

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Актуальність проблеми. Поєднання складників сучасної та традиційної освіти в процесі навчання – основа нової концепції української шкільної освіти [1; 2]. Сучасні інформаційні технології постійно вдосконалюються та для запровадження їх в освітній процес закладу загальної середньої освіти необхідно сучасне обладнання та методики використання.

Технологію доповненої реальності, поряд з технологіями віртуальної та змішаної реальності, відносять до «ключових освітніх технологій наступного десятиліття» [5]. Сучасні інформаційно-цифрові засоби подачі навчального матеріалу мають можливість продукувати якісно нові властивості змісту освіти. VR/AR технології трансформують принцип наочності, створюючи подібність до реальних об'єктів за рахунок інформаційного моделювання. Такі плюси віртуальної реальності, як імерсивність, фокусування, залучення, інтерактивність тощо стали предметом дослідження у публікаціях останніх років (Freeman et al., 2014; Mendoza et al., 2016; Ellen, 2016; Bonner & Reinders, 2018).

Теоретичні основи роботи. Доповнена реальність створює атмосферу занурення у середовище експерименту, що сприятиме якості сприйняття навчального матеріалу. Відмінністю технології доповненої реальності від віртуальної реальності є те, що вона не ізолює учнів від реального світу, а розширює його, доповнюючи корисним цифровим контентом [8].

Широкого поширення технологія доповненої реальності отримала у зв'язку з можливістю візуалізувати навчальний матеріал, зокрема фізичні об'єкти та явища, у реальному оточенні.

Можливість візуалізації інформації, що має складну абстрактну природу, робить сучасні інформаційно-цифрові технології засобом подання\представлення фізичних понять та явищ шляхом створення і побудови динамічних образів і моделей доповненої реальності.

Короткий аналіз попередніх досліджень. У дослідженнях останнього десятиліття представлені результати щодо використання VR/AR під час навчання шкільних предметів, які вказують на підвищення мотивації в учнів (Chen & Tsai, 2012; Di Serio et al., 2013; Vacca et al., 2014; Lin et al., 2015; Harley et al., 2016, Ullman, 2016; Bonner & Reinders, 2018; Chen, 2016; Lamb et al., 2019; Chen & Beck, 2019; Southgate et al.; 2019). Проте у 2018 році в США був проведений експеримент, в ході якого порівнювалася ефективність використання популярної програми для вивчення природничих наук The Body VR та звичайних мультимедіа презентацій, створених на основі цієї програми. Експеримент показав, що результати тесту у групи, яка працювала зі слайд-шоу, вищі, ніж у групи, яка працювала з VR-додатком. При цьому в учасників VR-групи виявлено підвищену мотивацію та інтерес до предмета [9].

Технології доповненої реальності в освіті знаходяться на етапі свого становлення, і, з огляду на перспективи їх розвитку, необхідно вивчати й аналізувати досвід їх застосування та знаходити можливості включення їх до освітянської практики, наприклад, через проєктну діяльність школярів [3].

Мета дослідження. Розглянути можливості використання технологій доповненої реальності у процесі навчання фізики.

Невирішені проблеми. Віртуальна реальність, наразі, здебільшого використовується в університетській освіті або додатковій освіті дорослих, і менше – у шкільній освіті (Freina & Ott, 2015). У системі загальної середньої освіти більш поширене застосування освітнього AR –контенту, який може вбудовуватися в чинні шкільні програми, у її варіативній частині, може бути використаний як елемент позашкільної освіти, при виконанні науково-дослідницьких робіт різного рівня – від шкільного до всеукраїнського, у проєктній діяльності через виконання навчальних тематичних проєктів,

завдань. Проте відсутність методики застосування зазначених технологій у навчанні дисциплін природничо-математичного циклу дещо ускладнює їх використання.

Результати дослідження. Діючими навчальними програмами передбачено виконання навчальних проєктів з фізики за темами. Зокрема, при вивченні тем «Ядерна енергетика» (11 клас), «Фізичні основи атомної енергетики» (9 клас), «Енергія» розділ «Технології» (Інтегрований курс, 11 клас). Це, зокрема, переваги і недоліки використання ядерної енергії, розвиток атомної енергетики України, способи забезпечення безпеки ядерних реакторів і АЕС, проблеми Чорнобиля, впливи атомної енергетики на екологію, захист від впливу радіоактивного випромінювання тощо. При виконанні вищезазначених проєктів можна застосовувати додаток AR APP – Chornobyl NPP ARCH AR (<https://chornobyl.app>), офіційно запуснений у 2018 році [4]. Одним із найбільш відомих додатків, що створює тривимірне віртуальне середовище для проведення експериментів у процесі вивчення основних законів механіки, є PhysicsPlayground [7]. У дослідженні [6] представлено застосування доповненої реальності у контексті викладання електродинаміки через проведення чисельного моделювання та візуалізації за допомогою дисплея AR.

Як приклад, можна розглянути мобільний застосунок, розроблений компанією Flexreality, AR Book – інтерактивний помічник у підготовці до лабораторних робіт з фізики (хімії, біології). Завантажити застосунок можна як на Android (Google Play: bit.ly/3x4It0V) так і на Ios (App Store: apple.co/3JightI)

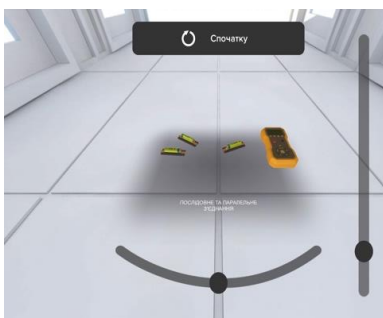


Рис.1. Загальний вигляд

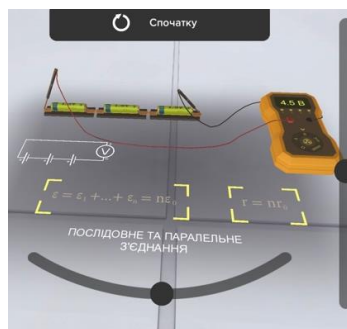


Рис.2. Послідовне з'єднання

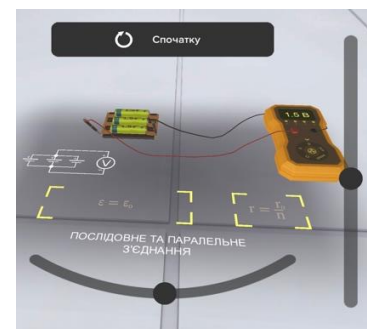


Рис.3. Паралельне з'єднання

Застосунок нами було використано під час підготовки до лабораторних робіт з фізики «Дослідження електричного кола з послідовним та паралельним з'єднанням провідників» у 8 класі в умовах дистанційного навчання. Спочатку учні мають можливість візуально ознайомитися з елементами живлення, електронним приладом для вимірювання напруги (вольтметром) та правилами приєднання вольтметра у коло (рис.1). Наступний етап полягає у послідовному з'єднанні гальванічних елементів та вимірюванні електрорушійної сили та визначенні внутрішнього опору. Крім того, учні можуть спостерігати як виглядає схема електричного кола при послідовному з'єднанні (рис.2) та при паралельному (рис.3) (одним із завдань лабораторної роботи є накреслити схеми електричних кіл при послідовному та паралельному з'єднанні).

Використання даного застосунку для підготовки до лабораторних робіт дало можливість зробити висновок: *по-перше*, спостерігається зростання зацікавленості предметом, оскільки процес візуалізовано та присутні елементи інтерактивності (навіть за повної відсутності обладнання); *по-друге*, можливість розглянути об'єкти у 3D-просторі; *по-третьє*, сучасно та незвично; *по-четверте*, доступно, адже в кожного учня на сьогодні є пристрій який дає можливість застосувати AR.

Висновки і подальші напрями дослідження. Використання технологій доповненої реальності сприяє, на нашу думку, підвищенню інтересу до предмету; присутній ефект візуалізації, що дає можливість детальніше розібрати процеси, які не можливо побачити неозброєним оком у реальному житті, інтерактивність дозволяє бути безпосереднім учасником процесу, сучасність і доступність (портативність) – доповнена реальність не потребує додаткових фінансових вкладень. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у використанні технологій доповненої реальності в позакласній, гуртковій та науковій діяльності учнів.

Список використаних джерел:

1. Концепція нової Української школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
2. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік : Лист ІМЗО N 21.1/10-1470 від 13.07.17 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880
3. 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
4. Anna V. Iatsyshyn et al. Application of augmented reality technologies for education projects preparation. Cloud Technologies in Education – 2019. Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019), Kryvyi Rih, Ukraine, December 20, 2019. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper07.pdf>
5. Becker S.A., Brown M., Dahlstrom E., Davis A., DePaul K., Diaz V., Pomerantz J. NMCHorizon Report: 2018 Higher Education Edition. EDUCAUSE: Louisville, KY, USA, 2018
6. Buchau, W. M. Rucker Augmented Reality in Teaching of electrodynamics // COMPEL International Journal of Computations and Mathematics in Electrical. 2009. P. 948–963. DOI: 10.1108/03321640910959026
7. Kaufmann H., Meyer B. Simulating Educational Physical Experiments in Augmented Reality // Proceedings of ACM SIGGRAPH ASIA 2008 Educators Program, ACM Press, New York. USA: NY, 2008. 8 p.
8. Kounavis C.D., Kasimati A.E., Zamani E.D. Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects. Int. J. Eng. Bus. Manag. 2012. No. 4. P. 1–6. DOI: 10.5772/51644.
9. Parong, J., & Mayer, R. E. (2018, January 25). Learning Science in Immersive Virtual Reality. Journal of Educational Psychology. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000241>

Анотація. Проаналізовано дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців, що розглядають AR як засіб навчання. Розглянуто можливості використання технологій доповненої реальності у навчанні фізики. З'ясовано переваги використання AR в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти. Зазначено, що технології доповненої реальності перебувають на стадії свого розвитку та потребують розробки методик навчання.

Ключові слова: доповнена реальність, навчання фізики, фізичний експеримент, освіта.

Abstract. The research of domestic and foreign scientists who consider AR as a means of learning is analyzed. Possibilities of using augmented reality technologies in teaching physics are considered. The advantages of using AR in the educational process of the institution are found out. general secondary education. It is noted that augmented reality technologies are at the stage of their development and need to develop teaching methods.

Key words: augmented reality, teaching physics, physical experiment, education.