

УДК 373.5.016:51:004

Беседін Б.Б., Одінцева Є.П.

¹ кандидат педагогічних наук, доцент кафедри МНМ та МНІ, ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: besedin_boris@ukr.net,

ORCID 0000-0003-2157-5252

² здобувачка другого (магістерського) РВО за ОП «Середня освіта (Математика)», фізико-математичний факультет ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: lizavan2002@gmail.com,

ORCID 0000-0003-2500-5994

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Стаття присвячена дослідженню використання технології доповненої реальності під час вивчення геометрії в закладах загальної середньої освіти. Розглядаються переваги та можливості використання AR-технологій в навчальному процесі, особливо в контексті вивчення геометрії. Дослідження включає в себе аналіз впливу засобів доповненої реальності на залучення учнів до навчання, покращення їх розуміння геометричних концепцій та підвищення мотивації до вивчення предмету загалом. Результати представленого дослідження можуть бути корисними для вчителів, які цікавляться різноманітними інноваційними засобами для покращення навчального процесу.

Ключові слова: доповнена реальність, імерсивні технології, навчальний процес, методика навчання математики.

DOI: <https://doi.org/...>

Вступ

У сьогоднішньому світі безперервної інформації використання засобів доповненої реальності є не лише технологічним проривом, але й потужним інструментом для змін у різних сферах життя, включаючи освіту. Доповнена реальність дає можливість для вчителів та учнів розширити та створити нове, унікальне середовище для отримання знань та розвитку навичок. Використання технологій AR, на нашу думку, є необхідним під час вивчення геометрії в закладах загальної середньої освіти (ЗСО).

Доповнена реальність дає можливість вивести навчальний процес на новий рівень. А для сучасного молодого покоління, яке народилося у епоху цифрового світу без будь-яких кордонів, сучасні прийоми візуалізації та демонстрації матеріалу повинні не тільки передавати інформацію, а й мати безпосередній емоційний вплив на учнів, спонукати їх до виявлення інтересу до досліджуваного предмета [1].

Метою статті є демонстрація важливості використання AR в освіті та надання рекомендацій щодо подальшого впровадження вказаної технології для загального покращення процесу вивчення геометрії в закладах ЗСО.

Основна частина

Беручи до уваги сьогодення, у навчальних закладах найчастіше використовуються традиційні підходи до освіти, які складаються з основного теоретичного викладання матеріалу, оцінки засвоєності та усвідомлення цієї інформації учнями. Але важливо розуміти, що в геометрії одним з найважливіших аспектів є практичне відпрацювання та засвоєння матеріалу, а також набуття відповідного досвіду. Через свою абстрактність та формальність геометрія зазвичай не входить до списку улюблених предметів серед учнів, через що потребують різноманітних підходів для підвищення загального рівня мотивації до навчання. Необхідність використання комп'ютера у навчанні математики пов'язана перш за все зі значно ширшими (порівняно з традиційними технологіями навчання) можливостями розкриття загальноосвітніх функцій математики[3].

У цьому питанні приходять на допомогу новітні нетрадиційні методи викладання матеріалу – імерсивні технології, в частинних випадках технології доповненої реальності (Augmented reality, AR).

Доповнена реальність – це технологія, яка дозволяє поєднувати між собою зображення реального світу з різноманітними віртуальними елементами та відображати їх на екрані пристрою через інтерактивну комп'ютерну візуалізацію. Основною її відмінністю є те, що дана технологія не створює альтернативний світ, а допомагає формувати здатність сприйняття користувачів у реальному світі, при чому трансльований цифровий контент не є прикріпленим до фіксованого простору, і змінюється під впливом дій над віртуальними об'єктами [6].

Технологія доповненої реальності надає можливість учням активно засвоювати математичні знання в інтерактивному та ігровому форматах[2].

Вказана технологія дозволяє відображати тривимірне зображення об'єкта перед учнем, характеризувати його, обирати основні складові елементи, виконувати взаємодію шляхом переміщення, обертання, зміни розміру, додатково отримуючи потрібну для учня інформацію.

AR-технології дають змогу поєднувати між собою можливості як і звичного для всіх традиційного навчання, так і комп'ютерні методи навчання, впливаючи на якість освітнього процесу учнів ЗСО. Аналіз праць науковців дає можливість зробити висновок, що технології доповненої реальності, які включають в себе використання різноманітних ресурсів по типу додатків та платформ, підвищують загальний інтерес та мотивацію учнів до навчання, роблять заняття цікавими для обох сторін навчального процесу. Можна виділити два основних принципи побудови доповненої реальності:

- на основі маркера;
- на основі координат розташування користувача.

Безмаркерні технології використовуються у мобільних пристроях та базуються на спеціальних датчиках, до прикладу можна взяти акселерометр,

гіроскоп, GPS-приймач. Однак вище зазначений підхід неможливо застосувати до підручників, тому надалі будемо розглядати лише маркерний підхід побудови доповненої реальності.

Робота з основними об'єктами AR зосереджується на тому, щоб, обираючи необхідні маркери, мати змогу моделювати та досліджувати елементи навчального матеріалу, який представлений. Поняття маркеру включає в себе об'єкт, який розташований в навколишньому середовищі та аналізується спеціально виділеним програмним забезпеченням для подальшого відображення обраних віртуальних об'єктів. Більшість в ролі маркера беруть звичайний аркуш паперу з спеціальним зображенням. В свою чергу множина маркерів має досить широкий загал: починаючи від фігур на площині, закінчуючи відображенням об'ємних фігур у просторі [4].

Гарним прикладом використання технологій доповненої реальності в галузі викладання та вивчення геометрії є програма AR_Book – платформа для учнів та вчителів, яка дозволяє створювати різноманітні інтерактивні матеріали, включаючи в себе текст, зображення, відео, аудіо-супровід та елементи доповненої реальності. Використання технологій AR дозволяє адаптувати уроки до індивідуальних потреб кожного учня, що дає змогу учителям враховувати та використовувати різні підходи, забезпечуючи більш ефективний процес навчання.

Виділяючи переваги AR_Book слід зазначити такі властивості:

- *Персоналізація навчання.* Адаптивне навчання, яке фактично підлаштовується під потреби кожного учня та дозволяє створювати індивідуальні плани навчання, що враховують особливості кожної дитини, темп та стиль навчання. Вказані фактори роблять процес навчання більш ефективним, порівняно з традиційним.

- *Інтерактивність.* Використовуючи технології доповненої реальності, учні мають змогу зануритися в представлений навчальний матеріал «з головою», що значним чином сприяє засвоєнню отримуваної інформації. Особливо це важливо на уроках геометрії, де наочність та інтерактивність є ключовими складовими для систематичного та різнопланового засвоєння отримуваних знань.

- *Загальна глобалізація навчання.* Глобалізація навчання стала можливою за рахунок Інтернету та цифрових технологій, що дало змогу учням з будь-якої точки світу отримувати доступ до якісної освіти незалежно від місця його перебування.

- *Комунікативна складова.* Сучасні платформи мають можливість як і учням, так і вчителям ефективно спілкуватися та співпрацювати, що безпосередньо впливає на ефективність навчального процесу.

- *Навчання без кордонів.* Невід'ємною складовою також є те, що сучасні технології роблять сам процес навчання більш гнучким та доступним для людей будь-якого віку та професії, що дозволяє вдосконалювати власні навички та доробки на постійній основі.

- *Автоматичність.* Алгоритм відповіді, який вбудований у додаток, дозволяє вчителям автоматично отримувати зворотній зв'язок на поставлені питання та підвищити загальний рівень якості уроків.

І це лише мала частина тих можливостей та подальших перспектив, які дає використання фіксованого додатку та загалом технології доповненої реальності. З впевненістю можна сказати, що в недалекому майбутньому буде з'являтися ще більша кількість навчальних програм, наповненість яких з кожним разом буде вдосконалюватися та входити в ще більшу кількість освітніх процесів.

Незважаючи на значний інтерес до технології AR в навчанні та велику кількість експериментальних робіт щодо впровадження технології, в науковій літературі розглянуто небагато проєктів що до можливостей застосування AR у вивченні саме геометрії, і цей досвід здебільшого іноземний. Мало що було зроблено для систематичної розробки програм з AR для практичного застосування в навчанні в цій галузі [5].

Вивчення геометрії за допомогою технології AR може відбуватись з використанням наступних відкритих додатків:

- 2017 року для загального вивчення геометрії в університеті PGRI Семаранг був розроблений додаток, який має змогу демонструвати фіксовану тривимірну модель залежно від обраної картки-маркера. Особливістю додатка є простота та можливість використовувати його вчителем без спеціальної підготовки.

- 2016 року дослідниками з університету Корбоди була представлена мобільна система технології доповненої реальності – DiedricAR, що дає можливості до вивчення нарисної геометрії. Цей додаток за суттю своєю схожий на AR_Book, але за рахунок використання іноземного інтерфейсу їм користуватись складніше. Якщо виділяти особливості платформи, то можна відзначити точково розміщені на сторінках зошита піктограми на висвітленому фоні, що дозволяє легко переносити елементи інтерфейсу з екрану пристрою у фізичне середовище.

- 2013 року у інституті Монтеррея було розроблено додаток AR «Calculus» для вивчення математики загалом. Основна ідея додатку включає в себе загальну візуалізацію математичних абстракцій за допомогою технології AR та багато інших додатків та платформ [7].

Висновки

Отже, впровадження та активне використання технологій AR надає можливість покращити якість навчання за рахунок стимулювання учнів до самостійного вивчення, збільшуючи зацікавленості класу у навчальному матеріалі, що подається. Також не менш важливим є сприяння розвитку інтересу до використання сучасних інтерактивних технологій, що має можливість замінити звичні всім підручники та лабораторне обладнання на

щось більш осучаснене. Це особливо важливо в умовах дистанційного навчання.

Література

1. Schmalstieg, D., Systeme, I. Geometry Education with Augmented Reality. Technology. PhD dissertation. Univ.-Prof. Dipl.Ing. Dr. Dieter Schmalstieg. 2004. 179 p.
2. Беседін Б., Одінцова Є., Сипчук Є. Доповнена реальність як засіб активізації пізнавальної діяльності на уроках математики. Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць / За загал. ред. професорки С.А. САЯПНОЇ. Краматорськ: ЦТРІ «Друкарський дім», 2023. № 1 (103). С. 190–197
3. Беседін Б.Б., Смоляков О.В. Використання наочності на уроках математики. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2017. Випуск 7. С.103–109.
4. Волошена В.В. Формування просторового мислення на уроках геометрії за допомогою технології доповненої реальності. 2022. С. 179-182.
5. Захарова Г. Б. Використання візуальних засобів навчання на уроках математики в початковій школі. Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 9-10 червня 2022). Полтава, 2022. С. 77-80.
6. Тимчина В., Тимчина Н. Нові перспективи освітнього процесу: віртуальна та доповнена реальність. *New pedagogical thought*. 2020. Т. 101. № 1. С. 42–46.
7. Фоміна К.О. Застосування технології доповненої реальності у вивченні геометрії. Сучасні проблеми моделювання. 2020. 19. С. 163-178.

Boris B. Besedin, Yelyzaveta P. Odintsova

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine

Using augmented reality technology in teaching geometry in secondary education institutions

The article is dedicated to exploring the use of augmented reality technology in teaching geometry in secondary education institutions. It discusses the advantages and possibilities of using AR technologies in the educational process, especially in the context of studying geometry. The research includes an analysis of the impact of augmented reality tools on engaging students in learning, improving their understanding of geometric concepts, and increasing motivation to study the subject overall. The results of the presented study can be beneficial for teachers interested in various innovative tools to enhance the learning process.

Keywords: *augmented reality, immersive technologies, learning process, mathematics teaching methodology.*
