

- #912. [Elektronnyj resurs]: Rezhym dostupu – http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/9189.
- [11] Pro orghanizaciju inkljuzyvnogho navchannja u zagaljnoosvitnikh navchalnykh zakladakh. Lyst MONmolodjsport # 1/9-384 vid 18.05.2012. [Elektronnyj resurs]: Rezhym dostupu – http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/29627.
- [12] Tulashvili Ju.J. Tekhnologichni aspekty komp'juternogho navchannja ljudej z vadamy zoru : Monoghracija / Ju. J. Tulashvili. – Lucjk: VMA «TEREN», 2010. – 264 s.

УДК: 378.018.43:5

DOI: 10.31652/2412-1142-2020-57-48-54

Нікітченко Лілія Олександрівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0001-9699-4748
Lilek1504@rambler.ru

Горобець Ангеліна Василівна

студентка магістратури кафедри біології
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0001-9220-3208

Опушко Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки, професійної освіти та управління освітніми закладами
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0002-3013-2675
hmarka52@gmail.com

Левчук Наталія Василівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0003-0782-8903
Levchukhatalia@gmail.com

УПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. В статті йдеться про сучасну систему освіти в Україні, розвиток якої можливий лише за умов запровадження сучасних ідей і технологій в освіті, що вбирають новітні вітчизняні та зарубіжні психолого-педагогічні відкриття про активне навчання як провідний принцип освітнього процесу, про комп'ютеризацію процесу викладання біології, який підпорядкований знову ж таки активній діяльності суб'єктів навчання.

Саме ця потужна наукова педагогічна база у сукупності з останніми розробками в галузі інформаційно- комп'ютерних технологій сприяють розвитку дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти. Нині в Україні найбільш популярні сервіси та платформи для дистанційного навчання учнів закладів загальної середньої освіти такі: ilearn, Moodle, Мій клас, Padlet, Learningapps, Classtime, Equity maps, Google Classroom, Google sites, Google forms, Zoom. У нашому дослідженні, під час викладання природничих дисциплін учням 10-11 класів закладів загальної середньої освіти ми використовували: Zoom, Classroom, Learningapps, kahoot.

У статті також розкривається питання про принципи дистанційного навчання що дозволяє учням

поповнити перелік вмінь і навичок, які в подальшому визначають успішність людини в будь-якій сфері діяльності. Принципами системи дистанційної освіти є: принцип модульності, принцип гнучкості, принцип динамічності, принцип адаптивності, принцип неперервності, принципи креативності та відкритості. Дистанційне навчання забезпечує переважно самостійне одержання необхідного обсягу знань та передбачає поєднання широкого спектру традиційних і новітніх інформаційних технологій. Використання дистанційних технологій дозволяє учням поповнити перелік вмінь і навичок, що в подальшому визначають успішність людини в будь-якій сфері діяльності. Принципи дистанційного навчання мають відрізнятися від звичних дидактичних принципів. Перевагу надають принципу гуманістичності, тому що дистанційне навчання спрямоване на розвиток і творчу індивідуальність учня.

Ключові слова. Процес навчання, дистанційна освіта, природничі дисципліни, учні, заклади загальної середньої освіти, принципи навчання.

1. ВСТУП

Нині в Україні, як ніколи виникла потреба в упровадженні в навчальний процес закладів загальної середньої освіти дистанційного навчання. Станом на травень 2020 року Міністерство освіти і науки України працювало над оновленням Положення про дистанційне навчання, планується зробити його нормативною базою не лише для роботи учнів та сімей, які свідомо обирають дистанційну форму, а й для застосування в усіх школах на випадок щорічних карантинів через сезонні захворювання чи повторні спалахи коронавірусу. У такому випадку навчальний процес буде здійснюватися засобами дистанційного навчання [6; 7].

Постановка проблеми. Навчання в закладах загальної середньої освіти характеризується, насамперед тим, що він інтерактивний в своїй організації, тобто він полягає у взаємодії вчителя й учня, учнів між собою, та має конкретну предметну область пізнання. Тому, коли ми говоримо про дистанційне навчання, ми розуміємо, що в процесі навчання має бути присутній вчитель і учні, їх спілкування, спілкування учнів між собою, наявність в процесі навчання підручника, необхідного комплексу засобів навчання, розроблених для дистанційного викладання, у нашому випадку природничих дисциплін зокрема біології [8]. Поки що проблема дистанційного навчання біології широко не обговорювалася в наукових колах.

Метою нашої статті є розкрити можливості дистанційного навчання на уроках біології у закладах загальної середньої освіти, визначити та охарактеризувати принципи дистанційного навчання біології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дистанційне навчання це навчання, коли всі або більша частина навчальних процедур здійснюється з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій за умови територіальної роз'єднаності викладача і студентів. Не варто дистанційне навчання ототожнювати з дистанційною освітою [1, с. 4-5].

Дистанційна освіта - освіта, що реалізується за допомогою дистанційного навчання. Дистанційне навчання може бути основним або додатковим. [7, с.15].

У нашому дослідженні освітній процес розглядаємо як цілеспрямовану системну діяльність вчителя та учнів, що озброює останніх знаннями, вміннями і навичками, а також формує особистісний світогляд засобами дистанційного навчання.

Порівнюючи традиційне та дистанційне навчання можемо виокремити декілька переваг саме цієї форми роботи:

1. Спеціалізовані новітні технології та засоби навчання, що використовуються учнями самостійно, але під контролем учителя.

2. Освіта за допомогою дистанційного навчання є доволі гнучкою, учні самостійно можуть обирати час, коли їм зручно навчатися. При цьому вони можуть використовувати не лише доробки учителя, а й користуватися додатковими джерелами інформації.

3. Об'єктивний контроль засвоєних учнями знань. Але контроль засобами дистанційного навчання буде перевагою, лише за правильно організованої перевірки досягнень учнів.

Однак дистанційне навчання, на нашу думку, має низку недоліків:

1. Відсутність контакту між учнями, хоча деякі платформи за допомогою яких забезпечується дистанційне навчання дають таку можливість (Наприклад: відеоконференції в Zoom або Equity maps)

2. Відсутність достатньої кількості навчально-методичних комплексів розроблених з урахуванням потреб дистанційного навчання, а також їх не адаптованість до такої форми навчання.

3. Відсутність якісної технічної підтримки (інтернет поганої якості, застаріла техніка, наявність однієї одиниці техніки в домашніх умовах).

4. Учитель має відмовитися від традиційних, перевірених прийомів навчання та використовувати нові. Хоча, на нашу думку, такий недолік може стати і перевагою дистанційного навчання, оскільки це дає можливість і учителю, і учням проявити свій творчо-пошуковий потенціал.

В Україні нині найбільш популярні сервіси та платформи для дистанційного навчання учнів закладів загальної середньої освіти такі: iLearn, Moodle, Мій клас, Padlet, Learningapps, Classtime, Equity maps, Google Classroom, Google sites, Google forms, Zoom. У нашому дослідженні під час викладання природничих дисциплін учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти ми використовували: Zoom, Classroom, Learningapps, kahoot. [6; 7]. (Див.рис 1-4)

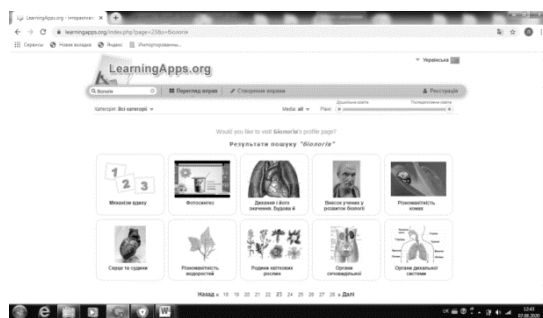


Рис.1. Learningapps. Конструктор інтерактивних завдань

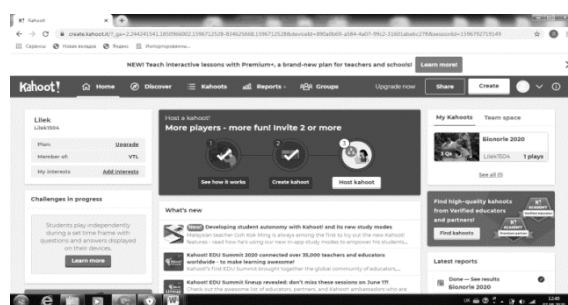


Рис.2. Кахут. Онлайн-сервіс для створення вікторин, дидактичних ігор та тестів

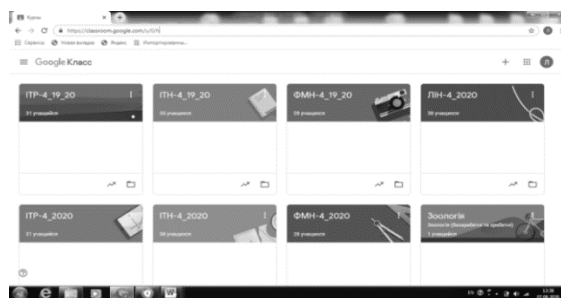


Рис.3. Classroom. Безкоштовний сервіс для дистанційного навчання

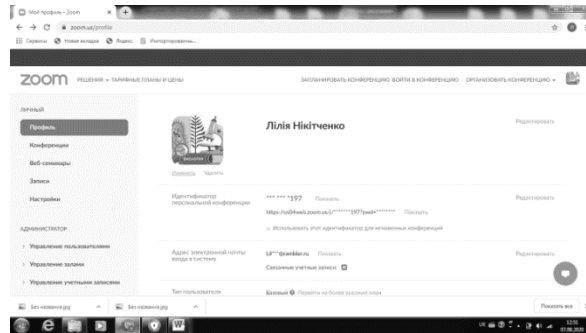


Рис.4. Zoom. Платформа для проведення відеоконференцій

Принципами системи дистанційної освіти є такі: принцип модульності, принцип гнучкості, принцип динамічності, принцип адаптивності, принцип неперервності, принципи креативності та відкритості. Дистанційне навчання забезпечує переважно самостійне отримання необхідного обсягу знань та передбачає поєднання широкого спектру традиційних і новітніх інформаційних технологій. Використання дистанційних технологій дозволяє учням доповнити перелік вмінь і навичок, що в подальшому визначають успішність людини в будь-якій сфері діяльності [2;3].

На думку вітчизняних науковців принципи дистанційного навчання мають відрізнятися від традиційних дидактичних принципів. Перевагу надають принципу гуманістичності, тому що дистанційне навчання спрямоване на розвиток і творчу індивідуальність учня [5].

Таблиця 1

Принципи дистанційного навчання

Принцип вибору змісту освіти. Зміст - відповідає вимогам Державного стандарту. Зміст - забезпечує процес самореалізації.	Принцип забезпечення захисту інформації (конфіденційне зберігання, передача і використання потрібних відомостей, забезпечення їх безпеки при зберіганні, передачі й використанні)	Принцип відповідності технологій до навчання. (технології навчання повинні бути адекватними моделям дистанційного навчання)
Принцип забезпечення стартового рівня освіти. (певний набір знань, вмінь та навичок.)	Принцип гуманістичності навчання. (полягає у створенні максимально сприятливих умов для оволодіння студентами соціально накопиченого досвіду; у засвоєнні обраної професії для розвитку і прояву творчої індивідуальності, високих громадських, моральних, інтелектуальних якостей; в спрямованості навчання та освітнього процесу в цілому.)	Принцип мобільності навчання. (створення інформаційних мереж, баз і банків знань)
Принцип педагогічної доцільності застосування ІКТ. (на перший план необхідно ставити не впровадження технологій, а відповідне змістовне наповнення навчальних курсів, постійний контроль та самоконтроль)	Принцип неантагоністичності дистанційного навчання (технології мають бути інтегровані в традиційну систем усередньої освіти, доповнювати та розширювати її можливості з метою досягнення високої якості знань, умінь, та навичок.	Принцип пріоритетності педагогічного підходу (проектувати дистанційне навчання необхідно з розробки теоретичних концепцій, створення дидактичних моделей тих явищ, які планується реалізувати, їх методологічного аналізу)

Також науковці виокремлюють такі принципи дистанційного навчання:

- Принцип відповідності фундаментальності освіти пізнавальним потребам слухачів базуються на високій мотиваційній потребі слухачів; спрямованості особистості на

досягнення поставленої мети; прагнення до саморозвитку і творчості; високої здатності до комунікації; відповідності зовнішнього освітнього продукту слухача його внутрішнім особистісним потребам; орієнтир на конкретний результат навчання який не залежить від індивідуальності того хто навчається.

- Принцип креативного характеру - базуються на тому, що слухачі мають виконувати власні дії трансформуючи одержану інформацію.

- Принцип вільного вибору одержаної інформації базується на тому що слухачі самі обирають спосіб одержання інформації, а також час.

- Принцип віртуалізації освіти забезпечує наочність у дистанційному навчанні, де активно використовуються різноманітні програми, відеофільми, інтерактивні методики навчання.

- Принцип індивідуальної освітньої діяльності слухачів, що передбачає самостійний вибір темпу навчання, домінуючих напрямів занять, контролю знань.

- Принцип урахування індивідуальних особливостей слухачів. Дистанційне навчання може передбачати модулі, заздалегідь розраховані на індивідуальні особливості слухачів за трьома рівнями: психофізіологічним, психологічним і соціально-психологічним, а також за рівнем їхньої базової підготовки до навчання дистанційно.

- Принцип інтерактивності у спілкуванні з інформацією. Цей принцип забезпечує потребу в присутності викладача під час навчання. З цією метою широко застосовуються такі заходи, як діалог, дискусії, телеконференції

- Принцип створення слухачами особистісної освітньої продукції це принцип розкриває творчий потенціал слухачів, дає можливість безпосередньо брати участь у навчанні розміщуючи свої доробки на відповідних платформах.

- Принцип пріоритету діяльнісних критеріїв оцінки результатів навчання. Цей принцип забезпечує оцінку передусім саме процесу навчання, його характер, особливості взаємодії слухачів з викладачем [2;3;5].

Під час дистанційного викладання біології в закладах загальної середньої освіти (10-11 класи) ми дотримувалися таких принципів:

1. Принцип самостійного планування навчання з біології (можливість учнів самостійно обирати, де і коли вони будуть одержувати знання).
2. Принцип системності в навчанні біології (хоч навчання і дистанційне але воно має повністю відповідати стандартам освіти; завдання, що надає вчитель, їх перевірка має бути логічними та системними).
3. Принцип інформаційної обізнаності (передбачає володіння учнями попередньо набутих знань з біології та комп'ютерної техніки і не тільки).
4. Принцип практичного застосування набутих біологічних знань на практиці.(учні на основі набутих знань з біології мають творчо та самостійно вміти виконувати проекти, досліді, домашні експерименти).

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідно-експериментальна робота з вивчення ефективності впроваджених сервісів дистанційного навчання біології у закладах загальної середньої освіти здійснювалася на базі комунального закладу «Вінницький технічний ліцей».

У результаті дослідження було з'ясовано, що для проведення он-лайн уроків вчителі найчастіше використовували платформу Zoom (90%), менш популярною була платформа Google Meet (10%). На запитання: «чому ви обрали саме платформу Zoom?», вчителі давали такі відповіді: Дана платформа легка в використанні, дає можливість одночасної демонстрації декількох екранів - функція «Біла дошка». Є можливість при потребі демонструвати незаплановану презентацію, наявність індивідуальних та групових чатів, можливість виконувати роботу групами. Недоліком платформи Zoom називають обмеженість часу (в

безкоштовній версії).

Для обміну текстовою інформацією для вчителів створювався віртуальний клас на платформі Classroom. Саме цією платформою під час он-лайн навчання користувалися усі вчителі. Можливості Classroom, дозволяли завантажувати потрібні уроки, лабораторні, практичні, відеофрагменти. Була можливість під час проведення контрольних робіт обмежувати час, та оцінювати результати роботи учнів.

Під час дистанційного навчання, для розвитку творчих здібностей учнів, використовувалися такі сервіси як Learningapps та kahoot. it. Використання цих сервісів, за словами вчителів, розвивають в учнів уважність, спостережливість, нестандартне мислення, зорову пам'ять, дають можливість вияти індивідуальність учня під час створення ними завдань та тестів на вищезазначеній платформі kahoot.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже дотримуючись зазначених вище принципів, дистанційне навчання з біології буде науковим, практичним та креативним. Учні зможуть виявляти свою креативність не лише під час виконання проєктів, лабораторних чи практичних робіт, а й під час виконання домашніх завдань. Використання в поєднанні з зазначеними принципами представлених у дослідженні платформ і сервісів під час дистанційного навчання дасть можливість учням закладів загальної середньої освіти, не просто засвоювати знання, а й практично їх застосовувати в повсякденному житті та проявляти творчість під час навчання. До перспективних напрямів дослідження відносимо створення електронних підручників з природничих дисциплін, розроблення діагностичних методик та критеріїв оцінювання якості підготовки учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія розробки дистанційного курсу: навчальний посібник За ред. В.Ю. Бикова, В.М. Кухаренка — К.: Міленіум 2008. – 324 с.
- [2] Грицай Н. Б. Методика навчання біології : навчальний посібник / Н. Б. Грицай. – Рівне : ТзОВ «Дока центр», 2016. – 272 с.
- [3] Загальна методика навчання біології: навч. посібник / за ред. І.В. Мороза. – К. : Либідь, 2006. – 592 с
- [4] Коберник І. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації./Коберник І., Звinyaцьківська З.// К.2020р. -70с.
- [5] Методика навчання біології та природознавства : практикум для студ. вищ. пед. навч. закл. біол. спец. / за ред. І. В. Мороза. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – 143 с.
- [6] Про затвердження Концепції розвитку дистанційної освіти в Україні : Постанова МОН України від 20 груд. 2000 р. – Режим доступу : <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html>
- [7] Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013року № 466 – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>
- [8] Цируль О.А. Хрестоматія з методики навчання біології / О. А. Цируль. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2007. – 298 с.

INTRODUCTION OF DISTANCE LEARNING TOOLS IN THE PROCESS OF STUDYING NATURAL DISCIPLINES

Nikitchenko Liliya A.

candidate of pedagogical sciences (Ph. D), associate professor of biology
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-9699-4748
Lilek1504@rambler.ru

Horobets Angelina V.

Undergraduate of the department of biology
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-9220-3208

Opushko Nadiia R.

Candidate of pedagogical sciences (Ph. D), associate professor of pedagogy, vocational education and management of educational institutions Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-3013-2675
hmarka52@gmail.com

Levchuk Nataliia V.

candidate of pedagogical sciences (Ph. D), associate professor of biology Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-0782-8903
Levchukhatalia@gmail.com

Summary. The article deals with the modern education system in Ukraine, the development of which is possible only with the introduction of modern ideas and technologies in education, which absorb the latest domestic and foreign psychological and pedagogical discoveries about active learning as a guiding principle of education, computerization of biology teaching. which is subject again to the active activities of the subjects of study.

It is this powerful scientific and pedagogical base in combination with the latest developments in the field of information and computer technology contribute to the development of distance learning of biology in general secondary education. Today in Ukraine the most popular services and platforms for distance learning of secondary school students are: ilearn, Moodle, My class, Padlet, Learningapps, Classtime, Equity maps, Google Classroom, Google sites, Google forms, Zoom. In our study, during the teaching of natural sciences, students in grades 10-11 of secondary schools, we used: Zoom, Classroom, Learningapps, kahoot.

The article also reveals the question of the principles of distance learning of biology, which allows students to add to the list of skills that will further determine a person's success in any field of activity. The principles of the distance education system are: the principle of modularity, the principle of flexibility, the principle of dynamism, the principle of adaptability, the principle of continuity, the principles of creativity and openness. Distance learning provides mostly independent acquisition of the required amount of knowledge and involves a combination of a wide range of traditional and modern information technologies. The use of remote technologies allows students to add to the list of skills and abilities that will further determine a person's success in any field of activity. The principles of distance learning should be different from the usual didactic principles. Preference is given to the principle of humanism, because distance learning is aimed at the development and creative individuality of the student.

Keywords: The learning process, distance education, natural sciences, students, general secondary education, learning principles.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Bykov V.Iu., Kukharenko V.M., Syrotenko N.H., Rybalko O.V., Bohachkov Yu.M. Tekhnolohiia rozrobky dystantsiinoho kursu: na% vchalnyi posibnyk Za red.. V.Iu. Bykova, V.M. Kukharenka — K.: Milenium 2008. — 324 s.(in Ukrainian)
- [2] Hrytsai N. B. Metodyka navchannia biolohii : navchalnyi posibnyk / N. B. Hrytsai. – Rivne : TzOV «Doka tsentr», 2016. – 272 s. (in Ukrainian)
- [3] Zahalna metodyka navchannia biolohii: navch. posibnyk / za red. I.V. Moroza. – K. : Lybid, 2006. – 592 s (in Ukrainian)
- [4] Kobernyk I. Orhanizatsiia dystantsiinoho navchannia v shkoli. Metodychni rekomendatsii./Kobernyk I., Zvyniatskivska Z.// K.2020r. -70s. (in Ukrainian)
- [5] Metodyka navchannia biolohii ta pryrodoznastva : praktykum dlia stud. vyshch. ped. navch. zakl. biol. spets. / za red. I. V. Moroza. – K. : NPU im. M. P. Drahomanova, 2010. – 143 s. (in Ukrainian)
- [6] Pro zatverdzhennia Kontseptsii rozvytku dystantsiinoi osvity v Ukraini : Postanova MON Ukrainy vid 20 hrud. 2000 r. – Rezhym dostupu : <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html> (in Ukrainian)
- [7] Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia : Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 25.04.2013roku № 466– Rezhym dostupu : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (in Ukrainian)
- [8] Tsurul O.A. Khrestomatiia z metodyky navchannia biolohii / O. A. Tsurul. – K.: NPU im. M. P. Drahomanova, 2007. – 298 s. (in Ukrainian)

УДК 373.3/.5.016:5]:004

DOI: 10.31652/2412-1142-2020-57-55-67

Семеріков Сергій Олексійович

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики та прикладної математики,
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ORCID 0000-0003-0789-0272

semerikov@gmail.com

Литвинова Світлана Григорівна

доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м.Київ, Україна

ORCID 0000-0002-5450-6635

s.h.lytvynova@gmail.com

Мінтій Михайло Михайлович

аспірант кафедри прикладної математики та інформатики,

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ORCID 0000-0002-0488-5569

mikhail.mintii9@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ З РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ STEM-ДИСЦИПЛІН

Анотація. У статті проаналізовано вітчизняний досвід використання технології доповненої реальності в освітньому просторі. Проведено огляд засобів віртуальної і доповненої реальності з метою вибору найбільш придатних для розробки курсу та прийнято рішення про доцільність спільного використання середовища Unity для візуального проектування, середовища програмування Visual Studio (чи подібного) та платформ віртуальної (Google VR чи подібного) та доповненої (Vuforia чи подібного) реальності. Розроблено факультатив «Розробка програмних засобів віртуальної та доповненої реальності», що складається з таких модулів: 1. Розробка засобів віртуальної реальності: віртуальна реальність та ігрові рушії; фізичні взаємодії та камера; 3D-інтерфейс користувача та позиціонування; 3D-взаємодія з користувачем; навігація та введення у віртуальній реальності. 2. Розробка засобів доповненої реальності: налаштування засобів доповненої реальності в Unity 3D; розробка проекту з геопозиціонуванням; розробка навчальних матеріалів за допомогою Vuforia; розробка для перспективних пристроїв. Наведено завдання (за тижнями навчання) та зразки їх виконання. Визначено, що вивчення курсу сприяє розвитку компетентностей у проектуванні і використанні інноваційних засобів навчання. Наведено результати опитування учасників курсу для отримання зворотнього зв'язку про враження від навчання за курсом. З'ясовано, що найцікавішим респонденти вважають або процес розробки, або результат розробки, або практичне застосування додатків. 65 % визначили, що хотіли б і далі продовжувати поліпшувати свої знання про AR. Тільки 9 % опитаних не будуть використовувати отримані знання у професійній діяльності, 52 % думають, що будуть, 17 % планують, і 22 % вже використовують. Респонденти визначили напрямки вдосконалення курсу: зменшення самостійної роботи, збільшення аудиторних занять, деталізація методичних рекомендації та збільшення кількості практичних завдань, пов'язаних зі STEM-дисциплінами. Дослідження триває, продовжується впровадження розробленого курсу та експериментальна перевірка його ефективності.

Ключові слова: навчальний курс; розроблення програмних засобів віртуальної та доповненої реальності; майбутні викладачі; STEM-дисципліни; доповнена реальність; завдання з AR.

1. ВСТУП

Технологія доповненої реальності (Augmented Reality – AR), що стала відомою широким колам населення не так давно, вже багато років знаходиться під пильною увагою аналітиків компанії Gartner. Згідно з їхнім прогнозом технологія AR – одна з передових, що знаходиться