

17 Ways of Thinking and Teaching (P. 165–190). Oslo, Norway: Husbanken. [in English]

13. Story, M. F., Mueller, J. L., Mace, R. L. (1998). The universal design file: Designing for people of all ages and abilities. NC State University, The Center for Universal Design, 165 p. URL: <https://www.certec.lth.se/fileadmin/certec/Kirre/102-154-1-PB.pdf> [in English]

14. Universal design handbook (2nd ed). (2011). (eds. Wolfgang F. E. Preiser; Korydon H. Smith). New York: McGraw-Hill, 496 p. URL: https://disabilitystudies.nl/sites/disabilitystudies.nl/files/beeld/onderwijs/universal_design_handbook_with_interesting_chapters_23_30_31_33_etc.pdf [in English]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ПРИБОРА Тетяна Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри дошкільної та

початкової освіти, Центральноросійський державний університет імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: зарубіжна та вітчизняна історія педагогіки, педагогічна ергономіка.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

PRYBORA Tetyana Olexandrivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Preliminary School and Primary School Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

Scientific interests: foreign and national pedagogy, educational ergonomics.

Стаття надійшла до редакції 24.09.2023 р.

УДК 373.5.091.33-027.22:004.946

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-211-201-208

СКРИПКА Ганна Володимирівна –

кандидат педагогічних наук,
завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та безпечного освітнього середовища комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9120-7581>
e-mail: hanna_skrypka@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ СУЧАСНОЇ ШКОЛИ

Стаття присвячена питанню запровадження технології віртуальної реальності в умовах переходу на дистанційне та змішане навчання з метою візуалізації процесів та явищ, які складно продемонструвати під час уроку або які можуть становити небезпеку для життя та здоров'я учнів, а також з метою забезпечення мотивації до навчання та залучення в освітній процес учнів з обмеженими можливостями. Віртуальна реальність активно використовується в рекламі, комп'ютерних іграх та на високотехнологічному виробництві, проте її потенціал для освіти вивчений недостатньо, а використання не є систематичним та виваженим. Дослідження останніх років показали, що питання віртуальної реальності вивчається переважно філософами та психологами, проте зазначена проблема набуває популярності й є значущою, оскільки зростає кількість мобільних додатків віртуальної реальності, а обладнання віртуальної реальності стає більш доступним.

Для ефективного застосування технології віртуальної реальності слід розуміти сутність цього явища, розрізняти її види, вміти обрати обладнання та програмне забезпечення. Віртуальна реальність є імітацією світу, якого насправді не існує і який побудований з допомогою спеціальних технічних засобів. З усіх класифікацій найбільш вдалою є така, що визначає наступні види віртуальної реальності: з ефектом повного занурення, без ефекту занурення, зі спільною інфраструктурою. В освітньому процесі варто застосовувати віртуальну реальність з ефектом занурення, що може забезпечити бюджетний варіант обладнання – окуляри віртуальної реальності та мобільні пристрої учнів, що стає актуальним в умовах війни. Окуляри віртуальної реальності учні можуть виготовити самостійно, а на смартфон встановити безкоштовне програмне забезпечення для навчання. Це дозволить досліджувати хімічні та фізичні процеси і явища, вивчати структуру атомів та молекул, подорожувати на інші планети та переміщуватись в найцікавіші куточки планети Земля, а це – по-новому вивчати анатомію, астрономію, здійснити екскурсії в найвідоміші музеї та визначні місця різних країн, вивчити їхню культуру, мову, знайомитися з витворами мистецтва.

Ключові слова: віртуальна реальність; технологія віртуальної реальності; VR; мобільний додаток; окуляри віртуальної реальності; додаток віртуальної реальності; дистанційне та змішане навчання.

SKRYPKA Hanna Volodymyrivna –

PhD (pedagogical sciences)
Head of the Department of Information and Communication Technologies, and Safe Educational Environment of the Kirovohrad Regional Institute of Postgraduate Education named after Vasyl Sukhomlinsky
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9120-7581>
e-mail: hanna_skrypka@ukr.net

THE APPLICATION OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF DISTANCE AND BLENDED LEARNING OF A MODERN SCHOOL

The article focuses on the introduction of virtual reality technology to visualize processes and phenomena that are difficult to demonstrate during a lesson or that can pose a risk to the lives and health of students, and to provide motivation to learn and engage students with disabilities. Virtual reality is actively used in advertising, computer games and high-tech manufacturing, but its potential for education has not been sufficiently explored and its use is not systematic and balanced. Recent studies have shown that the issue of virtual reality is mainly studied by philosophers and psychologists, however, this problem is gaining popularity and significance, as the number of mobile virtual reality applications is increasing, and virtual reality equipment is becoming more accessible.

For effective application of virtual reality technology, it is necessary to understand the essence of this phenomenon, distinguish its types, be able to choose equipment and software. Virtual reality is an imitation of a world that does not really exist and which is built with the help of special technical devices. Of all the classifications, the most successful is the one that defines the following types of virtual reality: full immersion, no immersion effect, common infrastructure. Immersion virtual reality should be used in the educational process, which can provide a budget option for equipment – virtual reality glasses and students' mobile devices. Students can make virtual reality glasses on their own, and install free training software on their smartphone. It will allow to study chemical and physical processes and phenomena, the structure of atoms and molecules, to travel to other planets and to move to the most interesting corners of the planet Earth, and also – to study anatomy, astronomy in a new way, to make excursions to the most famous museums and sights of different countries, to study their culture, language, get acquainted with works of art.

Key words: virtual reality; virtual reality technology; VR; mobile app; virtual reality glasses; virtual reality application; distance and blended learning.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасні технології з різноманітними цифровими пристроями не лише увійшли в наше життя, але й стали його частиною – ми не уявляємо своє повсякдення без сучасного гаджета з постійним доступом до мережі Інтернет та безліччю корисних функцій: онлайн-платежів, відстеження показників здоров'я, геосервісів та простого спілкування з друзями чи колегами в месенджерах, соціальних мережах чи за допомогою відеозв'язку. Пандемія коронавірусу в 2020-2021 роках, війна на території України та, як наслідок, запровадження дистанційного навчання в більшості закладів освіти посилили інтеграцію сучасних технологій в освітній процес, включивши в сучасне освітнє середовище не лише комп'ютери, але й мобільні пристрої. Сьогодні вчителі не лише не забороняють користуватися мобільними пристроями для навчання, для багатьох дітей і дорослих це став єдиний пристрій, за допомогою якого вони можуть навчатись та навчати, опинившись за межами свого навчального закладу і дому. Саме це спонукає педагогів шукати нові інструменти, методики й технології, які включають навчання з використанням мобільних пристроїв. Однією з таких технологій є віртуальна реальність (VR), яка вже знайшла своє застосування у виробництві, військовій справі, маркетингу, рекламі, криміналістиці, спорті, розвагах, архітектурі та яка може вирішити ряд проблем сучасного вчителя – від мотивації учнів до навчання й до унаочнення складних процесів та явищ. Особливо це стає актуальним за умови запровадження дистанційного чи змішаного навчання та неможливості проведення очних занять з учнями у зв'язку з воєнними діями.

Педагоги подекуди використовують технології VR там, де неможливо

продемонструвати процеси та явища в звичному середовищі або які є небезпечними для здоров'я та життя учнів, проте робиться це несистематично та не завжди обґрунтовано, оскільки досліджень ефективності використання віртуальної реальності в педагогіці здійснюється вкрай мало.

Таким чином, є необхідність систематизувати та узагальнити можливі шляхи використання технології VR. Зокрема, слід виокремити її типи та можливі шляхи використання різних типів віртуальної реальності, з'ясувати, яке обладнання та програмне забезпечення необхідне для успішного її застосування.

1. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток VR бере свій початок в 1838 році, коли світ побачив стереоскоп Чарльза Уїтстона (Charles Wheatstone), що створював трьохвимірні зображення, проте цей пристрій не став популярним, причиною чого, на думку дослідників, стало те, що стереоскоп значно випередив розвиток технологій на той час. Значно пізніше, вже в 1957 році з'явилася «сенсорам» – перше устаткування VR, яке було здатне передавати відео, звук, вібрації і запахи, а ще через 10 років було випущено перший прообраз сучасних окулярів віртуальної реальності – GAF Viewmaster, які дозволяли переглядати об'ємні зображення. Масове виробництво обладнання VR почалося лише на початку 90-х років минулого століття, що було зумовлено значним стрибком у розвитку технологій. Поступово обладнання VR стало більш високотехнологічним, а ефект від його використання – більш реалістичним. Сьогодні ж експерти прогнозують стабільне зростання ринку пристроїв доповненої та віртуальної реальності, й прибуток від їх продажів до 2025 року сягне \$90 млрд [13].

З появою VR та використання її у різних сферах життя почалися й дослідження науковцями цього явища: віртуальну реальність з позиції філософії та психології вивчають Ф. П. Власенко [1], О. П. Дзьобань [2, с. 97-104], В. Г. Дупак [5], Н. М. Гнедко [4]. У працях описано сенс зазначеного поняття та його вплив на соціалізацію особистості. Особливості використання віртуальної реальності у навчанні учнів та студентів досліджують А. А. Засекін [3], І. В. Сальник [6], М. В. Каленик [7], В. Є. Климиук [8], Є. В. Александрова [9]. Зазначені роботи присвячено переважно віртуальним комп'ютерним експериментам, екскурсіям, підручникам та іншим мультимедійним матеріалам. Попри те, що зазначені дослідження істотно збагачують теорію і практику віртуального навчання, залишається недослідженим питання можливостей використання технологій віртуальної реальності в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Метою статті є висвітлення можливостей та шляхів використання віртуальної реальності в освітньому процесі, а також створення списку (переліку) мобільних додатків VR для використання учнями та вчителями в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток технологій та проникнення їх в усі сфери життя призвели до появи віртуальної реальності – світу, побудованого за допомогою спеціальних технічних засобів, які створюють ілюзію дійсності та дають можливість людині потрапити у світ, якого не існує. Головною особливістю віртуальної реальності є максимальний вплив на органи чуття людини – зір, слух, нюх, дотик.

Сьогодні VR набула значної популярності в освітніх установах світу. У Державному університеті Північної Кароліни віртуальну реальність використовують під час вивчення біології, екології, еволюції та інших природничих наук [14]. На цих заняттях студенти знаходять, спостерігають і вивчають організми в їхньому природному середовищі існування.

У Пеннському державному університеті в Пенсильванії навчальні аудиторії обладнано технологіями віртуальної реальності, в яких студенти мають можливість відвідувати практичні заняття, на яких вони навчаються на життєвих ситуаціях, і з якими потенційно можуть зіштовхнутись у майбутній професійній діяльності.

Віртуальну реальність починають впроваджувати і в **українських закладах освіти**. На Закарпатті дві школи придбали 40 окулярів віртуальної реальності разом з ліцензією, завдяки чому проводяться заняття з використанням цих окулярів – від географії та астрономії до навіть фізкультури <https://varosh.com.ua/noviny/>

[virtualna-realnist-u-shkolah-proyekt-zakarpatskoyi-komandy-peremig-na-konkursi-v-bryuseli/](https://varosh.com.ua/noviny/virtualna-realnist-u-shkolah-proyekt-zakarpatskoyi-komandy-peremig-na-konkursi-v-bryuseli/)

В грудні 2022 року успішно стартував пілотний проєкт із застосування технологій віртуальної та доповненої реальності для навчання учнів на базі освітнього хабу Тернопільщини, завдяки якому учні 7-11 класів разом з учителями під час візиту до нього проводили лабораторні роботи за допомогою спеціального обладнання (шоломів віртуальної реальності та програмного забезпечення), яке дає можливість «оживляти» підручник. Серед завдань, які виконували учні – вивчення планет сонячної системи, виконання експериментів щодо законів Ньютона та інших. Надалі такий експеримент буде продовжуватись у 2023 році на базі освітніх хабів Львівщини, Хмельниччини та інших регіонів України [15].

Вже другий рік на базі Міжнародного Європейського Університету працює VR – кімната, в якій студенти вивчають медичні науки та анатомію на настільних, мобільних та віртуальних пристроях. Досвід використання VR-кімнати показав, що навчальні програми, створені на основі технологій віртуальної реальності, є універсальними (тобто при використанні таких програм для різних предметних областей необхідний практично один і той самий комплект програмно-апаратних засобів), легко «вбудовуються» в традиційний навчальний процес і дають змогу замінити реальні об'єкти їх імітаційними моделями й інтерактивними тренажерами, за допомогою яких студенти можуть моделювати різні ситуації і знаходити оптимальні рішення [16].

Але практичний досвід використання технологій VR залежить від її типу, оскільки різні типи мають різне дидактичне спрямування, а також набір технічних засобів для її впровадження.

На сьогоднішній день існують такі **види віртуальної реальності**:

- Технологія віртуальної реальності з **ефектом повного занурення**, використання якої передбачає наявність спеціалізованого обладнання, потужного комп'ютера та спеціального програмного забезпечення. Серед такого обладнання слід виокремити окуляри та шоломи віртуальної реальності, кімнати віртуальної реальності, рукавиці віртуальної реальності, контролери зі зворотнім зв'язком, акустичні системи, костюми віртуальної реальності, джойстики та інше. Використовується такий вид в промисловості (можливість побачити кінцевий продукт замовнику ще до його виготовлення, створення прототипів високотехнологічних механізмів – автомобілів, літаків, обладнання та устаткування), рекламі (можливість побачити переваги продукту через органи чуття), навчанні (висококваліфікованих працівників на виробництві – операторів, технологів,

ремонтників, зварювальників, а також військових, лікарів, водіїв, космонавтів). Такий тип віртуальної реальності має потужний потенціал у навчанні учнів, адже дозволяє вирішити проблему унаочнення абстрактних понять, небезпечних для життя та здоров'я процесів та явищ.

- Технології віртуальної реальності **без ефекту занурення**, які передбачають демонстрації та симуляції на екрані із зображенням та звуком. Можливе використання окулярів віртуальної реальності разом зі

смартфоном. Широко використовується в освіті (віртуальні лабораторії та демонстрації), індустрії розваг (комп'ютерні ігри).

- Технології віртуальної реальності **зі спільною інфраструктурою**, які являють собою тривимірний віртуальний світ з елементами соціальної мережі. Активно використовується в мережевих комп'ютерних іграх.

В таблиці 1 представлено переваги, а також виклики для впровадження різних видів віртуальної реальності в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Таблиця 1

Переваги та виклики для впровадження різних видів віртуальної реальності для навчання учнів в умовах дистанційного навчання

Різновид віртуальної реальності	Можливість використання учнями в умовах дистанційного та змішаного навчання	Переваги	Виклики для впровадження
віртуальна реальність з ефектом повного занурення	+	ефект повного занурення дозволяє якнайкраще вивчити об'єкт чи процес	потребує дороговартісного обладнання, яке деякі школи можуть придбати, а батьки учнів – ні
віртуальна реальність без ефекту занурення	+	не потребує спеціалізованого обладнання, достатньо мати лише смартфон та/або окуляри віртуальної реальності; має високу ефективність в контексті унаочнення та безпеки	вимагає наявності в усіх учнів смартфонів з необхідним програмним забезпеченням
віртуальна реальність зі спільною інфраструктурою	-	-	-

Отже, найбільш оптимальним видом VR, який варто використовувати при роботі з учнями в умовах дистанційного та змішаного навчання, є віртуальна реальність без ефекту занурення й надалі в статті буде йти мова саме про цей вид VR.

В. С. Климонко [8] виділяє п'ять основних переваг застосування технологій віртуальної реальності в освіті:

- **Наочність.** Використовуючи VR, можна деталізовано показати хімічні процеси аж до атомного рівня. Причому ніщо не забороняє заглибитися ще далі і показати, як всередині самого атома відбувається поділ ядра перед ядерним вибухом. Віртуальна реальність здатна не тільки дати відомості про саме явище, а й продемонструвати його з будь-яким ступенем деталізації.

- **Безпека.** Операція на серці, управління надшвидкісним поїздом, космічним кораблем, техніка безпеки під час пожежі – можна занурити глядача в будь-які з цих обставин без найменших загроз для життя.

- **Залучення.** Віртуальна реальність дозволяє змінювати сценарії, впливати на хід

експерименту або вирішувати задачу в ігровій та доступній для розуміння формі. Під час віртуального уроку можна побачити світ минулого очима історичного персонажа або вирушити в подорож.

- **Фокусування.** Віртуальний світ, який оточить глядача з усіх боків на всі 360 градусів, дозволить повністю зосередитися на матеріалі та не відволікатися на зовнішні подразники.

- **Віртуальні уроки.** Сприйняття від першої особи і відчуття своєї присутності в штучно створеному світі – одна з головних особливостей віртуальної реальності.

В.С. Березовський визначає освітній потенціал технологій віртуальної реальності для навчального процесу [11; 10-11] таким чином:

- підвищення ефективності навчання;
- зростання рівня навчальної мотивації;
- надання нових можливостей для навчання людей з обмеженими можливостями;
- прискорення процесу засвоєння навчального матеріалу;
- безперечне розширення можливостей для відпрацювання необхідних практичних навичок у

найрізноманітніших галузях.

Таким чином, використання віртуальної реальності в освіті дозволяє візуалізувати об'єкти, процеси та явища, які неможливо продемонструвати та які становлять небезпеку для життя та здоров'я учасників освітнього процесу, додатково мотивувати учнів до навчання, а також включити в освітній процес учнів з обмеженими можливостями й допомогти їм ефективно засвоювати навчальний матеріал. За умови переходу на дистанційне та змішане навчання ця технологія набуває нового змісту, оскільки до перерахованих переваг додається також рівний доступ учнів до навчальних матеріалів.

Аналіз досвіду впровадження VR, а також перспективних шляхів її використання показав, що ця технологія найбільш активно може застосовуватись не лише під час вивчення природничих дисциплін, але й предметів мовно-літературної, технологічної, інформатичної, соціальної і здоров'язбережувальної, громадянської та історичної, мистецької, іншомовної освітньої галузі, а також при викладанні міжінтегрованих курсів (наприклад, міжгалузевого інтегрованого курсу STEM, 5-6 кл. Нової української школи).

Використання VR на уроках іноземної мови дозволяє:

- «перенести» учнів у віртуальне інтерактивне іншомовне середовище. Вони можуть брати участь у віртуальних симуляціях, рольових іграх та взаємодіяти з віртуальними персонажами, що дозволяє підвищити залученість учнів до навчання;
- побудувати тривимірну модель міста, штату, вулиці, додати написи з підказками чи коментарями іноземною мовою;
- переміщатися у віртуальному просторі з ілюзією присутності у відомих музеях, замках, парках та садибах, а після чого скласти розповідь про побачене.

Вивчаючи **фізику, географію, біологію, математику, хімію чи астрономію**, учні та вчитель можуть використати віртуальну реальність для:

- імітації лабораторії, де замість використання реальних хімічних речовин та обладнання можна використовувати віртуальні, що робить досліди та експерименти безпечнішими;
- подорожей в інші країни, на інші планети, вивчення їхнього ландшафту, клімату тощо;
- спостереження за поведінкою тварин чи ростом рослин;
- вивчення будови внутрішніх органів людини, принципів їх роботи;
- реконструкції історичних подій чи наукових відкриттів;
- вивчення будови клітин, вірусів тощо;
- вивчення природних явищ;

- ознайомленням із процесами та життєдіяльністю макросвіту;

- побудови геометричних фігур в просторі та їхніх перерізів;

- вивчення будови та принципу дії складних механізмів.

На уроках з **основ здоров'я** основним шляхом використання віртуальної реальності може стати симуляція критичних ситуацій (аварія, стихійне лихо, булінг), у яких дитина повинна знайти вихід чи прийняти правильне рішення.

Урок мови та літератури чудово доповнить технологія віртуальної реальності завдяки додаткам, які дозволяють використовувати приховані повідомлення, малюнки, написи, трафарети, стікери, і які можна побачити тільки через додаток.

Аналіз праць українських та зарубіжних дослідників дає підставу стверджувати, що віртуальна реальність може зацікавити тих учнів, які відчувають труднощі у звичайному навчанні, оскільки створює нові можливості для індивідуалізації та адаптації навчання до потреб кожного учня.

Досвід українських педагогів дозволяє виокремити оптимальний варіант використання віртуальної реальності та знайомства з нею як з сучасною технологією – інтегровані уроки (STEM-уроки), оскільки VR дозволяє вдало поєднати вивчення природничих наук, історії, технологій та іноземної мови (більшість додатків створено іноземною, переважно англійською, мовою, натомість україномовного контенту надзвичайно мало).

Отже, можливості застосування технології віртуальної реальності майже безмежні, проте далеко не кожна школа може придбати спеціалізоване обладнання для повного занурення в середовище, а особливо коли працює в умовах дистанційного чи змішаного навчання.

Відповіддю на це запитання є політика BYOD, яка дозволяє учням використовувати персональні мобільні пристрої (ноутбуки, планшети, електронні книги, смартфони та навіть MP3-плеєри) як інструменти навчання. Використання ідеї BYOD дозволяє учням працювати в режимі онлайн і в короткі терміни обробляти отримані результати, проходити опитування, створювати власні закладки, входить в особистий кабінет без логіна і пароля і т.д. [12]. Власні гаджети діти можуть використовувати як вдома, так і в школі.

Окрім смартфона, учням знадобляться окуляри (шоломи) віртуальної реальності та мобільні додатки VR.

Окуляри віртуальної реальності – це пристрій, який здатен імітувати різноманітні аудіовізуальні тривимірні простори. Такі окуляри зазвичай виготовляють з пластикового або картонного корпусу, вони мають екран з

перетинкою та сферичні лінзи, завдяки яким фокусується картинка. Завдяки тому, що спеціальне зображення передається на кожне око окремо й відстежуються рухи голови датчиком-гіроскопом та акселерометром, забезпечується ефект присутності та впливу на події, які бачить користувач. В деяких моделях може бути магнітометр (пристрій, що покращує орієнтацію в просторі), контролер руху (дозволяє взаємодіяти з об'єктами), пульт, навушники, мікрофон та зовнішні датчики орієнтації в просторі.

Попри те, що сьогодні налічується близько 1000 моделей окулярів віртуальної реальності (для смартфонів, ноутбуків та комп'ютерів, ігрових приставок тощо), найбільш простими, популярними та дешевими моделями є окуляри для смартфонів, в яких роль екрана грає мобільний пристрій, який вставляється в корпус. Окуляри для смартфонів з картону доступні за ціною, а ще учні можуть виготовити їх самостійно (схема за [посиланням](#)).

В таблиці 2 представлено мобільні додатки, для використання яких достатньо мати смартфон та найпростіші окуляри віртуальної реальності.

Таблиця 2

Мобільні додатки віртуальної реальності

№ з/п	Назва додатку	Можливості додатку	Предмети	Сайт
1.	MEL Chemistry VR Lessons	допомагає здійснювати дослідження хімічних процесів та явищ, вивчати структуру атомів та молекул тощо	хімія, фізика	URL: https://melscience.com/vr/
2.	Star Walk	додаток-інтерактивний гід демонструє небесні об'єкти в небі точно над користувачем програми і надає докладну інформацію про них	астрономія, фізика	URL: http://vitotechnology.com/star-walk.html
3.	Anatomyou VR Human Anatomy	дозволяє по-новому вивчати анатомію, подорожуючи кровоносною, травною, нервовою, дихальною та іншими системами	біологія	URL: https://anatomyou.com/
4.	Google Expeditions	дає змогу подорожувати у віртуальній реальності з ефектом занурення. Дозволяє відвідувати історичні пам'ятки, розкладати об'єкти на атоми, дивитися зблизька на акул або навіть подорожувати в космосі	фізика, біологія, мистецтво, астрономія, іноземні мови	URL: https://edu.google.com/products/vr-ar/expeditions/?modal_active=none
5.	The Brain AR App	дозволяє розглянути і дослідити голову та весь її вміст, починаючи від шкірного покриву, м'язів та черепа до внутрішніх областей мозку	біологія	URL: https://www.harmony.co.uk/portfolio/the-brain-in-3d/
6.	Сонячна система VR	дає можливість подорожувати на кожній планеті нашої системи	астрономія	URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.eu.inove.sss2
7.	Google Arts & Culture VR	дозволяє ознайомити учнів зі світовою культурною спадщиною	мистецтво, іноземна мова	URL: https://artsandculture.google.com/project/virtual-tours
8.	Mission: ISS: Quest	з цим додатком можна здійснити подорож на орбіту та відчути життя на борту Міжнародної космічної станції	астрономія, іноземна мова	URL: https://www.oculus.com/experiences/quest/2094303753986147/
9.	EON-XR	дає можливість будувати заняття з використанням заготовок-інтерактивних уроків з різних тем та предметів. Бібліотека EON Reality, містить понад 1 мільйон цифрових ресурсів, є також можливість імпортувати або купувати ресурси з інших джерел	іноземна мова, природничі науки, історія, мистецтво, технології	URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eonreality.eonxr&hl=en_US&gl=US
10.	Influent	гра з вивчення мови, орієнтована головним чином на вивчення лексики та вимову	іноземна мова	URL: https://playinfluent.com/

Висновки та перспективи подальших розвідок напруму. Використання технології віртуальної реальності вже змінює ряд галузей – медіа, освіту, роботу, соціальне спілкування, подорожі й торгівлю. А ще віртуальна реальність

надає вчителю нові можливості та перспективи, пов'язані з продуктивністю освітнього процесу, посиленням концентрації та уваги, підвищенням мотивації, інтерактивністю освіти, покращенням розвитку просторових, творчих здібностей та

пам'яті, допомагає більш глибоко зрозуміти складні поняття, означення, теореми, властивості, які мають засвоїти учні під час уроку. Особливо актуальним стає використання цієї технології в умовах вимушеного впровадження дистанційного та змішаного навчання – під час пандемії та війни, й тому важливим є ознайомлення педагогів з методикою навчання учнів із застосуванням VR-технологій, а також можливостями окремих додатків та платформ, що використовують технології віртуальної реальності.

Перспективними напрямками подальших досліджень можна вважати питання ефективного використання технології доповненої реальності, а також розробки навчальних матеріалів із використанням цієї технології.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Власенко Ф. П. Віртуальна реальність як простір соціалізації індивіда. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. Вип. 56, 2014. С. 208–217.
2. Дзьобань О. П. Віртуальна реальність: метафізичний сенс. *Вісник Національної юридичної академії України ім. Ярослава Мудрого*. Серія: Філософія, філософія права, політологія, соціологія : збірник наукових праць, №2 (12), X. : Право, 2012. С. 97–104.
3. Засєкін А. А. Віртуальне спілкування як чинник особистісних змін студентської молоді. Автореф. дис. канд. психол. наук., Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. К., 2012.
4. Гнедко Н. М. Формування готовності майбутніх учителів до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. Автореф. дис. канд. пед. наук., Рівненський держ. гуманіт. ун-т. Рівне, 2015.
5. Дупак В. Г. Метафізика віртуальної реальності : аналіз філософських концепцій. *Вісник Житомирського державного університету*. Вип. 66, 2012. С. 27–31.
6. Сальник І. В. Віртуальне та реальне у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи, [монографія]. Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015, 324 с.
7. Каленик М., Пасько О. Методика віртуального демонстраційного фізичного експерименту. *Фізика та астрономія в школі*. *Науково-методичний журнал* № 1, 2009. С. 29–32.
8. Клименко В. С. Віртуальна реальність в освітньому процесі. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. № 2 (56), 2018. С. 207–212.
9. Александрова Є. В. Віртуальна екскурсія як одна з ефективних форм організації навчального процесу. *Історія України*. № 10, 2010. С. 22–24.
10. Dominic Brennan. Virtual Reality Desktops for Vive, Rift, and Windows VR Compared, Jan. 3, 2018. [Online]. Available: URL : <https://roadtovr.com/virtual-reality-desktop-compared-oculus-rift-htc-vive/>. Accessed on: September. 15, 2023.
11. Березовский В. С., Стеценко И. В. Создание электронных учебных ресурсов и онлайнное обучение, учеб. пособ., К.: Изд. группа ВHV, 2013. 176 с.
12. Скрипка Г. В. Формування в учнів навичок XXI століття засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Інформаційні технології і засоби навчання : електронне наукове фахове видання. Том 54. №4, Київ. 2016.
13. The Goldman Sachs Group Inc. – Profiles In Innovation: Virtual & Augmented reality. [Електронний ресурс]: Доступно: URL :

<http://www.goldmansachs.com/ourthinking/pages/technology-driving-innovation-folder/virtual-and-augmentedreality/report.pdf>. Дата звернення: Вересень. 15, 2023.

14. Case Study: VR Education at North Carolina State University. [Електронний ресурс]: Доступно: URL : <https://www.viar360.com/case-study-nc-state-university-biodiversity-class-in-vr/>. Дата звернення: Вересень. 15, 2023.

15. Українські учні матимуть можливість навчатися за допомогою віртуальної та доповненої реальності. [Електронний ресурс]: Доступно: URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayinski-uchni-matimut-mozhlivist-navchatisya-za-dopomogoyu-virtualnoyi-ta-dopovnenoyi-realnosti>. Дата звернення: Вересень. 15, 2023.

16. Міжнародний Європейський Університет, впровадив віртуальну реальність в розвиток освітнього процесу [Електронний ресурс]: Доступно: URL : <https://ua.interfax.com.ua/news/press-release/759723.html>. Дата звернення: Вересень. 15, 2023.

REFERENCES

1. Vlasenko, Ph. (2014). Virtualna realnist yak prostir sotsializatsii indyvida [Virtual reality as a space for the socialization of the individual]. *Humanitarnyi Visnyk Zaporizkoi Derzhavnoi Inzhenernoi Akademii*, Vypusk 56. S. 208–217. [in Ukrainian]
2. Dzoban, O. P. (2012). Virtualna realnist: metafizychnyi sens [Virtual reality: metaphysical meaning]: *Visnyk Natsionalnoi Yurydychnoi Akademii Ukrainy Im. Yaroslava Mudroho. Seriya Filosofii Filosofii Prava Politolohiia, Sotsiolohiia: Zbirnyk Naukovykh Prats*, №2 (12), Kh. : Pravo. S. 97–104. [in Ukrainian]
3. Zasiakin, A. A. (2012). Virtualne spilkuvannia yak chynnyk osobystisnykh zmin studentskoi molodi [Virtual communication as a factor of personal changes of students]: *Avtoref. Dys. Kand. Psykhol. Nauk., Kyiv. Un-T Im. B. Hrinchenka. K.* [in Ukrainian]
4. Hnedko, N. M. (2015). Formuvannia hotovnosti maibutnikh uchyteliv do zastosuvannia zasobiv virtualnoi naochnosti u profesiinii diialnosti [Formation of future teachers' readiness for the use of virtual visual aids in professional activity]. *Avtoref. Dys. Kand. Ped. Nauk., Rivnenskyi Derzh. Humanit. Un-T. Rivne*. [in Ukrainian]
5. Dupak, V. H. (2012). Metafizyka virtualnoi realnosti : analiz filosofskykh kontseptsii [The metaphysics of virtual reality: an analysis of philosophical concepts]. *Visnyk Zhytomyrskoho Derzhavnoho Universytetu*, Vypusk 66. S. 27–31. [in Ukrainian]
6. Salnyk, I. V. (2015). Virtualne ta realne u navchalnomu fizychnomu eksperymenti starshoi shkoly: teoretychni osnovy [The virtual and the real in the educational physical experiment of high school: theoretical foundations]. *Monohrafiia. Kirovohrad: FOP Aleksandrova M.V.*, 324 s. [in Ukrainian]
7. Kalenyk, M., Pasko, O. (2009). Metodyka virtualnoho demonstratsiinoho fizychnoho eksperymentu [The technique of virtual demonstration physical experiment]. *Fizyka Ta Astronomiia V Shkoli: Naukovo-Metodychnyi Zhurnal*. № 1. S. 29–32. [in Ukrainian]
8. Klymniuk, V. Y. (2018). Virtualna realnist v osvitnomu protsesi [Virtual reality in the educational process]. *Zbirnyk Naukovykh Prats Kharkivskoho Natsionalnoho Universytetu Povitrianykh Syl*. № 2 (56). S. 207–212. [in Ukrainian]
9. Aleksandrova, Y. V. (2010). Virtualna ekskursiia yak odna z efektyvnykh form orhanizatsii navchalnoho protsesu [Virtual tour as one of the effective forms of organization of educational process]. *Istoriia Ukrainy*. № 10. S. 22–24. [in Ukrainian]
10. Brennan, D. (2018). Virtual Reality Desktops for Vive, Rift, and Windows VR Compared, Jan. 3. [Online]. Available: URL : <https://roadtovr.com/virtual-reality-desktop-compared-oculus-rift-htc-vive/>.

compared-oculus-rift-htc-vive//. Accessed on: September. 15, 2023. [in English]

11. Berezovskiy, V. S. (2013). Stetsenko I.V. Sozdanye elektronnykh uchebnykh resursov y onlainovoe obuchenye [Create e-learning resources and online learning]: Ucheb. Posob., K.: Izd. Hrappa BHV. 176 s. [in russian]

12. Skrypka, H. V. (2016). Formuvannia v uchniv navychok XXI stolittia zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii [XXI century skills forming means of information and communication technologie]: Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya : elektronne naukove fakhove vydannya. Part 54. № 4. Kyiv. [in Ukrainian]

13. The Goldman Sachs Group Inc. – Profiles In Innovation: Virtual & Augmented reality. [Online]: Available: URL : <http://www.goldmansachs.com/ourthinking/pages/technology-driving-innovation-folder/virtual-and-augmentedreality/report.pdf>. Accessed on: September. 15, 2023. [in English]

14. Case Study: VR Education at North Carolina State University. [Online]: Available: URL : <https://www.viar360.com/case-study-nc-state-university-biodiversity-class-in-vr/>. Accessed on: September. 15, 2023. [in English]

15. Ukrainski uchni matymut mozhlyvist navchatsia za dopomohoiu virtualnoi ta dopovnoyi realnosti [Ukrainian students will have the opportunity to study using virtual and augmented reality]: [Online]: Available: URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayinski-uchni-matimut-mozhlyvist-navchatsiya-za-dopomogyu-virtualnoyi-ta-dopovnoyi-realnosti>. Accessed on: September. 15, 2023. [in Ukrainian]

16. Mizhnarodnyi Yevropeyskyi Universytet, vprovadyv virtualnu realnist v rozvytok osvitnoho protsesu [The International European University introduced virtual reality into the development of the educational process]: [Online]: Available: URL : <https://ua.interfax.com.ua/news/press-release/759723.html>. Accessed on: September. 15, 2023. [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СКРИПКА Ганна Володимирівна – кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та безпечного освітнього середовища комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського».

Наукові інтереси: впровадження технології віртуальної реальності в умовах дистанційного та змішаного навчання сучасної школи.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SKRYPKA Hanna Volodymyrivna – PhD (pedagogical sciences) Head of the Department of Information and Communication Technologies, and Safe Educational Environment of the Kirovohgrad Regional Institute of Postgraduate Education named after Vasyl Sukhomlinsky.

Scientific interests: implementation of virtual reality technology in the conditions of distance and mixed learning of a modern school.

Стаття надійшла до редакції 14.09.2023 р.

УДК 378

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-211-208-212

ШЕВЕЛЬ Борис Олександрович –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри технологічної і професійної освіти
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3608-7980>
e-mail: borisgly@gmail.com

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

У статті висвітлена актуальна проблема розроблення системи принципів, використання яких сприятиме підвищенню ефективності формування економічної компетентності майбутніх вчителів трудового навчання та технологій у педагогічних закладах вищої освіти України відповідно до сучасних соціально-економічних умов. Для досягнення поставленої мети були використані наступні методи дослідження: аналіз науково-педагогічних літературних джерел, узагальнення, синтез і формулювання висновків.

Дослідження показало, що у вітчизняних і зарубіжних науковців наявні необхідні напрацювання, які дозволяють розглянути різні аспекти застосування принципів організації освітнього процесу у закладах педагогічної вищої освіти. Виявлено характерні особливості застосування принципів під час процесі формування економічної компетентності майбутніх вчителів трудового навчання та технологій.

У межах аналізу актуальних наукових розвідок представлено різноманітні напрями дослідження вказаної проблеми в науковому співтоваристві. Зазначено різні наукові підходи до визначення понять «дидактичні принципи» та «принципи навчання». На основі теоретичного аналізу та узагальнення були виділені та обґрунтовано традиційні принципи навчання (науковість, свідомість навчання, активність та самостійність, наочність навчання, глибина, зв'язок з практикою та життям) та специфічні (інтенсифікація навчання, інтерактивний підхід, інноваційна наочність, креативний розвиток). Створена система принципів призначена для забезпечення ефективного формування економічної компетентності майбутніх вчителів трудового навчання та технологій.

В подальшому планується докладніше розглянути особливості забезпечення функціонування запропонованої системи педагогічних принципів під час формування економічної компетентності майбутніх вчителів трудового навчання та технологій.