

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ
ІМЕНІ ІВАНА ЗЯЗЮНА**

**ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ, ПСИХОЛОГІЇ,
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ**

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ В
ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ: МЕТОДОЛОГІЯ, ТЕОРІЯ,
ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ**

Збірник наукових праць

Випуск п'ятдесят сьомий

**Київ - Вінниця
2020**

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 57. 207 с.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України **категорії «Б»** в галузі педагогічних наук, **за спеціальностями 011, 014, 015** (Наказ МОН України №886 від 02.07.2020 р.).

Збірник наукових праць включено до наукометричних баз: Index Copernicus, Google Scholar, Національна бібліотека ім. Вернадського, Academic Resource Index, Scientific Social Community

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Лазаренко Наталія Іванівна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.
ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

Гуревич Роман Семенович – доктор педагогічних наук, дійсний член (академік) НАПН України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Шевченко Людмила Станіславівна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Бойчук Віталій Миколайович – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.
Горбатюк Роман Михайлович – доктор педагогічних наук, професор, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна.

Гуревич Ірина – PhD, професор, Технічний університет м. Дармштадт, Інститут трансформації знань, м. Дармштадт, ФРН.

Дмітренко Наталя Євгенівна – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Клочко Віталій Іванович – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Клочко Оксана Віталіївна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Ковтонюк Мар'яна Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Коломісць Алла Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Петрук Віра Андріївна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Фрицюк Валентина Анатоліївна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

АСОЦІЙОВАНІ РЕДАКТОРИ:

Акімова Ольга Вікторівна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Биков Валерій Юхимович – доктор технічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна.

Василенко Євгеній Олександрович – доктор педагогічних наук, професор, академік МАТО, установа освіти «Вітебський державний університет імені М. П. Машерова», м. Вітебськ, Республіка Білорусь.

Герасимова Ірина Геннадіївна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Гомонюк Олена Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна.

Замкова Наталя Леонідівна – доктор філософських наук, професор, Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Вінниця, Україна.

Кадемія Майя Юхимівна – кандидат педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Козяр Михайло Миколайович – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна.

Кучай Тетяна Петрівна – доктор педагогічних наук, професор, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна

Литвин Андрій Вікторович – доктор педагогічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна.

Лук'янова Лариса Борисівна – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України, м. Київ, Україна.

Ляска Євгенія Івона – доктор педагогічних наук (габілітований), професор звичайний, Академія Ігнатіана в Кракові (замський відділ у Катовіце), м. Краків, Республіка Польща.

Маташ Ольга Іванівна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Мозгальова Наталя Георгіївна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Ничкало Нелля Григорівна – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, відділення професійної освіти і освіти дорослих НАПН України, м. Київ, Україна.

Паламарчук Ольга Миколаївна – доктор психологічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Руденко Лариса Анатоліївна – доктор педагогічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна.

Шахов Володимир Іванович – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Штифурак Віра Євгенівна – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Вінниця, Україна.

Беженар Юлія Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, установа освіти «Вітебський державний університет імені М. П. Машерова», м. Вітебськ, Республіка Білорусь.

ВИКОНАВЧІ РЕДАКТОРИ

Уманець Володимир Олександрович – веб-редактор, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Люльчак Світлана Юрївна – редактор верстки, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Рекомендовано до друку вченою радою

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол №4 від 16 листопада 2020 р.).

У збірнику наукових праць знаєні дослідники, педагоги-практики середніх загальноосвітніх шкіл, закладів професійно-технічної освіти, працівники коледжів і закладів вищої освіти висвітлюють теоретичні й прикладні аспекти впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання у підготовку кваліфікованих робітників, молодших спеціалістів, бакалаврів і магістрів. Для науковців і педагогів-практиків загальноосвітніх шкіл, коледжів, закладів професійно-технічної та вищої освіти, працівників інститутів післядипломної педагогічної освіти. Статті збірника подано в авторській редакції.

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCE OF UKRAINE**

**IVAN ZIAZUN INSTITUTE OF PEDAGOGICAL AND
ADULT EDUCATION
INSTITUTE OF VOCATIONAL TECHNICAL TRAINING
INSTITUTE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND
LEARNING TOOLS**

**VINNYTSIA STATE MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC INSTITUTE OF PEDAGOGY,
PSYCHOLOGY, PREPARATION OF HIGH QUALIFICATION
PROFESSIONALS**

**MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND
INNOVATION METHODOLOGIES OF EDUCATION
IN PROFESSIONAL TRAINING: METHODOLOGY,
THEORY, EXPERIENCE, PROBLEMS**

Collection of Scientific Papers

Issue 57

**Kyiv – Vinnytsia
2020**

Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems : Collection of Scientific Papers. Vinnytsia : TOV «Druk+», 2020. Is. 57. 207 p.

The collection of research papers was added to the list of scientific professional editions of Ukraine, **Category «B»** in the field of pedagogical sciences, in specialties - **011, 014, 015** (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 886.02.07.2020).

Collection of Scientific Papers is abstracted and indexed in scientific services: Index Copernicus, Google Scholar, National Library Vernadsky, Academic Resource Index, Scientific Social Community

EDITOR IN CHIEF

Lazarenko Natalia I., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

EDITOR IN CHIEF DEPUTY

Gurevych Roman S., Doctor of Pedagogical Sciences, Valid member (academician) of the National Academy of Sciences of Ukraine, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

RESPONSIBLE SECRETARY

Shevchenko Liudmyla S., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Boychuk Vitaliy M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Gorbatuk Roman M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine.

Gurevych Iryna, PhD, Professor, Technical University of Darmstadt, Institute for the Transformation of Knowledge, Darmstadt, Germany.

Dmitrenko Natalia Ye., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Klochko Vitaliy I., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Klochko Oksana V., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Kovtoniuk Mariana M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Kolomiets Alla M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Petruk Vira A., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Frytsiuk Valentyna A., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

ASSOCIATED EDITORS

Akimova Olga V., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Bykov Valerii Yu., Doctor of Technical Sciences, Professor, Valid member (academician) of the National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Information Technologies and Training of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Vasylenko Evhenii O., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician, Education Institution «Vitebsk M. P. Maserov State University», Vitebsk, Bilorus.

Herasykova Iryna H., Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Gomoniuk Olena M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Khmelnytsky National University, Khmelnytsky, Ukraine.

Zamkova Nataliia L., Doctor of Philosophy, Professor, Vinnytsia Trade and Economic Institute of Kyiv National Trade and Economic University, Vinnytsia, Ukraine.

Kademiia Maiia Yu., Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Koziar Mykhailo M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv State University of Life Safe, Lviv, Ukraine.

Kuchai Tetiana P., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine.

Lytvyn Andrii V., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Lviv State University of Life Safe, Lviv, Ukraine.

Lukianova Larysa B., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ivan Ziazun Institute of Pedagogical and Adult Education of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Liaska Evheniia Ivona, Doctor of Pedagogical Sciences (habilitated), Professor ordinary, Ignatian Academy in Krakow (suburban department in Katowice, Krakiv, Poland.

Matias Olga I., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Mozhaliova Natalia H., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Nychkalo Nellia G., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Valid member (academician) of the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Professional Education and Adult Education of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Palamarchuk Olga P., Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Rudenko Larysa A., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Lviv State University of Life Safe, Lviv, Ukraine.

Shakhov Volodymyr I., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Shtyfurak Vira E., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Trade and Economic Institute of Kyiv National Trade and Economic University, Vinnytsia, Ukraine.

Bezhenar Yuliia P., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Education Institution «Vitebsk M. P. Maserov State University», Vitebsk, Bilorus.

EXECUTIVE EDITORS

Umanets Volodymyr O., Web editor, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Liulchak Svitlana Yu., Layout editor, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Approved for the print by the resolution of the Scientific Board
of Vinnytsia State Mykhailo Kotsiubynskiy Pedagogical University (Protocol №4 of 16.11.2020).

The collection of scientific papers is devoted to theoretical and applied aspects of application of modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training, junior specialists, bachelors, specialists and masters. It presents a wide range of scientific works by famous scientists, pedagogues of comprehensive secondary schools, vocational schools, higher education establishments. The target readership of scientific papers collection includes pedagogues of comprehensive secondary schools, vocational schools, higher education establishments and institutions of postgraduate pedagogic education. The articles are presented in author redaction.

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

на шляху від втрати ілюзій щодо використання цієї технології до виходу на світовий ринок – «плато продуктивності», а тому, вона стає усталеною. За оцінками Gartner, на це їй знадобиться від 5 до 10 років.

В освіті на доповнену та віртуальну реальність покладаються дуже великі надії. Для AR в освіті Gartner дає схожий прогноз, але із певним відставанням [1]-[3].

Постановка проблеми. Не дивлячись на простоту використання, інтерактивність, ігровий аспект, економічний та соціальний прогнози, технології доповненої реальності не є частиною освітнього процесу ні в навчальних курсах (для формування професійної компетентності), ні як засобу навчання. Основні причини – це відсутність фахівців з цього напрямку розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та відсутність освітніх курсів (факультативів) за допомогою яких можна було б формувати компетентності з проектування, розроблення та використання об'єктів доповненої реальності.

Аналіз останніх досліджень. На жаль, в Україні технологія доповненої реальності в освітньому просторі підготовки майбутніх STEM-викладачів практично відсутня, незважаючи на її значний потенціал, виявлений для підготовки до лабораторних занять з природничо-математичних дисциплін у середній та вищій школі [4]-[10], у професійній підготовці майбутніх інженерів [11]-[13], у позашкільній навчально-дослідницькій діяльності учнів [14], [15], для адаптації студентів-іноземців до навчання на підготовчих відділеннях вітчизняних університетів [16] і навіть для навчання глобального читання дошкільників з розладами спектру аутизму [17].

Ці та інші питання обговорювались на трьох Міжнародних семінарах «Доповнена реальність в освіті», що відбувалися у Кривому Розі протягом 2018-2019 рр.

Мета статті: обґрунтувати необхідність впровадження і зміст курсу з розробки програмних засобів віртуальної та доповненої реальності для майбутніх викладачів STEM-дисциплін.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виходячи з наявного досвіду використання технологій віртуальної та доповненої реальності в освіті та перспектив виходу їх «у маси» в найближчі 5-10 років, необхідно замислитись над проблемою підготовки до використання цих інноваційних технологій у професійній діяльності майбутніх викладачів STEM-дисциплін – адже вже через кілька років сьогоднішні студенти повинні будуть спрямовувати цей процес: і як інженери-програмісти, і як учителі. Тому головною метою нашого дослідження стала розробка навчального курсу із проектування систем віртуальної та доповненої реальності для майбутніх викладачів STEM-дисциплін, адаптованого до вітчизняних користувачів та поточного рівня розвитку технологій.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх викладачів STEM-дисциплін до проектування технологій доповненої реальності.

Предмет дослідження – навчально-методичний комплекс із проектування систем віртуальної та доповненої реальності для майбутніх викладачів STEM-дисциплін.

Мета дослідження – розробити адаптований для різних категорій здобувачів освіти навчально-методичний комплекс із проектування систем віртуальної та доповненої реальності.

Для досягнення мети дослідження було розв'язано наступні завдання:

1. Проведено аналіз досвіду застосування засобів доповненої реальності для розробки навчальних матеріалів.

2. Визначено програмне забезпечення для проектування засобів доповненої реальності навчального призначення та схарактеризовано технологічні вимоги для факультативу «Розробка програмних засобів віртуальної та доповненої реальності».

3. Розроблено окремі складові навчально-методичного комплексу із проектування систем віртуальної та доповненої реальності для майбутніх викладачів STEM-дисциплін.

У ході розв'язання першого завдання було з'ясовано, що на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій провідними засобами реалізації AR є мобільні Інтернет-пристрої – мультимедійні мобільні пристрої, що надають бездротовий доступ до інформаційно-комунікаційних Інтернет-послуг зі збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання різноманітних повідомлень і даних.

Використання технології AR у мобільно орієнтованому середовищі навчання закладу вищої освіти:

- розширює можливості лабораторних установок, що використовуються для підготовки студентів до роботи із реальними системами;
- робить доступними системи високої складності та вартості, які традиційно були доступні лише фахівцям;
- надає лабораторним тренажерам інтерфейси із доповненою реальністю, що сприяє покращенню професійної підготовки;
- мотивує студентів до експериментальної та навчально-дослідницької роботи.

Розробка інтерактивних навчальних матеріалів із застосування систем AR можлива за двома основними напрямками:

- використання програм-оболонок для зв'язування маркерів із розробленими користувачем моделями;
- розробка програмних засобів віртуальної та доповненої реальності навчального призначення.

За першого напрямку від розробника не вимагаються розвинені навички програмування, проте суттєво обмежується функціональність створених засобів із одночасним прив'язуванням до окремих фірмових рішень. За другого вимагається попереднє опанування засобів обраної платформи (SDK), проте суттєво підвищується функціональність та адаптивність розроблених засобів.

Характеризуючи технологію AR, слід вказати на простоту відображення в ній віртуальних об'єктів у порівнянні із віртуальною реальністю. Етапи розробки об'єкту для системи AR:

- створення візуальної моделі компоненту AR у 3D-середовищі;
- створення простого маркеру у 2D-середовищі, що може бути швидко розпізнаний системою AR;
- пов'язання маркера із 3D-моделлю у програмному засобі для підтримки AR.

Для розв'язання *першого завдання дослідження*, а саме розпізнаванні маркера системою AR на екрані мобільного пристрою із програмним засобом для підтримки AR на зображення розпізнаного маркеру накладається відповідна йому 3D-модель. Цей процес реалізується за схемою, представленою на рис. 1 [18].

Для розв'язання *другого завдання дослідження* було виконано огляд засобів розробки віртуальної та доповненої реальності з метою вибору найбільш придатного для досягнення мети дослідження. Серед розглянутих відзначимо як умовні «старі» Wikitude SDK (з 2008 року) [19], так й відносно новий (з 2017 року) засіб від Apple – SDK ARKit [20] використовує апаратну програму iPhone / iPad, датчики руху, камеру для активації засобів AR. Поточна версія ARKit надає можливість розробляти багатокористувацькі ігри з AR.

ARCore [21] – засіб від Google, своєрідна відповідь на ARKit. Підтримувані платформи: Android 7.0 та вище, iOS 11 та вище. ARCore поставляється з трьома основними можливостями об'єднання віртуальних і реальних світів: 1) відстеження положення телефону щодо оточення; 2) «розуміння навколишнього середовища» надає можливість телефону визначати розмір та розташування горизонтальних поверхонь; 3) оцінка освітленості надає можливість телефону оцінити реальні умови освітлення.

ARtoolKit [22] – SDK для розробки засобів AR, що підтримує платформи Android, iOS, Linux, Windows, Mac OS, «розумні окуляри».

Maxst [23] – SDK пропонує розвинені інструменти для розпізнавання зображень та середовищ. Maxst вільно поширюється для некомерційного використання.

Vuforia є однією з найпопулярніших платформ для розробки AR [24]. SDK реалізує наступні функціональні можливості: розпізнавання різних типів візуальних об'єктів (коробка, циліндр, площина), розпізнавання тексту і оточення, VuMark (комбінація зображення і QR-коду). За допомогою Vuforia Object Scanner можна сканувати і створювати об'єкти-маркери. Процес розпізнавання може бути реалізований з використанням бази даних (локальне або хмарне сховище). На відміну від інших SDK, Vuforia підтримує як 2D-, так і 3D-типи маркерів, включаючи безмаркерні Image Target, тривимірні Multi-Target, а також реперні маркери, які виділяють в сцені об'єкти для їх розпізнавання.

На нашу думку, у процесі підготовки майбутніх викладачів STEM-дисциплін до застосування систем AR для розробки інтерактивних навчальних матеріалів доцільно застосовувати інтегрований підхід, за якого проектування із застосуванням стандартних об'єктів виконується у середовищі візуального проектування, а надання стандартним об'єктам нових властивостей та створення нових виконується у пов'язаному із ним середовищем об'єктно-орієнтованого програмування. На сучасному етапі розвитку ІКТ доцільним є спільне використання середовища Unity для візуального проектування [25], Visual Studio [26] чи подібного середовища програмування, а також платформ віртуальної (Google VR чи подібного) та доповненої (Vuforia [24] чи подібного) реальності.

Це визначило вибір провідних засобів для розв'язання *третього завдання дослідження*, результатом якого став факультатив «Розробка програмних засобів віртуальної та доповненої реальності». Його змістовною основою стали відкритий курс від Університету Сан-Дієго на платформі EdX [27] та книга Джессі Гловер [28] (табл. 1).

Таблиця 1.

Зміст факультативу складають два змістовні модулі

Тема	Зміст
Змістовий модуль 1. Розробка засобів віртуальної реальності	
Тема 1.1.	Віртуальна реальність та ігрові рушії.
Тема 1.2.	Фізичні взаємодії та камера.
Тема 1.3.	3D-інтерфейс користувача та позиціонування.
Тема 1.4.	3D-взаємодія з користувачем.
Тема 1.5.	Навігація та введення у віртуальній реальності.
Змістовий модуль 2. Розробка засобів доповненої реальності	
Тема 2.1.	Налаштування засобів доповненої реальності в Unity 3D
Тема 2.2.	Розробка проекту з геопозиціонуванням
Тема 2.3.	Розробка навчальних матеріалів за допомогою Vuforia
Тема 2.4.	Розробка для перспективних пристроїв

Завдання для студентів мають рівень складності, що поступово зростає. Наприклад, перше завдання: створити описану в теоретичних матеріалах сцену, розмістити файл із нею у власному розділі сайту <https://playground2.csjournals.eu>, а в якості відповіді надіслати гіперпосилання для перевірки, далі – створити сцену із текстурою та написом українською із власним прізвищем (рис. 1).

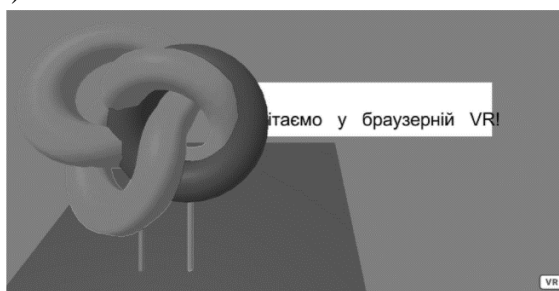


Рис. 1. Зразок виконання завдання другого тижня навчання за курсом

Потім студенти мають створити описану в теоретичних матеріалах сцену в AR (рис. 2).

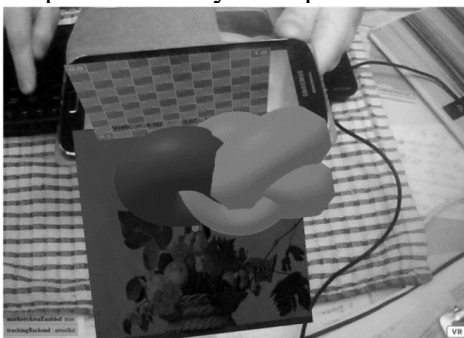


Рис. 2. Зразок виконання завдання третього тижня навчання за курсом

Наступним кроком є створення моделі віртуальної реальності, описаної в методичних матеріалах з додаванням до неї планет Сонячної системи (рис. 3).

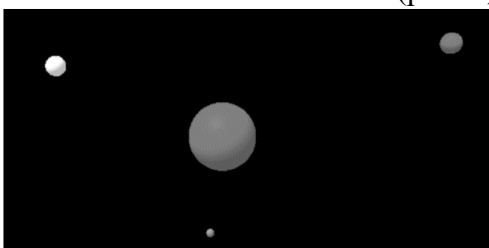


Рис. 3. Зразок виконання завдання четвертого тижня навчання за курсом

Завдання п'ятого тижня – прив'язати довільні три об'єкти A-Frame до маркерів Hiro, Kanji та власного маркера, розмістити необхідні файли у власному розділі сайту <https://playground2.ccjournals.eu>, а в якості відповіді надіслати гіперпосилання на сцену та створений маркер (рис. 4).

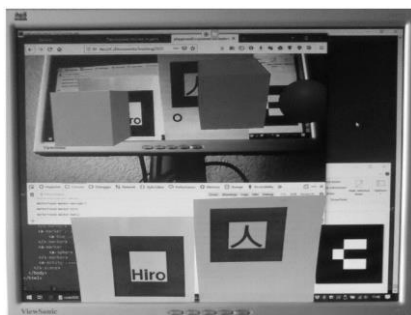


Рис. 4. Зразок виконання завдання п'ятого тижня навчання за курсом

Завдання шостого тижня полягають в модифікуванні описаної в теоретичних відомостях сцени для побудови п'ятикутника на маркерах з літерами А, В, С, D та F (рис. 5),

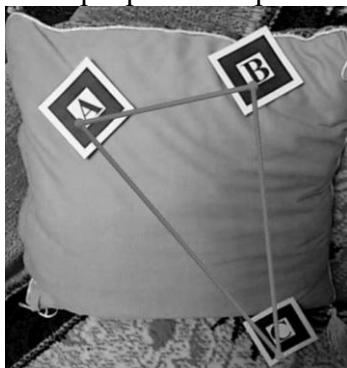


Рис. 5. Зразок виконання завдання шостого тижня навчання за курсом

На етапі відпрацювання навичок, коли студенти вже мають чітке уявлення про проєктування і створення об'єктів доповненої реальності на сьомому тижні вони створюють описану в теоретичних відомостях порожню сцену засобами Three.js. Опісля семи завдань студенти мають самостійно виконати лабораторну роботу метою якої є перевірка компетентностей зі створення сцен у віртуальній та доповненій реальностях (рис. 6).

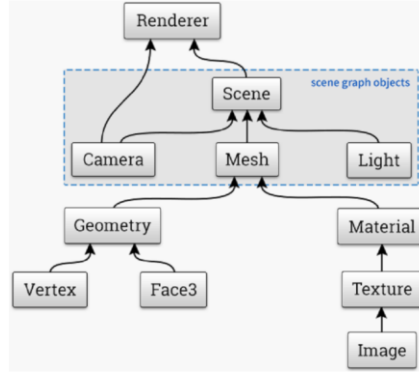


Рис. 6. Зразок виконання завдання сьомого тижня навчання за курсом

Протягом восьмого тижня студенти мають створити описану в теоретичних відомостях динамічну сцену (рис. 7). Завдання дев'ятого тижня: створити динамічну сцену із користувацькими шейдерами (рис. 8). Завдання десятого тижня навчання за курсом: створити динамічну сцену, розмістити її у файлах з використанням принаймні трьох хелперів (рис. 9).

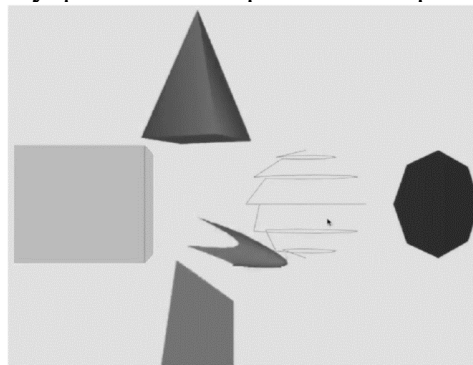


Рис. 7. Зразок виконання завдання восьмого тижня навчання за курсом

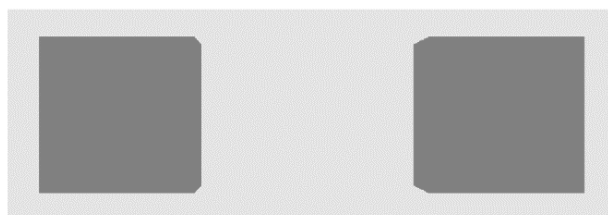


Рис. 8. Зразок виконання завдання дев'ятого тижня навчання за курсом

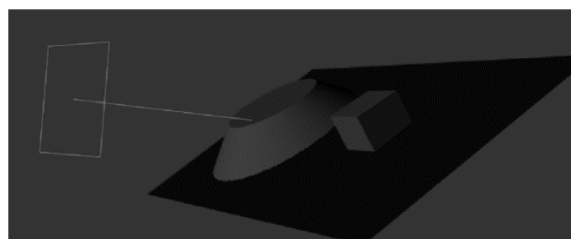


Рис. 9. Зразок виконання завдання десятого тижня навчання за курсом

Завдання одинадцятого тижня: створити сцену з 360-градусним оглядом (рис. 10). Протягом дванадцятого тижня студенти мають завантажити довільну модель у сцену з 360-градусним оглядом (рис. 11). Завдання тринадцятого тижня: А) реалізувати приклад з теоретичних відомостей, застосувавши маркер із номером з останніх двох цифр гіперпосилання до персонального розділу на <https://playground2.ccjournals.eu>; Б) завантажити модель із попереднього завдання у сцену з awe.js (рис. 12).

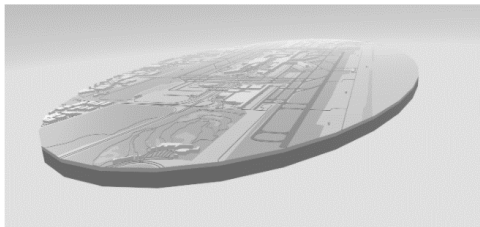


Рис. 10. Зразок виконання завдання одинадцятого тижня навчання за курсом

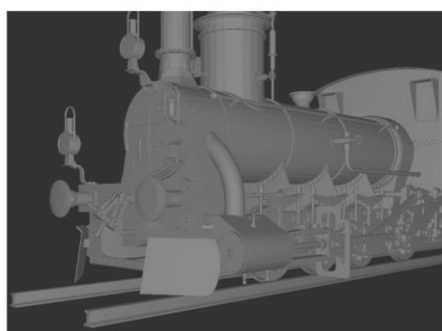


Рис. 11. Зразок виконання завдання дванадцятого тижня навчання за курсом

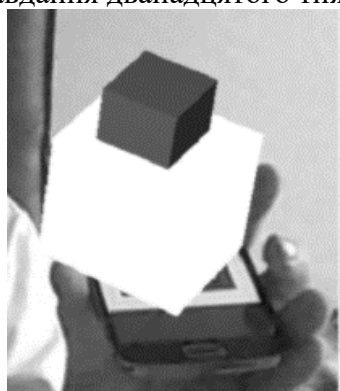


Рис. 12. Зразок виконання завдання тринадцятого тижня навчання за курсом

Завдання чотирнадцятого тижня: використовуючи матеріал 7-13 тижнів та дані завдання власного варіанту першої лабораторної роботи, створити сцену із лабораторної роботи 1 з використанням засобів Three.js та awe.js (рис. 13).

Протягом 15-16 тижнів студенти виконують завдання другої лабораторної роботи: перенести сцену із першої лабораторної роботи до 8th Wall, використовуючи бібліотеку 8-frame.

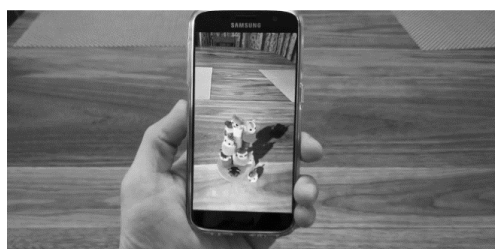


Рис. 13. Зразок виконання завдання чотирнадцятого тижня навчання за курсом

Протягом 2020 року курс опанували 80 студентів: групи ПОКТ-18м і ПО-16 факультету інформаційних технологій Криворізького національного університету та групи Мім-14 та Фім-14 фізико-математичного факультету Криворізького державного педагогічного університету.

Перед початком курсу та наприкінці курсу студенти проходили опитування щодо визначення рівня сформованості компетентностей в області розробки і використання інноваційних засобів навчання. Результати опитування представлені на рис. 14-15.

Після закінчення курсу було проведено опитування для отримання зворотного зв'язку про враження і ставлення учасників до новітніх технологій. Дані дослідження були зібрані з використанням методу інтерв'ю в методі збору якісних даних. В опитуванні взяли участь 23 людини. Слід зазначити, що на момент проведення опитування всі вони були вже не студентами, а викладачами STEM-дисциплін, що дозволяє зробити висновок про те, що отримані відповіді є незалежними.

Питання для інтерв'ю: Чи мали Ви досвід роботи з AR до початку вивчення курсу? Що було найцікавішим? Чи хотіли б Ви поліпшити свої знання про AR? Чи використовуєте Ви AR у своїй професійній діяльності? Що слід змінити, щоб зробити курс більш ефективним?

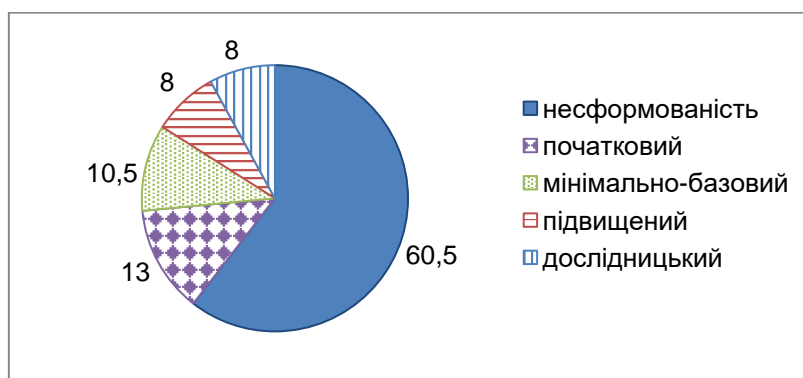


Рис. 14. Рівні сформованості компетентностей в області розробки і використання інноваційних засобів навчання (початковий етап)

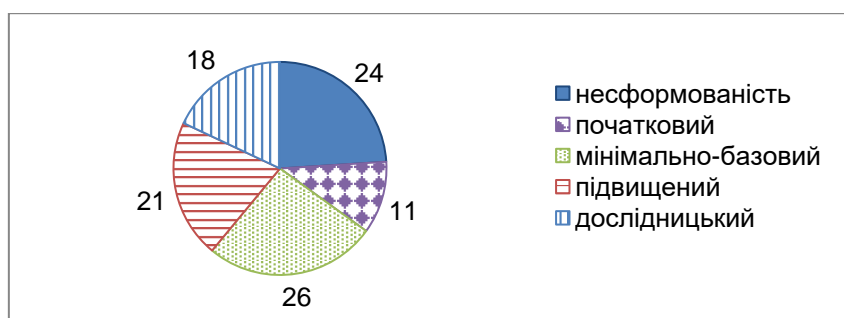


Рис. 15. Рівні сформованості компетентностей в області розробки і використання інноваційних засобів навчання (підсумковий етап)

Для аналізу даних інтерв'ю використовувався метод контент-аналізу. Аналіз даних включав в себе редагування, структурування і інтерпретацію зібраних даних. Розглянемо отримані дані.

1. Чи мали Ви досвід роботи з AR до початку вивчення курсу?

Спочатку передбачалося, що на це питання будуть наступні відповіді:

- Так, я сам розробляв такі програми.
- Так, я використовував навчальні програми з AR.
- Так, я використовував їх у повсякденному житті (реклама, розваги і т.д.).
- Ні, не використовував.

В результаті тільки 4 з опитаних раніше користувалися AR, і тільки в повсякденному житті, інші 19 до курсу не мали уявлення про AR.

2. Що було найцікавішим?

100% відповідей респондентів полягали або в процесі розробки, або в результаті розробки, або в практичному застосуванні цих додатків.

Найбільш вражаюча відповідь: «Результати перевершують всі очікування».

3. Чи хотіли б Ви поліпшити свої знання про AR?

На це питання 2 респондента відповіли негативно, 1 не зміг відповісти, 15 відповіли ствердно, 5 сказали, що вже поліпшили свої знання..

4. Чи використовуєте Ви AR у своїй професійній діяльності?

Всі отримані відповіді:

- Я вже використовую.
- Я планую використовувати.
- Думаю, що буду використовувати.
- Ні, не буду.

5. Що б ви запропонували змінити, щоб зробити курс більш ефективним?

Отримані відповіді:

- Скоротити самостійну роботу.
- Збільшити кількість занять в класі (лекції, лабораторії, консультації).
- Продовження курсу на 2 семестри.
- Більш детальніші методичні рекомендації.
- Збільшити кількість практичних завдань, пов'язаних з практичними STEM-дисциплінами.
- Цікава ідея проведення дослідження з використанням маркерів AR.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Щоб отримати повне уявлення про враження студентів від курсу, необхідно точно відтворити відповіді деяких студентів.

До початку курсу я поняття не мав, що таке AR. Нам сподобався і процес, і результат. І результат перевершив всі очікування. Організація курсу була відмінною. Презентація матеріалу на лекціях – доступна і дозована, завдання на лабораторних заняттях – зрозумілі і мають практичне значення.

Я використовую і планую використовувати отримані знання в подальшому, тому що AR не тільки популярна, але і підвищує рівень розуміння матеріалу, а головне – допомагає зацікавити студента!

Таким чином, курс «Розробка програмних засобів віртуальної та доповненої реальності» сприяє розвитку компетентностей в проектуванні і використанні інноваційних засобів навчання. Дослідження триває, продовжується впровадження розробленого курсу та експериментальна перевірка його ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Highlights From Gartner Hype Cycle for Customer Service and Support Technologies, 2019. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/highlights-from-gartner-hype-cycle-for-customer-service-and-support-technologies-2019/>.
- [2] Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2020, 2019. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020>.
- [3] Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>.
- [4] Nechypurenko P.P., Soloviev V.N. Using ICT as the Tools of Forming the Senior Pupils' Research Competencies in the Profile Chemistry Learning of Elective Course "Basics of Quantitative Chemical Analysis". Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR

- Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 1–14. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper01.pdf>.
- [5] Nechypurenko P.P., Starova T.V., Selivanova T.V., Tomilina A.O., Uchitel A.D. Use of AR in Chemistry Education. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 15–23. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper02.pdf>.
- [6] Komarova O.V., Azaryan A.A. Computer Simulation of Biological Processes at the High School. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 24–32. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper03.pdf>.
- [7] Hruntova T.V., Yechkalo Yu.V., Striuk A.M., Pikilnyak A.V. AR Tools in Physics Training at Higher Technical Educational Institutions. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 33–40. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper04.pdf>.
- [8] Merzlykin O.V., Topolova I.Yu., Tron V.V. Developing of Key Competencies by Means of AR at CLIL Lessons. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 41–52. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper05.pdf>.
- [9] Buzko V.L., Bonk A.V., Tron V.V. Implementation of Gamification and Elements of AR During the Binary Lessons in a Secondary School. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 53–60. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper06.pdf>.
- [10] Shapovalov V.B., Atamas A.I., Bilyk Zh.I., Shapovalov Ye.B., Uchitel A.D. Structuring AR Information on the stemua.science. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 75–86. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper08.pdf>.
- [11] Rashevskaya N.V., Soloviev V.N. AR and the Prospects for Applying It's in the Training of Future Engineers. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. Pp. 192–197. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper18.pdf>.
- [12] Morkun V.S., Semerikov S.O., Morkun N.V., Hryshchenko S.M., Kiv A.E. Defining the Structure of Environmental Competence of Future Mining Engineers: ICT Approach. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 198–203. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper19.pdf>.
- [13] Zelinska S.O., Azaryan A.A., Azaryan V.A. Investigation of Opportunities of the Practical Application of the AR Technologies in the Information and Educative Environment for Mining Engineers Training in the Higher Education Establishment. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 204–213. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper20.pdf>.
- [14] Mintii I.S., Soloviev V.N. AR: Ukrainian Present Business and Future Education. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 227–231. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper22.pdf>.
- [15] Popel M.V., Shyshkina M.P. The Cloud Technologies and AR: the Prospects of Use. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 232–236. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper23.pdf>.
- [16] Zinonos N.O., Vihrova E.V., Pikilnyak A.V. Prospects of Using the AR for Training Foreign Students at the Preparatory Departments of Universities in Ukraine. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 87–92. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper10.pdf>.
- [17] Kolomoiets T.H., Kassim D.A. Using the AR to Teach of Global Reading of Preschoolers with Autism Spectrum Disorders. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 237–246. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper24.pdf>.
- [18] Модло Є.О., Єчкало Ю.В., Семеріков С.О., Ткачук В. В. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2018. № 1 (11). С. 93-100.
- [19] Wikitude Cross-Platform Augmented Reality SDK – Boost your app URL: <https://www.wikitude.com/products/wikitude-sdk/>.
- [20] ARKit 3 – Augmented Reality | Apple Developer. URL: <https://developer.apple.com/augmented-reality/arkit/>.
- [21] ARCore – Google Developers | Google Developers. URL: <https://developers.google.com/ar/>.
- [22] ARToolKit Home Page. URL: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>.
- [23] MAXST | Technology company specialized in AR. URL: <http://maxst.com/#/>.
- [24] Vuforia: Market-Leading Enterprise AR | PTC [Electronic resource]. URL: <https://www.ptc.com/en/products/augmented-reality/vuforia>.
- [25] Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D VR & AR Visualizations. URL: <https://unity.com/>.
- [26] Visual Studio 2019 | Visual Studio. URL: <https://visualstudio.microsoft.com>.

- [27] Virtual Reality (VR) App Development (UC San Diego, 2019) URL: <https://www.edx.org/professional-certificate/ucsandiegox-virtual-reality-app-development>.
- [28] Glover J., Unity 2018 AR Projects: Build four immersive and fun AR applications using ARKit, ARCore, and Vuforia, Packt Publishing. Birmingham: Packt Publishing, 2018. 358 p.

IMPLEMENTATION OF A COURSE ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY MEANS DEVELOPMENT FOR FUTURE STEM-DISCIPLINES TEACHERS

Semerikov Serhiy

Dr. Ped. Sciences, Professor, Professor of Informatics and Applied Mathematics
Kryvyi Rih State Pedagogical University
ORCID 0000-0003-0789-0272
semerikov@gmail.com

Lytvynova Svitlana

Dr. Ped. Sciences, Senior Scientific Researcher, Deputy Director
Institute of Information Technology and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID 0000-0002-5450-6635
s.h.lytvynova@gmail.com

Mintii Mykhailo

Postgraduate Department of Applied Mathematics & Computer Science
Kryvyi Rih State Pedagogical University
ORCID 0000-0002-0488-5569
mikhail.mintii9@gmail.com

Annotation. The article analyzes domestic experience of using augmented reality technologies in the field of education. An overview of virtual and augmented reality communication tools is provided, aiming at selection most appropriate ones to to develop a course, the expediency of using the combination of Unity for visual design, Visual Studio programming environment and virtual (Google VR) and auxiliary (Vuforia) platforms is grounded. An extracurricular course " Virtual and augmented reality means operation" has been developed, whith the following modules structure: Virtual reality means development: virtual reality and game engines; physical interactions and camera; 3D user interface and positioning; 3D-interaction with the user; virtual reality navigation and introduction. Development of augmented reality tools: creation of augmented reality tools in Unity 3D; project development with geopositioning; development of training materials with the help of Vuforia; development for advanced devices. The examples of tasks are given (by weeks of study) as well as their implementation analysis. It is determined that the study of the course contributes to building competencies in innovative teaching aids design, development and use. The course participants feedbacks on the impression from doing the course are given. The respondents proved to be most interested in either the development process, or in the development result, or the applications practical implementation. 65% admitted that they would like to continue to improve their knowledge of AR. Only 9% stated they will not use the acquired knowledge in their professional activities, 52% think they will, 17% plan to do so and 22% have already been using it. The respondents identified areas for the course improvement: independent work amount reducing, class work hours increasing, guidelines detailing as well as enlarging practical tasks, connected with STEM-disciplines. The research continues, as the implementation of the developed course and its effectiveness experimental verification proceed.

Keywords: training course; development of virtual and augmented reality software; future teachers; STEM-disciplines; augmented reality; tasks with AR.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Highlights From Gartner Hype Cycle for Customer Service and Support Technologies, 2019. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/highlights-from-gartner-hype-cycle-for-customer-service-and-support-technologies-2019/>.
- [2] Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2020, 2019. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020>.
- [3] Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/>.
- [4] Nechypurenko P.P., Soloviev V.N. Using ICT as the Tools of Forming the Senior Pupils' Research Competencies in the Profile Chemistry Learning of Elective Course "Basics of Quantitative Chemical Analysis".

- Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 1-14. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper01.pdf>.
- [5] Nechypurenko P.P., Starova T.V., Selivanova T.V., Tomilina A.O., Uchitel A.D. Use of AR in Chemistry Education. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 15–23. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper02.pdf>.
- [6] Komarova O.V., Azaryan A.A. Computer Simulation of Biological Processes at the High School. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 24–32. URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper03.pdf>
- [7] Hrunтова T.V., Yechkalo Yu.V., Striuk A.M., Pikilnyak A.V. AR Tools in Physics Training at Higher Technical Educational Institutions. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257 P. 33–40. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper04.pdf>.
- [8] Merzlykin O.V., Topolova I.Yu., Tron V.V. Developing of Key Competencies by Means of AR at CLIL Lessons. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 41–52. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper05.pdf>.
- [9] Buzko V.L., Bonk A.V., Tron V.V. Implementation of Gamification and Elements of AR During the Binary Lessons in a Secondary School. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 53–60. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper06.pdf>.
- [10] Shapovalov V.B., Atamas A.I., Bilyk Zh.I., Shapovalov Ye.B., Uchitel A.D. Structuring AR Information on the stemua.science. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 75–86. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper08.pdf>.
- [11] Rashevskaya N.V., Soloviev V.N. AR and the Prospects for Applying It's in the Training of Future Engineers. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. Pp. 192–197. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper18.pdf>.
- [12] Morkun V.S., Semerikov S.O., Morkun N.V., Hryshchenko S.M., Kiv A.E. Defining the Structure of Environmental Competence of Future Mining Engineers: ICT Approach. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 198–203. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper19.pdf>.
- [13] Zelinska S.O., Azaryan A.A., Azaryan V.A. Investigation of Opportunities of the Practical Application of the AR Technologies in the Information and Educative Environment for Mining Engineers Training in the Higher Education Establishment. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 204–213. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper20.pdf>.
- [14] Mintii I.S., Soloviev V.N. AR: Ukrainian Present Business and Future Education. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 227–231. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper22.pdf>.
- [15] Popel M.V., Shyshkina M.P. The Cloud Technologies and AR: the Prospects of Use. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 232–236. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper23.pdf>.
- [16] Zinonos N.O., Vihrova E.V., Pikilnyak A.V. Prospects of Using the AR for Training Foreign Students at the Preparatory Departments of Universities in Ukraine. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 87–92. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper10.pdf>.
- [17] Kolomoiets T.H., Kassim D.A. Using the AR to Teach of Global Reading of Preschoolers with Autism Spectrum Disorders. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 1st International Workshop (AREdu 2018). CEUR Workshop Proceedings, 2018. Vol. 2257. P. 237–246. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2257/paper24.pdf>.
- [18] Модло Є.О., Єчкало Ю.В., Семеріков С.О., Ткачук В. В. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2018. № 1 (11). С. 93-100.
- [19] Wikitude Cross-Platform Augmented Reality SDK – Boost your app URL: <https://www.wikitude.com/products/wikitude-sdk/>.
- [20] ARKit 3 – Augmented Reality | Apple Developer. URL: <https://developer.apple.com/augmented-reality/arkit/>.
- [21] ARCore – Google Developers | Google Developers. URL: <https://developers.google.com/ar>.
- [22] ARToolKit Home Page. URL: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>.
- [23] MAXST | Technology company specialized in AR. URL: <http://maxst.com/#/>.
- [24] Vuforia: Market-Leading Enterprise AR | PTC [Electronic resource]. URL: <https://www.ptc.com/en/products/augmented-reality/vuforia>.
- [25] Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D VR & AR Visualizations. URL: <https://unity.com/>.

- [26] Visual Studio 2019 | Visual Studio. URL: <https://visualstudio.microsoft.com>.
[27] Virtual Reality (VR) App Development (UC San Diego, 2019) URL: <https://www.edx.org/professional-certificate/ucsandiegox-virtual-reality-app-development>.
[28] Glover J., Unity 2018 AR Projects: Build four immersive and fun AR applications using ARKit, ARCore, and Vuforia, Packt Publishing. Birmingham: Packt Publishing, 2018. 358 p.

УДК: 378.147.016 : 811.111

DOI: 10.31652/2412-1142-2020-57-67-77

Татаурова-Осика Галина Петрівна

кандидат психологічних наук, старший науковий співробітник
Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-6778-7472
g.tataurowa@gmail.com

Попадинець Оксана Олександрівна

кандидат філологічних наук, старший викладач кафедри іноземних мов
Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка,
м. Кам'янець-Подільський, Україна
ORCID: 0000-0001-8178-6233
chernoksana@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ КАТЕГОРІЇ SMART У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ

Анотація. Стаття є спробою довести переваги практичного використання пристроїв категорії SMART у процесі вивчення іноземної мови, які значно підвищують якість презентації навчального матеріалу та ефективність його засвоєння студентами, збагачують зміст освітнього процесу, підвищують мотивацію до вивчення мов, створюють умови для більш тісної співпраці між викладачами і студентами, вносять різноманітність в домашні завдання і самостійну роботу студентів, і тим самим створюють нові умови для самоосвіти та індивідуальної траєкторії навчання. Smart-технології усувають обмеження, які мають традиційні методи, виводячи навчання і викладання за межі навчальної аудиторії. Впровадження SMART-технологій в практичну діяльність студентів на заняттях з іноземної мови професійного спрямування сприяє: розвитку усіх чотирьох мовних навичок – читання, письма, мовлення і аудіювання; покращенню комунікативних вмінь; адаптації здобувачів знань іноземної мови до міжнародного тестування (IELTS, TOEFL та ін.); розвитку критичного мислення. Для представників педагогічної професії SMART-технології допомагають: підвищити власний професіоналізм у передачі знань, та власний комунікативний рівень з достатнього до високого; підготуватися до занять з невеликими затратами часу, але з більшою ефективністю для забезпечення пізнавального інтересу учнівської та студентської молоді; підвищити якість репетиторських вмінь та навичок, які висувають до них здобувачі знань іноземної мови різних професійних сфер. Завдяки можливостям smart-технологій викладач може використовувати як запропоновані ресурси програм, так і сам створювати захоплюючі розробки завдань різних типів (індивідуальні та групові), різного рівня складності для студентів різного рівня підготовки, різного професійного спрямування тощо. Таким чином, використання пристроїв категорії SMART у процесі вивчення іноземної мови дозволяє внести кардинально нове у звичайні форми роботи педагога, сприяє цікавому і повнішому, всебічному розкриттю, зрозумілішому поданню навіть дуже складного навчального матеріалу, і тим самим сприяє значному скороченню навчального часу для успішного засвоєння теми.

Ключові слова: SMART-технології; SMART-суспільство; дистанційне навчання; інтерактивна дошка; SMART-освіта; смартфон; планшет; мультимедійні навчальні матеріали.

НАШІ АВТОРИ:

Балтремус Володимир Євгенійович – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри українознавства. Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова.

Бардашевська Юлія Олегівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики навчання іноземних мов Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Баюрко Наталія Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Біда Олена Анатоліївна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки і психології. Закарпатський угорський інституту імені Ференца Ракоці ІІ.

Бойчук Віталій Миколайович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Бойчук Оксана Юхимівна – викладач української мови та літератури ДНЗ «Вінницький центр професійно-технічної освіти технологій та дизайну».

Васаженко Наталія Олексіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін. Вінницький навчально-науковий інститут економіки Західноукраїнського національного університету.

Василенко Надія Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувача кафедри управління та адміністрування Комунального вищого навчального закладу «Вінницька академія неперервної освіти».

Гамула Ігор Андрійович – кандидат педагогічних наук, професор, проректор з перспективного розвитку та інфраструктури університету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Гомонюк Олена Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри психології та педагогіки Хмельницького національного університету.

Гордійчук Галина Борисівна – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник директора Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Горобець Ангеліна Василівна – студентка магістратури кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Гулівата Інна Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем. Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ.

Гуревич Роман Семенович – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, директор Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Дембіцька Софія Віталіївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки. Вінницький національний технічний університет.

Дзямко Вікторія Йосипівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки і психології Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці ІІ.

Добровольська Наталія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем. Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету.

Іванчук Анатолій Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти, економіки і безпеки життєдіяльності Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Ігнатович Олена Михайлівна – доктор психологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу психології праці. Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України.

Кадемія Майя Юхимівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті, професор Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Калашнік Наталія Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри українознавства. Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова.

Кільдеров Дмитро Едуардович – кандидат педагогічних наук, професор, декан Інженерно-педагогічного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Кобилянська Ірина Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки. Вінницький національний технічний університет.

Кобися Володимир Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Коваль Діана Володимирівна – аспірант, Університет імені Альфреда Нобеля.

Коношевський Леонід Леонідович – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Короткова Ліна Ігорівна – кандидат педагогічних наук, директор Державного навчального закладу «Запорізьке вище професійне училище моди і стилю».

Косовець Олена Павлівна – кандидат педагогічних наук, викладач вищої категорії. Державна реабілітаційна установа «Центр комплексної реабілітації для осіб з інвалідністю «Поділля».

Кузьмінський Анатолій Іванович – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, професор. Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка.

Кучай Олександр Володимирович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки. Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Левчук Наталія Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Литвинова Світлана Григорівна – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Матвійчук Анатолій Якович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти, економіки і безпеки життєдіяльності Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Матієнко Олена Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики навчання іноземних мов Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Матяш Ольга Іванівна – доктор педагогічних наук, професор університету, професор кафедри алгебри і методики навчання математики. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Михайленко Любов Федорівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри алгебри і методики навчання математики. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Мінтій Михайло Михайлович – аспірант кафедри прикладної математики та інформатики, Криворізький державний педагогічний університет.

Можаровська Олена Едуардівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри української та іноземних мов Вінницького національного аграрного університету.

Нікітченко Лілія Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Ніколіна Ірина Іванівна – кандидат наук з державного управління, доцент кафедри менеджменту. Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ.

Олефіренко Тарас Олексійович – кандидат педагогічних наук, професор, декан факультету педагогіки і психології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Попушко Надія Романівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки, професійної освіти та управління освітніми закладами Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Попадинець Оксана Олександрівна – кандидат філологічних наук, старший викладач кафедри іноземних мов. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.

Пригодій Микола Анатолійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри промислової інженерії та сервісу Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Сарнавська Оксана В'ячеславівна – кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії Українського Національного університету водного господарства та природокористування.

Семеріков Сергій Олексійович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики та прикладної математики, Криворізький державний педагогічний університет.

Татаурова-Осика Галина Петрівна – кандидат психологічних наук, старший науковий співробітник. Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України.

Уманець Володимир Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Феднова Ірина Миколаївна – аспірант. Університет імені Альфреда Нобеля.

Чичук Антоніна Петрівна – доктор педагогічних наук, доцент кафедри дошкільної освіти. Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Гуревич Р. С., Гордійчук Г. Б., Кадемія М. Ю., Кобися В. М., Коношевський Л. Л. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	5
Кільдеров Д. Е., Пригодій М. А., Олефіренко Т. О., Гамула І. А. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ПРОФОРІЕНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ	14
Баюрко Н. В. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КАРТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	24
Добровольська Н. В. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В ГОТЕЛЬНОМУ ТА РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ».....	32
Косовець О. П. АДАПТАЦІЯ І МОДИФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ З ПРОФЕСІЇ «ОПЕРАТОР КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ» ДЛЯ НАВЧАННЯ НЕЗРЯЧИХ УЧНІВ В ІНКЛЮЗИВНИХ ГРУПАХ.....	40
Нікітченко Л. О., Горобець А. В., Опушко Н. Р., Левчук Н. В. УПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	48
Семеріков С. О., Литвинова С. Г., Мінтій М. М. ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ З РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ STEM-ДИСЦИПЛІН.....	55
Татаурова-Осика Г. П., Попадинець О. О. ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ КАТЕГОРІЇ SMART У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ.....	67

РОЗДІЛ 2

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Васаженко Н. О., Дембіцька С. В., Кобилянська І. М.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕДУРИ ДІАГНОСТУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ
СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ..... 78

Гулівата І. О., Ніколіна І. І.

РОЛЬ ЛОГІКИ У МАТЕМАТИЦІ ТА ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОГО
ФАХІВЦЯ 86

Короткова Л. І.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ПОСЛУГ В УМОВАХ ОСВІТНЬО-ВИРОБНИЧОГО
КЛАСТЕРА..... 93

Калашнік Н. В., Балтремус В. Є., Сарнавська О. В.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ СУТНОСТІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ПРОФЕСІЙНІЙ
ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТЬОГО ФАХІВЦЯ З ВИЩОЮ ОСВІТОЮ 100

Матієнко О. С., Бардашевська Ю. О.

АКСІОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНОЗЕМНИХ МОВ
ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ (З ДОСВІДУ УНІВЕРСИТЕТІВ РЕСПУБЛІКИ
ПОЛЬЩА)..... 107

Матвійчук А. Я., Іванчук А. В.

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
В УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ 113

Можаровська О. Е.

НАВЧАННЯ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО ІНШОМОВНОГО СПІЛКУВАННЯ
СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА 125

Феднова І. М.

СИСТЕМА МЕТОДИЧНОЇ РОБОТИ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЯК
ПЛАТФОРМА З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ГОТОВНОСТІ ВИХОВАТЕЛІВ ДО
ПРОСВІТНИЦЬКО-КОНСУЛЬТАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ..... 131

РОЗДІЛ 3

ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ І ОСВІТІ ДОРΟΣЛИХ

Бойчук В. М., Уманець В. О., Бойчук О. Ю.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ
РОБІТНИКІВ СФЕРИ ПОСЛУГ У ЗАКЛАДІ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-
ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ 140

Василенко Н. В.

АЛГОРИТМ АБО ПОСЛІДОВНІСТЬ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ФАХІВЦЯ З ПУБЛІЧНОГО
УПРАВЛІННЯ: ПОНЯТТЯ, ВЛАСТИВОСТІ, СКЛАДАННЯ ТА ВИКОНАННЯ 146

Гомонюк О. М.

РОЗВИТОК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ
ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ 155

Ігнатович О. М.

ІНДИВІДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ВІДМІННОСТІ ІННОВАЦІЙНОСТІ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ 164

Кузьмінський А. І., Біда О. А., Чичук А. П., Кучай О. В., Дзямко В. Й.

РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ОСВІТИ УКРАЇНИ:
ЦИВІЛІЗАЦІЙНІ ЗМІНИ 174

Коваль Д. В.

ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ДОМАГАНЬ МАЙБУТНІХ
ПСИХОЛОГІВ 181

Матяш О. І., Михайленко Л. Ф.

УМОВИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПАРТНЕРСЬКОЇ ВЗАЄМОДІЇ УНІВЕРСИТЕТУ ТА ШКОЛИ
ДЛЯ РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ... 189

НАШІ АВТОРИ: 200

ЗМІСТ 203

Наукове видання

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ
НАВЧАННЯ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ:
МЕТОДОЛОГІЯ, ТЕОРІЯ, ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ**

Збірник наукових праць

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 57. 207 с.

Відповідальний за випуск	Р.С. Гуревич
Оригінал-макет	С.Ю. Люльчак
Технічний редактор	О.Ю. Бойчук
Комп'ютерний набір	Л.А. Любарська
Дизайн обкладинки	С.С. Кізім



Збірник наукових праць включено до наукометричних баз:
Index Copernicus, Google Scholar, Національна бібліотека ім. Вернадського,
Academic Resource Index, Scientific Social Community

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України **категорії «Б»** в галузі педагогічних наук, **за спеціальностями 011, 014, 015**

(Наказ МОН України №886 від 02.07.2020 р.).

**Засновник Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського**

Офіційна веб-сторінка збірника:

<https://vspu.net/sit/index.php/sit>

**Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації –
серія КВ № 8417. Видане 06.02.2004 р.**

Підписано до друку 10 грудня 2020 р.

Формат 60x84/8.

Папір офсетний. Друк різнографічний.

Гарнітура Times New Roman. Ум. др. арк. 8,3

Наклад 120 прим.

ТОВ «Друк плюс»

Реєстраційне свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців серія ДК №3940 від 02.03.2005 р.

21100, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 25

Тел.: (0432) 46-51-17

**MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND
INNOVATION METHODOLOGIES OF EDUCATION IN PROFESSIONAL TRAINING:
METHODOLOGY, THEORY, EXPERIENCE, PROBLEMS**

Collection of Scientific Papers

Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems : Collection of Scientific Papers. Vinnytsia : TOV «Druk+», 2020. Is. 57. 207 p.

Editor-in-Chief
Layout
Technical Chief
Computer typesetting
Cover Design

R.S. Gurevych
S.Yu. Liulchak
O.Yu. Boychuk
L.A. Liubarska
S.S. Kizim



Collection of Scientific Papers is abstracted and indexed in scientific services:
Index Copernicus, Google Scholar, National Library Vernadsky
Academic Resource Index, Scientific Social Community

The collection of research papers was added to the list of scientific professional editions of Ukraine,
Category «B» in the field of pedagogical sciences, in specialties - **011, 014, 015** (Order of the
Ministry of Education and Science of Ukraine No. 886, 02.07.2020).

Founder Vinnytsia State Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University

Webpage of journal:

<https://vspu.net/sit/index.php/sit>

Certificate of state registration of the printed source of mass medium KB № 8417

Published of 06.02.2004.

Signed of 10.12.2020

Format 60x84/8.

Offset paper. Risography print.

Typeface Times New Roman. Ум. др. арк. 8,3

Bill of 120 copies.

Publisher TOV «Druk+»

Certificate of state registration of printed source in
State Register of publishers DK № 3940 of 02.03.2005

21100, Vinnytsia, 600-richchya, 25

Tel.: (0432) 46-51-17