (паралелепіпеда, правильної призми, трикутної правильної призми, конуса, циліндра, кулі).

Рис. 55

**Завдання репродуктивного характеру:** з'ясувати зміст понятійних семантичних одиниць модуля. Здійснити порівняльну характеристику наявності означень основних видів многогранників і тіл обертання та їх ідентичності.

Рис. 56

**Реконструктивні та дослідницькі завдання:** дібрати приклад реалізації наступних принципів навчання при вивченні многогранників і тіл обертання: прикладної спрямованості, настигності, реалізації внутрішньооб'єктних, міжпредметних і метапредметних зв'язків.

Рис. 57

**Другий спосіб**  
1. Учитель пропонує алгоритм (правильно) у готовому вигляді.