

**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 п'ятий**

**Київ - Вінниця  
2020**

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 55. 268 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.

Дмитренко 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.

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

Коломієць 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 Наталія 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 Язвона 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.

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

Мозгальова Наталія 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.

#### ВИКОНАВЦІ РЕДАКТОРИ

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

Людьчак 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 №3 від 22 жовтня 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 55**

**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. 55. 268 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 Kotsiubynskyi 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 Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

#### RESPONSIBLE SECRETARY

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

#### MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

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

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

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

#### ASSOCIATED EDITORS

**Akimova Olga V.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi 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.

**Herasyova Iryna H.**, Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi 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 Kotsiubynskyi 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.

**Matiasz Olga I.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

**Mozhaliova Natalia H.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi 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 M.**, Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi 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 Kotsiubynskyi 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 Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

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

Approved for the print by the resolution of the Scientific Board  
of Vinnytsia State Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University (Protocol №3 of 22. 10. 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: 10.31652/2412-1142-2020-55-46-62

**Литвинова Світлана Григорівна**

доктор пед. наук, с.н.с., заступник директора,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м.Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-5450-6635

*s.h.lytvynova@gmail.com*

**Буров Олександр Юрійович**

доктор тех. наук, с.д., провідний науковий співробітник,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0003-0733-1120

*ayb@iitlt.gov.ua*

**Семеріков Сергій Олексійович**

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики та прикладної математики,

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ORCID ID: 0000-0003-0789-0272

*semerikov@gmail.com*

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

**Анотація.** У статті проаналізовано закордонний досвід, зокрема стан використання доповненої реальності (AR) в Сполучених штатах Америки, стан розвитку теми дослідження у вітчизняних закладах освіти та встановлено, що AR підвищує ефективність навчання, сприяє розвитку пізнавальної активності, підвищує якість засвоєння знань, провокує інтерес до навчання, сприяє розвитку дослідницьких навичок та предметних компетентностей здобувачів освіти; виокремлено проблеми використання засобів доповненої реальної в освітньому процесі й наголошено на дефіциті фахівців з підготовки освітніх проєктів. Розкрито історичний шлях розвитку технології AR та акцентовано увагу на розширенні можливостей застосування цієї технології для потреб суспільства. Обґрунтовано концептуальну модель використання AR в освітньому процесі та визначено чотири її складові (техніко-технологічна, освітньо-наукова, формуально-розвивальна та якість навчання). Встановлено, що для впровадження технології AR в освіті необхідно забезпечити освітнє середовище технічними засобами, засоби відтворення, дібрати операційні системи та програмне забезпечення, а для використання AR здобувачами освіти мають бути розроблені новітні підручники, посібники, картки, робочі зошити, інструкції тощо. Автори обґрунтували принципи (доцільності, доступності, пізнання, цілісності, навчальної спрямованості, мобільності) і підходи (когнітивний, системний, діяльнісний, диференційований, особистісно орієнтований, інноваційний), описано педагогічні умови та уточнено переваги й недоліки використання AR-технології в освітньому процесі. Встановлено, що здобувачі освіти вже активно використовують AR для розваг, а педагоги потребують додаткової дієвої підтримки (навчання). Виокремлено основні види технології AR для розроблення навчальних, дидактичних та методичних матеріалів. Концептуальні підходи дадуть можливість розробити новітнє навчально-методичне забезпечення для здобувачів освіти, що сприятиме підвищенню її якості.

**Ключові слова:** доповнена реальність; підходи до використання AR; принципи використання AR; концептуальна модель використанням AR; педагогічні умови використання AR; види технології AR; освітній процес.

### 1. ВСТУП

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року зазначено, що розбудова національної системи зосереджена на розв'язанні найбільш гострих проблем, які стримують розвиток, не дають можливості забезпечити нову якість освіти, а саме: повільне здійснення гуманізації, екологізації та інформатизації системи освіти, впровадження у

навчально-виховний процес інноваційних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Актуальність обраної теми дослідження визначається методологічними й концептуальними засадами відкритої освіти й обумовлена стратегічними напрямами державної політики у сфері освіти, що стали пріоритетними, а саме: формування безпечного освітнього середовища, екологізації освіти; розвиток наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення якості освіти на інноваційній основі; інформатизація освіти; забезпечення проведення національного моніторингу системи освіти; підвищення соціального статусу педагогічних працівників; створення сучасної матеріально-технічної бази системи загальної середньої освіти.

Основною метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, навчання, виховання, виявлення обдарувань, соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації. Досягнення цієї мети забезпечується шляхом формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності, зокрема: компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інновацій; інформаційно-комунікаційна компетентність.

Нині учителі та учні закладів загальної середньої освіти володіють реальними можливостями доступу до якісної мережі Інтернет, використовують мобільні засоби зв'язку, а, отже, застосовують і нові форми взаємодії, що, безумовно, має знайти відображення в освітньому процесі. Тому пошук шляхів підвищення якості освіти, а саме: пошук нових форм і методів навчання; повсюдного використання Інтернет-ресурсів і мобільних додатків; використання новітнього цифрового контенту; розвиток ІК-компетентностей як вчителів, так і учнів, дасть можливість виокремити ефективні ІК-технології і задіяти для навчання учнів засоби доповненої і віртуальної реальності.

Використання мобільних засобів для досягнення нових освітніх результатів сприяє вирішенню завдань індивідуалізації і створенню нової моделі освітнього процесу. Питання якісного освітнього контенту і наочностей, що задовольняють потреби учня ХХІ ст. давно піднімається педагогами, а питання візуалізації залишається гострим і нині. Використовуючи функціональні можливості засобів доповненої реальності, можна візуально відтворити процеси, які важко або майже неможливо відтворити в реальному житті та зробити процес навчання доступним, цікавим і зрозумілим. Технології доповненої реальності додають в статичні сторінки книги виразну анімацію, перетворюючи читання в захоплюючу гру і цікаві пригоди разом з героями твору, а також спрощують відтворення аудіо- та відео- контенту, що не пропонується в паперових книгах. Найбільш якісні додатки доповненої реальності, що використовуються в процесі навчання, можуть стати найефективнішими. З цією метою до існуючих інформаційних технологій і освітніх ресурсів додається технологія доповненої реальності, що включає: підручники з технологією доповненої реальності; розвивальні ігри; навчальні програми; візуальне моделювання об'єктів і процесів; різні додатки для тренування навиків.

Загалом стан використання користувачами VR і AR в Сполучених штатах Америки в 2018 році в розрізі гаджетів був такий: смартфони – 77%, ПК – 35%, окремі додатки – 19%. Згідно з дослідженням Statista (<https://www.statista.com/>), 92% респондентів в США знають термін «віртуальна реальність»; 97% студентів хотіли б вивчити курс VR; 93% вчителів сказали, що їх учні будуть раді використовувати віртуальну реальність під час навчання; майже 80% вчителів мають доступ до пристроїв віртуальної реальності, але тільки 6,87% регулярно використовують їх в навчальному процесі; 70% вчителів мають бажання використовувати віртуальну реальність для пояснення нового матеріалу й імітації природних процесів. 11% дорослого населення в США володіють апаратним або програмним забезпеченням віртуальної реальності (VR). Прогнозований обсяг ринку доповненої (AR) і VR по всьому світу в 2020 році має сягнути 18,8 млн. дол. Статистичні дані щодо

використовування віртуальної й доповненої реальності під час навчання в закладах загальної середньої освіти на даний час відсутні.

Зазначимо, що в закладах загальної середньої освіти України, в рамках забезпечення STEM-освіти, з'являються засоби віртуальної реальності, у підручниках, посібниках для ЗЗСО з'являються об'єкти доповненої реальності, IT-компанії пропонують новітні засоби навчання з елементами AR і VR. Мобільне навчання учнів, зокрема під час довготривалих карантинів, зарекомендувало себе позитивно. Однак під час проведення тематичних семінарів співробітниками Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України в 2020 році з використання AR і VR було встановлено, що 62% вчителів зазначають, що їм не вистачає науково-методичного забезпечення для формування освітнього середовища з використанням зазначених засобів, 72% акцентують увагу на відсутності методичних рекомендацій щодо їхнього використання для навчання учнів, 43% вчителів підняли питання про оновлення рекомендацій щодо упередження інтернет-залежності та безпеки.

Отже, недостатня розробленість питання використання доповненої і віртуальної реальності для візуалізації освітнього контенту не дозволяє повною мірою реалізувати на практиці потенціал освітнього середовища, виконати стратегічне завдання інформатизації освіти, ефективно вдосконалити інформаційно-ресурсне забезпечення освіти. На цей факт звертали увагу науковці Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України у процесі дослідження систем комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів і обґрунтуванні науково-методичних засад застосування комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні природничо-математичних предметів у профільній школі. Зазначені суперечності визначили актуальність проблеми теоретичного дослідження суттєвих методологічних аспектів використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі, і на цій основі описати модель, а також визначити низку переваги та обмеження у процесі навчання здобувачів освіти.

**Аналіз останніх досліджень.** У той час, коли відбувається стрімкий розвиток цифрових технологій, вимоги до освітніх результатів учнів зростають, компетентність набуває життєво важливого значення для майбутнього розвитку України, візуалізація змісту освіти в підручниках залишається на рівні малюнків і фотографій і дидактичний компонент не відображає компетентнісний підхід навчання.

Усі діти приходять до школи з вродженою цікавістю, але педагоги не можуть задовольнити їхні потреби у візуалізації змісту освіти, деталізації процесів, опису складних природних явищ і, тим самим, знижують інтерес до пізнання оточуючого світу й бажання вчитися.

На даному етапі модернізації освіти її якість визначається трьома показниками: освітнє середовище, зміст освіти, компетентний вчитель. В рамках реалізації Концепції Нової української школи здійснюється удосконалення змісту освіти. Освітнє середовище частково модернізується, зокрема в початковій школі. Учителі підвищують свою кваліфікацію і компетентність з різних наукових напрямів в рамках неформальної освіти. Проте більшість уроків сьогодні проводяться у вигляді короткої лекції або невеличкої практичної (лабораторної) роботи, що вимагає від учня простого запам'ятовування наукових фактів. У підручниках оновили малюнки і фото – кардинальних змін не відбулося. Експерти й науковці з питань освіти наполягають на впровадженні підходів, заснованих на візуалізації і когнітивних дослідженнях, що підсилить інтерес учнів і допоможе їм зберегти мотивацію до навчання. Основою для реалізації такого підходу може слугувати новітній цифровий контент, розроблений засобами віртуальної і доповненої реальності.

Значний внесок у дослідження проблеми інноваційного розвитку засобів і технологій систем відкритої освіти зроблено В.Ю. Биковим [1]. Використання технології доповненої реальності в освітньому процесі закладів вищої освіти аналізують вітчизняні дослідники Т. В. Грунтова, Ю. В. Єчкало, А. М. Стрюк, А.Пікільнік [2] і констатують, що впровадження таких технологій в освіту підвищує її ефективність, сприяє розвитку пізнавальної активності,

підвищує якість засвоєння знань, провокує інтерес до навчання, сприяє розвитку дослідницьких навичок та предметних компетентностей учнів. О. В. Мерзликін, І. Ю. Тополова, В. Тронь [3] уточнюють, що саме використання новітніх технологій необхідно для ефективного навчання сучасних учнів, які мають конкретні освітні потреби, а саме: використання мобільних додатків, організацію спільної роботи, виконання інтерактивних завдань і візуалізацію контенту.

С. В. Аранова окреслила проблему пошуку педагогічних засобів і форматів візуалізації навчальної інформації у зв'язку із збільшенням візуального контенту і ускладненням запитів до результатів сучасної освіти в умовах інформаційного суспільства [4].

В. Є. Климнюк виявила основні напрямки впливу віртуальної реальності на методологію освіти, що може призвести до розширення видів навчальної діяльності, вдосконалення існуючих і виникненню нових організаційних форм, видів і методів навчання, вдосконаленню взаємодії студентів і освітнього простору [5].

А. А. Синегуб доводить, що дані технології дають можливість підвищити рівень участі студентів, зокрема забезпечують практичність, інтерактивність, деталізованість [6].

І. С. Мінтій, В. М. Соловйов, стверджують, що серед проблем, які виникають із впровадженням доповненої й віртуальної реальності в освіту, перш за все, є дефіцит фахівців з підготовки освітніх проектів та неузгоджені дії бізнесу та освіти в цьому напрямі [7].

П. П. Нечипуренко, Т. В. Старова, Т. В. Селіванова, А. О. Томіліна встановили, що існує значний попит на хімічну освіту з використанням засобів доповненої реальності, доступною через мобільні пристрої. Вони зауважують, що виникає необхідність розроблення відповідних інструментів для підтримки хімічної освіти у школах та університетах. Актуальними у цьому напрямі є розробка методичних рекомендацій щодо виконання лабораторних робіт, підручників, науково-популярної літератури з хімії з використанням технологій доповненої реальності та створення симуляторів для роботи з хімічним обладнанням [8].

Н. В. Рашевська, наголошує на позитивному ефекті використання засобів доповненої реальності під час навчання фундаментальних предметів [9].

М. Ф. Шмиголь, Ю. С. Юшкевич окреслено механізми впливу віртуальної реальності на світогляд людини. Доведено, що причиною віртуалізації сучасного інформаційного суспільства виступає об'єктивна потреба в переході інформаційних технологій на якісно новий рівень, що сприяв би розвитку іманентної потреби людини в творчості, в створенні нової реальності [10].

Питання формування освітнього середовища закладу загальної середньої освіти з використанням віртуальної і доповненої реальності ученими тільки розпочато й досліджено не повною мірою. Сучасні учні вже повсюдно використовують хмарні технології (для цілодобового доступу, індивідуальної і групової роботи), доповнену реальність (для створення міцних зв'язків між реальними і віртуальними об'єктами) і елементи гейміфікації. Використання цих технологій в комплексі забезпечить розвиток ключових компетентностей учнів в умовах інформаційно-освітнього середовища закладу освіти. Доповнену й віртуальну реальність як гейміфікацію когнітивних задач досліджують О. П. Пінчук, О. Ю. Буров, В. А. Ткаченко [11]. Автори аналізують можливості використання цих засобів в освітніх цілях, зокрема, для розроблення пізнавальних завдань у процесі вивчення предметів природничо-математичного циклу, звертають увагу на особливості використання апаратних засобів, умов використання, інтерактивності і міждисциплінарності таких об'єктів. Вони обґрунтовують доцільність використання інтерактивних моделей і відео під час групової та індивідуальної роботи.

О. М. Соколюк зазначає, що нині проблемою є відсутність єдиної методології: технології доповненої реальності розвиваються настільки стрімко, що дослідження в сфері освіти та педагогіки просто не встигають надати теоретичне осмислення або розробити системну методологію. На даному етапі вимагає вирішення питання інтеграції додатків в зміст освіти й організація освітньої діяльності [12].



Активно ведуть пошуки в цьому напрямі зарубіжні вчені. Так феномен, сучасний стан, можливості та проблеми використання засобів доповненої і віртуальної реальностей в освітньому процесі вивчають Wu H. K., Hsin-Kai Wu, Silvia Wen-Yu Lee, Hsin-Yi Chang, Jyh-Chong Liang. [13].

Питання проектування платформи доповненої реальності для моделювання навколишнього середовища досліджують Eric Klopfer, Kurt Squire [14].

Наукові огляди щодо розвитку віртуальної і доповненої реальностей виконано S.Yuen, G.Yaoyuneyong, E. Johnson [15]. Аспект навчання учнів з використання AR розкрито в роботах Lee K. [16].

Комунікативний аспекти використання засобів віртуальної і доповненої реальностей досліджено авторами Yun Zhu, Hui Ye, Shukun Tang [17].

Нині піднімають питання щодо оцінювання якості навчального матеріалу з доповненою реальністю учені S. Giasirani і L. Sofos [18].

Martin-Gutierrez J., Guinters E., Perez-Lopez D. зазначають, що доповнена реальність може бути використана для спільної роботи студентів. Особливої актуальності це набуває у процесі виконання лабораторних і практичних робіт із небезпечним обладнанням, що вимагає постійного контролю з боку педагога. Використовуючи маркери, студенти зможуть за допомогою планшета або мобільного телефона візуалізувати інструкції або навчальні матеріали, необхідні для правильного використання та налаштування обладнання [19] (рис. 1).



**Рис. 1.** Приклад налагодження обладнання з використанням AR (<https://lookinar.com/promyslovist/>)

Cieutat J.-M., Olivier Hugues, Nehla Ghouaie, розглядаючи застосування доповненої реальності для активізації навчання, виділяють основні напрями її використання:

- підтримка наукових досліджень та експериментального підходу;
- перевірка моделі на адекватність;
- середовища моделювання, у яких поєднуються можливості викладання, навчання, комунікації з ігровими елементами;
- набуття технологічних навичок [20].

З огляду на динамічний розвиток штучного інтелекту, інформаційно-когнітивних технологій, мобільних додатків, різноманітність і новизну педагогічних підходів, методів використання засобів віртуальної і доповненої реальностей в закладах освіти, ці питання ще потребують додаткових досліджень, уточнення підходів, моделей й методик використання, можливих шляхів упровадження, зокрема в закладах загальної середньої освіти України.

Дослідження вітчизняних і закордонних учених показали, що новітні технології для розроблення освітнього контенту мають величезний потенціал для підвищення ефективності навчання здобувачів освіти. З його допомогою можна забезпечити як індивідуальну, так і

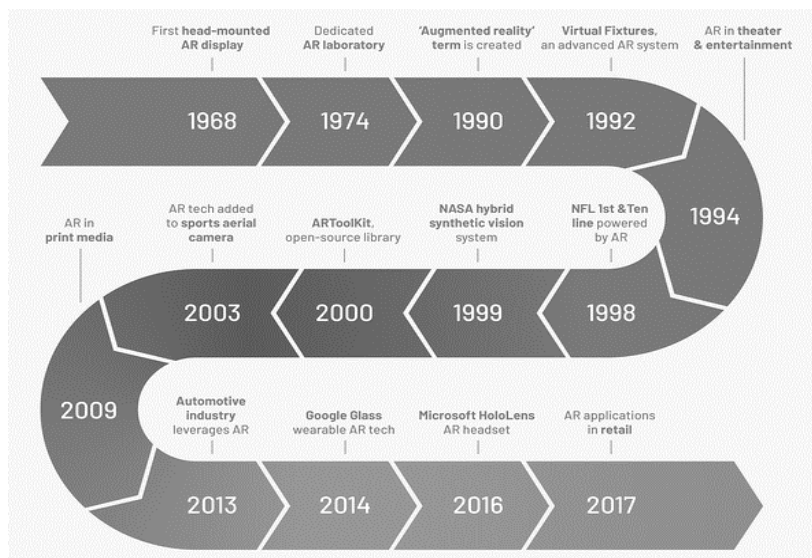
групову роботу; створити умови для розкриття творчого потенціалу і можливостей кожного учня, підтримувати навчання учнів з особливими потребами, а повсюдний доступ до освітнього контенту забезпечить як підтримку безперервного процесу навчання, так і підтримку допитливості учнів, що підвищить інтерес як до конкретного навчального предмету, так до освіти в цілому.

**Мета статті:** обґрунтувати концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі закладів освіти.

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За останні 50 років ми відчуваємо значні зміни в розвитку комунікаційних та інформаційних технологій. У XXI ст. результатом такого розвитку є поява імерсивних технологій (англ. Immersive – занурювати) до яких належать технології доповненої та віртуальної реальності. Ці технології змінили спосіб використання контенту в реальному світі, зокрема доповнена реальність (AR).

Технологія доповненої реальності була винайдена в 1968 році й пройшла довгий шлях у своєму становленні (рис. 2).



**Рис. 2.** Історія розвитку доповненої реальності (<https://learn.g2.com/history-of-augmented-reality>)

Розвиток цього цифрового напрямку настільки стрімкий, що тільки у 2014 році компанія Google вперше представила окуляри доповненої реальності Google Glass – технології яка дозволяла обмінюватися даними через мережу Інтернет за допомогою команд обробки природної мови, як у 2017 році компанія ІКЕА розробила нову програму доповненої реальності ІКЕА Place яка назавжди змінила наше уявлення про можливості представлення цифрових об'єктів. За допомогою цієї програми користувачі могли віртуально переглядати варіанти домашнього декору, перш ніж здійснювати закупівлю (<https://learn.g2.com/history-of-augmented-reality>).

За результатами дослідження провідної світової дослідницької й консалтингової компанії Gartner Group розвиток цієї технології знаходиться на етапі «розчарування». Склалося відчуття, що технологія не виправдала себе за окремими напрямками (рис. 3).

Однак, список варіантів застосування AR в суспільстві постійно зростає (<https://learn.g2.com/augmented-reality-examples>), а саме: фільми, ігри, пряме (потокове) транслявання подій, навчання і тренування, роздрібна торгівля та їжа, архітектура та нерухомість, прототипи продуктів та виробництво, створення політики, здоров'язбереження, туризм та ін. (рис. 4)

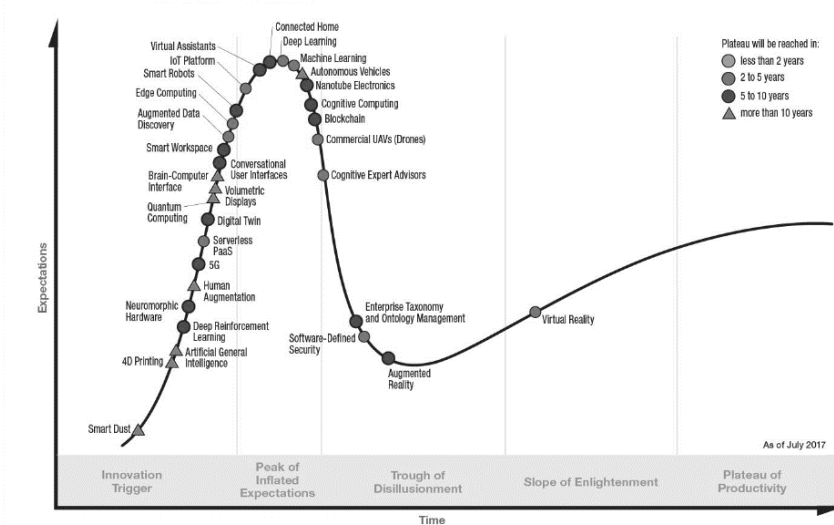


Рис. 3. Нуре Cycle для нових технологій (gartner.com/SmarterWithGartner)

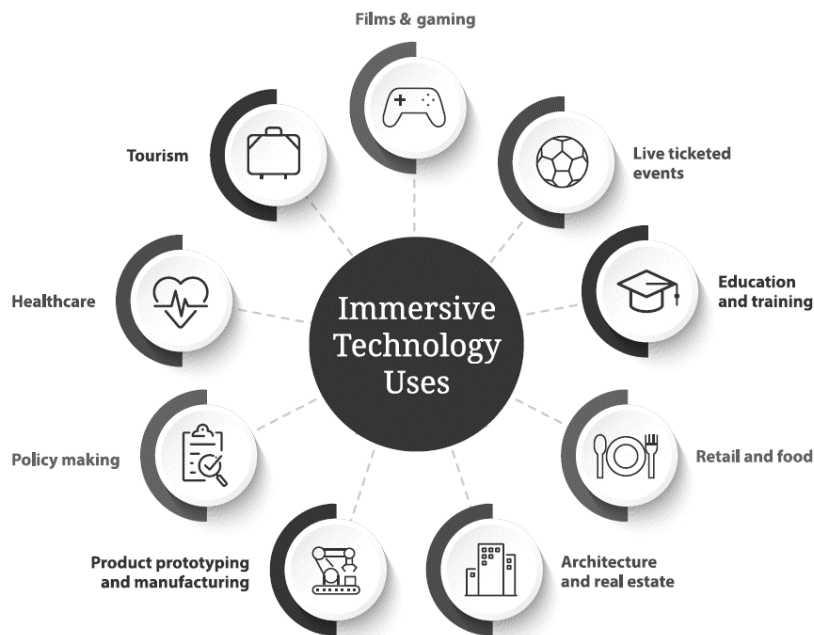


Рис. 4. Галузі застосування імерсивних технологій (2019).

Аналізуючи галузі застосування, однією з ключових визначено освіту. Розглянемо модель використання AR в освітньому процесі, що представлена на рис. 5. Основними складовими моделі використання AR є: техніко-технологічна, освітньо-наукова, формульовально-розвивальна та якість навчання.

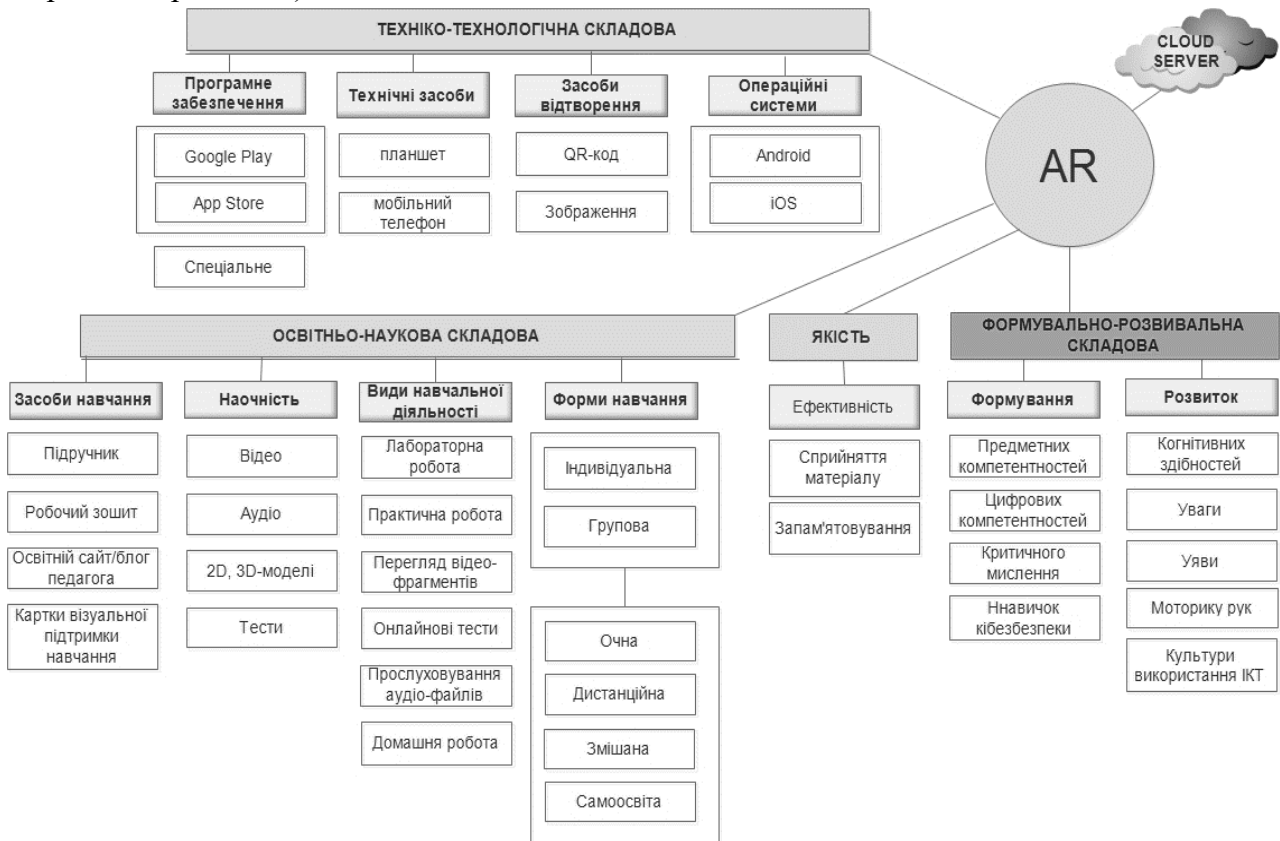
Для використання AR в освітньому процесі необхідно мати чотири основні компоненти: технічні засоби, засоби відтворення, операційну систему та програмне забезпечення.

*Технічні засоби:* (планшети, мобільні телефони). Зауважимо, що ноутбуки, комп'ютери доцільно використовувати для створення AR, тому, що у процесі використання за допомогою цих пристроїв неможливо забезпечити кут нахилу (повороту) об'єктів та одночасне керування об'єктом.

*Засоби відтворення.* Нині набули широкого поширення два типи: QR-код та зображення. В освітньому процесі набули позитивного досвіду картки із зображенням об'єктів живої та неживої природи.

*Операційні системи.* Додатки AR підтримують такі операційні системи як Android та iOS.

*Програмне забезпечення.* Завантаження спеціального програмного забезпечення для відтворення AR здійснюється за допомогою маркету/магазину додатків Google Play та App Store (наприклад, програмне забезпечення для зчитування QR-коду або для відтворення зображень Space 4D+).



**Рис. 5.** Концептуальна модель використання AR в освітньому процесі

Аналізуючи освітньо-наукову складову ми з'ясували, що:

- об'єкти AR можна розміщувати як у друкованих підручниках, робочих зошитах, так і на блогах, тематичних сайтах, це можуть бути роздруковані картки для візуального підтримування навчання;
- вдалими рішеннями реалізації освітньої наочності за допомогою AR є відео фрагменти, аудіо записи, 2D і 3D моделі, тести (без відкритих відповідей);
- навчальна діяльність має бути організована відповідно до мети й завдань лекції/практичної роботи. Якщо об'єкт AR використовується для пояснення нового матеріалу, бажано врахувати час на самостійне ознайомлення студентів з моделлю або надати час для перегляду фрагмента відео тощо;
- універсальність об'єктів AR проявляється в реалізації форм навчання як під час групової роботи, так і в процесі виконання індивідуальних завдань. Науково-методичне забезпечення освітнього процесу включає як методичні матеріали, так і інструкції для студентів;
- у процесі роботи з об'єктами AR з використанням гаджетів (мобільних телефонів, планшетів) спостерігається більша зосередженість «зануреність» студентів на процесі

навчання, виконанні завдання та досягненні освітнього результату. Зазначимо, що у процесі цільового (тематичного та професійного спрямування) використання об'єктів AR дає можливість сформувати професійну та цифрову компетентність.

Систематичне використання AR в освітньому процесі дасть можливість підвищенні її якості, зокрема сприйняття та запам'ятовування навчального матеріалу. Це обумовлено задіяванням одночасно таких органів відчуття, як зір, слух, дотик та позитивним ставленням до інноваційних процесів.

Розглянемо принципи і підходи до використання AR-технології в освіті.

*Принципи застосування AR-технології в освіті.*

*Принцип відкритості.* AR-технології мають бути відкритими для всіх учасників освітнього процесу. На їхнє використання не впливають симпатії або навпаки, антипатії, власний настрій чи стан.

*Педагогічної доцільності.* Використання AR в освітньому процесі має сприяти підвищенню якості освіти.

*Принцип доступності* – учасники освітнього процесу мають доступ до об'єктів і засобів AR, усіх дидактичних, методичних матеріалів та навчальної літератури.

*Принцип пізнання* є методологією в обґрунтуванні набуття знань здобувачами освіти за допомогою AR. У центрі досліджуваних AR знаходиться особистість як член соціуму, суб'єкт.

*Принцип цілісності* передбачає чітке визначення місця AR в освітньому процесі.

*Принцип навчальної спрямованості* базується на впровадженні AR для підтримування освітнього процесу й реалізації основної мети – всебічного розвитку особистості.

*Принцип мобільності* – використання AR здійснюється будь-де і будь-коли.

*Підходи до використання AR-технології в освітньому процесі.*

*Когнітивний підхід* (з англ. cognitive) означає виявлення причин та пошук шляхів розв'язування навчальних проблем, що слугують стимулом у процесі розумового розвитку учня з використанням AR.

*Системний підхід* (з англ. system) орієнтує на визначення навчання з використанням AR як цілеспрямованої діяльності суб'єктів. Він вимагає розгляду зв'язків між метою, завданнями, змістом, формами, методами навчання у взаємодії компонентів педагогічного процесу, що дозволяє виявляти якісні характеристики та загальні системні властивості.

*Діяльнісний підхід* (з англ. practice) спрямовано на організацію діяльності суб'єкта з використанням AR з метою активізації пізнавальної діяльності та саморозвитку.

*Диференційований підхід* (з англ. differential) полягає у забезпеченні прав обдарованих дітей та дітей з різними функціональними обмеженнями на отримання доступу до якісних освітніх послуг.

*Особистісно орієнтований* (з англ. individually oriented) підхід вимагає визнання унікальності особистості, що передбачає опору на природний процес розвитку здібностей, самовизначення, самореалізацію, самоутвердження, створення для цього відповідних умов.

*Інноваційний підхід* (з англ. innovative) підхід означає використання AR-технології, що забезпечує новітні умови навчання, модернізацію методів і форм навчання, підвищення якості освіти.

Педагогічні умови (обставини), за яких має відбуватися цілісний продуктивний педагогічний процес з використанням AR-технології.

*Першою* педагогічною умовою ефективного застосування AR в освітньому процесі визначимо створення цифрового освітнього середовища, спрямованого на забезпечення активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти із застосуванням інтерактивних форм і методів навчання та з використанням додаткового комп'ютерного обладнання (планшетів, мобільних телефонів, точок доступу до мережі Інтернет, Wi-Fi).

*Друга умова.* Забезпечення освітнім AR контентом для підтримування процесу навчання з використанням різних типів гаджетів.

*Третя умова.* Врахування психолого-педагогічних особливостей здобувачів освіти та

їхніх здібностей щодо опанування новітніх технологій (організації підтримки).

*Четверта умова.* Науково-методичне забезпечення освітнього процесу для здійснення процесу навчання з використанням AR.

*П'ята умова.* Підготовка учасників освітнього процесу до використання AR під час різних видів освітньої діяльності (лекції, практичні, лабораторні, проєкти тощо).

*Шоста умова.* Урахування індивідуальних психофізіологічних особливостей здобувача освіти.

Аналізуючи досвід вітчизняних та закордонних колеги, представлений в аналізі наукових джерел, виокремимо переваги використання AR в освітньому процесі:

- візуалізація освітнього контенту, що доповнює зміст навчальних матеріалів і дозволяє деталізувати будь-які природні процеси, явища або об'єкти;
- формування безпечного середовища для проведення практичних і лабораторних робіт, які в реальному житті здійснити неможливо;
- організація необмеженого доступу до AR-об'єктів, що дозволяє повторювати експерименти безліч разів і сприяти напрацюванню навичок;
- побудова індивідуальної траєкторії розвитку, що дозволяє врахувати вроджені здібності учнів та учнів з особливими потребами;
- використання технології BYOD (англ. Bring Your Own Device), що забезпечує як індивідуальний підхід у навчанні, так і засобами навчання;
- реалізація діяльнісного підходу, як основи розвитку ключових компетентностей і наскрізних умінь здобувачів освіти, застосування теоретичних знань на практиці;
- забезпечення wow-ефекту (здивування, захоплення) з метою активізації навчальної діяльності здобувачів освіти.
- занурення учня у віртуальний досвід або місце розташування, а захоплюючий урок зберігається набагато швидше в часі з більш впливовою тривалою пам'яттю. Якщо звичайні методи забезпечують коефіцієнт збереження інформації 5-10%, а метод викладання із застосуванням VR досягає 75% рівня утримання [21].
- набуття AR/VR/XR компетентностей, необхідних у багатьох професіях вже сьогодні

Також на думку науковців об'єкти доповненої реальності ефективно використовуються як інструменти візуалізації освітнього контенту [22] використання в урочний і позаурочний час доповненої реальності як складника освітнього контенту:

1) мотивує сучасних учнів – це ігровий контент;

2) розвиває просторове уявлення, перетворюючи звичайне 2D зображення на реалістичні об'єкти; 3

3)) сприяє робить? технологічний розвиток платформ AR доступними для задоволення освітніх потреб;

4) розширює призначення звичайного підручника інноваційним освітнім контентом.

Крім того, за допомоги освітнього контенту, створеного засобами доповненої реальності можна:

- розвивати увагу – учні більш зосереджені, якщо завдання виконується особисто, на власному гаджеті, у власному темпі;
- підвищувати ефективність запам'ятовування – візуалізація процесів сприяє підвищенню ефективності навчання;
- активувати всі органи почуттів – мультисенсорне навчання (слуху, зір, тактильність) для підвищення якості індивідуалізованого навчання;
- підвищувати ефективність сприйняття, розуміння – допомагає дітям поліпшити якість навчання;
- розвивати моторику – реалізація діяльнісного підходу;
- стимулювати мислення – допомагає дітям набутти необхідних навичок 21 століття.

Проблеми використання AR в освітньому процесі пов'язані з відсутністю:

- мультиплатформенності AR-об'єктів. Нині AR-об'єкти можна завантажити за допомогою Google Play (для гаджетів з програмним забезпеченням Android, важливим залишається його версія) та App Store (для iPhone й iPad). Така ситуація вимагатиме від учителя пошуку таких AR-об'єктів, які б були реалізованими у двох системах, що зменшує їх кількість для використання;
- підручників і навчальної літератури для здобувачів освіти з вбудованими AR-об'єктами, що відповідають конкретним темам уроків. Як зазначають дослідники, в мережі Інтернет існує значна кількість AR-об'єктів, але вони не інтегровані в освітній процес;
- компетентного вчителя, здатного використати AR-об'єкти для викладання свого предмету, постає проблема підвищення кваліфікації з питань AR/VR;
- точок доступу до мережі Інтернет і Wi-Fi в кабінетах закладів освіти, залишаються проблеми з якістю Інтернет-послуг;
- навчально-методичного забезпечення для роботи вчителя;
- недостатністю наукового розроблення питання психофізіологічної цінності навчальної діяльності з AR/VR-об'єктами;
- якісного освітнього україномовного контенту;
- єдиного освітнього додатка з AR-об'єктами. Нині необхідно встановлювати значну кількість додатків на телефоні, що потребує значного обсягу пам'яті та може бути проблемою як для усіх учасників освітнього процесу (рис. 6)

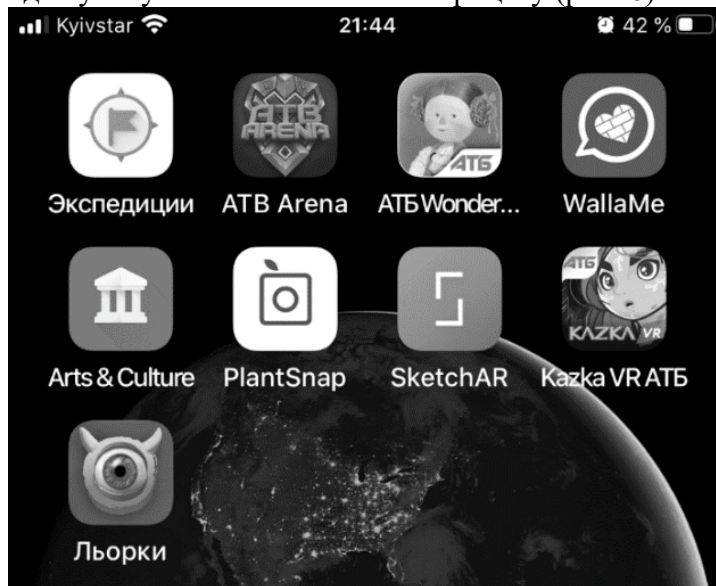


Рис. 6. Встановлені додатки на мобільному телефоні

Виокремлюють два основні, найбільш поширені види об'єктів AR: маркерні і безмаркерні.

*AR на основі маркерів.* AR на основі маркерів використовує маркери для запуску розширеного досвіду. Маркери, часто зроблені з різними малюнками, такими як QR-коди або інші унікальні дизайни, служать якорем для технології (рис. 7). Коли маркер у фізичному світі розпізнається додатком доповненої реальності, цифровий контент поміщається поверх нього.

*Безмаркерний AR.* AR без маркерів більш універсальний, ніж AR на основі маркерів, оскільки дозволяє користувачеві вирішувати, куди помістити віртуальний об'єкт. Ви можете використовувати різні стилі і розташування повністю в цифровому вигляді, що не переміщує нічого в вашому оточенні.



Рис. 7. AR на основі маркеру - QR-коду

Поркер Б. зазначає, що доповнена реальність без маркерів залежить від апаратного забезпечення пристрою, включаючи камеру, GPS, цифровий компас і акселерометр, для збору інформації, необхідної для роботи програмного забезпечення AR [23].

- *AR на основі розташування* AR на основі розташування пов'язує цифровий контент з конкретним місцем. Об'єкти відображаються так, що коли місце розташування користувача збігається з заданим місцем, воно відображається на екрані.
- *Накладання AR*. Накладення AR розпізнає об'єкт у фізичному світі і певним чином підсилює його, надаючи альтернативне уявлення. Це може включати відтворення частини об'єкта або всього об'єкта цілком.
- *AR на основі проєкції*. AR на основі проєкцій трохи відрізняється від інших типів безмаркерної доповненої реальності. А саме, вам не потрібний мобільний пристрій для відображення контенту. Замість цього світло проєктує цифрову графіку на об'єкт або поверхню для створення інтерактивної взаємодії з користувачем. Це – голограма. AR на основі проєкції використовується для створення тривимірних об'єктів, з якими користувач може взаємодіяти. Його можна використовувати для демонстрації прототипу або макета нового продукту, розбираючи кожну деталь, щоб краще показати її внутрішню роботу.
- *Контур AR*. Виклад AR розпізнає контур та лінії, щоб допомогти в ситуаціях, коли людське око не може цього зробити. Доповнена реальність використовується для розпізнавання об'єктів, щоб зрозуміти безпосереднє оточення користувача. Подумайте про водіння в умовах низької освітленості та про смуги руху, щоб не допустити заподіяння шкоди подібні програми включають паркування вашого автомобіля і позначають межі, щоб ви могли точно бачити, де знаходиться місце для паркування [23].

В освітніх цілях доцільно використовувати різні види об'єктів AR, що урізноманітнить освітню діяльність здобувачів освіти та не знизить їхній інтерес до навчання.

Для створення додатку доповненої реальності, необхідно опанувати низкою програмного забезпечення (software development kit, SDK), зокрема ARKit - для створення AR та ігор для iPhone і iPad; ARCore – для Android 7.0, iOS 11 і вище; Vuforia – для розпізнавання тексту та різних типів об'єктів (текст, 2D, 3D); EasyAR - сканування середовища та генерація 3D-сітки в реальному часі тощо.

Не дивлячись на те, що технологія AR може стати потужним засобом візуалізації освітнього контенту [24], пропонує нові можливості для навчання, вона, також, створює нові проблеми для педагогів. Ми виділяємо технологічні, педагогічні, навчальні питання, пов'язані з введенням AR в освіту. Наприклад, учні в середях AR можуть бути когнітивно



перевантаженими великою кількістю інформації, з якою вони постійно використовуються, безліччю технологічних пристроїв, які вони повинні використовувати, і складними завданнями, які вони повинні виконати. [13], [25], [26].

Аналізуючи стан готовності педагогів до використання доповненої реальності в освітньому процесі ми встановили, що в закладах загальної середньої освіти (27 закладів загальної середньої освіти): 23% педагогів використовують окремі об'єкти AR для демонстрації природних процесів (наприклад, виверження вулкану), візуалізації тварин живої природи тощо; 1% педагогів має посібники/робочі зошити з об'єктами AR, але майже 76% відсотків педагогів не використовують новітні технології в освітній практиці (рис. 8).

На відміну від педагогів, понад 77% учнів зазначили, що використовували об'єкти доповненої реальності для розваг, а саме: книги Льюїс Керола «Аліса в задзеркаллі», «Аліса в країні див», 3D-картки з казковими героями «Льорки», «АРЕНА»; 3D-моделі «Співоча ферма» тощо. Незначний відсоток учнів зазначили, що мають конструктори Lego з AR. Отже, учні випереджають педагогів за рівнем обізнаності у використанні AR об'єктів. Тому педагоги мають отримувати дієву підтримку в опануванні новітніх технологій.

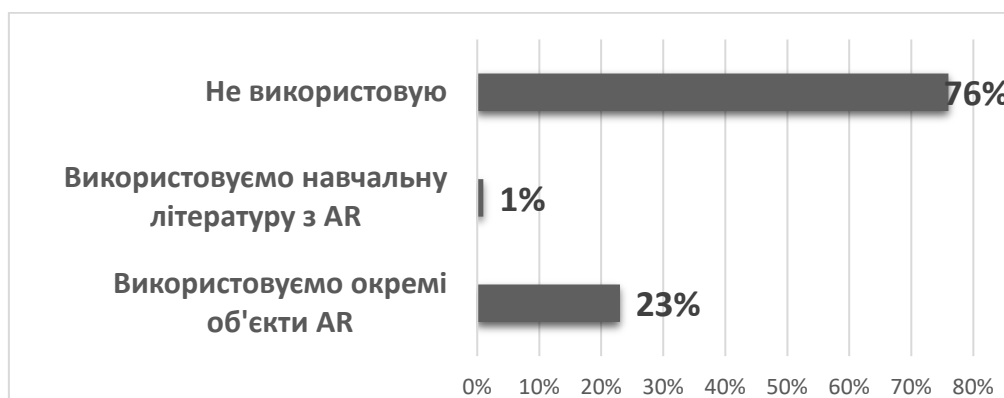


Рис. 8. Використання AR педагогами в освітньому процесі

### 3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Новітні технології, зокрема AR, для розроблення освітнього контенту мають величезний потенціал для підвищення ефективності навчання здобувачів освіти. З їхньою допомогою можна забезпечити як індивідуальну, так і групову роботу, підтримувати навчання учнів з особливими потребами. Повсюдний доступ до освітнього AR-контенту, простота використання, забезпечать підтримування безперервного процесу навчання, що підвищить інтерес як до конкретного навчального предмета, так до освіти в цілому.

Отже, на концептуальному рівні використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі з метою підвищення рівня візуалізації освітнього змісту має задовольняти як технологічним, так і контентним потребам здобувачів освіти й педагогів. Відсутність розроблених програм і тренінгів для навчання педагогів, уповільнює впровадження нових підходів у навчанні. Проблемою залишається інтеграція AR об'єктів і змісту освіти: здобувачі готові використовувати імерсивні технології, але ні підручники, ні робочі зошити, ні роздатковий матеріал не містить таких об'єктів.

Попередньо здійснений аналіз теорії та практики використання засобів доповненої реальності в освітній практиці засвідчує, що в закладах освіти може з'явитися такий контент, і підготовлені до такої діяльності педагоги якщо розпочати підготовку майбутніх вчителів, зокрема на факультативних заняттях.

Подальшого дослідження потребує розробка змісту навчальних тренінгів (факультативів), а також визначення місця AR в навчальній літературі для здобувачів освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище Інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування. Інформаційні технології в освіті, 2013. №17. С. 9-37.
- [2] Грунтова, Т., Єчкало, Ю., Стрюк, А., Пікільняк, А. Інструменти доповненої реальності у навчанні фізики у закладах вищої технічної освіти. Педагогіка вищої та середньої школи, 2018. №51. С. 47-57. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3655>
- [3] Мерзликін, О., Тополова, І., Тронь, В. Розвиток ключових компетентностей засобами доповненої реальності на уроках CLIL. Освітній вимір, 2018. №51. С.58-73. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3656>
- [4] Аранова С. В. К методологии визуализации учебной информации. Интеграция художественного и логического. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2011. №2. URL: <https://cutt.ly/rgnTLud>
- [5] Климнюк В. Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил, 2018. № 2. С. 207–212.
- [6] Синегуб А. А. Использование виртуальной реальности в образовании. Научные исследования. 2018. №4 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-virtualnoy-realnosti-v-obrazovanii> (дата обращения: 11.06.2020).
- [7] Мінтій, І., & Соловійов, В. Доповнена реальність: український сучасний бізнес та освіта майбутнього. Освітній вимір, 2018. Вип. 51, С. 290-296. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3676>
- [8] Нечипуренко, П., Старова, Т., Селіванова, Т., Томіліна, А., Учитель, О. Використання доповненої реальності в хімічній освіті. Освітній вимір, 2018. Вип. 51. С. 25-36. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3650>
- [9] Рашевська Н. В. Перспективи застосування засобів доповненої реальності у процесі навчання майбутніх інженерів Науковий вісник Ужгородського університету. серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2018. Вип. 2 (43). С.226-228.
- [10] Шмиголь М. Ф., Юшкевич Ю. С. Віртуальна реальність як феномен інформаційного суспільства: світоглядний аспект. Гілея: науковий вісник. 2019. Вип. 142(2). С. 212-215.
- [11] Pinchuk Olga P., Tkachenko Vitaliy A., Burov Oleksandr Yu. AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>
- [12] Соколюк О. М. Інформаційно-освітнє середовище навчання в умовах трансформації освіти. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 12(III). С.48-55.
- [13] Hsin-Kai Wu, Lee Silvia Wen-Yu, Chang Hsin-Yi, Liang Jyh-Chong. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. Computers & Education, 2013. Vol.62(1). Pp. 41-49. Elsevier Ltd. Retrieved June 11, 2020 URL: <https://www.learntechlib.org/p/132254/>
- [14] Klopfer E., Squire K., Environmental Detectives — the development of an augmented reality platform for environmental simulations. Educational Technology Research and Development. 2007. Vol. 56(2). Pp.203-228. DOI: 10.1007/s11423-007-9037-6
- [15] Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. Educational Technology Development and Exchange, 2011. Vol.4. Pp. 119-140.
- [16] Lee, K. Augmented Reality in Education and Training. Techtrends Tech Trends, 2012. Vol. 56. Pp.13–21. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>
- [17] Zhu, Y. , Ye, H. and Tang, S. Research on the Communication Effect of Augmented Reality Technology in Electronic Publications among Youth—A Case Study of “Augmented Reality Interactive Science Reading”. Advances in Applied Sociology, 2017. Vol.7. Pp. 305-318. doi: 10.4236/aasoci.2017.78019
- [18] Giasiranis S., Sofos L. Production and Evaluation of Educational Material Using Augmented Reality for Teaching the Module of " Representation of the Information on Computers " in Junior High School. Creative Education. 2016. Vol.7. Pp.1270-1291. Doi: 10.4236/ce.2016.79134
- [19] Martin-Gutierrez J., Guinters E., Perez-Lopez D. Improving strategy of self-learning in engineering: laboratories with augmented reality. Procedia. Social and Behavioral Sciences, 2012. Vol. 51. Pp. 832-839. The World Conference on Design, Arts and Education (DAE-2012), May 1-3 2012, Antalya, Turkey. URL: <https://cutt.ly/GgbyLjK>
- [20] Cieutat J.-M. Olivier Hugues, Nehla Ghouaiel Active Learning based on the use of Augmented Reality Outline of Possible Applications: Serious Games, Scientific Experiments, Confronting Studies with Creation, Training for Carrying out Technical Skills. International Journal of Computer Applications. 2012. Vol. 46. No 20. Pp. 31-36. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00739730/document>
- [21] Carlos J. Ochoa. Disruptive Education through Immersive Learning Technologies, VRARA Education Committee. Piacenza (Italy), 24.09.2019. <https://www.thevrara.com/blog2/2019/10/29/disruptive-education-through-immersive-learning-technologies>. Accessed 21.08.2020
- [22] Литвинова С. Г. Використання об'єктів доповненої реальності як інструменту візуалізації освітнього контенту. Матеріали науково-практичної Інтернет-конференції «Інформаційні технології в освітньому процесі 2018» / упорядники Д. А. Покришень, М. В. Матюшкін, Є. С. Закревська – Чернігів: ЧОІППО

- імені К. Д. Ушинського, 2019. URL: <https://cutt.ly/ognTXZi>
- [23] Poetker B. What Is Augmented Reality? URL: <https://learn.g2.com/augmented-reality>
- [24] Hype Cycle for Emerging Technologies. URL: <https://cutt.ly/tgbyRAL>
- [25] 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, 2017. Вип. 11(І). С. 93-100
- [26] Iatsyshyn, Anna V., Kovach, V.O., Lyubchak, V.O., Zuban, Y.O., Piven, A.G., Sokolyuk, O.M., Iatsyshyn, Andrii V., Popov, O.O., Artemchuk, V.O., BurovYu., Lytvynova S.H.: Application of augmented reality technologies for education projects preparation. CEUR WorkshopProceedings of CTE-2019, 2019. Vol-2547. Pp.181-200. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>.

## CONCEPTUAL APPROACHES TO THE USE OF AUGMENTED REALITY MEANS WITHIN THE EDUCATIONAL PROCESS

### **Lytvynova Svitlana Hryhorivna**

Doctor of pedagogical sciences, Senior Scientific Researcher, Deputy Director  
Institute of Information Technology and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0002-5450-6635  
[s.h.lytvynova@gmail.com](mailto:s.h.lytvynova@gmail.com)

### **Burov Oleksandr Yu.**

Doctor of sciences, Senior Scientific Researcher, Leading Researcher  
Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0003-0733-1120  
[ayb@iitlt.gov.ua](mailto:ayb@iitlt.gov.ua)

### **Semerikov Serhii Oleksiiovych**

Doctor of pedagogical sciences, Professor, Professor of the Department of Informatics and Applied Mathematics  
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0003-0789-0272  
[semerikov@gmail.com](mailto:semerikov@gmail.com)

**Annotation.** The article analyzes foreign experience, the state of augmented reality (AR) use while teaching in the United States in particular, the state of the research topic development in domestic educational institutions, and finds that AR increases learning efficiency, encourages cognitive activity, improves learning, provokes interest in studying, promotes both research skills development and students subject competencies; the problems of augmented reality means use within the educational process are highlighted, and the insufficiency in the number of educational projects preparation specialists is emphasized. The way of AR technology historical development is depicted, and the emphasis is put on expanding the possibilities of this technology application for the needs of society. The conceptual model of AR use in the educational process is substantiated and its four components (technical-technological, educational-scientific, formative-developmental, and qualitative-educational) are determined. It is established that for the introduction of AR technology in education it is necessary to provide the educational environment with technical means, means of reproduction, select operating systems and software, and the latest textbooks, manuals, cards, workbooks, instructions etc. need to be developed for the students' use of AR. The authors substantiate the principles (expediency, accessibility, cognition, integrity, educational orientation, mobility) and approaches (cognitive, systemic, activity-based, differentiatonal, personality-oriented, innovative), as well as describe pedagogical conditions and clarify the advantages and disadvantages of using AR technology in education. It has been established that students are already actively using AR for entertainment, and teachers need additional effective support (training). The main types of AR technology for the development of educational, didactic, and methodological materials are identified. Conceptual approaches will provide an opportunity to develop the latest educational and methodological support, educational programs, and courses for students, which will improve the quality of education itself.

**Keywords:** augmented reality; approaches to the use of AR; principles of using AR; conceptual model using AR; pedagogical conditions of AR use; types of AR technology; educational process

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Bykov V. Yu. Mobile space and mobile-oriented Internet environment: features of model presentation and educational application. *Informacijni tehnologiji v osviti*, Vol.17, Pp. 9-37, 2013. (in Ukrainian).
- [2] Gruntova, T., Yechkalo, Yu., Stryuk, A., Pikil'nyak, A. Augmented reality tools in teaching physics in institutions of higher technical education. *Pedagogika vy`shhoyi ta seređn`oyi shkoly*, 2018. Vol.51. Pp. 47-57. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3655> (in Ukrainian)
- [3] Merzly`kin, O., Topolova, I., Tron`, V. Development of key competencies by means of augmented reality in lessons CLIL. *Osvitnij vy`mir*, 2018. Vol.51. Pp.58-73. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3656> (in Ukrainian)
- [4] Aranova S. V. To the methodology of visualization of educational information. Integration of artistic and logical. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psihologiya*. 2011. Vol.2. URL: <https://cutt.ly/rgnTLud> (in Russian)
- [5] Kly`mnyuk V. Ye. Virtual reality in the lighting process. *Zbirny`k naukovy`x prac` Xarkivs`kogo nacional`nogo universy`tetu Povitryany`x Sy`l*, 2018. Vol. 2. Pp. 207–212. (in Ukrainian)
- [6] Sinegub A. A. Using virtual reality in education. *Nauchnye issledovaniya*. 2018. Vol. 4 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-virtualnoy-realnosti-v-obrazovanii> (in Russian)
- [7] Mintij I., Solovjov V. Augmented reality: Ukrainian modern business and education of the future. *Osvitnij vy`mir*, 2018. Vol. 51, Pp. 290-296. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3676>
- [8] Nechy`purenko P., Starova T., Selivanova T., Tomilina A., Uchy`tel` O. The use of augmented reality in chemical education. *Osvitnij vy`mir*, 2018. Vol. 51. Pp. 25-36. <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3650> (in Ukrainian)
- [9] Rashevs`ka N. V. Prospects for the use of augmented reality in the training of future engineers. *Naukovy`j visny`k Uzhgorods`kogo universy`tetu. seriya: «Pedagogika. Social`na robota»*, 2018. Vol. 2 (43). Pp.226-228. (in Ukrainian)
- [10] Shmy`gol` M. F., Yushkevych Yu. S. Virtual reality as a phenomenon of the information society: worldview aspect. *Gileya: naukovy`j visny`k*, 2019. Vol. 142(2). Pp. 212-215. (in Ukrainian)
- [11] Pinchuk Olga P., Tkachenko Vitaliy A., Burov Oleksandr Yu. AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>. (in English)
- [12] Sokolyuk O. M. Information and educational learning environment in the context of educational transformation. *Naukovi zapy`sky`. Seriya: Problemy` metody`ky` fizy`ko-matematy`chnoyi i texnologichnoyi osvity*. 2016. Vol. 12(III). Pp.48-55. (in Ukrainian)
- [13] Hsin-Kai Wu, Lee Silvia Wen-Yu, Change Hsin-Yi, Liang Jyh-Chong. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 2013. Vol.62(1). Pp. 41-49. URL: <https://www.learntechlib.org/p/132254/> (in English)
- [14] Klopfer E., Squire K., Environmental Detectives — the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*. 2007. Vol. 56(2). Pp.203-228. DOI: 10.1007/s11423-007-9037-6 (in English)
- [15] Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Educational Technology Development and Exchange*, 2011. Vol.4. Pp. 119-140.
- [16] Lee, K. Augmented Reality in Education and Training. *Techtrends Tech Trends*, 2012. Vol. 56. Pp.13–21. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3> (in English)
- [17] Zhu, Y. , Ye, H. and Tang, S. Research on the Communication Effect of Augmented Reality Technology in Electronic Publications among Youth—A Case Study of “Augmented Reality Interactive Science Reading”. *Advances in Applied Sociology*, 2017. Vol.7. Pp. 305-318. doi: 10.4236/aasoci.2017.78019 (in English)
- [18] Giasiranis S., Sofos L. Production and Evaluation of Educational Material Using Augmented Reality for Teaching the Module of " Representation of the Information on Computers " in Junior High School. *Creative Education*. 2016. Vol.7. Pp.1270-1291. Doi: 10.4236/ce.2016.79134 (in English)
- [19] Martin-Gutierrez J., Guinters E., Perez-Lopez D. Improving strategy of self-learning in engineering: laboratories with augmented reality. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 2012. Vol. 51. Pp. 832-839. The World Conference on Design, Arts and Education (DAE-2012), May 1-3 2012, Antalya, Turkey). URL: <https://cutt.ly/GgbyLjK> (in English)
- [20] Cieutat J.-M. Olivier Hugues, Nehla Ghouaiel. Active Learning based on the use of Augmented Reality Outline of Possible Applications: Serious Games, Scientific Experiments, Confronting Studies with Creation, Training for Carrying out Technical Skills. *International Journal of Computer Applications*. 2012. Vol. 46. No 20. Pp. 31-36. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00739730/document> (in English)
- [21] Carlos J. Ochoa, “Disruptive Education through Immersive Learning Technologies”, VRARA Education Committee. Piacenza (Italy), 24.09.2019. <https://www.thevrara.com/blog/2/2019/10/29/disruptive-education-through-immersive-learning-technologies>. (in English)
- [22] Lytvynova S. G. The use of augmented reality objects as a tool for visualization of educational content. *Materialy` naukovo-prakty`chnoyi Internet-konferenciyi «Informacijni tehnologiji v osviti`omu procesi 2018» / uporyadny`ky` D. A. Pokry`shen`, M. V. Matyushkin, Ye. S. Zakrevs`ka – Chernigiv: ChOIPPO imeni K. D. Ushy`ns`kogo*, 2019. URL: <https://cutt.ly/ognTXZi> (in Ukrainian)

- [23] Poetker B. What Is Augmented Reality? URL: <https://learn.g2.com/augmented-reality> (in English)
- [24] Hype Cycle for Emerging Technologies. URL: <https://cutt.ly/tgbyRAL> (in English)
- [25] Modlo Ye.O., Yechkalo Yu.V., Semerikov S.O., Tkachuk V.V. The use of augmented reality technology in a mobile-oriented university learning environment. *Naukovi zapysky` Seriya: Problemy` metodyky` fizyko-matematy`chnoyi i texnologichnoyi osvity*, 2017. Vol. 11(I). Pp. 93-100 (in Ukrainian)
- [26] Iatsyshyn, Anna V., Kovach, V.O., Lyubchak, V.O., Zuban, Y.O., Piven, A.G., Sokolyuk, O.M., Iatsyshyn, Andrii V., Popov, O.O, Artemchuk, V.O., BurovYu., Lytvynova S.H.: Application of augmented reality technologies for education projects preparation. CEUR Workshop Proceedings of CTE-2019, 2019. Vol-2547. Pp.181-200. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>. (in English)

**УДК 372.853+37-042.4:004**

**DOI: 10.31652/2412-1142-2020-55-62-69**

**Мисліцька Наталія Анатоліївна**

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна  
ORCID ID 0000-0002-1806-4737  
[mislitskay@gmail.com](mailto:mislitskay@gmail.com)

**Колесникова Оксана Анатоліївна**

здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна  
ORCID ID 0000-0002-1302-733  
[oxy\\_10@ukr.net](mailto:oxy_10@ukr.net)

**Семенюк Дарина Сергіївна**

здобувач ступеня вищої освіти магістра, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна  
ORCID ID 0000-0002-7214-8819  
[dashkasemeniuk@gmail.com](mailto:dashkasemeniuk@gmail.com)

**Заболотний Володимир Федорович**

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна  
ORCID ID 0000-0002-7866-6000  
[Zabvlad@gmail.com](mailto:Zabvlad@gmail.com)

## **ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ**

**Анотація.** У статті описуються результати огляду літературних джерел з питання реалізації мобільного навчання. Наведено окремі тлумачення поняття «мобільне навчання», його відмінності від дистанційного навчання. Виокремлено важливі тенденції, що підвищують ефективність навчання і водночас вимагають перегляду традиційних підходів до нього: персоналізація навчання, миттєвий зворотній зв'язок, ефективне використання навчального часу на уроках, неперервність навчального процесу, якісно новий рівень управління навчальним процесом. Детально описано такі тенденції як неперервність навчального процесу та ефективне використання навчального часу на уроках. На основі проведеного аналізу літературних джерел описано чотири етапи становлення системи мобільного навчання. В якості ключового компонента вибрано наявність технічних засобів мобільного навчання, функціонування в них бездротового доступу, а також напрямки досліджень перспектив і можливостей мобільного навчання. Наведено технології, прийоми і способи реалізації мобільного навчання, зокрема технологія *BYOD* (Bring your own device), використання датчиків

## НАШІ АВТОРИ:

**Аніщенко Олена Валеріївна** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу андрагогіки. Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України.

**Балахадзе Лариса Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, викладач факультету культури Автономного університету Сакатекаса, Мексика.

**Биков Валерій Юхимович** – доктор технічних наук, професор, академік НАПН України, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**Wiłous Paweł** – doktor nauk psychologicznych, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska

**Боднар Олена Сергіївна** – студентка 4-го курсу спеціальності «Соціальна робота». Львівський державний університет безпеки життєдіяльності.

**Буров Олександр Юрійович** – доктор технічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**Васянович Григорій Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри гуманітарних дисциплін і соціальної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

**Волошина Тетяна Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Горохівська Тетяна Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки та інноваційної освіти. Національний університет «Львівська політехніка».

**Гриценчук Олена Олександрівна** – науковий співробітник. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**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.

**Гуржій Андрій Миколайович** – доктор технічних наук, професор, академік НАПН України. Інститут професійно-технічної освіти НАПН України.

**Глазунова Олена Григорівна** – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Жижко Олена Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, професор факультету гуманітарних наук Автономного університету Сакатекаса. Мексика.

**Жовнич Олеса Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики навчання іноземних мов, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Заболотний Володимир Федорович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Зубко Вікторія Сергіївна** – аспірант кафедри педагогіки і професійної освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Іконнікова Марина Валеріївна** – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри іноземних мов. Хмельницький національний університет.

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

**Кириленко Валерій Вадимович** – кандидат психологічних наук, доцент. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Кириленко Неля Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, викладач-методист. Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж».

**Колесникова Оксана Анатоліївна** – здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Коломієць Алла Миколаївна** – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Коломієць Дмитро Іванович** – кандидат педагогічних наук, професор, заступник декана факультету математики, фізики, комп'ютерних наук і технологій. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Костенко Наталія Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри соціальних технологій Вінницького соціально-економічного інституту Університету «Україна».

**Кремень Василь Григорович** – доктор філософських наук, професор, академік Національної академії наук України, академік Національної академії педагогічних наук України.

**Крижановський Андрій Іванович** – кандидат педагогічних наук, викладач-методист. Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж».

**Лазаренко Наталія Іванівна** – доктор педагогічних наук, професор, ректор Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

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

**Лосєва Наталія Миколаївна** – доктор педагогічних наук, професор. Донецький національний університет імені Василя Стуса.

**Лук'янова Лариса Борисівна** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, директор Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України.

**Малишевський Олег Володимирович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри професійної освіти та технологій за профілями. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

**Мисліцька Наталія Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Нагірняк Михайло Ярославович** – кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних дисциплін та соціальної роботи. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності.

**Ничкало Нелля Григорівна** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, академік-секретар Відділення професійної освіти і освіти дорослих НАПН України.

**Новицька Тетяна Леонідівна** – науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**Новицький Сергій Вадимович** – кандидат фізико-математичних наук, молодший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**Овчарук Оксана Василівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

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

**Пінчук Ольга Павлівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з науково-експериментальної роботи. Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України.

**Резнік Світлана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами імені академіка І. А. Зязюна. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

**Рогульська Оксана Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри практики іноземної мови та методики викладання. Хмельницький національний університет.

**Романовський Олександр Георгійович** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедрою педагогіки та психології управління соціальними системами імені академіка І. А. Зязюна. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

**Семенюк Дарина Сергіївна** – здобувач ступеня вищої освіти магістра. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

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

**Сліпчишин Лідія Василівна** – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, доцент. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.

**Соколюк Олександра Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, вчений секретар. Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України.

**Тарасова Ольга Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри практики іноземної мови та методики викладання. Хмельницький національний університет.

**Фрицюк Валентина Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки і професійної освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Шевченко Людмила Станіславівна** – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Szlosek Franciszek** – Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Warszawa, Polska.

**Janicka-Panek Teresa** – Państwowa Uczelnia im. Stefana Batorego, Skierniewice, Polska.

**Jankowska Dorota** – Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Warszawa, Polska.



# ЗМІСТ

## РОЗДІЛ 1

### ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

**Кремень В. Г.**

ВІЗУАЛЬНА ГРАМОТНІСТЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА..... 5

**Биков В. Ю., Буров О. Ю.**

ЦИФРОВЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ: НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИМОГИ ДО  
ЗДОБУВАЧІВ ЗНАНЬ ..... 11

**Гуржій А. М., Глазунова О. Г., Волошина Т. В.**

ЦИФРОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ ДЛЯ СИСТЕМИ ВІДКРИТОЇ ОСВІТИ ..... 22

**Васянович Г. П., Нагірняк М. Я., Боднар О. С.**

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНЬОГО СОЦІАЛЬНОГО  
ПРАЦІВНИКА ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .... 31

**Zhizhko E. An., Balakhadze L. An.**

VIRTUAL TUTORING IN MEXICAN COMPUTER ASSISTED LEARNING FOR  
MARGINALIZED POPULATION ..... 38

**Литвинова С. Г., Буров О. Ю., Семеріков С. О.**

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ  
РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ..... 46

**Мисліцька Н. А., Колесникова О. А., Семенюк Д. С., Заболотний В. Ф.**

ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ..... 62

**Новицька Т. Л., Новицький С. В.**

ЗАСТОСУВАННЯ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ ІДЕНТИФІКУВАННЯ ORCID ТА PUBLONS  
ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ..... 70

**Овчарук О. В., Гриценчук О. О.**

ОСВІТНІ ОНЛАЙН РЕСУРСИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ОСВІТИ ДЛЯ ДЕМОКРАТИЧНОГО  
ГРОМАДЯНСТВА ТА ЦИФРОВОГО ГРОМАДЯНСТВА У ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ  
У ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19..... 86

**Пінчук О. П., Соколюк О. М.**

ЦИФРОВІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ МІЖПРЕДМЕТНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
ШКОЛЯРІВ І РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧИТЕЛІВ ..... 97

**Szlosek Franciszek**

WSPÓŁCZESNE NAUCZANIE PROGRAMOWE Z WYKORZYSTANIEM  
ELEKTRONICZNYCH MEDIÓW I ROBOTÓW ..... 109

**РОЗДІЛ 2**  
**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ**

<b>Ничкало Н. Г.</b>	
НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ В УКРАЇНІ.....	114
<b>Гуревич Р. С., Фрицюк В. А., Костенко Н. І.</b>	
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО ПРОФЕСІЙНОГО САМОРОЗВИТКУ В ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	128
<b>Лазаренко Н. І., Зубко В. С.</b>	
ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ МОБІЛЬНОСТІ.....	137
<b>Лук'янова Л. Б., Малишевський О. В.</b>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СУТНОСТІ ДЕФІНІЦІЇ «ГОТОВНІСТЬ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ МОБІЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ» .....	145
<b>Романовський О. Г., Резнік С. М.</b>	
НЕОБХІДНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ВИКЛАДАЦЬКОГО ЛІДЕРСТВА У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ОСВІТНИХ, ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК.....	154
<b>Кадемія М. Ю., Опущко Н. Р.</b>	
ДУАЛЬНА ФОРМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ .....	160
<b>Коломієць А. М., Коломієць Д. І.</b>	
МОЖЛИВОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЗАЛУЧЕННЯ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ.....	166
<b>Лосєва Н. М., Кириленко Н. М., Кириленко В. В., Крижановський А. І.</b>	
ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	178
<b>Janicka-Panek T.</b>	
TRUDNOŚCI WSPÓŁCZESNYCH UCZNIÓW EDUKACJI WCZESNOSZKOLNEJ W ZAKRESIE EDUKACJI MATEMATYCZNEJ A KOMPETENCJE NAUCZYCIELI (DONIESIENIA Z BADAŃ PILOTAŻOWYCH) .....	185
<b>Рогульська О. О., Тарасова О. В., Іконнікова М. В., Жовнич О. В.</b>	
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	196

**РОЗДІЛ 3**  
**ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У**  
**ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ І ОСВІТІ ДОРΟΣЛИХ**

**Аніщенко О. В.**

РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ПЕДАГОГІЧНОГО ПЕРСОНАЛУ У СФЕРІ  
ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ – АКТУАЛІТЕТ ПЕДАГОГІЧНОЇ НАУКИ І ПРАКТИКИ .....206

**Bilous P.**

SAMOOKREŚLENIE ZAWODOWE W DZIECIŃSTWIE A WYBÓR ZAWODU .....214

**Горохівська Т. М.**

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....221

**Сліпчишин Л. В.**

ВИКОРИСТАННЯ AGILE –ПІДХОДУ В ОСВІТІ.....230

**Shevchenko L. St.**

IMPLEMENTING E - LEARNING IN THE CONTEXT OF FUTURE PROFESSIONAL  
ACTIVITY .....239

**Jankowska D.**

MOCE I SŁABOŚCI KSZTAŁCENIA PEDAGOGICZNEGO W POLSCE - PRÓBA  
BILANSU.....250

**НАШІ АВТОРИ:** .....261

**ЗМІСТ**.....264

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. 55. 268 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 листопада 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. 55. 268 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 10.11.2020

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