



# ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ



КИЇВ-2022

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ**  
**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОСВІТИ ІМ. І. АЛТИНСАРИНА**  
**МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ РЕСПУБЛІКИ КАЗАХСТАН**



# **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

***ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
ІІ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ***

Київ–2022

УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

**148**

*Рекомендовано до друку вченою радою  
Інституту цифровізації освіти НАПН України  
(протокол № 15 від 28 жовтня 2022р.)*

**Рецензенти:**

Биков В.Ю. – доктор технічних наук, професор, дійсний член НАПН України, директор ЦО НАПН України

Вакалюк Т.А. – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка»

**148**

«Імерсивні технології в освіті»: збірник матеріалів II Науково-практичної конференції з міжнародною участю. / упоряд.: С.Г. Литвинова, Н.В. Сороко, О.П. Пінчук. Київ : ЦО НАПН України, 2022. 226 с.

**ISBN 978-617-8226-06-0 - PDF**

Збірник містить тези доповідей, що були представлені на науково-практичній конференції «Імерсивні технології в освіті». В доповідях розглянуті наукові та методичні питання цифровізації суспільства і освіти, визначені сутність та інноваційність імерсивних технологій для розвитку освіти на всіх її рівнях. Особлива увага приділена теоретичним і практичним аспектам використання інструментів віртуальної та доповненої реальності у навчальному процесі, впливу середовища віртуальної реальності на здоров'я, поведінку та когнітивну діяльність учня і студента.

Представлені матеріали можуть бути використані науковцями, науково-педагогічними та педагогічними працівникам, аспірантами, докторантами.

**ISBN 978-617-8226-06-0 - PDF**

© ЦО НАПН України, 2022.

**NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCE OF UKRAINE  
INSTITUTE FOR DIGITALISATION OF EDUCATION OF THE NATIONAL  
ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCES OF UKRAINE  
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATION NAMED AFTER  
Y. ALTYSARIN OF THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF  
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**



# **IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION**

***COLLECTION OF MATERIALS  
OF THE II SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE WITH  
INTERNATIONAL PARTICIPATION***

**Kyiv – 2022**

UDC 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

I48

*Approved for the print by the resolution of the Scientific Board of  
Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational  
Sciences of Ukraine  
(Protocol № 15 of 28. 10. 2022).*

**Editors:**

**Valeriy Yu. Bykov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAES of Ukraine, Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine,  
**Tetiana A. Vakaliuk**, Dr. of Pedagogical Sciences, PhD, professor, Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Kyiv, Ukraine

«Immersive technologies in education»: the collection of materials of the II Scientific and Practical Conference with International Participation. \

**I48** compilers: S.H. Lytvynova, N.V. Soroko, O.P. Pinchuk. – Kyiv: Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, 2022. 226 p.

**ISBN 978-617-95182-9-4 (PDF)**

The collection contains scientific reports presented at the Scientific and Practical Conference «Immersive Technologies in Education». The reports consider scientific and methodological issues of digitalisation of society and education, determine the essence and innovation of immersive technologies for the development of education at all levels. Particular attention is paid to the theoretical and practical aspects of the use of virtual and augmented reality tools in the educational process, the impact of the virtual reality environment on the health, behavior and cognitive activity of students.

The presented materials can be used by scientists, research and teaching staff, postgraduate students, doctoral students.

**ISBN 978-617-95182-9-4 (PDF)**

© IDE NAES of Ukraine, 2022.

## ЗМІСТ

<b>Gayevska O.V., Egawa H. (江川裕之).</b> Application of immersive technologies for gamification of the Japanese language courses in the higher education	7
<b>Kalkabayeva Z., Mukasheva M., Soroko N.</b> Using virtual reality in programming education	13
<b>Soroko N. V.</b> Applications of the Metaverse as a tool for creating educational materials for secondary school	20
<b>Fomenko O. V., Salnyk I. V.</b> Use of augmented reality technologies in the conditions of remote and mixed learning in institutions of vocational pre-higher education	25
<b>Ангелов Я. С.</b> Використання засобів доповненої реальності у підготовці педагога	30
<b>Богачков Ю. М., Ухань П. С., Покутний К. П.</b> Імерсійні дослідницькі експерименти	36
<b>Буров О. Ю., Литвинова С. Г.</b> Проблеми безпеки при використанні синтетичного навчального середовища	42
<b>Буров О. Ю., Пінчук О. П.</b> Фактори, що впливають на здоров'я та ефективність діяльності учня в синтетичному навчальному середовищі	53
<b>Вербовецький Д. В., Олексюк В. П.</b> Огляд функціональних можливостей платформи для створення ігор Unity 3D на прикладі створення 2D гри	62
<b>Гарань Н. С., Ахмедова Г. К.</b> Медіаосвіта як чинник підвищення якості вищої освіти України	66
<b>Грановська О. С.</b> Особливості використання імерсивних технологій в освітньому середовищі	69
<b>Гриб'юк О. О.</b> Переваги та особливості використання методики оптимальної організації дослідницького навчання учнів у процесі впровадження курсу «Розроблення програмних засобів віртуальної та доповненої реальності»	73
<b>Дивак В. В.</b> Використання інформаційних систем у практиці підготовки майбутніх менеджерів роздрібної торгівлі	89
<b>Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А., Слободянюк І. Ю.</b> Реалізація дидактичних можливостей імерсивних екскурсій під час вивчення фізики та астрономії	94
<b>Кравчина О. Є.</b> Використання технологій віртуальної реальності при навчанні підприємництва у школі: зарубіжний досвід	99
<b>Кривенко І. П., Чалий К. О.</b> Інтеграційний потенціал технологій Метавсесвіту у навчанні медичної інформатики	107
<b>Литвин В. С.</b> Особливості використання технології доповненої реальності в освіті	113
<b>Литвинова С. Г.</b> Вплив зовнішніх чинників на розповсюдження технології доповненої реальності в освіті	117

<b>Литвинова С. Г., Литвинов Б. Ю.</b> Етапи впровадження віртуальної реальності в освітній процес	123
<b>Малицька І. Д.</b> Імерсивні технології в персоналізованому навчанні	129
<b>Матвійчук Л. А.</b> Вивчення факторів, що впливають на впровадження та використання доповненої реальності в освіті	134
<b>Плахотнюк І. М., Хитрич Н. А.</b> Додаткова реальність в освіті	139
<b>Прокопенко А. А.</b> Застосування імерсивних технологій в умовах військового протистояння	143
<b>Сальник І. В., Харченко Є. С.</b> Підготовка вчителя до роботи у цифровому освітньому просторі	146
<b>Слободяник О. В.</b> Доповнена реальність в позаурочній роботі (підготовчий етап)	152
<b>Соколюк О. М.</b> Освітній контент імерсивних середовищ	157
<b>Фоменко О. В., Сальник І. В.</b> Використання технологій доповненої реальності в умовах дистанційного та змішаного навчання в закладах фахової передвищої освіти	163
<b>Чернецький І. С., Сліпухіна І. А., Шаповалов Є. Б.</b> Імерсивні технології в структурі Всеукраїнського інтернет-турніру з природничих дисциплін «Відкрита природнича демонстрація»	169
<b>Шаповалов Є. Б., Білик Ж. І., Шаповалов В. Б.</b> Проблема аналізу ефективності використання GOOGLE LENS у навчанні природничих наук	173
<b>ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ВЧИТЕЛІВ</b>	
<b>Воротинцева Л. І.</b> Цифровий менеджмент в управлінській діяльності відділу освіти покровської міської ради засобами платформи MICROSOFT TEAMS	179
<b>Бардус Н.</b> Створення веб-квестів на освітній платформі ВСЕОСВІТА для дистанційного навчання з біології	189
<b>Козубай Л. І.</b> Використання сервісу «BOOK CREATOR»	195
<b>Пономаренко О. О., Литвин Д. В.</b> MINECRAFT – інструмент реалізації STEM проєктів	200
<b>Рудик В. В., Воробйова Т. В., Новікова В. В.</b> Портал «НОВІ ЗНАННЯ» (nz.ua) в освітньому процесі	207
<b>Самофал О. О.</b> Інтеграція цифрових сервісів засобами TEAMS	214
<b>Хохлова Л. В.</b> Дистанційне навчання – кольорове навчання	223

**Биков В. Ю.**

*«Імерсивне середовище користувача – штучно побудоване комп'ютерно орієнтоване середовище віртуальної діяльності, у якому спеціальними засобами комп'ютерного моделювання (сценарно-постановочними і/або комп'ютерними програмно-апаратними) створюється у користувача відчуття квазіреальної присутності (повної або часткової) у цьому середовищі і завдяки застосуванню імерсивних засобів і технологій досягається його занурення у віртуальний світ (або змішану реальну і віртуальну реальність), у сутність і перебіг віртуальних подій, забезпечується додаткова (порівняно з неімерсивними середовищами) можливість стати їх спостерігачем і/або активним учасником. Якщо метою побудови і використання імерсивного середовища є освітні чи наукові цілі, то такі середовища називають відповідно імерсивними середовищами освітньої, навчальної, педагогічної, наукової діяльності або їх комбінацій (наприклад, імерсивне середовище освітньо-наукової діяльності)»*

UDC 378.016:521]: 37.091.31:004.946

**Gayevska O. V., Egawa H.** (江川裕之),

Taras Shevchenko National University of Kyiv,

Kyiv, Ukraine

## APPLICATION OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES FOR GAMIFICATION OF THE JAPANESE LANGUAGE COURSES IN THE HIGHER EDUCATION

### **Introduction**

Immersive technologies (IT), including virtual (VR) and augmented reality (AR), are among those that are admired by the new generation. This is a new environment that transports users to another dimension as a virtual world. Instead of being a mere observer, the user becomes an active actor in the digital world where he can interact and receive feedback from those interactions [1]. These technologies can create a learning environment that allows students to learn by doing and acquiring new knowledge just as they would in the real world. Gamification techniques can be applied to further improve user interaction and achieve the best results. Kim S. et al. defines gamification as a set of steps to solve an obstacle that takes the characteristics



of game-related elements [2]. Education can benefit from IT and gamification, turning it into a powerful didactic and pedagogical instrument that modernizes educational methodologies. Serious games based on VR and AR, whose main objective is not entertainment, are examples of Information Technologies that can bring added value to the education field since they can entertain users while they learn. In particular, teaching a foreign language requires immersion of a student in a special language environment and the specific culture of the language speakers [3].

**The purpose of the study** is to analyze the applications of Immersive technologies as tools for gamification of Japanese language courses in the higher education.

### **Results and Discussion**

In the process of learning, Japanese has several elements that must be considered: the letters (moji), vocabulary (goi), and grammar (bunpo). One of the first elements to be learned in Japanese is to memorize letters such as hiragana, katakana, and kanji characters, because Japanese writing system is different from the alphabetic languages in general [4]. In fact, it is quite difficult to memorize Japanese because of its form and complex writing. Therefore, many researchers analyzed several methods of learning Japanese language in order to choose the one that makes it easier for students to learn Japanese.

Yogi Udjaja offers such approaches to learning a foreign language [5]:

- Game Development Life Cycle (GDLC), that is based on several processes such as scilicet, initiation, preproduction, production, testing, beta, and release done iteratively to enable flexibility during the development process, resulting in good game quality. The quality and usability can be measured by 5 criteria - functional, internally complete, balanced, fun, and accessible;

- Computer-Assisted Language Learning (CALL), that is based on the use of information and communication technologies, web-oriented technologies, e-learning;

- Game experience that is judged based on emotion, thought, reaction, and behavior from players because it is influenced by the functionality, content, service,

player affinity, and value of the player, where certain elements become benchmarks - user interface, user experience, game experience, and game balance.

Pinto Rafael Darque et al. point out those gamification techniques based on VR and AR can be implemented to further improve user interaction and achieve the best learning outcomes [6].

We suggest using the following immersive technologies for the gamification of the Japanese language course:

- ready-made virtual reality applications, for example VR game on Steam «Mondly», Metaverse Japanese Learning, «Japanese Study Hall» world in VRChat;
- ready-made augmented reality applications, for example Mondly AR, Easy Japanese news, Triplens;
- platforms for teachers and students to create their examples and games in virtual and augmented reality, for example, Layar, Vuforia, Acrossair, Wikitude, Aurasma, BlippAR, UniteAR, Google ARCore, Metaverse, CoSpaces.

We have experience using VR and AR in teaching Japanese language at Education and Research Institute of Philology of Taras Shevchenko National University of Kyiv during Japanese Kanji Characters` study in 2019-2022.

We encouraged students to use ready-made language learning products and create their own games to teach others as peer-to-peer. The students chose the following among the offered immersive technologies: CoSpaces (fig. 1), Metaverse (fig. 2), VisualStudio and Unity (fig. 3).



Fig. 1. Screenshot from an example of a game created by a student in CoSpaces for learning Japanese at the elementary level

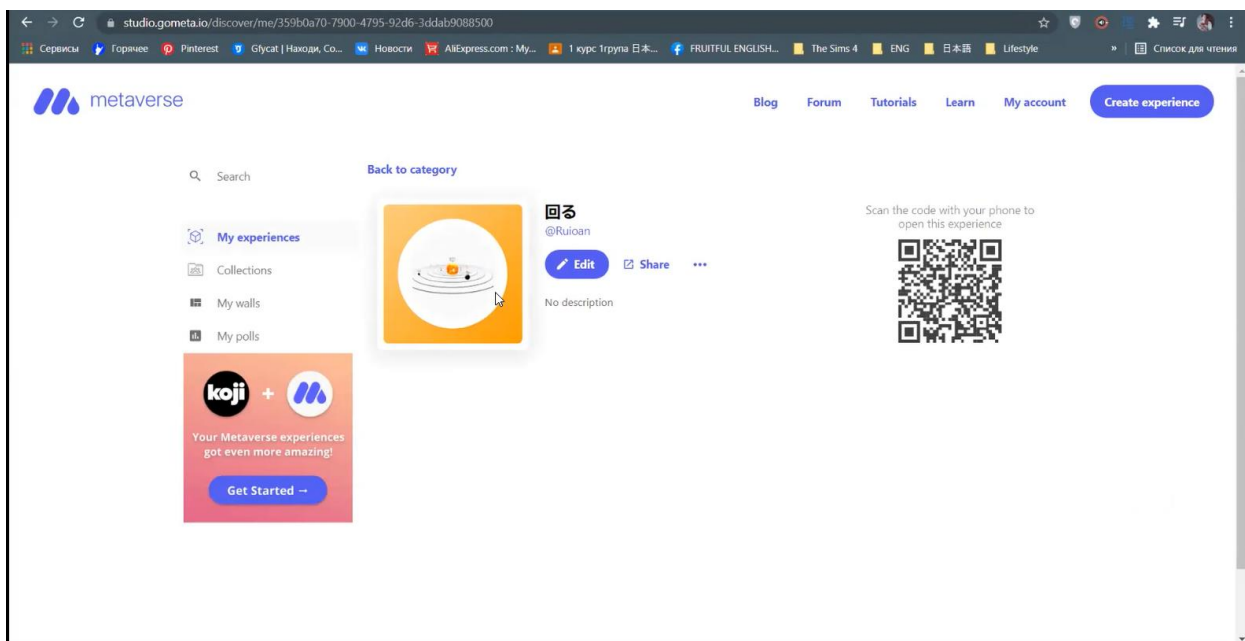


Fig.2. Screenshot from an example of a game created by a student in Metaverse

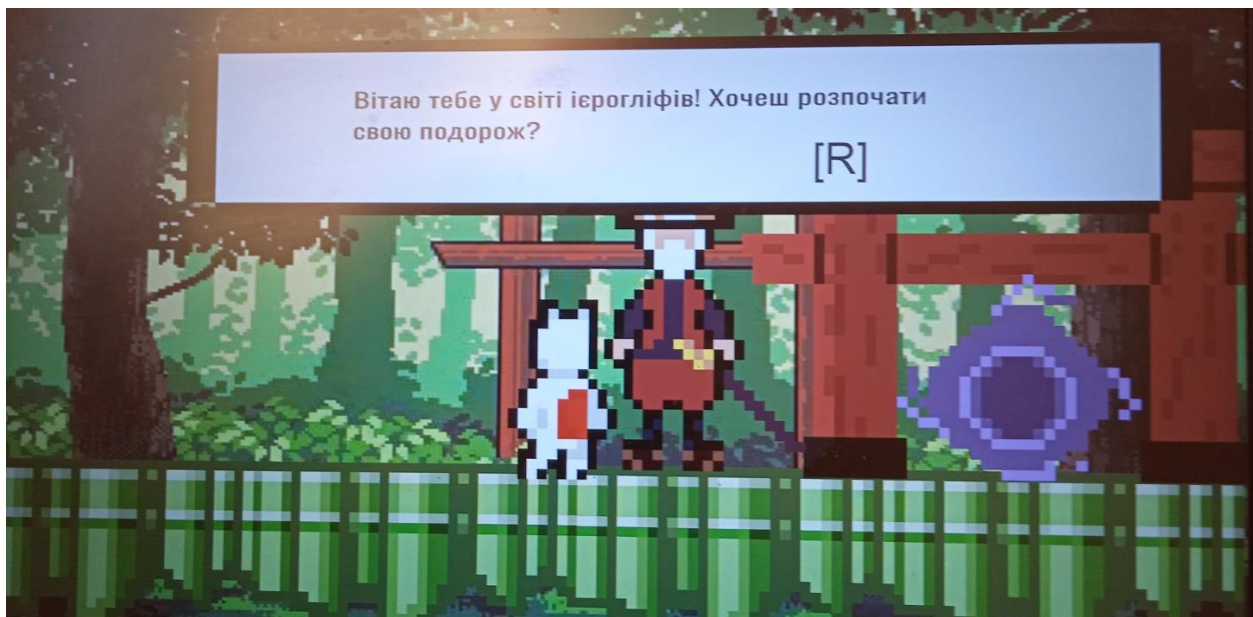


Fig. 3. Screenshot from an example of a game created by a student in VisualStudio and Unity

As a result, after taking the course «Information Support of Philological Research in Japanese Studies» and using immersive technologies in this study, students improved their foreign language, linguistic and cultural competences. Some groups of students who was using immersive technologies in this class later succeeded with the exam at 95 points in average.

Games are used as a learning environment (1) as well as an instructional tool (2), rarely as assessment tool (3). Students experienced all 3 ways of utilization: using CoSpaces (fig. 1) as learning environment, Metaverse (fig. 2) as instructional tool, and VisualStudio and Unity (fig. 3) as assessment tools ( for N5 Kanji level test).

### **Conclusions and prospects for further research**

Therefore, immersive technologies provide a new paradigm for providing educational materials, which has a positive impact on the formation of basic and professional competencies of students studying Japanese language and literature. At the same time, based on our research, the following advantages of using immersive technologies for teaching Japanese in higher education institutions should be noted:

- the use of immersive technologies makes the learning process more visual and interactive.

- the use of VR and AR increases students' interest and motivation in language learning.

- VR and AR improve the educational process owing to the use of innovative forms of working with students.

- immersive technologies provide conditions for the formation and development of students' creative abilities.

- the specified technologies and approaches contribute to the support of the linguistic and cultural aspect in the education of students.

Immersive technologies can be effective if they are used in blended learning that combines distance, online, traditional and self-directed learning of students involved in Oriental studies and languages.

Analysis of scientific literature and personal experience of using virtual and augmented reality tools made it possible to identify the following ways of application of immersive technologies for training undergraduate philologists of Eastern languages, in particular those of Japanese: 1) Usage of specialized language learning programs; 2) Usage of applications for studying other disciplines as part of lexicology learning (e.g. computer science, astronomy, etc.) while studying a foreign language; 3) students create personal examples for learning a foreign language using special web platforms.

Prospects for further research are the creation of methodological recommendations for the usage of immersive technologies and ICT for teaching Japanese language in institutions of higher education.

### **References**

1. Fuchs, P.; Moreau, G.; Guitton, P. Virtual Reality: Concepts and Technologies; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2011. <https://doi.org/10.1201/b11612>
2. Hu, J. Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming; By Sangkyun Kim, Kibong Song, Barbara Lockee, and John Burton. Pp 159. Pp 138. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG. 2018.£ 55.16, (hbk). ISBN 978-3-319-47282-9 (hbk). Br. J. Educ. Stud. 2020, 68, 265–267

3. Udjaja, Yogi. (2018). Gamification Assisted Language Learning for Japanese Language Using Expert Point Cloud Recognizer. *International Journal of Computer Games Technology*. 2018. 1-12. 10.1155/2018/9085179
4. T. Ogino, K. Hanafusa, T. Morooka, A. Takeuchi, M. Oka, and Y. Ohtsuka, “Predicting the reading skill of Japanese children,” *Brain & Development*, vol. 39, no. 2, pp. 112–121, 2017
5. Yanf, Y. Udjaja, and A. C. Sari, “A Gamification Interactive Typing for Primary School Visually Impaired Children in Indonesia,” *Procedia Computer Science*, vol. 116, pp. 638–644, 2017
6. Pinto, Rafael Darque & Peixoto, Bruno & Melo, Miguel & Cabral, Luciana & Bessa, Maximino. (2021). Foreign Language Learning Gamification Using Virtual Reality—A Systematic Review of Empirical Research. *Education Sciences*. 11. 222. 10.3390/educsci11050222

## **UDC 378**

**Kalkabayeva Z., Mukasheva M.,**

National Academy of Education named after I. Altynsarın,  
Nur-Sultan, Kazakhstan,

**Soroko N.,**

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational  
Sciences of Ukraine,

Kyiv, Ukraine

## **USING VIRTUAL REALITY IN PROGRAMMING EDUCATION**

### **Introduction**

Advances in science and technology in the field of information and communication technologies have repeatedly contributed to the emergence of new and modern trends in society, which have dramatically changed the lifestyle, skills and mind of people. Immersive technologies refer to digital innovations and provide a person with the ability to immerse themselves in a virtual environment through

cognitive and sensory sensations. The most well-known and widespread implementations of immersive technologies are Virtual (VR) and Augmented Reality (AR).

Virtual Reality is referred to as the “4th wave” of technological innovation and change in the world of computers. It is believed that the first three developments, namely the personal computer, the Internet and mobile devices, which have had a huge impact on human interaction and communication and have had vital implications for humanity, is gradually becoming a common reality [1].

According to the forecasts of global analytical companies, the immersive technology market, namely Virtual and Augmented Reality, expects great prospects and future. Experts believe that 5G technologies can initiate a new wave of immersive solutions, enabling Virtual and Augmented Reality users to quickly download high-quality and diverse virtual content. According to analysts, immersive technologies could become as ubiquitous as mobile devices by 2025 [2].

The research notes that immersive technologies are distinguished from other digital educational technologies by three main properties that are characteristic of the artificial environment that simulates the world around us, the physical reality. These properties are immersion (immersiveness), the effect of presence and interactivity.

In the psychological and pedagogical literature immersiveness is defined as the properties of the hardware and technology component of the environment, providing immersion of a person in a psychological state, where this person feels included and interacting with some environment [3]. A person, manipulating the content of this virtual environment, receives a flow of information, solid knowledge and practical experience, which cannot be acquired in real life. For example, the VR development of scientists at Stanford Woods Institute for the Environment allows humans to study the process of ocean acidification and clearly demonstrates the immersiveness of Virtual Reality. A person in this virtual environment can observe how the oxidation process destroys life at the bottom of the ocean [4]. The Jailau VR application we

developed allows urban school students to be in the steppe nature and get acquainted with the decorations of nomadic yurt housing (Figure 1).

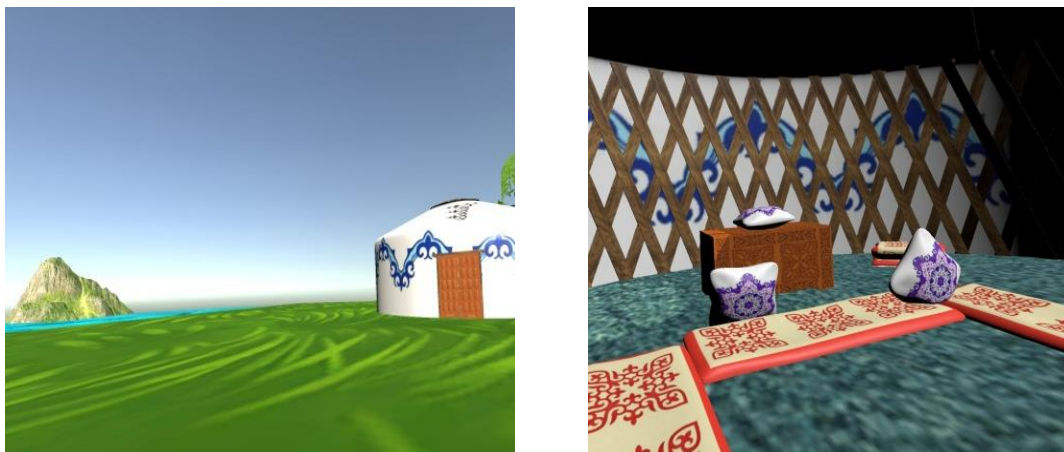


Figure 1. VR application on the Jailau theme

A modern VR system headset consisting of a helmet or VR glasses, trackpads, tactile suits, and other optional accessories provides a fairly high level of immersiveness in virtual systems. A number of researchers note that it is the immersiveness of the environment, contributing to the implementation of one of the leading principles of didactics the principle of visualization of learning in the full sense determines the key position in the use of immersive technologies for education. In recent years, the results of research in the field of virtual education (in manufacturing, medicine, art, and other fields) show that the demonstration capabilities of immersive technologies are almost as good as their real counterparts in the classroom. Researchers note the importance and advantages of the immersive approach in the study of abstract concepts, abstract processes and phenomena [5-6].

*The aim of our project* is to investigate the potential of Virtual Reality learning environment in the study of abstract concepts and programming methods by university students. As a virtual reality learning environment was used the author's development on the topic "Data sorting algorithms".

The study involved 150 students of 1-2 courses of the Faculty of Physics and Mathematics of the Aktobe Regional University of the Republic of Kazakhstan. Of these, 78 students were in the experimental group, and the rest were in the control group.



In the experimental group the lesson was conducted with the help of VR application “Data sorting algorithms”, and in the control group - in the lecture format with a presentation.

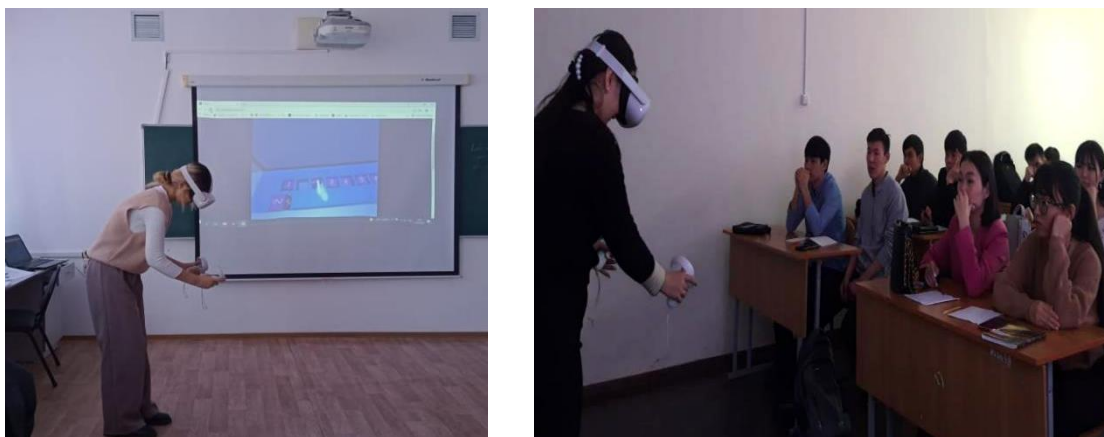


Figure 2. VR application on the topic “Data sorting algorithms”

Written test has been performed at the end of the experiment. Many researchers use different scales for evaluation [7]. Our results were assessed on a 7-point Likert scale from “very low” to “very high”.

We prepared 5 tasks on the bubble sort algorithm and 5 tasks on the selection sort algorithm as a final test. An example of an assignment is shown in Figure 3.

*Task.* The numerical array is sorted based on the “bubble” sort algorithm. Show the correspondence between the results of the sorting visualization and the algorithm’s execution steps using lines.

Source array:

90	75	95	70	80	55	96	53	60	65	87
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Execution steps	Direction (with line)	The result of the sorting visualization										
1		75	70	80	55	90	53	60	65	87	95	96
2		70	75	55	80	53	60	65	87	90	95	96
3		53	55	60	65	70	75	80	87	90	95	96
4		55	53	60	65	70	75	80	87	90	95	96

5		55	70	53	60	65	75	80	87	90	95	96
6		75	90	70	80	55	95	53	60	65	87	96
7		70	55	75	53	60	65	80	87	90	95	96

Figure 3. An example of an assignment for final test. Method of bubble sort

### Results

The final test showed that the students in the experimental group scored higher on tasks 1 and 2 than the control group (Figure 4-5).

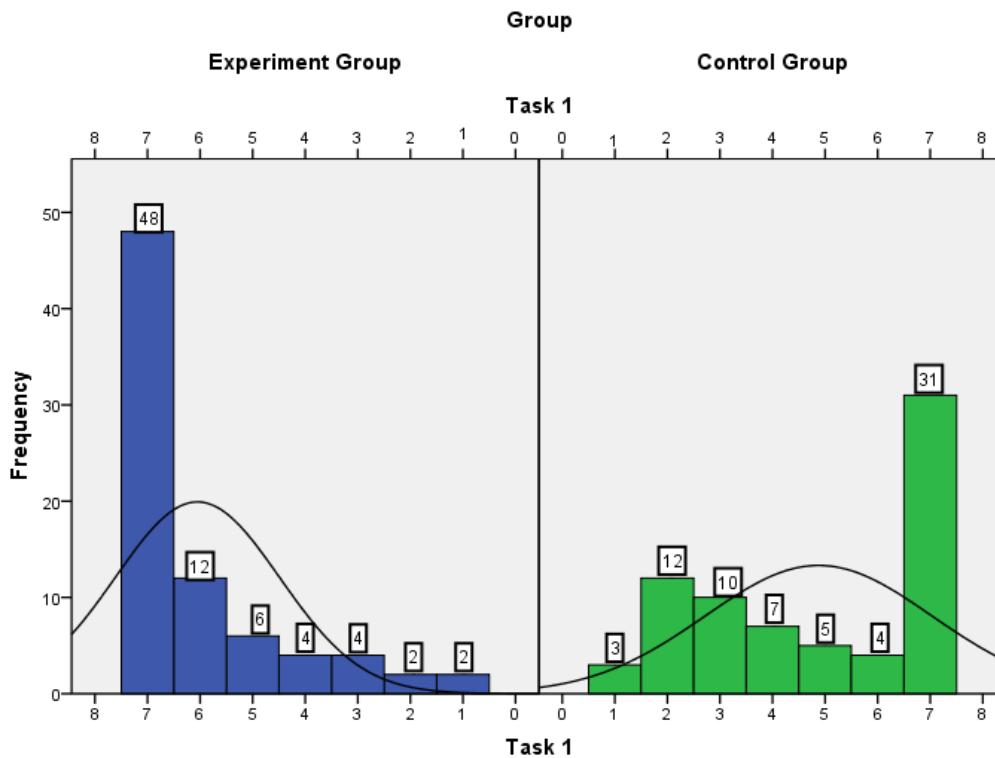


Figure 4. The score on task 1.

On task 2, the number of students in the experimental group with the lowest score was significantly lower than in the control group (Figure 5).

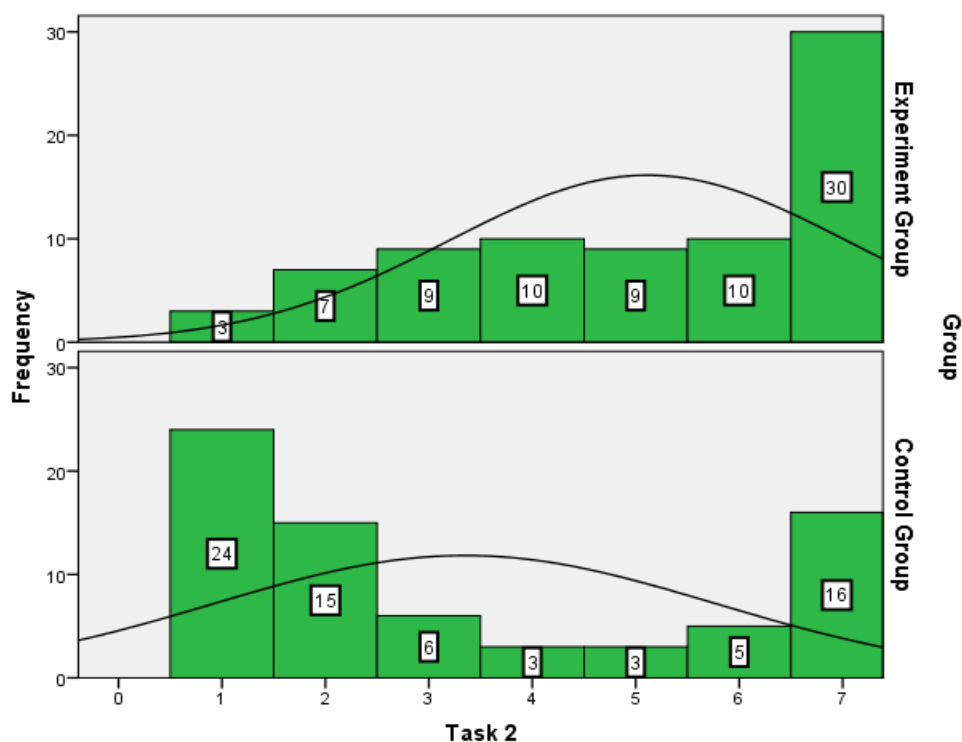


Figure 5. The score on task 2.

The results of the other 4 tasks also confirmed that the students who received knowledge and practical skills in sorting data in a Virtual Reality environment much better cope with the tasks of the final test.

In general, the conclusions of our study confirm that immersion in Virtual Reality significantly affects the understanding of the abstract content of sorting methods and the formation of skills in their use in practice. In addition, the use of Virtual Reality application for learning algorithms not only influenced the improvement of students' understanding and performance, but also aroused their interest in the topic of "data sorting". The "Data Sorting Algorithms" application allows you to perform sorting in single mode (for one student). Improvement of the application to a "collaborative education" mode, which provides the opportunity to perform tasks for a group of students and explore new aspects of collaborative learning in a Virtual Reality education environment.

### References

1. CLASSVR. A Guide to VR & AR in Education . AR & VR Whitepaper: Introduction. Available at:<https://www.classvr.com/#school-virtual-reality-training>

2. Augmented and Virtual Reality. Survey Report. March | 2019 | Volume 3. Available at:<https://www.perkinscoie.com/images/content/2/1/v4/218679/2019-VR-AR-Survey-Digital-v1.pdf>
3. *Sergeyev S.F., Bershadsky M.E., Chorosova O.M. et al.* Cognitive Pedagogy: E-Learning Technologies in Teacher Professional Development. Monograph. - Ammosov North-Eastern Federal University - Yakutsk, 2016.–337 p.
4. The Stanford Ocean Acidification Experience. Available at:<https://vhil.stanford.edu/soae/>
5. *Kornilov Yu.V.* The immersive approach in education // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. 2019 V.8. No. 1 (26).P.174-178.
6. Soroko, N. V., Soroko, V. M., Mukasheva, M., Ariza Montes, M. M., & Tkachenko, V. A. Using of Virtual Reality Tools for The Development of Steam Education in General Secondary Education. *Information Technologies and Learning Tools*, 86(6), 87–105, 2021. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4749>
7. Mukasheva, M., & Omirzakova, A. Computational thinking assessment at primary school in the context of learning programming. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(3), 336–353, 2021. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i3.5918>

**Soroko N.V.,**

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine,  
Kyiv, Ukraine

## **APPLICATIONS OF THE METAVERSE AS A TOOL FOR CREATING EDUCATIONAL MATERIALS FOR SECONDARY SCHOOL**

### **Introduction**

The active development of the knowledge society, various external factors, such as pandemics, political situations in the country, etc., put forward special requirements for the competitiveness of the 21st century youth, which include their ability to solve problems, work in a group and demonstrate their leadership abilities, conduct research using knowledge from different branches of science, apply new information and communication technologies to carry out these studies, learn throughout life and in different conditions, etc. In view of this, it is important to modernize the educational process in accordance with Industrial Revolution 4.0 and 5.0, which is based on achievements in cloud computing, the Internet of Things, digitalisation of all areas of human activity, modeling and cyber security, 3D printing, immersive technologies, which began to be actively integrated into the education system [1].

The introduction of immersive technologies as Virtual and Augmented Reality in the learning process allows to increase its efficiency by expanding the possibilities of methodological support by adding to the usual information and illustrative content such as an environment that would immerse the student in learning through video, sound and 3D images, diagrams, instructions, and increase the attractiveness of the educational process for new generations who constantly use mobile gadgets in everyday life.

**The purpose of the study** is to analyze the applications of the Metaverse as tool for creating education materials in virtual and augmented reality for secondary school.

### **Results and Discussion**

There are many ready-made applications with augmented and virtual reality that allow the teacher to support students' interest in learning, expand visibility in the lesson, help students explain complex material from any academic discipline, etc.

The tools that help teachers create their teaching material are of particular importance, as they allow them to expand their possibilities in the implementation of their pedagogical ideas. The tool for creating such materials is the platform Metaverse (<https://studio.gometa.io/>).

Mark Zuckerberg officially announced the Metaverse project in October 2021 (<https://mvs.org/>). Many educators and researchers started providing several future agendas and implementation scenarios in their learning practices [2]. The increasing interest in the educational landscape may stem from a wide range of possibilities including the virtual space that offers real-like representations which is the social and methodical aspects of teaching and learning.

Metaverse is a combination of the prefix «meta» which implies transcending with the word «universe» which as regards a parallel or virtual environment linked to the physical world [3].

The variants of educational materials created on the platform Metaverse are: interactive stories and graphics, virtual museums, tests, didactic games, virtual laboratories, lesson scenarios, augmented objects for to provide clear expectations and explicit course learning goals to foster student success. It offers a safe and more cost-effective alternative for learners to practice and fail while learning.

In addition, it is possible to assign tasks to students to create projects and presentations of their research on the platform, which will give an opportunity to form their digital skills, algorithmic thinking, ability to solve problems, etc.

As an example, we will give the result of work in Metaverse by 8th grade students of a general education institution, which was created during their participation in the educational project «Physical capabilities of a person» (Fig. 1), which was conducted within the framework of the European Schoolnet international mass online course «STEM for a general education institution» (<https://www.europeanschoolnetacademy.eu/>).

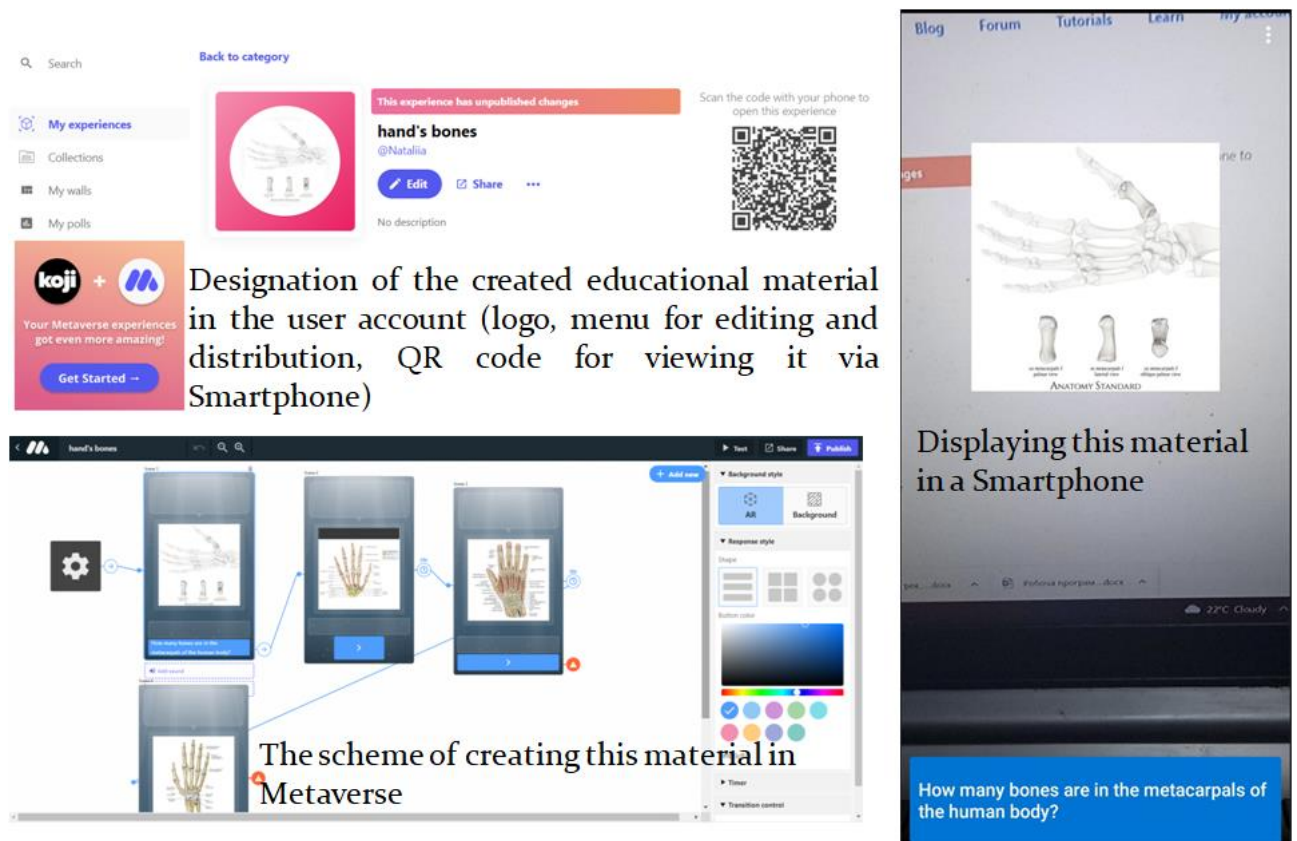


Fig. 1. An example of educational material created on the platform Metaverse by students for the museum of the human hand bones by a student during the implementation of the STEM project «Physical capabilities of a person»

Figure 1 shows a simple example created by a student using the Metaverse platform service to present his research material that is displayed on the project scheme as a serial connection of objects and rendered as a museum presentation of human hand bones. When the user scans the QR code through the smartphone, an object of augmented reality appears, when clicking on it, the next one appears, which explains the previous image.

Platform services allow the user to make many options for presenting their materials. For example, a teacher can create: tests with video and audio support with multiple-choice answers where one or more are correct; laboratory with successive steps of its implementation by students; demonstration of material that is difficult to show in real life such as, for example, a chemical reaction, Mitosis, etc.

We invited teachers to use the Metaverse platform (18 teachers agreed to use the platform) to create personal teaching materials and to encourage students to make presentations of their research. Teachers, who used the platform in their pedagogical activities, evaluate the following statements using the Likert Scale method, i.e. they had to rank the effectiveness of their and students' activities - from ineffective (1 point) to very effective (5 points):

- students were happy to carry out research and show their presentations, which were created on the basis of the Metaverse platform;
- teachers had the opportunity to implement their pedagogical ideas to improve the quality of teaching;
- students' motivation to study increased;
- students began to be more interested in the academic discipline;
- the use of platforms for the creation of personalized educational materials with augmented and virtual reality will increase the quality of teaching.

The result of a survey of teachers regarding the use of Metaverse platform for creating their materials is presented in Table 1.

Table 1.

The result of a survey of teachers regarding the use of platforms for creating their own materials

Statements	Mean values of evaluation of teachers
students were happy to carry out research and show their presentations, which were created on the basis of the Metaverse platform	4,2



teachers had the opportunity to implement their pedagogical ideas to improve the quality of teaching	4,8
students' motivation to study increased	5
students began to be more interested in the academic discipline	4,6
the use of platforms for the creation of personalized educational materials with augmented and virtual reality will increase the quality of teaching	4,9

Table 1 demonstrates that teachers believe that using platforms to create personal learning materials is an effective approach to teaching.

Conclusions and prospects for further research. AR and VR platforms open up many new possibilities for teachers' pedagogical activities and student learning.

It is advisable to use them when teaching students the most complex topics of various subjects and for training professional skills in various types of human activity.

These tools significantly improve the educational process and students' perception of scientific material expand their opportunities for conducting research, laboratory work, etc.

### References

1. Soroko, N. (2022). Methodical aspects of using virtual museums of the educational process in general education institutions. *Physical and Mathematical Education*, 35(3), 71-76. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-035-3-010>
2. Tlili, A., Huang, R., Shehata, B. *et al.* Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learn. Environ.* **9**, 24 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>
3. Chayka, K. (2021). Facebook wants us to live in the Metaverse. Accessed from: <https://www.newyorker.com/culture/infinite-scroll/facebook-wants-us-to-live-in-the-Metaverse>

UDC 371.3:377:004

**Fomenko O.V., Salnyk I.V.,**

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,  
Kropyvnytskyi, Ukraine

## **USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF REMOTE AND MIXED LEARNING IN INSTITUTIONS OF VOCATIONAL PRE-HIGHER EDUCATION**

**Formulation of the problem.** Modern realities of life make corrections in the teaching methods of today's pupils and students. Along with the development of information technologies and their integration into the educational process, in the conditions of Russian aggression, the safety of all participants in the educational process comes to the fore. In accordance with the Law of Ukraine "On Education" educational institutions are endowed with autonomy, and can independently, independently and responsibly make decisions on academic (educational), organizational, financial, personnel and other areas of activity carried out in the manner and within the limits determined by law. That is, educational institutions, taking into account the security situation in the region, choose the form of education themselves. The 2022-2023 academic year in most institutions of professional pre-higher education began remotely with the subsequent transition to a mixed form of education. The question arises: how, under such conditions, it is possible to qualitatively form the general, key and subject competencies necessary for a modern person in his life. It is immersive technologies that have great potential in the formation of versatile competencies of the future graduate. In the conditions of distance and blended learning, a promising direction in the educational process is the use of augmented reality and virtual reality technologies, which help to digitalize institutions of professional higher education and allow real-time monitoring of learning.

**Analysis of recent research and publications.** Today, the issue of using immersive technologies in education is the subject of consideration by many scientists. In particular, augmented reality technologies in the educational process are researched by both domestic and foreign scientists (M.P. Bondarenko, Y.V. Yechkalo, O.I. Kovalchuk, S.G. Lytvynova, O.P. Pinchuk, I.Yu Pribytko, S.O. Semerikov, N.V. Soroko, etc.). Yes, S.M. Tsyruunik notes that the possibilities of augmented reality are attractive to the modern generation and should improve the acquisition of professional competencies. The team of scientists: O.I. Kovalchuk, M.P. Bondarenko, A.H. Okhrey, I.Yu. Pribytko, E.M. Reshetnyk. (2020) in their study on the application of immersive technologies (virtual and augmented reality) in medical education and practice [2] concluded that the use of these technologies is appropriate in the medical field, given the daily use of the latest technologies in medical practice. In our opinion, the opinion of Yi scientists is important and promising. Georgiou, O. Tsivitanidou, C. Eckhardt, A. Ioannou, who claim that augmented reality helps students to study complex scientific concepts due to realistic graphics and visualization of scientific phenomena that students can hardly see in everyday life [4].

The purpose of our study is to determine the features of using augmented reality technologies to improve the preparation of applicants for professional higher education in the context of distance and mixed learning.

**Presenting main material.** The learning experience during the "COVID-19" pandemic showed that there was a significant decrease in the level of knowledge, as well as a decrease in the interest of pupils and students in studying natural sciences (especially in the absence of access to educational laboratories and the impossibility of performing real experiments and experiments). The teacher is faced with the question: what technologies to choose, which of the latest technologies are currently available and effective tools in the formation of professional competencies and can improve the quality of educational services. According to N.A. Babina to implement these tasks, it is advisable to use immersive technologies of virtual and augmented

reality [1]. When using these technologies, the teacher needs to determine whether this use will be fragmented or complex:

- to the individual stages of the lesson for the purpose of visualization;
- for certain types of activities (performing virtual laboratory work);
- in educational projects (virtual experiments, experimental tasks);
- 3-D educational tours;
- to solve quality problems, etc.

In the process of preparing for the use of immersive technologies in teaching, the teacher should familiarize himself with the existing applications of virtual and augmented reality (AR, VR). An analysis of actual applications of augmented reality in natural disciplines showed that the following applications are currently available for free use:

- the BookVar mobile application (from KNP "Educational Agency of the City of Kyiv"), developed for natural sciences and mathematics, contains support for the entire school physics course (other disciplines are under development), available for review only in a test format;
- ArBook mobile application, developed to support the teaching of natural sciences, mathematics, physical education, and contains an encyclopedia for students (under development);
- the Electricity AR mobile application, which can be used when studying physics, electrical engineering;
- PhET interactive simulations, University project of Colorado Boulder, a site developed in 2002 by Carl Wieman to create and use free interactive simulations in mathematics and the natural sciences;
- GO-LAB virtual laboratory, which allows you to conduct scientific experiments remotely in an online environment.

ArBook, BookVar, Electricity AR applications must be installed on a mobile phone by downloading for free from the Play Store. BookVar - works if there is a paper or electronic version of the textbook. The ArBook mobile application supports

both 3-D models and AR technologies. For Electricity AR to work, you need to print maps that are freely available. To interact with the listed applications and sites with interactive simulations, access to the Internet is a prerequisite.

First-year students (specialties "Nursing", "Pharmacy. Industrial formation") Kirovograd Medical Professional College. E.I. Mukhin during the second semester 2021-2022 participated in testing the augmented reality application BookVar and used other applications and virtual laboratories in the process of teaching physics. The results of the survey conducted among students showed that students are ready to use immersive technologies in education, and the majority of students noted that:

- the use of immersive technologies increases motivation;
- helps in understanding complex phenomena and theories;
- these technologies are mobile (when obtaining knowledge, it is not required to be tied to a specific audience, city, country);
- immersive technologies are indispensable for training applicants for education with special needs.

**Conclusions.** The main goal of modern education is the training of successful, highly qualified, competitive specialists in demand on the labor market, able to effectively use the acquired educational competencies in their professional activities. In order to optimize the modern educational process, reduce the duration of preparation for classes, reduce the cost of teaching aids (the use of augmented reality applications, simulation virtual laboratories) in professional higher education, it is necessary to use modern immersive learning technologies that contribute to the integration of information technologies in various fields of science and technology and help form professional competencies.

Further research requires an analysis of the existing capabilities of vocational higher education institutions in the use of paid and free augmented and virtual reality applications in the educational process, as well as an analysis of the developed

methods for using immersive technologies and their impact on the quality of the knowledge gained by applicants for education.

### References

1. Babina N.O. Informatization of higher education institutions as a response to the challenges of modern society. Innovation in education, science and business: challenges and opportunities: materials of the 1st All-Ukrainian conference of higher education applicants and young scientists (November 17, 2020, Kyiv), Kyiv, 2020, pp. 43-47.
2. Kovalchuk O.I., Bondarenko M.P., Okhrey A.G., Prybytko I.Yu., Reshetnyk E.M. Peculiarities of using immersive technologies (virtual and augmented reality) in medical education and practice. Methodology of scientific research. 2020. Volume 14 (No. 3).P. 158–164.
3. Tsyrułnik S.M. Application of augmented reality technologies in the process of training specialists in radio electronics. Electronic scientific publication "OPEN EDUCATIONAL E-ENVIRONMENT OF MODERN UNIVERSITY", p. 355-362.<https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s32>
4. Yiannis Georgiou, Olia Tsivitanidou, Christian Eckhardt, Andri Ioannou. A learning experience design for immersive virtual reality in Physics classrooms. 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN 2020) Online, June 21-25, 2020. DOI:10.23919/iLRN47897.2020.9155097

**Fomenko O. V., Salnyk I.V.**

#### USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF REMOTE AND MIXED LEARNING IN INSTITUTIONS OF VOCATIONAL PRE – HIGHER EDUCATION

**Abstract.** In today's conditions, the medical industry, like any other, needs qualitatively trained, competitive specialists. The implementation of these tasks is impossible without the introduction of new methods, techniques and technologies that

improve the efficiency of knowledge acquisition, especially in conditions of remote and mixed learning. The use of the following AR applications in natural science classes was analyzed: ArBook, BookVar, Electricity AR and the PHET.COLORADO.EDU (<http://phet.colorado.edu/>) interactive platform with virtual simulations. The substantiation of the expediency of using augmented reality technologies in the context of remote and mixed learning is shown.

**Keywords:** immersive learning technologies, augmented reality, AR applications, vocational higher education, distance and mixed learning.

**Fomenko Olena Volodymyrivna** – graduate student of the Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi

**Salnyk Iryna Volodymyrivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical

**УДК:** 378.147.091.33:004.946

**Ангелов Я. С.,**

Вінницький державний університет імені Михайла Коцюбинського,  
Вінниця, Україна

Науковий керівник: Уманець Володимир Олександрович,  
кандидат педагогічних наук, доцент

*angelovyaroslav@gmail.com*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ПЕДАГОГА**

**Анотація.** У статті представлено авторське бачення можливостей використання засобів доповненої реальності у підготовці педагога на основі аналізу досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців, які розглядають AR як сучасний засіб навчання. Висвітлено проблеми впровадження засобів

доповненої реальності в освітній процес підготовки педагога в закладах вищої освіти (ЗВО). Досліджено програмне забезпечення для створення та використання освітнього цифрового контенту, зокрема й з елементами доповненої реальності для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика).

**Ключові слова:** Засоби доповненої реальності; освітній процес; технології AR, цифрові технології, віртуальна реальність, ІКТ.

**Постановка проблеми.** Проблема дослідження спричинена відсутністю у вітчизняному освітньому просторі адаптованих навчальних матеріалів із застосуванням систем доповненої реальності для розробки інтерактивних навчальних матеріалів. В нашому дослідженні ми зупинимо увагу на використанні технології доповненої реальності з метою візуалізації навчальної інформації. Саме візуалізація навчальної інформації зумовлена необхідністю врахування когнітивних особливостей сучасного покоління, потребою ємного подання навчального матеріалу у зручному для сприйняття, розуміння, засвоєння, запам'ятовування форматі.

**Мета статті.** Описати та дослідити можливості застосування технології AR на прикладі навчально-методичного комплексу «Створення програмного забезпечення доповненої реальності» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика).

**Аналіз попередніх досліджень.** Нині питання використання доповненої реальності у підготовці педагога привернуло увагу достатньої кількості зарубіжних і вітчизняних вчених. Вагомий внесок у дослідженні технології доповненої реальності в навчальному процесі аналізують вітчизняні дослідники В. Биков, Т. Грунтова, Ю. Єчкало, С. Семеріков, А. Стрюк, А. Пікільник. [1]. Н. Рашевська, підкреслює позитивний вплив використання доповненої реальності у викладанні фундаментальних предметів [2]. В. Соловйов, І. Мінтій констатують, що серед проблем, які виникають із впровадженням доповненої



реальності в освіту, насамперед є дефіцит спеціалістів з підготовки навчальних матеріалів та неузгоджені дії бізнесу та освіти у цьому напрямку[3].

Активні пошуки в цьому напрямку ведуть і зарубіжні вчені. Тож можливості, сучасний стан та проблеми використання доповненої реальності в освіті досліджують Ву Х. К., Сільвія Вен-Юй Лі, Сінь Йі Чанг, Джи Чон Лян.[4].

Дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених показують, що новітні технології створення освітнього контенту з використанням AR/VR мають великий потенціал для підвищення ефективності організації освітнього процесу.

**Виклад основного матеріалу.** Концепція доповненої реальності розвивається з 1960-х років і є дуже корисною, потужною і перспективною, особливо в освіті. На відміну від віртуальної реальності, доповнена реальність не створює повністю віртуальне середовище, а поєднує віртуальні елементи з реальним світом: до реального середовища користувача додаються віртуальні об'єкти, які змінюються в результаті його дій. Віртуальна реальність – це середовище, в якому присутність людини в певному світі реального чи уявного моделюється фізичним комп'ютером. Доповнена реальність – це тучне середовище, створене шляхом поєднання об'єктів реального світу та даних, згенерованих комп'ютером.

Результати аналізу сутності технології доповненої реальності та змісту компетенцій дозволяють припустити, що використання доповненої реальності в навчальному процесі може сприяти ефективному формуванню таких компетенцій: особистісної, технологічної, сенсорно-пізнавальної, дослідницької, природничо-екологічної, комунікативної, художньомовленнєвої, мистецько-творчої, цифрової тощо.

Програмне забезпечення для проектування інструментів доповненої реальності для навчальних цілей:

Для розробки інструментів доповненої реальності існує багато програмного забезпечення, найпопулярнішим з яких станом на 2018 рік, згідно з наведеним нижче.

Vuforia [5] є однією з найпопулярніших платформ розробки доповненої реальності. SDK реалізує такі функціональні можливості: розпізнавання різних типів візуальних об'єктів (циліндр, коробка, площина), розпізнавання тексту та середовища, VuMark (поєднання зображення та QR-коду).

З допомогою Vuforia Object Scanner ви можете сканувати та створювати об'єкти-маркери. Процес розпізнавання може бути реалізований за допомогою бази даних (локального або хмарного сховища).

Підтримувані платформи: Android, UWP, iOS, Unity Editor.

Vuforia надає інтерфейси програмування на Java, C++, Objective-C і .NET завдяки інтеграції з ігровим движком Unity. Програми, що створені платформою Vuforia, сумісні з широким спектром пристроїв, включаючи iPhone, iPad, Android версії 2.2 і процесором, починаючи з архітектури ARM v6.

Інші безкоштовні інструменти розробки доповненої реальності включають ArUco, JavaCV, A-Frame, ApertusVR, ATOMIC Authoring Tool, Goblin XNA, GRATF, GeoAR, BeyondAR, Mangan, ARma, серед комерційних - 8th Wall, Lay SDK, Scangine, Catchoom CraftAR AR SDK [6].

Широкий спектр інструментів для дизайну доповненої реальності дозволяє вільно комбінувати їх як плагіни до Unity, багатоплатформного інструменту для розробки 2D- та 3D-додатків, що працюють на macOS X, Windows, та Linux.

Програми на основі Unity працюють на Microsoft Windows, macOS, Linux, Xbox One, Wii, Wii U, PlayStation 3, PlayStation 4, Vita, iOS, Android.

Аналізується результати науково-експериментальної роботи з вибору інструментів для вивчення доповненої реальності отримуємо рентабельність висновків про доцільність спільного використання Vuforia та Unity. Отримані

розробки пропонуються для використання на різних мобільних платформах, в першу чергу під управлінням Android.

Нами розроблено факультативний курс «Створення програмного забезпечення доповненої реальності» для майбутніх учителів інформатики.

Зміст факультативного курсу складається з посібника з розробки інструментів доповненої реальності в Unity 2018.

Відповідно в курс будуть включені теми:

Тема 1. Налаштування інструментів доповненої реальності в Unity 3D;

Тема 2. Розробка проекту з засобами геопозиціонування;

Тема 3. Розробка навчальних матеріалів з використанням Vuforia;

Тема 4. Розробка для просунутих пристроїв.

Дана розробка має на меті допомогти майбутнім педагогам в організації освітнього процесу, формуванні дослідницьких умінь та навичок здобувачів освіти під час вивчення інтегрованого курсу «Створення програмного забезпечення доповненої реальності». Дидактичний матеріал містить завдання на формування дослідницьких умінь, розвиток уваги, пам'яті, мислення, емоційного інтелекту; ілюстративний матеріал; дидактичні інтерактивні вправи та сторінки з доповненою реальністю. Узагальнимо, що методика використання додатків доповненої реальності досить проста. Для звичайних користувачів все, що необхідне для роботи — це мобільний пристрій з встановленим на ньому додатком і один з засобів навчання (книга, навчальний посібник, дидактичний матеріал тощо), на якому встановлено мітки.

**Висновки й перспективи подальших розробок.** У процесі дослідження проблеми професійної підготовки майбутніх педагогів до використання технологій доповненої реальності в освіті ми вирішили завдання та результати, узагальнення яких дає можливість зробити висновки, що існує багато SDK для розробки інструментів доповненої реальності, провідними є Wikitude, ARKit, ARCore, Vuforia, DeepAR, Easy AR, Xzing, ARtoolKit, які є безкоштовними для некомерційного використання. Широкий спектр інструментів розробки

доповненої реальності дозволяє вільно комбінувати їх, підключаючи як модулі до Unity, багатоплатформного інструменту для розробки дво- та тривимірних програм. Відповідно, технологічні вимоги до розробки програмного забезпечення доповненої реальності визначаються обраними IDE та SDK. Можемо зазначити, що дороговартісного обладнання не потрібно, достатньо використовувати смартфони або планшети з безкоштовно встановленими програмами.

### Список використаних джерел

1. 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> (in Ukrainian)
2. Рашевська Н. 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. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf> (in Ukrainian)
3. Мінтій, І., & Соловйов, В. Доповнена реальність: український сучасний бізнес та освіта майбутнього. Освітній вимір, 2018. Вип. 51, С. 290-296. (in Ukrainian)
4. Hsin-Kai Wu, Lee Silvia Wen-Yu, Changc 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/> (in English)
5. Vuforia Augmented Reality for the Industrial Enterprise. <https://www.vuforia.com> (2018). Accessed 17 Aug 2018 (in English)
6. Herpich, F., Guarese, R.L.M, Tarouco, L.M.R.: A Comparative Analysis of Augmented Reality Frameworks Aimed at the Development of Educational Applications. Creative Education. 8(9), 1433–1451 (2017). doi:10.4236/ce.2017.89101 (in English)

**Abstract.** The article presents the author's vision of the possibilities of using augmented reality tools in teacher training based on the analysis of research by domestic and foreign scientists who consider AR as a modern means of learning. The problems of introducing augmented reality tools into the educational process of teacher training in higher education institutions are highlighted. The software for the creation and use of educational digital content, in particular with elements of augmented reality for the training of higher education applicants in the specialty 014.09 Secondary education (Informatics), was studied.

**Keywords.** augmented reality tools; educational process; AR technologies; digital technologies, virtual reality, ICT.

**УДК 004.358+378.147**

**Богачков Ю.М., Ухань П.С.,**

Інститут цифровізації освіти НАПН України,  
Київ, Україна

**Покутний К. П.,**

Co-Founder в Sensorama Lab,  
Київ, Україна

## **ІМЕРСІЙНІ ДОСЛІДНИЦЬКІ ЕКСПЕРИМЕНТИ**

**Постановка проблеми.** Природній шлях пізнання світу дитиною – це дія. Дитина щось робить і дивиться, що відбувається. Зазвичай ці дії (експерименти) відбуваються для дитини в її певному, важливому і цікавому для неї контексті. Завдяки цьому забезпечується зворотній зв'язок, висока результативність пізнання та засвоєння вивченого. В школі, навпаки, дитині пропонують для вивчення матеріал поза цим контекстом. Надають відповіді на питання, які дитина не ставила. Зворотній зв'язок відбувається не в колі «зацікавленості», а колі «формальних оцінок», тому сприйняття шкільної

програми важке і не результативне для учня.

Згідно [1] пропонується розрізняти терміни «імерсивний» та «імерсійний». Імерсивність (від англ. immersive – «створює ефект присутності, занурення») розуміється як спосіб сприйняття, визначальний чинник зміни свідомості, у світі є важливим і частим об'єктом вивчення. Імерсійні (від нім. Immersion – «занурення») технології мають на увазі трансформацію ролі «педагога/наставника/ведучого» і передачу функції «гіда», переставляючи акцент на проектування багатомодального реально-віртуального середовища, створення сценаріїв занурення. Гідом для себе самого (у розкритті свого Я в навколишніх обставинах як контекстах) виявляється особа, що пізнає, а педагог/наставник/ведучий підтримують його, створюючи ситуативні контексти для його самореалізації.

Будемо розуміти під *імерсійним пізнавальним експериментом*, експеримент, який відбувається зі застосуванням віртуальної або доповненої реальності переважно за власним сценарієм та інтересами учасника з урахуванням віртуального контексту.

**Гіпотеза.** Можемо припустити, що *імерсійний пізнавальний експеримент* (ІПЕ) забезпечує проявлення природних інтересів у реальному контексті для здійснення навчальної та пізнавальної діяльності. В рамках таких експериментів природнім шляхом відбувається взаємопоєднання різних предметних знань та способів діяльності з урахуванням пізнавальних інтересів дитини.

Мета ІПЕ занурити дитину у середовище, де вона може вільно пересуватись та досліджувати ті емоції та елементи, які її зацікавили. Основний канал сприйняття візуальний. Можна побачити та підійти ближче до об'єкта, що зацікавив. Усі об'єкти у просторі мають додаткове інтерактивно-інформаційне наповнення. Якщо актор дивиться на об'єкт з малої відстані протягом певного часу, то виникає додаткова інформація про об'єкт. Це може бути текст, схема, відео тощо. За необхідності можна «взяти» об'єкт та

досліджувати його тривимірну модель. Глибина занурення обмежена тільки фантазією та можливостями розробників. Дуже важливим елементом ІПЕ є спільний комунікативний простір, а саме: актори у віртуальному середовищі бачать один одного; автоматично синхронізується час та фокус уваги учасників; якщо декілька акторів зустрілись в певному місці – це означає, що саме вони, саме в цей час сфокусовані на цьому просторі, при цьому уся інформація та способи діяльності будуть засвоєні ними найкращим чином. Ця ситуація потенційно сприятлива для взаємного навчання та переходу з віртуального у реальний простір, тобто учасники можуть домовитись продовжити спілкування та взаємодію у реальному просторі. Не обов'язково вони повинні зустрітись offline, але вони можуть кожний самостійно продовжити експерименти у реальному просторі з фізичними об'єктами. Віртуальний простір дуже зручний для комунікації, накопичення і відображення результатів. Актор в просторі може побачити історію відвідування простору іншими учасниками, чим вони цікавились, на скільки вони готові до комунікації, які в них були питання та які проекти вони реалізували.

Для конкретизації будемо вважати, що окремі ІПЕ проводяться у окремих ІПЕ лабораторіях (далі використовується скорочення «лаб»). Зараз ще рано описувати конструкцію ІПЕ лабораторії, але можемо перелічити складові на які доцільно звернути увагу.

**Тематика** – тематичний напрям лабораторії. Зазвичай описується назвою. Наприклад нитки, папір, малювання, кераміка, дерево, метал, форми, тощо).

**Навігація** – засоби, способи, сервіси навігації у просторі, як знайти потрібний лаб та як в ньому знайти потрібне устаткування, матеріали, інструкції та ін., включаючи і потрібну інформацію. Доцільно розробити стандартні для всього простору візуальні знаки.

**Інструменти** – перелік інструментів для роботи в лабі.

**Матеріали** – перелік матеріалів для роботи в лабі.

**Актори** – суб’єкти та об’єкти в лабі що виконують певні ролі та функції.

**Способи взаємодії** – способи взаємодії між акторами.

**Способи діяльності** – що і як актори можуть робити в цій лабі, можливості та обмеження.

**Способи інформування** – яким чином актори інформують інших акторів про свої дії, запити, можливості.

**Кейси** – набір окремих кейсів діяльності в лабі. Зазвичай це виготовлення виробу при певних заданих умовах у певному контексті. Кейси можуть надаватись у вигляді відео, історій, чек листів.

**Інструкції** – опис, відео та аудіо що і як робити правильно.

**Лайфхаки** – добірка корисних способів діяльності та технічних рішень.

**Попередження** – автоматичні інформаційні повідомлення (текст, піктограми, відео, аудіо) щодо безпечної діяльності, що автоматично показується при наближенні до небезпечної ситуації.

**Фокусування уваги** – автоматичні повідомлення, які фокусують увагу актора на важливих речах, при цьому бажано мати можливість адаптивно налаштувати цю функцію в залежності від контексту, компетенції актора, цілей актора, інших факторів.

**Скілзи** – перелік та опис скілз, які здобуваються у даній лабі та скілзів, які вже необхідні для початку роботи в лабі.

**Пізнавальні траєкторії** – рекомендовані траєкторії освоєння лаби та здобуття певних скілз, а саме: де і як ці траєкторії перетинаються з шкільними предметами, науками та сферою праці.

**Питання** – контекстуальні питання до акторів або від акторів.

**Відповіді** – відповіді на питання акторів.

**Виставки** – виставки робіт акторів у лабі, голосування, обговорення.

**Виклики** – виклики для акторів.

**Застосування** – приклади де застосовуються скілзи та вироби лаби.

**Спільноти** – переліки користувачів лаби з можливістю



пошуку/фільтрування за різними ознаками (роль, рівень кваліфікації, учасник проєктів, учасник певної навчальної групи та ін.).

**Виробники, постачальники, продавці** – виробники інструментів, матеріалів що застосовуються в лабі. Вони можуть більш детально представити свою продукцію в контексті.

**Надавачі послуг** – потрібних або сумісних з діяльністю в лабі.

Пропонується, що кожний елемент конструкції «програмується» як в об'єктно орієнтованому програмуванні, а саме є методи, властивості, наслідування. Тоді, наприклад, усі інструменти описуються за певним ієрархічним шаблоном з можливістю індивідуальних особливостей.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.**

Імерсійні пізнавальні експерименти мають високий освітній потенціал. Головна особливість це виявлення і прояв інтересів учнів в умовах різних контекстів. Одночасно напрацьовуються як Hard Skills так і Soft Skills.

Запропонований підхід може бути застосований для широкого спектру навчальних ситуацій та обставин (шкільна, позашкільна, додаткова, самостійна освіта).

Автори планують до закінчення 2022 року створити експериментальний простір для проведення імерсійних пізнавальних експериментів. Запрошуємо приєднатися.

### **Список використаних джерел**

1. Методика складання та проведення імерсійних екскурсій. (Само)освіта поза школою довжиною у життя - з використанням доповненої реальності. Кузьмінов Р.І., Кудрявцева К.Л. 2022 Рукопис.

### **Bogachkov Yurii**

Ph.D (Technical Sciences) , Senior Researcher, Academic status: Senior Researcher  
Department of Technologies of Open Learning Environment Institute for  
Digitalisation of Education

Tools of NAES of Ukraine c. Kyiv, Ukraine

orcid.org/0000-0001-5088-7154

*ebogun@gmail.com*

**Pavlo S. Ukhan**

Ph.D (Pedagogic Sciences) , Senior Researcher, Department of Technologies of Open Learning Environment

Institute for Digitalisation of Education Tools of NAES of Ukraine c. Kyiv, Ukraine

orcid.org/0000-0001-7318-6027

*pavel.ukhan@gmail.com*

**Pokutnyy Kirill**, Co-Founder в Sensorama Lab

## **IMMERSION RESEARCH EXPERIMENTS**

**Abstract.** The concept of immersion research experiments is considered. Arguments regarding the expediency of use in educational activities are presented. The elements of virtual laboratory design are enumerated. Can be used in schools and extracurriculars. Especially suitable for unschoolers.

**Keywords:** immersion research experiments, unschoolers, laboratory, VR, AR.

## **ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИНТЕТИЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **Постановка проблеми.**

За даними Всесвітнього економічного форуму [1]:

– глобальна нерівність зберігається в тривалості а також якості навчання.

Крім того, закриття шкіл через пандемію COVID-19 призвело до втрати навчання в середньому понад півроку, що, за прогнозами, призведе до зниження доходів за все життя на 3,9% і втрати до 17 трильйонів доларів у всьому світі;

– 1 долар США інвестиції в освіту дитини приносить до 5 доларів прибутку за все життя. Додатковий рік освіти в середньому означає вищі заробітки за все життя на 9,2% а в деяких випадках і на 15%. Прибутки в країнах з низьким рівнем доходу навіть вищі, ніж у країнах з вищим рівнем доходу;

– глобальне покращення спроможності студентів спільно вирішувати проблеми до середнього рівня 10 найбільш успішних країн може збільшити продуктивність світової економіки на додаткові 2,54 трильйона доларів;

– в абсолютному вираженні найбільше виграють Європа та Південна Азія, де продуктивність збільшиться на 0,51 трильйона доларів США та 0,46 трильйона доларів відповідно;

– сектор освіти дає також можливості для створення робочих місць. У той час як зараз у світі працює 85 мільйонів учителів, у найближчі роки потрібно буде найняти ще 69 мільйонів учителів, щоб досягти Цілі сталого розвитку ООН «4: Якісна освіта».

Пандемія значно ускладнила звичний освітній процес у більшості країн, проте вона несподівано спричинила те, що можна розглядати як незаплановані інвестиції в технології, які полегшують нові цифрові та віртуальні способи робити багато речей, що раніше робили традиційним шляхом [2]. Зокрема, незважаючи на те, що технології доповненої (AR) і віртуальної (VR) реальності вже давно обіцяють насичений і корисний індивідуальний і груповий досвід [3], пандемія значно прискорила розвиток і використання технологій у багатьох сферах, включаючи бізнес, освіту, медичну підготовку та практику, повсякденне життя та культурний досвід. Крім стимулювання вдосконалення технологій, прискорене використання почало змінювати уявлення про її прийнятність загалом і, зокрема, як альтернативу особистим взаємодіям, які інакше можуть бути дорогими та незручними або мати негативний вплив на навколишнє середовище [4].

Хоча технології самі по собі не призведуть до кращої якості освіти, досягнення в освітніх технологіях можуть сприяти більш інклюзивному навчанню, заснованому на навичках, і можуть сприяти вдосконаленню освітніх процесів, насамперед, в контексті навчання та розвитку [5]. Крім того, інвестиції у впровадження інноваційних технологій у навчання можуть забезпечити стійкість систем освіти для протистояння потенційним майбутнім потрясінням, таким як пандемія COVID-19.

Нові технології часто призводять до неочікуваних негативних наслідків, таких як деякі суспільні проблеми, які спостерігаються у соціальних мережах. Зі швидким розвитком і впровадженням технологій AR і VR вже можна визнати потенціал для деяких несподіваних і унікальних проблем конфіденційності та безпеки. Рада глобального майбутнього Всесвітнього економічного форуму з доповненої та віртуальної реальності створена для виявлення та усунення можливих негативних наслідків впровадження таких технологій.

**Мета роботи:** аналіз чинних та очікуваних небезпечних впливів синтетичного навчального середовища на здобувачів знань.

## Виклад основного матеріалу.

Незважаючи на те, що багато досліджень використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) показали неоднозначні результати щодо результатів формального навчання з їх впровадженням у навчальний процес [1], використання технологій справді навчає технологічної грамотності, яка сама по собі є важливою навичкою для роботи у майбутньому. Що більш важливо, екрани та цифрові технології тепер стали постійною рисою повсякденного життя багатьох дітей – і, отже, їх освітнього та навчального середовища. Цифрові технології можуть бути цінним інструментом у розвитку дитини з перших років життя. Важливо уникати ситуацій, у яких діти стають пасивними одержувачами фактів, залишаючи менше місця для творчості, особистої участі, взаємодії в реальному житті та грі. Навчання, яке передбачає час у класі без розвитку аналітичних, міркувальних, соціальних і емоційних навичок мають обмежену ефективність, особливо з погляду ринку робочої сили [6].

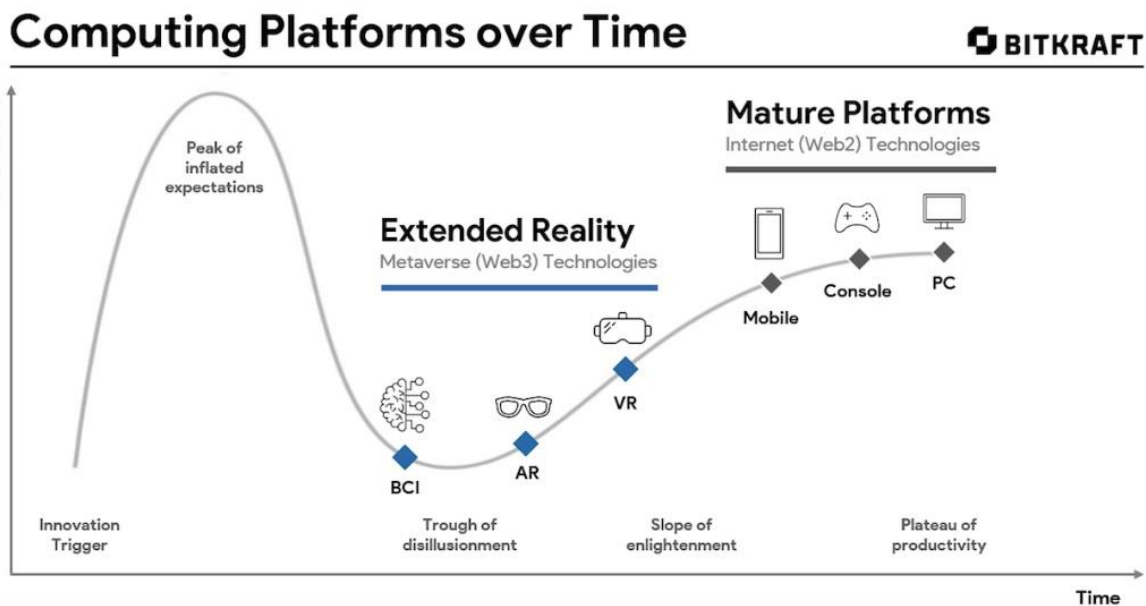
Крім того, науки про навчання слід застосовувати в міру розробки нових освітніх технологій, щоб забезпечити не лише поширення та доступ до технологій навчання, але й підтримувати їх якість та ефективність [7].

Завдяки додатковим цільовим інвестиціям у світі нові освітні технології – у поєднанні з навчанням вчителів тому, як використовувати ці технології для підтримки інноваційної педагогіки, - можуть запропонувати безліч переваг, а також економічну та фінансову віддачу. Наприклад, виділяють *п'ять основних сфер освіти*, особливо придатних для застосування нових технологій:

- Повсюдний доступ.
- Співпраця та спілкування.
- Розширена реальність.
- Штучний інтелект.
- Блокчейн.

Однак, з людської точки зору, один прорив виділяється над усіма іншими: технології розширеної реальності XR. В якості наступного покоління

обчислювальних платформ, вони включають віртуальну реальність, доповнену реальність та інтерфейси мозок-комп'ютер (BCI) [8], що асоціюються з Web-3:



За даними деяких дослідників та розробників VR, оскільки навчання на основі віртуальної реальності стає все більш здійсненним, використання віртуальної реальності для навчання м'яких навичок (soft skills) викликає інтерес серед керівників навчання. Стенфордська лабораторія віртуальної людської взаємодії (VHIL) протягом кількох років вивчала ефективність досвіду віртуальної реальності для зміни поведінки, причому кілька досліджень зосереджувалися на можливості того, що навчання або досвід віртуальної реальності може підвищити емпатію чи просоціальну поведінку або змінити ставлення та сприйняття.

Дослідження в навчальних закладах виявили, що старшокласники та студенти з аутизмом отримують користь від навчання на основі VR. Програма для старшокласників, яка була зосереджена на підготовці до робочого місця, включаючи навички спілкування, лідерства та співпраці, виявила, що значна більшість учасників повідомили про покращену здатність спілкуватися та розуміти думки інших. Діти шкільного віку з аутизмом, які практикували емоційний контроль і стратегії розслаблення за допомогою віртуальної реальності, показали значне покращення у своїх соціальних взаємодіях і

емоційній регуляції. Насамперед, це пов'язується з ефектом занурення (імерсивності). Схожий ефект був виявлений в іншому дослідженні на дорослих співробітниках компаній, які повертались до робочого місця після перерви через пандемію та підвищували кваліфікацію за допомогою імерсивних технологій: результати були обнадійливими: співробітники проходили навчання в чотири рази швидше та демонстрували більшу впевненість у тому, чому вони навчилися [9].

Консалтингова компанія з бізнес-стратегії Accenture розглядає метавсесвіт як еволюцію Інтернету, яка дозволяє користувачеві перейти від перегляду до проживання та/або участі в постійному спільному досвіді. На думку піонера віртуальної реальності Джарона Ланьє, досвід віртуальної реальності є найціннішим завдяки своїй здатності з'єднувати людей із реальністю. «Для мене було просто очевидно, що віртуальна реальність корисна для того, щоб помічати, наскільки чарівною є традиційна реальність».

Можна констатувати, що впровадження імерсивних технологій у навчальний процес вже має початкову історію, досвід та перспективи і як доповнення розвивальних засобів навчання, і як інструментарій дистанційної освіти [10].

За даними звіту CoSN (the Consortium for School Networking, USA) щодо тенденції освітніх технологій (edtech) і фінансування за 2022 рік, підкреслюється, що більшість технологічних лідерів шкільних округів повідомили про збільшення або аналогічні IT-бюджети порівняно з минулим роком, причому найбільше фінансування отримали пристрої (ноутбуки та планшети) та кібербезпека [11]. Крім того, кібербезпека, сумісність і домашнє підключення є головними технологічними проблемами серед лідерів edtech цього навчального року. За словами членів CoSN, технологічна «болюча точка» номер один для шкільних систем – це кібербезпека, і переважна більшість (83%) респондентів працюють у шкільних системах, які розширюватимуть

ініціативи з кібербезпеки, більшість респондентів (62 відсотки) повідомляють про збільшення відповідного бюджету.

Зважаючи на більш високий рівень цифровізації освіти в США доцільно звернути увагу на цей досвід, оскільки тенденції та проблеми у питаннях кібербезпеки є загальними – поширення використання цифрових, у т.ч. імерсивних, технологій та Інтернет для освіти.

Насамперед ця проблема загострилась через перехід до дистанційної та гібридної форм навчання в результаті пандемії. Найбільш активно цю проблему вивчає K12 Security Information Exchange (K12 SIX) – національна некомерційна організація США, яка займається виключно захистом шкіл K-12 – державних і приватних – від нових загроз кібербезпеці, таких як програми-вимагачі та фішингові атаки. Відповідні результати дослідження каталогізуються у вигляді інтерактивних мап, за якими можна спостерігати динаміку кібер-інцидентів. Згідно до отриманих даних, з 2016 року каталогізовано загалом 1331 публічно оприлюднених шкільних кібер-інцидентів, що вплинули на шкільні округи США (та інші державні освітні організації). Проте на думку авторів дослідження, виключна увага до публічно оприлюднених інцидентів різко применшує масштаб проблем, з якими стикаються школи K-12, особливо коли вимоги до розголошення є слабкими та регулярно обходяться. «Справжня картина, звичайно, похмуріша; неофіційні дані свідчать про те, що щорічно в 10-20 разів більше кіберінцидентів K-12 залишається нерозкритим» [12].

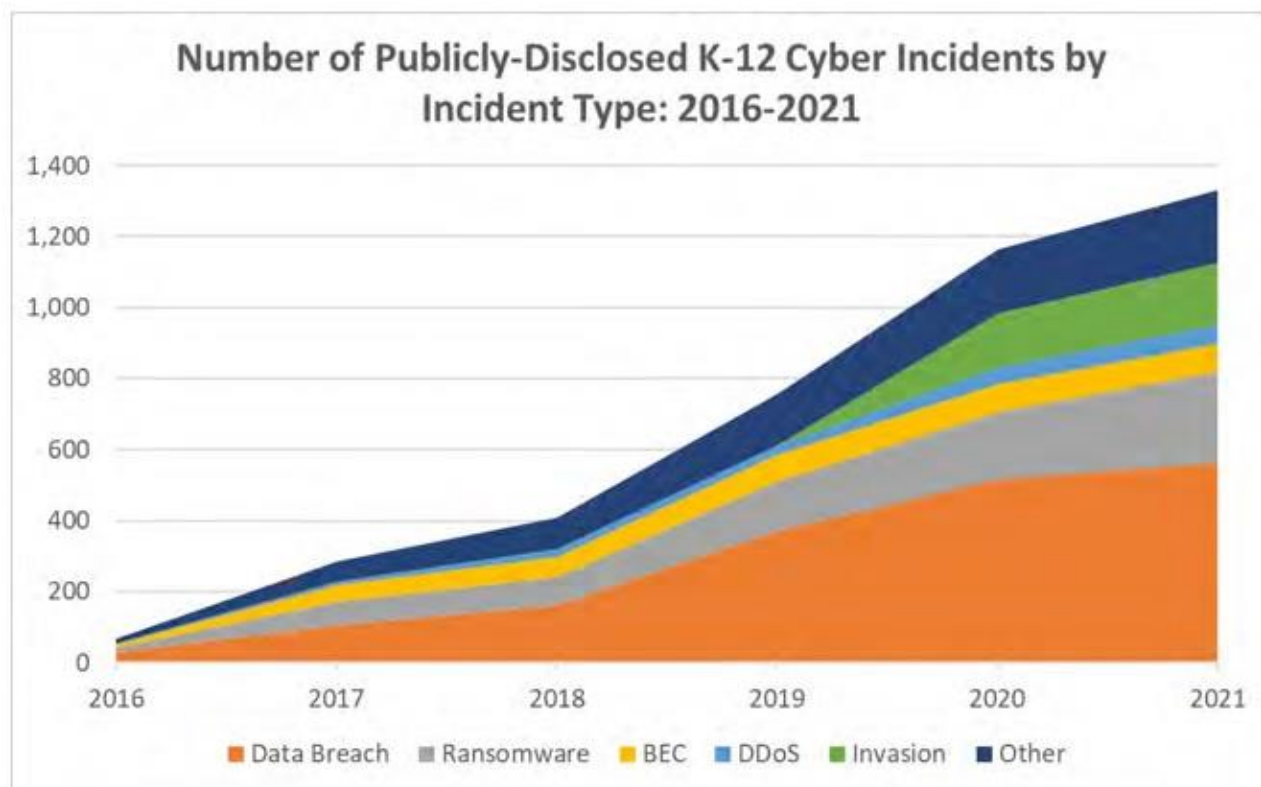
Дані отримані в широкому спектрі типів інцидентів, зокрема:

- Порушення захисту даних учнів (data breaches).
- Порушення захисту даних за участю вчителів і членів шкільної спільноти.
- Атаки програм-вимагачів (ransomware).
- Шахрайство з компрометацією бізнес-електронної пошти (BEC).
- Атаки на відмову в обслуговуванні (DDoS).
- Пошкодження веб-сайту та соціальних мереж.



- Вторгнення в онлайн-класи та шкільні збори
- Інші інциденти.

Динаміка інцидентів за 5 років вказує на стрімке зростання їх кількості за час пандемії, тобто переходу до дистанційної форми навчання та більш активного використання Інтернет ([12, с.3]:



Пропонуються рекомендації шляху до колективних дій, які допоможуть зупинити зростаючу хвилю ризиків для кібербезпеки в школах. Кілька потреб очевидні:

- необхідність більшого та кращого обміну інформацією про кіберінциденти К-12,
- потреба в освітніх установах запроваджувати здоровий глузд, базові засоби контролю кібербезпеки,
- необхідність постачальникам цифрового навчального обладнання покращити засоби кібербезпеки,
- потреба в аналізі загроз кібербезпеці, інструкціях і обміну досвідом, які повинні бути адаптовані спеціально для СОЗ,

- необхідність уваги системи освіти усіх рівнів до вирішення зростаючої проблеми кібербезпеки навчальних закладів.

Слід зауважити, що активне використання метавсесвіту в освітній процес має високу ймовірність підвищення зазначених ризиків через свою імерсивність і меншу контрольованість поведінки учня у такому стані. Це можна розглядати як «зовнішній ризик» використання імерсивних технологій, тобто такий, що не торкається внутрішнього світу людини. Проте існує також небезпека для здоров'я та ефективності пізнавальної діяльності внаслідок недостатньої вивченості наслідків заглиблення людини в синтетичне навчальне середовище.

Технології занурення, такі як віртуальна та доповнена реальність, спочатку не виправдали очікувань, але значно вдосконалилися, оскільки за останні кілька років було випущено багато нових head-mounted дисплеїв і відповідних програм. На жаль, «кіберзахворювання» залишається загальною проблемою користувачів, яку необхідно подолати, якщо ми хочемо досягти масового впровадження. У статті [13] оцінюється стан досліджень цієї проблеми, визначаються виклики, які необхідно вирішити, і формулюється оновлена програма досліджень і розробок щодо кіберзахворювань. Новий порядок денний рекомендує віддати перевагу створенню потужних, легких дисплеїв, що не прив'язуються до голови, зменшити затримку зору, стандартизувати вимірювання симптомів і наслідків, розробити вдосконалені контрзаходи та краще розуміння масштабів проблеми та її наслідків для виконання роботи. Деякі з цих пріоритетів є невирішеними проблемами з початкового порядку денного, яким слід приділити підвищену увагу зараз, коли імерсивні технології широко поширюються, а їх проєктування з урахуванням ергономічних особливостей діяльності дозволить запобігти негативним наслідкам [14]. Якщо підсумкова програма досліджень і розробок буде ретельно виконана, це має перетворити кіберзахворювання на виклик у минулому та прискорити масове впровадження XR технологій для покращення навчання, продуктивності та відпочинку [15].

## **Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.**

Цифрова трансформація системи освіти, більш широке використання дистанційних форм навчання, а також Інтернету та метавсесвіту як розширення останнього супроводжуються зростанням небезпек для учасників освітнього процесу. На часі фактично формуються два напрями, що потребують рішення проблем кібербезпеки цифрового навчального середовища: 1) кібербезпека та кіберзахист від кібератак і небезпек з боку Інтернет як інформаційного середовища, 2) наукові дослідження можливого впливу на учасників навчального процесу та його усунення або зменшення в імерсивних середовищах, які мають зростаюче поширення використання в освіті.

### **Список використаних джерел**

1. Catalysing Education 4.0. Investing in the Future of Learning for a Human-Centric Recovery. Insight report, May 2022. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/catalysing-education-4-0-investing-in-the-future-of-learning-for-a-human-centric-recovery>.
2. Reskilling Revolution: Leaders Preparing 1 Billion People for Tomorrow's Economy. 25 May 2022, World Economic Forum. <https://www.weforum.org/press/2022/05/reskilling-revolution-leaders-preparing-1-billion-people-for-tomorrow-s-economy>.
3. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». 2020. Випуск 55. С. 46-62.
4. Burov, O., Vykov, V., & Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, H. Kravtsov (Eds.), Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration,

Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732.- 2020. - 538-590. <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>.

5. The Transformation of L&D. 2022 Workplace Learning Report, LinkedIn Learning. [https://learning.linkedin.com/content/dam/me/learning/en-us/pdfs/workplace-learning-report/LinkedIn-Learning\\_Workplace-Learning-Report-2022-EN.pdf](https://learning.linkedin.com/content/dam/me/learning/en-us/pdfs/workplace-learning-report/LinkedIn-Learning_Workplace-Learning-Report-2022-EN.pdf)

6. Gibson H. and Rochelle S. Want to Build Better Leaders? Focus on Mindset, Skills, Knowledge. Harvard Business School, 7 December 2021. <https://hbswk.hbs.edu/item/want-to-build-better-leaders-focus-on-mindset-skills-knowledge>.

7. Литвинова, С. Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів. Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 2013, 4 (1), 63-67.

8. Hall S. B. and Baier-Lentz M. 3 technologies that will shape the future of the metaverse – and the human experience. BITKRAFT Ventures, Feb 7, 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/future-of-the-metaverse-vr-ar-and-brain-computer/>.

9. Pamela Hogle. Is VR Really Mainstream? What Learning Leaders Need to Know. Immersive Learning News, June 27, 2022. <https://learningsolutionsmag.com/articles/is-vr-really-mainstream-what-learning-leaders-need-to-know>.

10. Kolo K. Nextech AR Goes Live with Enhanced 3D Google Ad Functionality With Launch of Web XR. The VR/AR Association. <https://www.thevrara.com/blog2/2021/8/17/nextech-ar-goes-live-with-enhanced-3d-google-ad-functionality-with-launch-of-web-xr>.

11. Klimaszewski K. 2022 CoSN Back-to-School Survey Reveals Increasing School District Technology Funding for Devices and Cybersecurity. Consortium for School Network, Aug 23, 2022. <https://www.cosn.org/cosn-news/2022-cosn-back-to>

[school-survey-reveals-increasing-school-district-technology-funding-for-devices-and-cybersecurity/](#).

12. Levin, Douglas A. The State of K-12 Cybersecurity: Year in Review – 2022 Annual Report. K12 Security Information Exchange (K12 SIX). 2022. Available online at: <https://www.k12six.org/the-report>.

13. Stanney, K., Lawson, B. D., Rockers, B., Dennison, M., Fidopiastis, C., Stoffregen, T., Weech, S., & Fulvio, J. M. Identifying Causes of and Solutions for Cybersickness in Immersive Technology: Reformulation of a Research and Development Agenda. International Journal of Human-Computer Interaction. Vol. 36, N.19, pp. 1783 – 1803. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10447318.2020.1828535>.

14. Pinchuk O. et al. VR in Education: Ergonomic Features and Cybersickness. In: Nazir S., Ahram T., Karwowski W. (eds) Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol 1211. Springer, Cham, 2020. P. 350-355. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50).

15. Burov O., Pinchuk O. Extended Reality in Digital Learning: Influence, Opportunities and Risks' Mitigation. 6th International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning using ICT: Person-Oriented Approach, 3L-Person (1 October 2021). Kherson, 2022. Vol. 3104, pp. 119–128. <http://ceur-ws.org/Vol-3104/paper187.pdf>.

**Burov O., Lytvynova S.,**

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine,

Kyiv, Ukraine

## **SECURITY PROBLEMS WHEN USING A SYNTHETIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

**Abstract.** The paper considers new challenges new challenges that the education system faces during the transition to the intensive use of immersive

technologies and the metaverse in the field of education. The digital transformation of the education system, the wider use of distance learning, as well as the Internet and the metaverse as an extension of the latter, are accompanied by an increase in threats for participants in the educational process. At the moment, two directions are actually forming that require solutions to the problems of cyber security of the digital educational environment: 1) cyber security-security and cyber-safety against under cyberattacks and threats from the Internet as an information environment, 2) research studies of the possible impact on the participants of the educational process and its elimination or mitigation in immersive environments, which are increasingly used in education.

**Keywords:** cybersafety, cybersickness, learning activity, virtual reality, immersive technologies, synthetic learning environment.

УДК 004.5:159.9.93; 37.01

**Буров О. Ю., Пінчук О. П.,**

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

## **ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗДОРОВ'Я ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ В СИНТЕТИЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

### **Постановка проблеми.**

Тяжіння до відкритості освітніх систем і доступність потужних баз знань [1] сьогодні не позбавило актуальності вирішення наступних проблем освіти: переважна орієнтованість методів навчання на надання фактів, багато людей відчують труднощі зі сприйняттям інформації.

І ця тенденція зберігається незважаючи на постійний розвиток і вдосконалення інформаційно-комунікаційних і мережних технологій, що розширюють можливості цифровізації освіти [2].

Багаторічний загальний досвід застосування віртуальної реальності (VR) можна використовувати для підвищення зацікавленості у пізнанні, мотивації до

навчання студентів, а отже і активності в опануванні знаннями [3]. VR-освіта може змінити спосіб надання освітнього контенту; вона працює на передумові створення віртуального світу — реального чи уявного — і дозволяє користувачам не лише бачити його, але й взаємодіяти з ним. Занурення в те, що є предметом вивчення, мотивує до більш повного усвідомлення і розуміння [4]. А отже, для обробки навчальної інформації потрібне менше когнітивне навантаження.

**Мета роботи:** аналіз факторів впливу віртуальної реальності на ефективність навчальної діяльності й збереження здоров'я учнів.

### **Виклад основного матеріалу.**

Серед *властивостей*, які роблять віртуальну реальність в освіті настільки потужною, можна виділити декілька основних:

- краще відчуття місця,
- масштабування навчального досвіду,
- навчання на практиці,
- емоційна реакція,
- розвиток креативності,
- візуалізація навчальних об'єктів,
- готовність користувачів використовувати нові технології.

Де ми можемо застосувати віртуальну реальність в освіті? Відповідь - майже всюди [5]. VR створює нескінченний набір можливостей, які люди можуть відчувати. На часі можна виділити декілька типів освітнього досвіду застосування VR:

- віртуальні екскурсії,
- високотехнологічне навчання,
- стажування,
- групове навчання,
- дистанційне навчання,
- педагогічне проектування.

Історії успіху навчання з використанням VR, як правило, характеризують такі спільні риси:

- імерсивність,
- простота,
- змістовність,
- адаптивність,
- вимірність.

Навчання в синтетичному середовищі спричинює необхідність розв'язувати нові, специфічні завдання.

*Нова роль учителя.* Перехід від аналогової практики навчання до цифрової змінює роль вчителя з доставки контенту на фасилітацію контенту. Інформаційні блоки (частини контенту) мають бути більш структуровані, доступні для сприйняття (простіше, зрозуміліше). Викладачі будуть зосереджені на створенні умов для дослідження/пошуку, а не на наданні готових знань.

*Відсутність загального розуміння імерсивного ефекту.* Ми знаходимося на ранніх стадіях розуміння та освоєння VR і вона буде змінюватися [6].

*Робимо VR доступним.* Щоб зробити освіту з VR доступною для більшості користувачів, важливо зосередитися на створенні досвіду використання VR для пристроїв, що вже є у користувачів, наприклад смартфони, і перепрофілювати їх у потужні інструменти для навчання.

*Розуміння психологічних і психофізіологічних проблем для здоров'я та ефективності* навчання в синтетичному навчальному середовищі, специфічність кіберзахворювань. Вже в ранніх системах віртуальної реальності було виявлено аномальну зорово-вестибулярну інтеграцію та вергенційну акомодацию (Vergence-Accommodation Conflict), що спричинило кіберхворобу [7], яка нагадує тренажерну хворобу, про яку повідомляють військові пілоти [8]. Очікувалося, що вдосконалена обробка даних, відстеження рухів голови та покращена графіка подолають кіберхворобу або навіть допоможуть уникнути її,



але очікуванням було хибним [9]. Проте ця проблема має бути вирішена, оскільки VR і доповнена реальність (AR) все більше поширюються в навчанні та практиці [10].

Дотепер, незважаючи на тривалий досвід використання VR у різних сферах, причини відповідних кіберзахворювань практично лише почали вивчатися. Так, наприклад, досвід віртуальної реальності часто пов'язаний з негативним ефектом, кіберзахворюванням, яке призводить до нудоти, дезорієнтації та зорового дискомфорту. Щоб кількісно проаналізувати ступінь кіберзахворювання залежно від різних атрибутів VR-контенту (тобто руху камери, поля зору, довжини траєкторії, посилення на кадр і керованість), автори [11] згенерували еталонний контент кіберзахворювання з 52 сценами VR, які представляють різний вміст і мають різні атрибути.

#### ***Фактори, що сприяють розвитку кіберзахворювання.***

У зв'язку з використанням VR виділяють на часі понад 50 факторів, які можуть сприяти фізіологічним розбіжностям у користувачів. Вони поділяються на три категорії факторів:

1. Системні фактори – внесені апаратним забезпеченням та операційною системою.
2. Фактори програми та взаємодії користувача – викликані дизайном програмного забезпечення (наприклад, гри), досвідом користувача та способом взаємодії користувача з програмою.
3. Індивідуальні та різноманітні фактори сприйняття, характерні для користувача і спричинені рівнем його здоров'я та благополуччя.

Відповідно, важливе значення мають підходи розробників, що застосовуються до проектування VR з урахуванням рекомендацій та результатів досліджень у сфері ергономіки [12]. Найбільш загальні з них, які можна врахувати, щоб зменшити або запобігти виникненню кіберзахворювання, наступні:

1. Контроль точки зору/огляду.

2. Наявність візуального прискорення.
3. Використання візуальних індикаторів.
4. Сигнали/підказки, що забезпечують стабільність, присутність системи орієнтації.
5. Динаміка у відображенні поля зору.

Більш систематизований аналіз факторів, які впливають на ефективність та запобігання кіберзахворюваності в синтетичному навчальному середовищі з використанням AR/VR автори пропонують в попередній роботі [14], але рекомендують також враховувати індивідуальний стиль навчання [15], що може змінюватися в синтетичному середовищі.

Враховуючи, що трансформація освіти супроводжується не тільки розширеним використанням синтетичного навчального середовища, але й все більшим ігровим моментом у навчальному процесі [16], важливим аспектом є розуміння відмінності того, як впливає використання VR на можливість виникнення кіберзахворювання у гравця та спостерігача за грою (тобто пасивним учасником).

Щоб краще зрозуміти цю проблему, команда вчених з Університету Конкук опитала 20 осіб і спостерігала за їхнім досвідом, вивчаючи рухи очей. Використовуючи VR-гру під назвою «Collecting Ring Game» (шкідливість якої вже була доведена), дослідники розділили учасників на групу, що грає, і групу, яка спостерігає [17]. У той час як група, що грала, отримала досвід практичної гри, група спостерігачів дивилася запис тієї ж самої гри. Рухи очей фіксували за допомогою спеціального монітора з дзеркалом. Дослідники з'ясували, що спостерігачі відчували значно більше негативних симптомів, ніж гравці. Це може бути пов'язано з тим, що гравці відчують більший контроль над ситуацією або краще занурюються у віртуальне середовище. У спостерігачів спостерігалися коротші рухи очей з довшими періодами фіксації в одному місці. Це могло призвести до більшого, ніж у гравців, розладу мозку. Автори впевнені, що ІКТ, розроблені для моніторингу працездатності та контролю її

відхилення від індивідуальної норми користувача [18], можуть бути інтегровані і в цифрове навчальне середовище.

### **Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.**

Розширене використання цифрових технологій, зокрема в синтетичному навчальному середовищі, має як позитивні, так і негативні наслідки. Зокрема, використання засобів VR базується на властивостях останньої, а також позитивному досвіді її використання. У той же час, фахівці звертають увагу на проблеми та нові завдання освіти при переході до навчання в синтетичному середовищі (створення нової ролі для вчителів з VR освітою, нестале розуміння імерсивного ефекту, зробити VR доступним, брак розуміння психологічних і психофізіологічних проблем для здоров'я та ефективності навчання).

Незважаючи на 30-річну історію вивчення причин виникнення кіберзахворювань, пов'язаних із застосуванням віртуальної реальності, та постійного вдосконалення VR-гарнітур проблеми збереження здоров'я і ефективності діяльності користувачів проблема залишається не вирішеною. У значній мірі це пов'язано з неповним урахуванням факторів, що сприяють розвитку кіберзахворювання, та неповним використанням ергономічних знань щодо особливостей синтетичного навчального середовища.

Усунення (або пом'якшення впливу проаналізованих факторів) у поєднанні з іншими методиками оцінювання контрольованого впливу AR/VR на когнітивну діяльність здобувача знань дозволить зменшити зростаючу кіберзахворюваність користувачів імерсивних технологій та підвищити ефективність навчання в синтетичному навчальному середовищі.

### **Список використаних джерел**

1. Биков В. Ю., Буров О. Ю. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. 2020. Вип. 55. С. 11-22. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-11-22>

2. Burov, O., Bykov, V., Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. Proc. of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732. 2020. P. 538-590. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>.

3. Kauppinen R., Drake M., Anttila K., Lindgren E. Implementing Virtual Reality Based Competence Recognition. 9th International Conference on Information and Education Technology (ICIET). 2021. Pp. 415-422. URL: <https://doi.org/10.1109/ICIET51873.2021.9419617>.

4. Kolo K. Nextech AR Goes Live with Enhanced 3D Google Ad Functionality With Launch of Web XR. URL: <https://www.thevrara.com/blog2/2021/8/17/nextech-ar-goes-live-with-enhanced-3d-google-ad-functionality-with-launch-of-web-xr>. (Last accessed:10.08.2022).

5. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. 2020. Вип. 55. С. 46-62. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-46-62>

6. Sun Joo (Grace) Ahn, Jeremy N. Bailenson, Dooyeon Park. Short- and long-term effects of embodied experiences in immersive virtual environments on environmental locus of control and behavior. Computers in Human Behavior. Vol. 39. 2014. Pp. 235-245. URL: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.025>.

7. McCauley M.E., aSharkey T.J. Cybersickness: Perception of Self-Motion in Virtual Environments. Teleop. Vir. Environ. 1992. 1 (3). Pp. 311–318. URL: <https://doi.org/10.1162/pres.1992.1.3.311>.

8. Lawson, Ben, Stanney, Kay. Editorial: Cybersickness in Virtual Reality and Augmented Reality. Frontiers in Virtual Reality. 2021. Vol. 2. 759682. URL: <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.759682>.

9. Chang E, Kim HT, Yoo B. Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2020. Vol. 36. N. 17. Pp. 1658-1682. URL: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>.
10. Meese MM, O'Hagan EC, Chang TP. Healthcare Provider Stress and Virtual Reality Simulation: A Scoping Review. *Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare*. 2021 Aug; Vol. 16. Issue 4. Pp. 268-274. <https://doi.org/10.1097/sih.0000000000000484>.
11. Oh H., Son W. Cybersickness and its severity arising from virtual reality content: a comprehensive study. *Sensors* 2022, 22(4), 1314. URL: <https://doi.org/10.3390/s22041314>.
12. Pinchuk O. et al. VR in Education: Ergonomic Features and Cybersickness. In: Nazir S., Ahram T., Karwowski W. (eds) *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*. AHFE 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol 1211. Springer, Cham, 2020. P. 350-355. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50).
13. Yoon, H.J., Moon, H.S., Sung, M.S. et al. Effects of prolonged use of virtual reality smartphone-based head-mounted display on visual parameters: a randomised controlled trial. *Sci Rep* 11, 15382 (2021). URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94680-w>.
14. Burov O., Pinchuk O. Extended Reality in Digital Learning: Influence, Opportunities and Risks' Mitigation. 6th International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning using ICT: Person-Oriented Approach, 3L-Person (1 October 2021). Kherson, 2022. Vol. 3104, pp. 119–128. <http://ceur-ws.org/Vol-3104/paper187.pdf>.
15. Glazunova O. et al. Learning style identification system: Design and data analysis. 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Kharkiv, 2020. Vol. 2732. Pp. 793-807. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200793>

16. Pinchuk, O.P., Tkachenko, V.A., Burov, O.Yu., AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks. Proc. of the 15th Intern. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2019. Vol-2387. Pp. 437-442. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>.

17. Hughes-Castleberry K. Is cybersickness real and do I already have it? The Debrief. URL: <https://thedebrief.org/is-cybersickness-real-and-do-i-already-have-it/>. (Last accessed:14.01.2022).

18. Burov O. Day-to-day monitoring of an operator's functional state and fitness-for-work: a psychophysiological and engineering approach. Ergonomics and Psychology. CRC Press. 2008. Pp. 107-126. URL: <https://doi.org/10.1201/9781420067019-11>.

**Burov O., Pinchuk O.,**

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine,  
Kyiv, Ukraine

## **FACTORS INFLUENCING THE HEALTH AND EFFICIENCY OF STUDENT ACTIVITIES IN THE SYNTHETIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

### **Abstract**

Learning focused on assimilation of facts, availability of information, free access to knowledge bases and convenient navigation in local and global networks is not a sufficient condition for the formation of an educated person, active cognitive activity of a student. In this paper, the authors present an analysis of the influence of virtual reality on the effectiveness of educational process and the preservation of the students' health.

It is noted that learning in a synthetic environment causes the need to solve new, specific tasks including the teacher mastering the new role of a facilitator and

understanding psychological and psychophysiological problems for health and the effectiveness of learning in a synthetic learning environment, the specificity of cybersickness. Based on the results of research in the field of ergonomics, recommendations have been made, the consideration of which will contribute to reducing the risk of cyber-diseases

**Keywords:** cybersickness, cognitive activity, virtual reality, immersive technologies, synthetic learning environment.

УДК 004.032.6 : 004.92

**Вербовецький Д.В., Олексюк В.П.,**

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

## **ОГЛЯД ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГОР UNITY 3D НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ 2D ГРИ**

**Вступ.** У зв'язку з швидким розвитком цифрових технологій та трансформації освітнього процесу в виникла потреба у модифікації та вдосконалення процесів сприймання нового навчального матеріалу, опанування нових знань, формування умінь та навичок. Вплив на емоційну сторону психіки є дієвим способом вирішення зазначених проблем. Оскільки сучасне покоління молоді захоплюється комп'ютерними іграми, то гейміфікація дозволяє привнести до освітнього процесу елементи новизни, мотивувати та зацікавити учнів та студентів. Завдяки комп'ютерним іграм вони можуть не лише сприймати нову інформацію, а й розвивати складники компетентностей [2], [5]. Крім означених переваг, актуальним напрямом гейміфікації є формування у здобувачів освіти базових інформатичних компетентностей щодо проектування та розробки ігор.

**Постановка проблеми** полягає у аналізі та розгляді основних інструментів та функцій платформи для створення комп'ютерних ігор Unity 3D та використання даної платформи для підготовки бакалаврів інформатики.

**Метою тез** є огляд основних функцій та інструментів Unity 3D в процесі створення простої 2D гри.

**Виклад основного матеріалу.** Кожна платформа для створення ігор уніфікується під потреби кожної гри, завдяки цьому практично в кожній платформі присутній невичерпний функціонал для створення, та велика кількість інструментів для створення. Щодо Unity 3D, то завдяки цій платформі з'явилися на світ такі ігри, як Hearthstone: Heroes of Warcraft, Cities Skylines, Pillars of Eternity, Pokemon Go та інші [3]. Для розробки гри окрім встановлення платформи Unity 3D також потрібно встановити Visual Studio Code, оскільки програмний код зручніше писати в такому середовищі. Також для розробки графіки доцільно використовувати програмне забезпечення для растрової графіки, таке як Adobe Illustrator, або Adobe Photoshop.

Розглядаючи функціонал середовища Unity, слід сказати, що дуже зручно використовувати 2D шаблон для швидкого початку роботи над проектом. Цей шаблон доступний через Unity Hub та має ряд налаштувань за замовчуванням, а саме:

- сцена за замовчуванням, яка використовує 2D відображення та очищує попередній кадр одним кольором (а не Skybox, як це властиво для 3D проектів);
- редактор за умовчанням виставлений у 2D режим, тому нові ассети текстур імпортуються як Спрайти (Sprite);
- відключено механізм глобального освітлення;
- ряд встановлених пакетів, включаючи 2D Animation, 2D Pixel Perfect, 2D PSD Importer та 2D SpriteShape, а також необхідні залежності [4].

Завдяки ігровим рушіям та інструкціям в мережі Інтернет можна без особливих навиків в цій галузі створити примітивну 2D гру. Задля вивчення загального функціоналу та можливостей Unity 3D (платформи для створення ігор) було вирішено створити 2D гру жанру перегони. Нами було обрано



детальну інструкцію з простору Інтернет [1]. Розробка мобільної гри передбачає у нашому випадку кілька етапів, а саме:

- проектування автомобіля;
- створення фізики автомобіля (фізичні границі автомобіля, стрибки, дим з коліс та ін.);
- проектування траси;
- створення фізики траси (перешкоди, мости і т.д.);
- розробка супротивників [1].

Під час розробки даної гри дотримувались послідовності. За планом було спочатку робота велась над створенням графічної частини, створювалась мапа з перешкодами і автомобіль. Після того велась робота над фізикою, а саме «твердими» об'єктами, фізикою автомобіля, димом з-під коліс, стрибком та мостами. Результатом даної гри є готова оффлайн гра з супротивниками та поки що однією мапою, у процесі розробки також інша мапа та створення онлайн мультиплеєра.

**Висновки.** Створення ігрових додатків є одним з найбільш затребуваних напрямів удосконалення процесу підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Отож, при підготовці здобувачів освіти доцільно приділяти цьому питанню особливу увагу. Серед інструментів для розробки ігор є Unity 3D. Платформа є посильною для опанування, з нею не важко працювати навіть новачку. Використовуючи Unity 3D, можна розробляти додатки що підтримуються більш ніж на 20 операційних системах, що дозволяє кожному розробнику знайти свою нішу. У перспективі подальших досліджень вбачаємо виконання огляду функціоналу платформи Unreal Engine та створення подібних додатків. На цій базі буде проведено порівняльний аналіз програмних згаданих платформ.

### Список використаних джерел

1. Top Down Car Controller Tutorial Example Unity Project. [Електронний ресурс] URL: (<https://www.patreon.com/posts/top-down-car-49913192>) (дата звернення 17.08.2022)

2. Балик, Н. Р., & Лещук, С. О. (2021). Освітня роль гри MINECRAFT у гейміфікації навчання.

3. Влад Свєрчков. 7 найкращих ігор написаних на Unity. [Електронний ресурс] URL: (<https://itvdn.com/ru/blog/article/7best-unity-games/>) (дата звернення 07.09.2022).

4. Інструменти розробки ігор. Інструменти Gamedev: основи для абсолютних початківців [Електронний ресурс] URL: (<https://unity.com/ru/how-to/beginner/game-development-tools>) (дата звернення 02.09.2022)

5. Спірін, О. М. (2009). Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання, 5(13).

**Анотація.** У роботі розглянуто одну з найпопулярніших платформ для створення комп'ютерних ігор та під час огляду можливостей та функціоналу платформи розроблено примітивну 2D гру для мобільних платформ. Завдяки цьому є можливість впровадити сучасні методи та форми навчання в освітній процес, адже є можливість створювати ігри не тільки для вивчення нової інформації, а й для формування певних компетентностей. Зроблено аналіз основних термінів у сфері комп'ютерних ігор. Описано основні недоліки та переваги проаналізованого рушія, ознайомлено з принципом роботи та історією їх створення. Також взято до уваги основні апаратні вимоги для роботи з кожним з розглянутих програмних засобів.

**Ключові слова:** комп'ютерна гра, гейміфікація, ігровий рушій, спрайти.

**Abstract.** The paper examines one of the most popular platforms for creating computer games, and during the review of the capabilities and functionality of the platform, a primitive 2D game for mobile platforms is developed. Thanks to this, it is possible to introduce modern methods and forms of education into the educational process, because it is possible to create games not only for learning new information,

but also for the formation of certain competencies. An analysis of the main terms in the field of computer games was made. The main disadvantages and advantages of the analyzed engine are described, the principle of operation and the history of their creation are introduced. The main hardware requirements for working with each of the considered software tools are also taken into account.

**Keywords:** computer game, gamification, game engine, sprites.

УДК 378.147:37:378.22

**Гарань Н.С.,**

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»,

Слов'янськ, Україна

**Ахмедова Г.К.,**

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»,

Слов'янськ, Україна

## **МЕДІАОСВІТА ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ**

**Постановка проблеми.** Широке впровадження медіаосвіти в Україні обумовлене прагненням нашої держави рівноправно увійти до Європейського союзу, де медіаосвіта є ключовим положенням освітньої політики. Розглядаючи "медіа" у соціальному контексті, визначаємо його як прийнятну суспільну складову, що потребує певних навичок користування та критичних підходів унаслідок можливих негативних соціальних підсумків діяльності.

Не викликає заперечень той факт, що в реаліях сьогодення саме медіаосвіта формує творчу, свідому, креативну, медіаграмотну особистість, здатну вільно орієнтуватися в складній сучасній медіа, адже саме від медіакомпетентного фахівця у майбутньому залежить успішна відбудова та розвиток України. Нагальна необхідність подальшого упровадження медіаосвіти викликана військовою й інформаційною агресією, що ведеться

Росією проти України. Активне використання ворогом великої кількості медіазасобів – соціальних мереж, інтернет-каналів, блогів, бото-ферм, сайтів дозволяє глобально розповсюджувати пропагандистські антиукраїнські фейки, поширювати неправдиві новини, робити інформаційні вкидання тощо.

Зазначимо, що проблема медіаосвіти представляє цікавість для сучасних науковців і педагогів-практиків. Проведений нами аналіз науково-педагогічних досліджень, статей, публіцистичних праць доводить, що практиками та теоретиками психолого-педагогічної науки приділено значну увагу дослідженню цього питання. Так, статтю Сороко Н. присвячено визначенню основних підходів до використання імерсивних технологій у закладах освіти, виокремлено основні цілі та потреби впровадження імерсивних технологій в освітній процес, наведено приклади інструментів віртуальної та доповненої реальності згідно з цими цілями [4, с. 113-115]. Авторами збірника «Вивчай та розрізняй: інфо-медійна грамотність» розглянуто як загальні положення, так і конкретні приклади впровадження елементів медіаграмотності в освітній простір України [2]. Групою авторів висвітлено різні аспекти упровадження інноваційних освітніх технологій у навчальний процес закладу вищої освіти, описано нові технологічні засоби онлайн сервісів (Tilda, Wix, Google Sites та ін.), що дозволяють створювати новітні освітні середовища та методики, залучати здобувачів до активної пізнавально-пошукової діяльності [3, с. 25-34].

**Виклад основного матеріалу з повним обґрунтуванням отриманих результатів.** Ефективне використання медіаресурсів надає нові можливості для науково-педагогічної діяльності, змальовує подальші перспективи розвитку системи освіти, змінює саму структуру пізнавальної діяльності здобувачів, розширює обрії освітнього процесу.

Більшість сучасних науковців і педагогів схиляються до думки, що перехідний характер існуючої освітньої системи, спричиняє виникнення принципово нових вимог до методології та технологій організації освітнього процесу. Окремі дослідники зосереджують свою увагу на занурюючих освітніх

технологіях, що дозволяють створювати інноваційні методи навчання. В реаліях сьогодення неможливо заперечувати той факт, що освітні медіатехнології мають унікальні характеристики, завдяки яким вони стають надзвичайно продуктивним інструментом для трансформацій освітньої системи. Саме тому, медіатизація багатьох соціальних сфер стає невід'ємною особливістю їхнього функціонування та розвитку. У зв'язку з чим зміни методик і технологій професійної підготовки майбутніх фахівців є необхідними, а медіаосвіта стає найперспективнішим варіантом.

Медіаосвіта розглядається як процес оволодіння сучасними медіатехнологіями та формування внутрішнього цензора, з відповідальністю обираючого та використовуючого технології й інформацію. Саме тому в складних реаліях сьогодення, медіаосвіта вкрай необхідна вищій освіті України, бо має підготувати майбутніх фахівців із активною громадянською позицією, зі свідомою, грамотною поведінкою в інформаційному полі та критичним ставленням до медіаматеріалів.

**Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.** Підсумовуючи зауважимо, що у сучасному інформаційному світі медіаосвіта набуває особливого значення, формуючи майбутнього фахівця професіоналом обраної справи, розвиваючи навички добору та критичного сприйняття медіаінформації. Медіаосвіта в закладах вищої освіти України базується на вітчизняному ґрунті, відкриваючи перспективи успішної реалізації освітніх реформ, гармонійно поєднуючи медіа, освіту та науку.

Проведене дослідження не вичерпує різноманіття питань, пов'язаних із вивченням проблеми медіаосвіти. Подальшого вивчення та розробки потребують питання огляду інтернет-платформ для створення освітніх медіа проєктів, а також дослідження практичного досвіду роботи із медіаосвіти в європейських закладах вищої освіти.

## Список використаних джерел

1. Інноваційні технології в освіті : зб. матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції, (9-11 квітня 2019 року), Національний технічний університет нафти і газу. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ. 2019, 283 с.
2. Методика інтеграції в проєкті «Вивчай та розрізняй: інфо-медійна грамотність»: збірник матеріалів. Київ: Академія української преси, IREX, Центр вільної преси, 2022.– 160 с.
3. Сипченко О., Чернякова О., Гарань Н., Гончарова Н. Веб-квест технології у професійній підготовці майбутніх фахівців. Гуманізація навчально-виховного процесу. Слов'янськ. Вип. 100. 2021. – С. 25-34
4. Сороко Н.В. Підходи до використання імерсивних технологій в закладах загальної освіти. Мультимедійні технології в освіті та інших сферах діяльності: науково-практична конференція з міжнародною участю. (2 листопада 2021 р.). К.: НАУ, 2022 – С.113-115.

**Грановська О.С.,**

ВСП «Житомирський торговельно-економічний фаховий коледж» КНТЕУ,  
Житомир, Україна

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

**Постановка проблеми.** Сучасні підходи до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах орієнтують сучасного викладача на використання інноваційних технологій. З появою інноваційних технологій, які прогресують дуже швидко у всіх аспектах нашого життя, спостерігаються значні перетворення. Викладання англійської мови вимагає постійно пропонувати студентам нові можливості для вдосконалення та інтегрує різні імерсивні технології навчання. Впровадження імерсивних технологій дає змогу

підвищувати мотивацію студента, його впевненість, покращити засвоєння матеріалу, а також робить цікавим вивчення англійської мови. Поєднання імерсивних технологій із традиційними технологіями значно покращує успішність студентів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій з проблеми.** Імерсивні методи навчання у вищій школі фрагментарно висвітлені в працях Є. Белінської, А. Жичкіної, Р. Коцюби, Т. Парфірової та ін. Використанню віртуальної реальності в різних сферах життєдіяльності людини присвячені праці С.В. Аксьонова («Комп'ютерне моделювання та віртуальна реальність»), А.В. Гоцинського («Інноваційний розвиток мережевих організацій віртуального типу») та ін. Проблеми віртуальної реальності у професійній освіті розглянуті в дослідженнях А. Засєкіна («Віртуальне спілкування як чинник особистісних змін студентської молоді»), Р. Павлюка («Формування умінь майбутніх учителів іноземних мов для здійснення віртуальної педагогічної взаємодії»), Ю. Лемешко («Синергетична модель управління проектами організації системи знань віртуального університету»).

**Метою статті є** виявлення ступеня актуальності проблеми щодо впровадження імерсивних технологій в освітній процес. Для досягнення поставленої мети сформульовані такі цілі: проаналізувати сутність понять «імерсивні технології»; дослідити їх різновиди; виявити ставлення викладачів до впровадження імерсивних технологій в освітній процес; визначити перспективи та цілі за для майбутньої роботи. Виклад основного матеріалу. Найбільш активно імерсивні технології навчання впроваджуються в технічну, медичну, інформативну, біологічну сфери знання: розробляється потужне програмне забезпечення, апробуються технологічні продукти (наприклад, симулятивні технології навчання), аналізується результативність означених методів навчання. Ми маємо зазначити ще і той факт, що багато науковців (О. Ковальчук, М. Бондаренко, А. Охрей, І. Прибитько, Є. Решетник) вважають, що імерсивні технології не можуть замінити навчальні технології в підготовці

фахівців, проте у разі поєднання традиційних технологій з імерсивними покращується практичний результат освітнього процесу у вищих навчальних закладах [2]. Віртуальна реальність – це нова концепція використання інформаційних технологій для створення ефекту тримірного оточення, в якому користувач в інтерактивному режимі взаємодіє з віртуальними об'єктами, і при цьому створюється відчуття реальної присутності. Ключовими моментами в такому визначенні віртуальної реальності є те, що вона створена за допомогою комп'ютера, де інтерактивність передбачає створення ефекту від взаємодії з об'єктами, а не зображеннями цих об'єктів [4]. До імерсивних технологій навчання належать і технології віртуальної та доповненої реальностей [5]. Технології доповненої реальності (ДР) здатні проектувати цифрову інформацію (зображення, відео, текст, графіку) поза екранами пристроїв та об'єднувати віртуальні об'єкти з реальним середовищем. Технології віртуальної і доповненої реальності дають студентам змогу глибше вивчати англійську мову [2; 3]. За твердженням Z. Turan, E. Meral, I. Fevzi Sahin, «ДР пропонує поєднання віртуального і реального світу; таким чином, він може допомогти студентам у вивченні абстрактних і складних предметів. Результати дослідження показали, що ДР підвищує успішність студентів і знижує рівень їх когнітивного навантаження» [5]. У процесі дослідження на базі факультетів англійської мови технічного спрямування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» було проведено анкетування за темою «Використання імерсивних технологій», в якому взяли участь 21 викладач і 50 студентів. Необхідно зазначити, що викладачі (100%) та студенти (100%), як і науковці, підкреслюють важливість та актуальність впровадження імерсивних технологій. Та, незважаючи на це, результати анкетування показали, що тільки незначна кількість викладачів (двоє, 10%) використовують імерсивні технології в навчальному процесі, 19 викладачів (90%) відповіли, що взагалі їх не використовують. Результати соціологічного дослідження дозволили зробити



висновки, що використання імерсивних технологій підвищує ефективність навчання. Студенти та викладачі вищої освіти ставляться позитивно до тенденцій впровадження сучасних технологій. Студенти ставляться позитивно до використання інформаційних ресурсів та підкреслюють широкі можливості інформаційних технологій. Відомо, що використання імерсивних технологій підвищує ефективність проведення навчальних занять.

Таким чином, процеси впровадження технологій віртуальної і доповненої реальності у вищих навчальних закладах мають досить активний характер.

**Висновки.** Отже, актуальність впровадження імерсивних технологій як додаткового каталізатора у вивченні англійської мови є безумовною. Такий вид діяльності є чинником підвищення рівня знань у будь-якій предметній дисципліні у вищих навчальних закладах. Наприклад, завдяки наочності віртуального простору студент має змогу деталізовано «відчути» будь-який об'єкт, «взяти участь» у будь-якому процесі. Такий підхід значно цікавіший та результативніший порівняно з наочними друкованими матеріалами, оскільки він включає майже всі людські органи чуття. Віртуальний простір «занурює» студента в інший вид реальності, що унеможливорює його реакцію на зовнішні подразники. Така зосередженість дає змогу повністю сфокусуватися на вивченні матеріалу. Імерсивні технології дають змогу за необхідності змінювати сценарій та послідовність подій у подачі навчального матеріалу в ігровій та доступній для сприйняття формі. Отже, імерсивні технології значно розширюють інструментарій сучасного викладача, дають змогу удосконалити процес подання матеріалу завдяки підвищенню загального рівня зацікавленості студента шляхом максимального залучення останнього.

#### **Список використаних джерел**

1. Ковальчук О.І., Бондаренко М.П., Охрей А.Г., Прибитько І.Ю., Решетник Є.М. Особливості використання імерсивних технологій (віртуальної і доповненої реальності) в освіті та практиці. *Методологія наукових досліджень*. 2020. Том 14 (№ 3). С. 158–164.

2. Круглов М. Основні принцип систем віртуальної реальності. URL: <http://nestor.minsk.by/kg/1999/23/kg92305.html> (дата звернення: 17.01.2021).
3. Фореман Н., Коралло Н. Минуле та майбутнє 3D технологій віртуальної реальності. Науково-технічний вісник ИТМО. 2014. № 6 (94). С. 1–8.
4. Hughes, C. Mixed reality in education, entertainment, and training / C.E. Hughes, C.B. Stapleton, D.E. Hughes, E.M. Smith. IEEE Computer Graphics and Applications. 2005. № 25 (6). P. 24–30.
5. Thakral, S. Virtual Reality and M-Learning / S. Thakral, P. Manhas, C. Kumar. International Journal of Electronic Engineering Research. 2020. Vol. 2, No. 5. P. 659–661.

**УДК 373.5:5**

**Гриб'юк О. О.,**

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

**ПЕРЕВАГИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ  
ОПТИМАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОГО НАВЧАННЯ  
УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВПРОВАДЖЕННЯ КУРСУ «РОЗРОБЛЕННЯ  
ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ  
РЕАЛЬНОСТІ»**

**Постановка проблеми.** Вміння використовувати теоретичних знань, отриманих учнями в процесі дослідницького навчання математики, фізики, інформатики, психології, історії, географії, медицини, біології сприяє ґрунтовному розумінню створених проектів, закріпленню отриманих навичок. Виконання практичної роботи з найсучаснішим обладнанням VR/AR/MR сприяє формуванню і розвитку дослідницьких компетентностей учні, які навчаються самостійно відслідковувати тенденції виникнення і розвитку ІКТ, телекомунікацій і технологій віртуальної і доповненої реальностей.

На підставі аналізу результатів експериментального дослідження можна зробити висновок про низький рівень цифрової грамотності учнів і відсутність розуміння різноманітних можливостей використання VR/AR в професійному середовищі [1]. Дотепер актуальною проблемою є формування у школярів базових навичок програмування, у тому числі в контексті VR/AR технологій. Спостерігається недостатня кількість фахівців-розробників проєктів з використанням VR/AR.

У навчальній програмі з розроблення програмних засобів віртуальної та доповненої реальності (див. Рис.1-3) передбачається використання комп'ютерів і спеціальних інтерфейсних блоків, що дозволяє учням проявляти творчий підхід щодо вирішення поставленого дослідницького завдання; створювати моделі реальних об'єктів і процесів; аналізувати практико орієнтовний результат своєї роботи [2].



Рис. 1. Компоненти №№ 1-5 навчальної програми «Розроблення VR/AR застосунків» (базовий рівень)



Рис. 2. Компоненти №№ 6-10 навчальної програми «Розроблення VR/AR застосунків» (базовий рівень)



Рис. 3. Компоненти №№ 1-5 навчальної програми «Розроблення VR/AR застосунків» (поглиблений рівень)

В процесі виконання завдань програми у школярів не тільки формується уявлення про базові поняття віртуальної реальності, але й навички роботи з

профільним програмним забезпеченням (VR/AR, графічними 3D-редакторами), формують/удосконалюють базові навички програмування. У процесі дослідницького навчання учні працюють над індивідуальними проектами, виважено використовуючи обладнання VR/AR [3].

Я.А. Коменський, І.Г. Песталоцці, К.Д. Ушинський та ін. вважали, що початкова фаза навчання повинна ґрунтуватися на чуттєвому пізнанні, відповідно, одним із найважливіших принципів дидактики вважається наочність. Зв'язок чуттєвого і раціонального в навчально-виховному процесі важливий і необхідний, оскільки часто принцип наочності формулюється як принцип єдності абстрактного і конкретного. Наочність в навчально-виховному процесі реалізовувалася шляхом демонстрації різноманітних дослідів. Вміння вчителя враховувати психічний стан учнів і стадії їх психічного розвитку забезпечує гарантоване досягнення результатів навчання. Учені будують модель явища з метою розуміння сутностей, властивостей досліджуваного явища за умови неможливості проведення спостереження через об'єктивні причини [4]. В процесі пізнання і практичного дослідження навколишнього світу велика роль відводиться методу математичного моделювання [5]. Зацікавленість щодо використання методу математичного моделювання пов'язана з зростанням інтересу до логіки проведення наукового дослідження. Численні дослідження в науковій літературі присвячені або огляду моделювання в математичному і технічному контекстах, а також філософських проблем.

Актуальність зазначеної дослідно-експериментальної роботи визначається потребою у розробленні нового напрямку прикладних досліджень, а саме, використання варіативних моделей комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу в навчально-виховному процесі, управлінській діяльності та поширенні методики дослідницького навчання в системі освіти з виваженим використанням імерсивних технологій [6].

Мета експериментального дослідження полягає в розробленні, обґрунтуванні та експериментальній перевірці варіативних моделей використання комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання (КОМСДН) предметів природничо-математичного циклу, у т.ч. технологій змішаної реальності (ТЗР) [7].

Імерсивна віртуальна реальність (IVR) з використанням НМД – технологія для створення відчуття психологічної присутності користувача у віртуальному просторі [9]. З використанням різноманітних технологій IVR створюються різні рівні завантаження та відчуття присутності в імітованому середовищі [8]. Віртуальна реальність (VR) – це 3D комп'ютерне середовище, з використанням якого можна здійснювати «симуляцію реального світу», наближену до реального. Віртуальне середовище можна проектувати з використанням персонального комп'ютера, мобільного застосунку або дисплею НМД, який може бути представлений гарнітурою або окулярами. Можливості варіативно змінюються від пасивного спостереження за віртуальним світом до таких, де користувач забезпечується обмеженою навігацією та взаємодією, до віртуального середовища, де користувач здійснює маніпуляції (переміщення), взаємодіючи, в результаті чого набувається індивідуальний досвід [10].

Здійснення дослідницького навчання учнів можливе за допомогою нижче наведених способів [11]: *а). Перший досвід із врахуванням соціально-конструктивістської концепції навчання шляхом емпіричного відкриття; б). Природна семантика в контексті пропедевтики вивчення символів і абстракцій (наприклад, здійснення маніпуляцій кутами, сторонами многокутників перед вивченням важливості дослідження кутів в математиці); в). Уточнення навчального матеріалу в процесі перетворення абстрактних ідей у сформовані наукові положення/теорії (наприклад, «подорож із вірусом» в процесі мутації та поширення в популяції тощо); г). Розмір і масштабованість з метою зміни розмірів об'єктів/середовища з метою забезпечення взаємодії з мікро/макросвітом (наприклад, маніпуляції з*

атомами); д). Трансдукція (наприклад, моделювання шляхів міграції китів, морських свинок, вивчення яких дозволяє учням досліджувати шляхи різноманітних видів тощо); зміна перспективи в контексті використання IVR як «механізму/машини співчуття, співпереживання» для ламання стереотипів.

Актуальність досліджень щодо використання IVR в шкільній освіті беззаперечна. На підставі аналізу наукових публікацій щодо використання імерсивних технологій можна стверджувати про їх неоднозначний вплив на процеси розвитку мислення учнів, на результати навчання. У дослідження наголошується про необхідність врахування питань етики, безпеки використання і захисту здоров'я дітей в процесі проектування IVR.

У результаті педагогічного експерименту виявлено численні проблеми: конфіденційність; невміння/нездатність учнів концентрувати увагу; дорожня обладнання; побоювання щодо підміни ролі і місця «нового гаджета» в контексті педагогічного дизайну навчально-виховного процесу; відсутність педагогічно виваженого і методично вмотивованого використання програмного забезпечення IVR [12]. Дотепер не проводилося масштабних наукових досліджень щодо впливу занурення у віртуальну реальність на здоров'я людини. Невідомі короткотривалі і довготривалі наслідки впливу такого занурення. Виробники обладнання IVR оприлюднили рекомендації щодо охорони праці і техніки безпеки з урахуванням вікових обмежень щодо використання імерсивних технологій. Учитель перед використанням IVR в навчальному процесі повинен ознайомитися з рекомендаціями виробників.

Необхідно обов'язково враховувати когнітивні, лінгвістичні, фізичні (перцептивні, рухові), емоційні (афективні), соціальні та моральні особливості в контексті розвитку перед використанням IVR в процесі навчання, оскільки використання IVR може призвести до виникнення шкідливої реакції у дітей, які не в змозі когнітивно регулювати такий набутий досвід [13]. Із застосуванням компонентів КОМСДН забезпечується варіативність і неперервність варіативних програм і змісту освіти із врахуванням особливостей/здібностей

учнів (див. Рис. 1) з використанням принципів «навчання через гру», «навчання–відкриття», «навчання–дослідження», «занурення в процес пізнання», «конструювання майбутнього», «конструкторське бюро», «дослідницький центр» [4].

КОМСДН учнів представлені у вигляді матеріально-технічного та науково методичного забезпечення, в якому знаходяться логічно і логістично пов'язані об'єкти і сервіси. Формування КОМСДН закладів освіти спрямовано на поліпшення якості освіти в умовах розвитку інформаційного суспільства та конкурентоспроможної економіки. Досягти цієї мети можна за умови оволодіння педагогами КОМСДН на високому рівні, підготовки учнів до використання технологій змішаної реальності у вирішенні життєвих практичних завдань, забезпечення доступу до якісної освіти через впровадження дослідницького навчання [14]. У процесі дослідження створено та уточнено орієнтовну структуру імерсивної освітньої системи КОМСДН [3]. На основі виконаного ґрунтовного аналізу, висвітлених концептуальних аспектів та результатів емпіричного дослідження можна зробити висновки про покращення розуміння та підвищення ступеня засвоєння учнями навчального матеріалу завдяки потоковому використанню візуальних і вербальних даних та наявності між даними стійкого змістовного зв'язку. Збільшення часу розташування візуалізованого/вербалізованого зображення у полі зору учня не впливає на ефективність засвоєння матеріалу. Принципами розроблених теорій рекомендується послуговуватися як орієнтирами для розроблення та перевірки технологій навчання (ТЗР), особливо в контексті навчання природничо-математичних предметів із арсеналом засобів для опрацювання дидактичних матеріалів, представлених в дискретній, ілюстративно-вербалізованій та континуальній формах [15].

*Специфіка педагогічного проектування КОМСДН MR/VR/AR.* З використанням комплексного імерсивного підходу (педагогічна імерсія) з'являється можливість доповнити компоненти КОМСДН. Віртуальні технології



використовуються для того, щоб в незвичних форматах учні можуть пережити складні емоції (наприклад, почуття сорому). Безперечно, глядач (учень, учасник події) відчуватиме емпатію, слідкуватиме за сюжетом у процесі перегляду відео 360, переживаючи чужий досвід, однак забезпечується стійкий зворотний зв'язок з учнем. З педагогічно виваженим використанням імерсивних технологій з'являється можливість створення ґрунтовної, продуманої, системи КОМСДН (див. Рис. 3, 4) із забезпеченням музичного/звукового супроводу для візуального/аудіального занурення учня у «потрібну атмосферну ситуацію» в контексті набуття необхідних знань. Важливо правильно обрати імерсивну технологію, дизайн компонентів IVR КОМСДН з метою ефективного дослідницького навчання учнів (див. Рис. 4) [1], [3].



Рис. 4. Особливості педагогічного проектування IVR КОМСДН

*Дослідницьке навчання учнів в контексті створення доповненої реальності (AR). Набуття досвіду роботи з доповненою реальністю розпочалося із використання застосунку Aurasma. Мобільний застосунок здійснює накладання тривимірних об'єктів і відео поверх високого (!) контрастного зображення. Зображення тригера схоже на штрих-код, який «повідомляє»*

мобільному пристрою, що саме додати до зображення. Ілюзія, яку часто бачать через мобільний пристрій, «прив'язана до зображення», тому камера повинна тримати в полі зору. Зображення повинно мати достатній колірний контраст, щоб його можна було легко ідентифікувати (освітлення відіграє важливу роль в ідентифікації тригерного зображення) (див. Рис. 5).

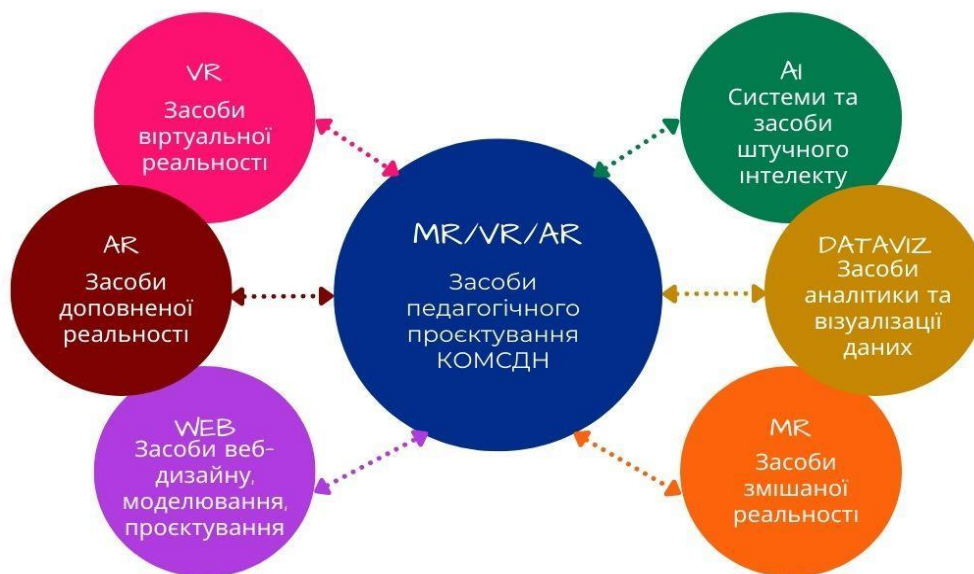


Рис. 5. Засоби педагогічного проектування IVR КОМСДН

*Створення об'єктів доповненої реальності з використанням мобільного застосунку HP Reveal.* Доповнена реальність створюється шляхом поєднання реальних об'єктів і окремих віртуальних елементів, відповідні доповнення можна створювати безпосередньо з використанням смартфона, на якому одразу всі створені об'єкти проглядаються через девайс користувача. Рекомендується початківцям використовувати застосунок HP Reveal, перевагами якого є: безоплатність; люб'язний і зрозумілий інтерфейс для швидкого та зручного створення і перегляду контенту; можливість «накладання» усіх об'єктів, без обмеженості наявними у базі сервісу.

*Правило-орієнтир для створення об'єктів доповненої реальності з використанням мобільного застосунку HP Reveal:* **1).** Завантажити застосунок HP Reveal. **2).** Створити обліковий запис шляхом активізації вікна натисненням

«Create an account». **3).** Вводимо електронну пошту (або пропускаємо крок, натиснувши «Next»). **4).** Вводимо ім'я користувача. Зверніть увагу: введене ім'я використовуватиметься як ім'я вашого каналу. **5).** Придумайте пароль та натисніть «Create account». **6).** Обліковий запис створено. Ви можете створювати та проглядати об'єкти доповненої реальності, які в програмі називаються аурами (Auras). В процесі використання застосунку ми ніби переглядаємо ауру об'єкта, яка не проглядається звичайним зором. **7).** Завантажте мультимедійні об'єкти на мобільний пристрій з метою створення «нового шару реальності». Новим шаром може стати відео, картинка, фото або 3d модель. Можна одразу завантажити необхідні файли на телефон, після чого необхідно «прикріпити» їх в реальності. **8).** Розмістити доповнення в проєктованій (!) реальності.

*Процес створення компонентів/аур з використанням мобільного застосунку складається з нижче наведених кроків:* **1).** На головному екрані застосунку у верхній частині екрана натискаємо кнопку плюсік і фотографуємо об'єкт, на який накладаємо доповнення. **2).** Обираємо об'єкт для створення мультимедійного шару. Зверніть увагу: можна завантажити файли з Вашого пристрою. Для цього необхідно обрати пам'ять пристрою «Device» та завантажити файли «Upload». **3).** Здійснити коригування розміру та положення віртуального об'єкта. На даному етапі він повинен зображуватися відповідно до сценарію Вашого проєкту. **4).** Запишіть ім'я об'єкта, збережіть його та зробіть ауру публічною.

*Правило-орієнтир для перегляду компоненту/аури учнями (!):* для виконання роботи учням потрібно здійснити реєстрацію (див. правило-орієнтир): **1).** Завантаживши попередньо застосунок, зареєструйтесь в ньому. **2).** Знайдіть потрібний канал необхідний канал. **3).** Зайдіть на канал. Натисніть «назва каналу Public Auras». **4).** Для перегляду аури необхідно натиснути «Follow». Для цього потрібно повернутися на головний канал застосунку, натисніть блакитну кнопку і наведіть камеру на фіксоване зображення.

Рекомендується з використанням застосунку HP Reveal створювати необхідну віртуальну реальність для проведення ігор і квестів, здійснювати дослідницьке навчання, при цьому «оживляючи» підручник, наповнюючи його власними ілюстраціями у віртуальному просторі. Нова технологія доповненої реальності усуває тригерне зображення та розміщує об'єкти у віртуальному просторі за допомогою відстеження поверхні [3].

На підставі аналізу результатів експериментального дослідження можна зробити висновок про суттєве підвищення рівня мотивації учнів у процесі дослідницького навчання. Конфіденційність учнів потрібно враховувати не лише під час ведення записів у системі IVR, але й для забезпечення даних задля уникнення накопичення біометричних даних виробниками обладнання і програмного забезпечення віртуальної реальності. біометричні дані – це автоматизоване розпізнавання на накопичення даних про біологічні та поведінкові характеристики людей, що можуть піддаватися модифікації (наприклад, розпізнавання обличчя, відстежування руху очей, рухи верхніх і нижніх кінцівок тощо). Інтеграція біометрії в імерсивні технології створюватиме проблеми щодо питань згоди й конфіденційного зберігання даних людини. В навчально-виховному процесі учнів необхідно враховувати наслідки використання імерсивних технологій для забезпечення конфіденційності учнів (див. Таблиці 1-2).

Таблиця 1

Система способів оптимізації навчального процесу

№ з/п	Основні компоненти діяльності вчителя	Способи дій, спеціально спрямовані на оптимізацію дослідницького навчання учнів
1	Планування завдань навчання	Комплексування завдань навчання, здійснення одночасного виконання завдань навчання, виховання і розвитку учнів. Конкретизація завдань із врахуванням реальних освітніх можливостей школярів в окремих класах.
2	Визначення змісту уроку	Виокремлення головної думки в змісті навчання і акцентування уваги на ній упродовж усіх етапів уроку.

		Міжпредметна координація змісту навчального матеріалу з метою полегшення його засвоєння. Вибір раціональної послідовності вивчення нового навчального матеріалу в конкретному класі.
3	Використання різноманітних методів і засобів дослідницького навчання учнів	Вибір раціональних методів і засобів навчання в рамках конкретної учбової ситуації.
4	Використання диференційованого підходу до учнів	Надання адресної допомоги кожному учневі в процесі дослідницького навчання в залежності від рівня наявних навчальних можливостей.
5	Використання різноманітних форм організації дослідницького навчання	Вибір раціональних для даної навчальної ситуації комбінації фронтальних, групових і та індивідуальних форм навчання.
6	Використання сформованих умов з метою дослідницького навчання	Створення оптимально необхідних навчально-матеріальних, санітарно-гігієнічних, морально-психологічних, естетичних та ергономічних умов для здійснення дослідницького навчання учнів.
7	Виконання поставлених завдань у рамках запланованого уроку	Регулювання і корегування сформованого плану уроку з урахуванням динамічної навчальної ситуації.
8	Аналіз результатів	Аналіз відповідностей результатів навчання реальним освітнім можливостям кожного учня і оцінювання затрат часу з точки зору у відповідності з урахуванням встановлених нормативів.

Таблиця 2

## Класифікація основних методів дослідницького навчання

№ з/п	Основні групи методів дослідницького навчання	Основні підгрупи методів дослідницького навчання	Часткові методи дослідницького навчання
1	Стимулювання і мотивація учня	Стимулювання пізнавального інтересу до учіння Стимулювання	Пізнавальні ігри, дискусії, методи емоційного стимулювання тощо. Методи заохочення (порада,

		обов'язку та відповідальності в процесі навчання	прохання, натяк, вираз довіри/недовіри) формулювання вимог/ умови і т.д.
2	Організація учбових дій і операцій	Словесні Наочні Практичні Логічні Гностичні Самостійна учбова дія	Лекція, бесіда, розповідь і т.д. Методи ілюстрацій, демонстрацій, кінопоказ тощо. Методи вправ, проведення дослідів, виконання практико орієнтованих (професійних) завдань тощо. Індуктивні, дедуктивні, метод аналогій тощо. Проблемно-пошукові, репродуктивні тощо. Самостійна робота з підручниками, пристроями, моделями і т.д.
3	Контроль і самоконтроль	Контролю Самоконтролю	Фронтальне та індивідуальне опитування, контрольні роботи, твори, контрольні досліди, машинний контроль. Усний і письмовий самоконтроль.

*Основні переваги використання імерсивних технологій у процесі дослідницького навчання учнів:* 1) ефективність пояснення навчального матеріалу завдяки обмеженому використанню інформаційного шуму через занурення, досвід і емоції; 2) можливість створення міждисциплінарних дослідницьких проєктів через ефективне залучення фахівців з різних галузей знань; 3) розширення креативних можливостей для створення дослідницьких проєктів завдяки технологічності MR/VR/AR.

Серед особливостей IVR КОМСДН доцільно виокремити наступні: з використанням логіко-лінгвістичного моделювання суттєво розширилось використання комп'ютера за рахунок неформалізованих раніше галузей знань і сфер діяльності (медицина, біологія, геологія, управління гнучким

роботизованим виробництвом і т.д.); з використанням спеціальних формалізмів (логіко-лінгвістичних моделей) декларативних і процедурних знань, представлених в електронній формі, розв'язування задач з використанням комп'ютера здійснюється ефективніше; галузевим фахівцям надається прямий (безпосередній) доступ до комп'ютера в діалоговому режимі з метою розв'язання професійних задач, які при цьому послуговуються професійною мовою та програмно-апаратними засобами ШІ [8]. У дослідженні пропонується класифікація систем штучного інтелекту: інтелектуальні інформаційно-пошукові; обчислювально-логічні системи; експертні системи, з використанням яких надає можливість здійснювати ефективну комп'ютеризацію галузей, де знання можуть бути представлені в експертній описовій формі, однак використання математичних моделей, що використовуються в точних науках, сумнівне і часто неможливе [8], [9]. Завдяки педагогічно виваженому використанню КОМСДН з'являється можливість, із врахуванням математичних рівнянь, варіативних моделей і ТЗР, обчислити та прогнозувати поведінку досліджуваної системи за різноманітних умов існування.

#### **Список використаних джерел**

1. Гриб'юк О.О. Психофізіологічні підходи щодо проєктування комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання учнів з педагогічно виваженим використанням імерсивних технологій. Габітус. Науковий журнал. Випуск 39. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2022. С. 95-103. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-5208.2022.39.17>
2. Hrybiuk O. Problems of expert evaluation in terms of the use of variative models of a computer-oriented learning environment of mathematical and natural science disciplines in schools, [w:] Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie, Zeszyt Nr 79, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej (WPP), 2019. P. 101-119.

3. Гриб'юк О.О. Дослідницьке навчання учнів предметів природничо-математичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем / О. О. Гриб'юк. Монографія. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019.
4. Hrybiuk O. Improvement of the Educational Process by the Creation of Centers for Intellectual Development and Scientific and Technical Creativity. In: Hamrol A., Kujawińska A., Barraza M. (eds) *Advances in Manufacturing II. MANUFACTURING 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 2019. P. 370-382. Springer, Cham Online.
5. Hrybiuk O. Mathematical modeling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // *Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.*
6. Гриб'юк О.О. Рівнева модель дослідницького навчання учнів математики з використанням комп'ютерно орієнтованої методичної системи. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020. Том 77. № 3. С. 39-65.
7. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2016. Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. С. 184-190.*
8. Hrybiuk O. Experience in Implementing Computer-Oriented Methodological Systems of Natural Science and Mathematics Research Learning in Ukrainian Educational Institutions. In: Machado J., Soares F. (eds) *Innovations in Mechatronics Engineering. Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 2022. P. 55-68. Springer, Cham Online.



9. Гриб'юк О.О. Імерсивні технології в освіті: особливості когнітивного розвитку дитини у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип.62. С. 138-162. ISBN 978-966-2337-01-3
10. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. Наукові записки. Випуск 7. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. С. 38-50.
11. Hrybiuk Olena. Engineering in Educational Institutions: Standards for Arduino Robots as an Opportunity to Occupy an Important Niche in Educational Robotics in the Context of Manufacturing 4.0, in: Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume 27-32, 2020. P. 770-785.
12. Гриб'юк О. Дослідження розвитку інтелекту: Особливості дослідницького навчання учнів з різними рівнями розвитку інтелекту в закладах загальної середньої освіти України та Польщі. Технології розвитку інтелекту. Том 4. №3(28). 2020. DOI: <http://doi.org/10.31108/3.2020.4.3.4>
13. Гриб'юк О.О. Дослідницьке навчання учнів з використанням імерсивних технологій у контексті їх впливу на інтелектуальний і психофізіологічний розвиток. Журнал «Перспективи та інновації науки» (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). Випуск № 5(5). 2021. С. 185-205. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2021-5\(5\)-185-204](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2021-5(5)-185-204)
14. Гриб'юк О.О. Імерсивні технології у процесі навчання предметів математичного циклу: становлення нової освітньої парадигми. Педагогічні науки: теорія та практика. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 4(40). С. 35-45. DOI: <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2021-4-05>

15. Hrybiuk O., Vedishcheva O. Experimental Teaching of Robotics in the Context of Manufacturing 4.0: Effective Use of Modules of the Model Program of Environmental Research Teaching in the Working Process of the Centers “Clever”. In: , *et al.* Innovations in Mechatronics Engineering II. icieng 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 2022. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09385-2\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09385-2_20)

УДК 004.339:657.65:378.138

Дивак В.В.,

Державний торговельно-економічний університет,

Київ, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПРАКТИЦІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ**

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах господарювання основним завданням управління підприємством є забезпечення його сталого розвитку.

Торгівля як сфера людської діяльності однієї з перших стала впроваджувати інформаційні технології.

Впровадження інформаційних систем в роздрібну діяльність підприємства дасть можливість підвищити швидкість, якість і надійність процесів збору, зберігання і обробки інформації; значно скоротити управлінський персонал підприємства, який займається підготовкою інформації для формування і прийняття управлінських рішень; забезпечити у потрібні терміни керівництво і управлінський персонал підприємства якісною інформацією; своєчасно і якісно вести аналіз і прогнозування господарської діяльності підприємства; швидко і якісно приймати рішення по усіх рівнях управління підприємством.

**Мета дослідження** – проаналізувати сучасний стан та перспективи використання інформаційної системи «Парус-Торгівля та Склад» і доцільність її застосування у підготовці майбутніх менеджерів роздрібною торгівлі.

**Виклад основного матеріалу.** У нашому дослідженні ми зробимо акцент на використанні інформаційних систем у роздрібній торгівлі (ритейлі).

Основними завданнями автоматизованих систем які використовують у торгівлі є: збір та аналіз потреб клієнтів; залучення нових і утримання постійних клієнтів; розрахунок і підтримання оптимального рівня складських запасів; управління замовленнями; управління поставками; управління внутрішньо складською і транспортною логістикою тощо.

Ці завдання вирішують товарнооблікові системи і системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM).

Управління відносинами з клієнтами (англ. Customer relationship management (CRM)-поняття, що охоплює концепції, котрі використовуються компаніями для управління взаємовідносинами зі споживачами, включаючи збір, зберігання й аналіз інформації про споживачів, постачальників, партнерів та інформації про взаємовідносини з ними. [2].

В роздрібній торгівлі застосовуються три класи CRM систем: фронт-офіс (Front-office) - вирішують завдання обслуговування покупців, працюють на спеціалізованих робочих місцях, оснащених необхідним обладнанням (фіскальний реєстратор, табло покупця, еквайринговий термінал) або на POS-терміналах; управління магазином (In store solution) - вирішують завдання обліку руху товарів і грошей в магазині, управління цінами, запасами, замовленнями, персоналом, маркетинговими акціями і лояльністю покупців; бек-офіс (Back-office) - вирішують весь спектр завдань обліку та управління торгівельним підприємством. [1].

Інформаційна система «Парус-Торгівля та Склад» є прикладом Back-office систем та отримала широке застосування у вітчизняному бізнесі та маркетинговій галузі зокрема.

Система «Парус-Торгівля та Склад» дозволяє забезпечувати управління запасами, складською логістикою, реалізацією товарів і послуг. Система володіє наступним набором функцій: облік малоцінних товарів в розрізі партій,

упаковок, штрих-кодів; можливість заповнення коду товару згідно з переліками УКТ ЗЕД; облік вхідних/вихідних первинних товарних документів; облік договорів із застосуванням етапів та додаткових угод; формування на підставі договору ланцюжка пов'язаних товарних документів; формування вихідних податкових накладних на підставі господарської діяльності; створення вихідних рахунків на оплату з можливістю застосування системи знижок, в т.ч. дисконтних; контроль оплати товарів/послуг покупцями і облік повернення товарів від покупців; автоматичне і ручне резервування товару на конкретну дату; формування відомості товарних запасів на конкретну дату; можливість відстеження руху товарно-матеріальної цінності (ТМЦ) в розрізі документів; відображення наявності ТМЦ в розрізі МВО, партій; формування цін реалізації в розрізі тарифів і масова переоцінка товарів.

Система «Парус-Торгівля та Склад» формує такі документи та звіти: друк вихідних податкових накладних та доп. № 1, № 2 до податкової накладної у форматі xml; друк довіреностей (ф. М-1), ТТН, рахунків та ін; документообіг по позиції відомості ТМЦ; звіти за виписаними накладними, рахунками на оплату, актами виконаних робіт; звіти за платіжними і товарними документами; звіт за нетоварними позиціями; товарний звіт за період; друк прайс-листів, цінників, штрих-кодових етикеток; реєстр виданих податкових накладних, інтеграція з М.Е.ДОС.

Враховуючи вміння студентів факультету торгівлі та маркетингу Державного торговельно-економічного університету працювати з сучасними інформаційними технологіями та, виявивши їхню готовність використовувати у своїй освітній діяльності власні комп'ютери, ми запропонували їм взяти участь у науковому експерименті.

Головна мета наукового експерименту-отримання продукту заданого зразка. В нашому випадку кінцевою метою впровадження технології використання інформаційних систем у ритейлі є підвищення рівня фахової

компетентності майбутніх менеджерів роздрібної торгівлі, забезпечивши при цьому ефективність і якість навчального процесу.

Розроблена нами технологія використання інформаційних систем у ритейлі являє собою систему, що включає концептуальну, діагностико-корекційну, змістову, технологічну та результуючу складові.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Експериментально доведено, що вивчення майбутніми менеджерами роздрібної торгівлі методичних рекомендацій до практичних занять «Інформаційні системи в ритейлі» сприяло підвищенню рівня фахової компетентності студентів в експериментальних групах: кількість студентів з високим рівнем фахової компетентності збільшилась на 24,3%, із достатнім рівнем збільшилась на 11,5%. Кількість студентів, для яких рівень фахової компетентності на початок експерименту був визначений як низький, зменшилась на 32,8%.

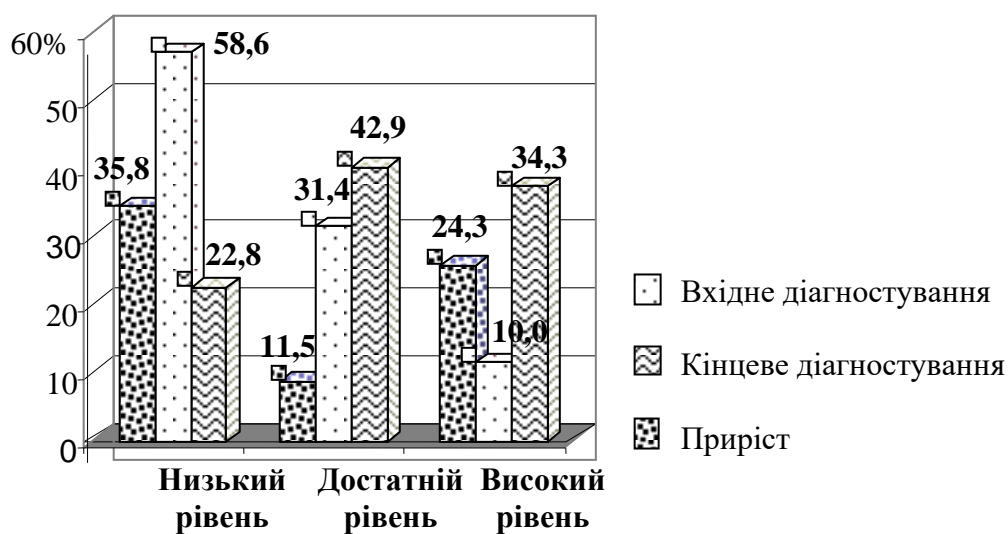


Рис. 1. Приріст рівня фахової компетентності майбутніх маркетологів у відсотках до загального числа респондентів у групі

Також, 91% опитаних студентів, які брали участь у експерименті вважають доцільним запровадження у навчальний процес вивчення дисципліни «Інформаційні системи у ритейлі» методичних рекомендацій до практичних

занять «Інформаційні системи у ритейлі», що допомагає у розв'язанні складних задач бізнес-процесів в роздрібних торгових компаніях їх автоматизації для побудови конкурентоспроможної системи управління логістикою роздрібних торгових компаній.

Результати експерименту дозволяють стверджувати, що застосування технології розвитку фахової компетентності майбутніми менеджерами роздрібною торгівлі суттєво збільшило рівень їхніх професійних знань.

Перспективами подальших досліджень є розробка методичних рекомендацій до практичних занять «Інформаційні системи в ритейлі» для освітнього рівня «магістр» спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» спеціалізації «Категорійний менеджмент у ритейлі» тощо.

### Список використаних джерел

1. Йенс Нордфальт. Ритейл-маркетинг: Практики и исследования /In-Store Marketing. On sector knowledge and research in retailing. Альпина Паблишер, 2015.— 490 с.
2. Управління відносинами з клієнтами <https://www.terrasoft.ua/page/definition-crm>
3. Клепікова О.А. Сучасний стан і місце інформаційних технологій в управлінні підприємством. Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2013. № 5. С. 74-77.

**УДК 378.013.32**

**Заболотний В.Ф.**

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла

Коцюбинського,

Вінниця, Україна

**Мисліцька Н.А.**

Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-

педагогічний коледж»,

Вінниця, Україна

**Слободянюк І.Ю.**

Комунальний заклад вищої освіти «Барський гуманітарно-педагогічний коледж імені Михайла Грушевського»,

Бар, Україна

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ДИДАКТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ІМЕРСИВНИХ ЕКСКУРСІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ**

В умовах цифровізації усіх сфер діяльності людства використання інформаційних технологій в освіті набуває все більшого значення. Порівняно молоді та ефективною формою освітньої діяльності є використання в навчальному процесі імерсивних екскурсій.

Метою нашого дослідження є вивчення дидактичних можливостей імерсивних екскурсій до музеїв світу під час вивчення фізики та астрономії та методична підготовка майбутнього учителя до такого виду діяльності.

Розробниками пропонується три типи музеїв: дослідницькі, навчальні, просвітницькі. Оскільки дослідницькі музеї не є публічними, їх функціональне призначення спрямоване у наукову роботу. У таких музеях технології доповненої, змішаної і віртуальної реальності можуть здійснювати накопичення джерел знань та їх введення в загальнокультурний і науковий обіг. Ці технології, у порівнянні зі звичайними цифровими зображеннями, сприяють

куди більш детальному знайомству з музейними предметами. Крім детального ознайомлення, технології змішаної і віртуальної реальності дають можливість інтерактивного звернення до музейних об'єктів. Наприклад, накладення невидимих в реальності шарів на оцифроване зображення і робота з ними.

Завданням навчальних музеїв, організованих, як правило, при освітніх закладах і відомствах, є забезпечення наочності процесу навчання і підготовки фахівців, AR-, MR-, VR-технології можуть зробити великий внесок у цей процес [2].

Доповнена реальність може супроводжувати вивчення складного наукового матеріалу, вміщуючи більший обсяг доступної і зрозумілої інформації в менший інтервал часу [1]. Змішана реальність може допомогти не просто в теоретичному дослідженні теми, а й у вивченні матеріалу на власному досвіді і набутті практичних навичок, оскільки ця технологія використовує двосторонню взаємодію користувача з цифровою інформацією [3]. Віртуальна реальність може вдосконалити проведення практичних занять, занурюючи потенційних користувачів в оточення і умови, необхідні для тієї сфери, в якій організований конкретний науковий музей [4].

На сьогоднішній день найбільшого поширення набули саме технології доповненої, змішаної і віртуальної реальності для просвітницьких (масових) музеїв. Доповнена, змішана і віртуальна реальність в просвітницьких музеях розв'язує одразу декілька завдань. Створюючи певний контекст для експонатів, вони дають можливість комплексного ознайомлення з музейними предметами. До того ж, досягається високий ступінь комунікації відвідувача і експоната, залишається місце для інтерактиву. Доповнена реальність є дуже зручним інструментом для більш глибокого ознайомлення з виставковими експонатами. Останнім часом популярними стали додатки-гіді, створені на базі технології доповненої реальності. Крім того, численні музеї роблять доступними такі ж 3D-тури по своїм експозиційним залам.



В мережі інтернет пропонується сервіс Google Arts & Culture, за допомогою якого є можливість відвідувати найважливіші музеї та галереї світу. Доступно декілька варіантів перегляду експозицій. Веб-версія легко працює у всіх сучасних браузерях, а мобільні програми створені для iOS та Android. Завдяки пошуку можна знайти конкретний музей, виставку або експонат.

Огляд каталогу музеїв надав можливість віднайти три музея, матеріали яких пропонуємо використовувати під час вивчення фізики та астрономії: Музей Кюрі (Франція <https://museum-portal.com/ua/museum/curie-museum>), музей Галілея (<https://catalogue.museogalileo.it/index.html>), музей відкриттів (Велика Британія, <https://artsandculture.google.com/streetview/discovery-museum/>).

Окрім, формування загальної культури, ознайомлення з життям і діяльністю ученого, такі екскурсії сприяють розвитку в учнів іншомовної компетенції, оскільки інформація подається переважно англійською мовою.

Для реалізації принципу історизму під час вивчення атомної та ядерної фізики пропонуємо організувати екскурсію до Музею Кюрі – історичного музею, присвяченого радіологічним дослідженням. Музей був заснований в 1934 році після смерті подружжя Кюрі на першому поверсі корпусу Кюрі в Інституті радію. Раніше він був лабораторією Марії Кюрі, побудованою в 1911-1914 рр., де вона проводила свої дослідження з 1914 по 1934 рр. У цій лабораторії її донька з чоловіком, Ірен і Фредерік Жоліо-Кюрі, зробили відкриття штучної радіоактивності, за яке в 1935 році отримали Нобелівську премію з хімії. У музеї розміщується постійна історична експозиція, присвячена радіоактивності і галузям її застосування, зокрема, в медицині, присвячена, головним чином, подружжю Кюрі і демонструє деякі з найважливіших дослідницьких приладів, що використовувалися до 1940 року. До того ж, в музеї знаходиться центр історичних фондів, у якому зберігаються архіви, фотографії та документи, пов'язані з подружжям Кюрі, Жоліо-Кюрі, Інститутом Кюрі та історією радіоактивності та онкології.

**Музей Галілео** присвячений пам'яті великому фізику Галілео Галілею. У його кімнатах можна відшукати не лише предмети, створені або пов'язані з життям вченого, а також є можливість простежити шлях розвитку окремих приладів та установок. Це свого роду цілий атракціон, який знаходиться в палаці XII століття.

В онлайн-музеї Галілея розроблено серію **навчальних відеороликів**, присвячених історії науки. Експерти з різних дисциплін розкривають еволюцію наукових знань шляхом лекцій та відтворення відомих експериментів або демонстрації того, як використовувалися давні інструменти. Для кожного відео текст і посилання доступні у форматі PDF.

Для учнів у музеї розроблено:

- **онлайн-ігри «Навчання для задоволення»** для поглиблення деяких тем наукового доробку Галілея;
- **інтерактивну програму «Амеріго Веспуччі і великі дослідники»**, за допомогою якої учні можуть прослідувати маршрутами дослідників минулого;
- **карти-інструкції «Зроби це самостійно... навіть вдома»**, орієнтуючись на які учень зможе реконструювати наукові інструменти та об'єкти, які бачив та використовував під час навчальної діяльності.

Організація імерсивної екскурсії до відповідного музею потребує підготовки учителя. Саме тому нами проводиться така підготовка студентів - майбутніх учителів фізики та астрономії у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського. Нижче наводимо приклад розробленого для студентів завдання.

1. Провести імерсивну екскурсію до музею Галілео Галілея, скориставшись посиланням (<https://catalogue.museogalileo.it/index.html>), ознайомитись зі всіма кімнатами.
2. Виписати назви кімнат.

3. Проаналізувати наявну інформацію і експонати в кожній кімнаті та визначити їх дидактичні можливості для вивчення фізики й астрономії. Звіт оформити у вигляді таблиці

Назва кімнати	Тема з фізики (астрономії)	Клас	Методичні прийоми
---------------	----------------------------	------	-------------------

4. Вибрати одне відео, яке можна використати під час вивчення фізики чи астрономії, та прокоментувати його українською мовою. Фізичні (астрономічні) терміни, які є у даному відео, виписати англійською та українською мовами.

Нами розроблено такого типу завдання для проведення екскурсій до інших музеїв. Надалі ми плануємо навчати студентів розробляти відповідні методичні інструкції для учнів під час організації такої форми діяльності.

### Список використаних джерел

1. Коваленко О.В. Використання віртуальних екскурсій як сучасних форм організації навчального процесу // Інноваційна педагогіка. Вип.9, 2019. С.94-97.
2. Тимчина В., Тимчина Н. Моделювання сучасних уроків засобами віртуальних музеїв / Нова педагогічна думка. 2017. № 1 (89). С. 36-38.
3. Microsoft's Windows Mixed Reality: everything you need to know, The Verge. Дата звернення 28 грудня 2021. <https://www.theverge.com/2017/10/17/16487936/microsoft-windows-mixed-realityvr-headsets-guide-pricing-features>
4. Psootka, Joseph. «Immersive training systems: Virtual reality and education and training». Instructional Science., 2019, 23 (5): 405-431. doi:10.1007/BF00896880. S2CID 60705937

**Zabolotnyi Volodymur Fedorovuch** - Doctor of Pedagogical Science, Professor, Head of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Astronomy, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky.

**Myslitska Natalia Anatoliivna** – Doctor of Pedagogical Science, Professor, Head of the Department of Science, Natural Sciences and Mathematics, Communal Institution of Higher Education "Vinnytsia Humanitarian and Pedagogical College"

**Slobodianiuk Iryna Yuriivna** - Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Teacher of the Department of Pedagogy, Psychology and Professional Methods

Municipal Institution of Higher Education «Bar Humanitarian Pedagogical College named after Mykhailo Hrushevsky»

**Abstract.** The problem of implementing such a form of education as an immersive excursion using the example of studying physics and astronomy is considered in the paper. The didactic possibilities of immersive excursions to the Curie Museum in France, the Galileo Museum, and the Discovery Museum in Great Britain are analyzed and described.

**Keywords:** excursion, immersive excursion, online museums, learning physics and astronomy.

УДК 37.091.31:004.9+37.035:33](4)(043.3)

**Кравчина О. Є.,**

науковий співробітник Відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій, Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПРИ НАВЧАННІ ПІДПРИЄМНИЦТВУ У ШКОЛІ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД**

Використання цифрових технологій для вирішення педагогічних задач є сьогоденням освіти. Взагалі більшість вчителів вже добре обізнані в використанні цих технологій для супроводу та організації навчання, а також знайомі з доповненою реальністю, віртуальною реальністю, електронним навчанням та змішаним навчанням. Незважаючи на те, що впровадження цих технологій є досить дорогим, є всі підстави вважати, що витрати швидко

зменшаться, а застосування високих технологій в шкільному навчання продовжить розвиватися. Для цього інтернет-гіганти, такі як, Apple, Microsoft, Facebook і Google інвестують значні кошти в дослідження та розробки віртуальної реальності, які вплинуть на зміну підходів до навчання та освіти. Інтеграція нових технологій у навчання допомагає учням отримати практичний досвід. Так званий підхід навчання на практиці можна розглядати як провісника досвіду навчання. Знання можна отримати з книжок, але не досвід, оскільки одне – це вивчення основ, інше – це застосування їх для вирішення теоретичних ситуацій, і зовсім інше - це застосувати отримані знання у реальному житті.

Для того щоб краще підготувати учнів до непередбачуваного майбутнього необхідно поєднувати технології нового покоління з поведінковими тенденціями учнів для ефективного занурення в навчання. Наприклад, віртуальна реальність перетворює традиційні уроки на навколишнє навчальне середовище та дозволяє учням отримати доступ до світів, які раніше були недоступними, учні можуть досліджувати атоми, молекули та клітини у великих масштабах або подорожувати по всій серцево-судинній системі, щоб зрозуміти, як працює людське тіло зсередини, можуть вирушити назад у часі або у відкритий космос, використовуючи теоретичні або статистичні моделі. Система іммерсивного навчання також ідеально підходить для дистанційного навчання та віртуального навчання. Учні різного віку можуть брати участь у гнучкому, цілеспрямованому навчанні у свій час, темп та місцем розташування. А використання іммерсивного навчання надає можливість створювати ефективне комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище, в тому числі і з підприємництва. Підприємництво у широкому сенсі є генератором економічного розвитку та інновацій у суспільстві. Навчання в галузі підприємництва відіграє провідну роль в освітній політиці країн Європейського Союзу (ЄС). Це пояснюється підвищеними вимогами до конкурентоспроможної молоді на світовому ринку праці та швидким розвитком інформаційного суспільства [1]. Питання формування підприємницької

компетентності визначено у основних засадничих документах та конфекціях України. Так, Закон «Про освіту» проголошує підприємницьку компетентність та фінансову грамотність як одну з ключових для сучасного громадянина [2]. Концепція нової української школи визначає також підприємництво, як основну рису сучасного випускника [3]. У вересні 2020 року було прийнято «Державний стандарт базової середньої освіти», в якому до ключових компетентностей відносяться підприємливість і фінансова грамотність, що передбачають ініціативність, спроможність використовувати можливості та реалізовувати ідеї, створювати цінності для інших у будь-якій сфері життєдіяльності; здатність до активної участі в житті суспільства, керування власним життям і кар'єрою; уміння розв'язувати проблеми; готовність брати відповідальність за прийняті рішення; здатність працювати в команді для планування і реалізації проектів, які мають культурну, суспільну або фінансову цінність, тощо [4]. Саме тому корисним є вивчення досвіду використання віртуальної реальності на заняттях в школі для формування підприємницької компетентності учня.

В зарубіжних країнах існує позитивний досвід використання віртуальної реальності для формування підприємницької компетентності учнів. В такому розрізі віртуальна реальність розглядається як технологічний додатковий інструмент, який занурює людину у віртуальне середовище з метою навчання. Оскільки підприємницька освіта прагне пов'язати знання зі здатністю розпізнавати та використовувати можливості шляхом генерування нових ідей та розподілу необхідних ресурсів, а також здатністю створювати та керувати бізнесом за допомогою творчого та критичного підходу, віртуальна реальність може стати в нагоді, надаючи людині майже реальний досвід ведення бізнесу та вирішення пов'язаних із цим питань. Необхідно зауважити, що впровадження віртуальної реальності в освіту з підприємництва загалом допомагає вчителям та учням вирішити проблеми, пов'язані зі сприйняттям складної інформації та розвитком специфічних навичок, необхідних для майбутнього

працевлаштування; дозволяє обробляти великі обсяги даних та надавати їх в інтерактивній формі; дозволяє демонструвати засвоєні теоретичні знання, отримані під час уроків; надає можливість застосовувати на практиці свої знання та сформувати підприємницьку компетентність.

За підтримки Європейської Комісії створено проєкт «ER-SE», спрямований на сприяння навчанню через концепцію квестів, яка є досить новою освітньою розробкою. Однак широке впровадження цифрових технологій в навчання вимагає пошуку нових освітніх концепцій, які роблять навчання більш привабливим та ефективним. Тому консорціум ER-SE продумав і обговорив ідею використання віртуальної реальності для навчання підприємництву та формування підприємницької компетентності учнів з метою просування концепції соціального підприємництва. Загалом доведено, що технологія віртуальної реальності допомагає розвивати критичне мислення, стратегічне мислення, здатність вирішувати проблеми, креативність, командну роботу, навички спілкування тощо. Усі ці навички є важливими підприємницькими навичками. Навіть без особливого наміру віртуальна реальність вже надає певні підприємницькі навички учаснику навчання. Основними цілями проєкту є: розвиток культури соціального підприємництва та інновацій серед молоді; надання інноваційної моделі, заснованої на ІКТ, з теоретичними та практичними методами, які мотивуватимуть молодих спеціалістів до активного навчання; посилення співпраці, обмін інформацією та передовим досвідом між різними регіонами Європи; підтримка розвитку ЄС як суспільства, заснованого на знаннях. Усі продукти та матеріали, отримані в результаті проєкту, будуть доступні для всіх безкоштовно та викладуться на сайті проєкту за посиланням: <https://er-se.eu/en/resources/>.

Прикладом використання віртуальної реальності в навчальному процесі є програма ExE-bnetic, яка використовується у бізнес-школі NEOMA (Франція) [5]. Програма використовується для занурення учнів (від бакалаврату до MBA) у маркетинговий кейс як французькою, так і англійською мовами. За

допомогою гарнітури віртуальної реальності, смартфону та програми ExE-bnetic учасники занурюються у середовище роздрібної торгівлі, де їм представляються різні організаційні сценарії, в яких вони повинні орієнтуватися, відпрацьовувати стратегічні рішення та розвивати свої аналітичні навички. Учасники можуть працювати як індивідуально, так і в групах з метою застосування своїх теоретичних знань для вирішення реальних сценаріїв, що мотивує їх розвивати інтелектуальну спритність та навички вирішення проблем у світовому та діловому середовищах, що постійно змінюються.

В Університеті Сент-Томас-Міннесота, Коледж бізнесу Orus (США) учні мають можливість розвивати свої етичні лідерські навички за допомогою моделювання лідерства з підтримкою віртуальної реальності за допомогою Google Cardboard. Тематичне дослідження віртуальної реальності дозволяє студентам проходити шлях за конкретним сценарієм, приймаючи рішення, що дають різні результати, на основі підходу Кена Гудпастера щодо чотирьох підходів до прийняття етичних рішень. Після завершення моделювання учні переглядають інтерв'ю з особою, про яку було написано тематичне дослідження, а також виконують індивідуальну вправу в журналі та беруть участь у груповій дискусії з однокласниками.

Одним з напрямків застосування віртуальної реальності в навчальному процесі є використання на заняттях з підприємництва розвиваючих ігор, симуляцій та програм. Такі ігри сприяють формуванню підприємницької компетентності учнів та дозволяють краще оцінити знання та уміння учня, визначити ті здібності дитини, які бажано розвивати надалі. Важливим фактором є те, що діти із задоволенням та добровільно приймають участь в таких іграх. Варто відзначити, що ігри змістовні та їх можна використовувати відповідно до педагогічних цілей і навчальних завдань. Так польський фонд Mladiinfo, який має 5-річний досвід молодіжних проєктів у сфері інновацій та освіти працює над створенням ігор, які є ефективним освітнім інструментом



для навчання та роботи з молоддю, займається дослідженням 8 ключових компетентностей та проводить семінари, будує міські ферми з молоддю, співпрацює у стартапах та сприяє формуванню підприємницької компетентності молоді (13-30 роки). Однією з головних сфер діяльності фонду є створення ігор віртуальної реальності для шкіл. Назва проєкту «Віртуальна реальність для навчання підприємництву». Даний проєкт сприяє спільному розумінню та доступу до підприємництва через віртуальну реальність, ігри як інструмент навчання для молоді та викладачів. Участь у проєкті сприяє підвищенню обізнаності про онлайн-освіту та ігри, а також про те, як їх можна використовувати в навчальному процесі для підтримки молоді у перехідний період життя від шкільної системи до ринку праці завдяки формуванню підприємницької компетентності. Метою проєкту є підвищення рівня інновацій у підприємницькій освіті та розвиток можливостей використання нових технологій серед молоді, вчителів та вихователів з Польщі, Словаччини, Чехії, Угорщини. Задачею проєкту є створення освітнього інструменту, заснованого на рівному доступі, залученні та добробуті всіх учнів та студентів, а також тих, хто належить до маргіналізованих верств населення. Мобільний VR-додаток у вільному доступі для всієї молоді є безкоштовним та його можна завантажити і установити на власному смартфоні для навчання, використовуючи картонні окуляри VR, які легко зробити самостійно. Навчання на основі досвіду з використанням ігрової методології в освітніх цілях є способом навчатися під час гри та здобувати знання легше та цікавіше.

Австралійський Commonwealth Bank створив історію та досвід віртуальної реальності, щоб навчити дітей по всій країні основам управління грошима, матеріали безкоштовні. Ресурси Start Smart Parent Resources були створені, щоб допомогти батькам і опікунам покращити навички управління грошима їхніх дітей і узгоджені з Австралійською навчальною програмою та Національною системою фінансової грамотності споживачів. Ці ресурси постійно оновлюються. Це нова, захоплююча освітня історія для

дітей. Розроблений для спільного використання батьками та дітьми, досвід віртуальної реальності навчає різниці між бажанням і потребою чогось. Історію можна завантажити у форматі PDF, і багато шкіл надають книгу та гарнітуру як частину навчальної програми. Додаток працює як з телефонами iOS, так і з Android використовуючи The Teleporter, фірмову картонну гарнітуру віртуальної реальності Google. Розповідь ведеться за участю дітей, яких просять відповісти на запитання. Управління фінансами складне, тому поєднання ігор і технологій допомагає легше та веселіше вивчати цей предмет. Snapchat і текстові повідомлення ведуть студентів через складний процес отримання фінансової допомоги, а програма на основі чату, надає поради щодо управління грошима.

Незважаючи на те, що новітні технології впроваджуються в освіту, необхідно провести більше наукових досліджень щодо вимірювання ефективності цих нових методів, перш ніж можна буде зробити остаточний висновок щодо актуальності розробки таких рішень у навчанні. В той же час зміни в нашому навчальному середовищі та невід'ємне використання таких технологій, як віртуальна реальність, вимагають підготовленого фахового персоналу та необхідного технічного оснащення навчальних закладів. Застосування віртуальної реальності вимагає впевненості та зміни мислення, оскільки учні працюють над складними сценаріями, вони потребують наставництва, інструктажу та фасилітації. Педагоги повинні поставити під сумнів свою власну готовність до впровадження віртуальної реальності та вдосконалити власні навички в цій сфері. Це не означає, що вчителі повинні стати розробниками, але виникає необхідність у підвищенні свого фахового рівня з цього питання.

Віртуальна реальність може покращити освіту, дозволяючи учням брати участь у захоплюючих заняттях. Технологія доступна для учнів, її можуть легко використовувати та контролювати вчителі. Учні можна мотивувати та заохочувати цікавитися предметами, яким вони віддають перевагу, за допомогою віртуального досвіду. Особливо це важливо для формування

навичок, необхідних в майбутньому учням для подальшого життя та працевлаштування.

### Список використаних джерел

1. Vasigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., Van den Brande, G. (2016). EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. Luxembourg: Publication Office of the European Union; EUR 27939 EN; doi:10.2791/593884
2. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 10.09.2022)
3. Концепція нової української школи. URL: <http://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/07/konczperzciya.pdf> (дата звернення: 10.09.2022)
4. Державний стандарт базової середньої освіти. 2020. URL: <https://www.kmu.gov.ua/> (дата звернення: 10.09.2022).
5. NEOMA URL:<https://neoma-bs.com/news/neoma-business-school-acknowledged-for-its-immersive-virtual-reality-approach-to-teaching-by-aacsb/> (дата звернення: 10.09.2022).
6. Mladiinfo URL:<https://mladiinfo.pl/vr-app/> (дата звернення: 10.09.2022).
7. Virtual Business URL:<https://knowledgematters.com/highschool/> (дата звернення: 10.09.2022).

**Oksana Ye. Kravchyna**

Scientific Reseacher

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine

Kyiv, Ukraine

### USE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES IN TEACHING ENTREPRENEURSHIP IN SCHOOL: FOREIGN EXPERIENCE

**Abstract.**The environment in which young people are educated today is constantly changing and developing. The conditions for education and training, forms and methods, information and communication technologies and the harmonious combination of all these factors are important for creating a modern educational

environment. As stated in the Concept of the New Ukrainian School, a modern graduate should be: an innovator, a patriot, a citizen, enterprising and initiative, able to communicate effectively, apply ICT etc. Among the main set of key competences of a modern graduate, one of the important competence is a sense of entrepreneurship and initiative, which should become an indispensable characteristic of a modern person. The purpose of this speech is to review foreign experience in the formation of entrepreneurial competence of students, using virtual reality tools in school education. To achieve the goal, the experience of using virtual reality in France, Poland, the USA, etc. was analyzed.

**Keywords:** competence; Entrepreneurship Competence; Virtual Guide to віртуальна реальність.

УДК: 004.946.378

**Кривенко І.П., Чалий К.О.,**

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Київ, Україна

## **ІНТЕГРАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЙ МЕТАВСЕСВІТУ У НАВЧАННІ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ**

**Постановка проблеми.** Перспективні та інноваційні можливості для передачі медичних знань наразі відкриваються для медичної освіти завдяки технологіям метавсесвіту. Під поняттям метавсесвіту розуміють імерсивні середовища для спільної роботи, які є тривимірними віртуальними світами у реальному часі, де кілька користувачів здійснюють відповідну діяльність і взаємодіють один з одним через аватари, та своє середовище без будь-якого фізичного розділення [1]. Посилує роль і масштабування метавсесвіту у галузі охорони здоров'я розвиток таких технологій, як великі дані, штучний інтелект (англ. Artificial Intelligence – AI), використання технологій віртуальної та доповненої реальності (англ. Virtual and Augmented reality – VR, AR) з

датчиками інтернету речей (англ. Internet of things – IoT), що дозволяє ефективно переносити реальний світ у цифровий, а цифровий у реальний світ, сприяє зручній взаємодії користувачів і AI завдяки віртуальним помічникам, потужним голосовим чат-ботам. Такі інновації для медичної освіти надають нові унікальні можливості для забезпечення автентичного навчання майбутніх лікарів, більш продуктивній онлайн-комунікації, кращого зв'язку між реальним і віртуальним світом, тактильних практик, здобуття значущого професійного досвіду, максимально наближеного до реальних умов.

Зазначені питання вимагають комплексних досліджень, розуміння концепції метавсесвіту, навчальних рішень щодо освітніх застосувань технології метавсесвіту, особливо при вивченні майбутніми лікарями дисципліни «Медична інформатика», яка є фундаментальною основою для опанування професійних цифрових компетентностей.

**Мета дослідження:** проаналізувати концепцію метавсесвіту, охарактеризувати освітній потенціал технологій метавсесвіту для покращення способів навчання і передачі знань з медичної інформатики.

**Виклад основного матеріалу.** Технологічно метавсесвіт базується на конвергенції імерсивних технологій віртуальної та доповненої реальності для мультисенсорної взаємодії з віртуальними середовищами, цифровими об'єктами, людьми, як правило, з підтримкою технологій AI та блокчейн [2]. AR або VR є складовою метавсесвіту для представлення віртуального вмісту. Вхід у метавсесвіт не обмежується гарнітурою VR, наявність комп'ютера або смартфона у певному сенсі також дозволяє отримати досвід метавсесвіту. Метавсесвіт може бути повністю віртуальним за допомогою устаткування VR або частково віртуальним внаслідок поєднання реального світу з AR. Для глибшого занурення можливе використання спеціального VR-обладнання, наприклад VR-окулярів, рукавиць, костюмів, спеціальних бігових доріжок тощо.

Учасниками у метавсесвіті можуть бути реальні люди або віртуальні персонажі з підтримкою AI. Останні дослідження, засвідчують, що важливу роль у метавсесвіті відіграє технологія блокчейн для надійного захисту даних і безпеки. Розробка метавсесвіту пов'язана із створенням віртуальних копій фізичних середовищ, які називаються цифровими близнюками або дзеркальним світом, що дозволяє створювати цифрові моделі та представлення фізичного світу.

Відомі технологічні компанії, наприклад, Microsoft, Meta, Epic Games та інші, поєднують різноманітні технології для створення продуктивного метавсесвіту, у якому користувачі зможуть ефективно взаємодіяти та співпрацювати. Наразі наявне програмне забезпечення Microsoft Mesh та Horizon Workrooms від Meta для інтерактивної співпраці, організації нового покоління тривимірних зустрічей з можливістю голопортації, яке дозволяє учасникам зустрічатися як аватари у VR або брати участь у реальній зустрічі у вигляді фотореалістичної голограми.

Вагомою перевагою застосування технології метавсесвіту в освіті є унікальні можливості для організації віддаленої співпраці, відчуття віртуальної присутності за допомогою аватарів та тактильних вражень, навичок роботи з віртуальними об'єктами, забезпечення кращої онлайн-комунікації та зв'язку між фізичним і віртуальним світом. У наукових-дослідженнях розглядається дорожня карта метавсесвіту, за якою класифікується метавсесвіт на чотири типи [1, 3]: (1) доповнена реальність (AR), (2) журнал життя (лайфлогінг), (3) дзеркальний світ, (4) віртуальна реальність (VR). На основі цієї структури проаналізуємо освітній потенціал технологій метавсесвіту для покращення способів навчання та передачі знань з медичної інформатики.

AR характеризується поєднанням реального і віртуального світів у єдине ціле за допомогою інтегрованих цифрових тривимірних представлень. Google Glass і Microsoft HoloLens є найбільш поширеними інструментами для реалізації AR в охороні здоров'я та медичній інформатиці. Крім того,

доцільним є створення діджиталізованого смартфонного підручника з медичної інформатики з підтримкою AR, що доповнює традиційний підручник унікальними можливостями для візуалізації навчального контенту, унаочнює складні для розуміння концепції, забезпечує отримання автентичного досвіду. У дослідженнях [4, 5, 6] нами були охарактеризовано використання імерсивних технологій AR та VR при організації автентичного навчання в онлайн-курсах для забезпечення автентичного навчального середовища, розглянуті дидактичні можливості використання AR-контенту у навчанні медичної інформатики внаслідок синергетичного поєднання з традиційними навчальними матеріалами, які сприяють полегшенню здобуття знань, цінного практичного досвіду в експериментальному навчанні, подоланню когнітивних бар'єрів, покращенню запам'ятовування та навчання за допомогою творчості як основи освіти 4.0.

Наступною технологією метавсесвіту є лайфлогінг, яка спрямована на відстеження життєдіяльності, отримання цифрового запису особистого досвіду людини шляхом використання цифрових датчиків, носимих сенсорів та пристроїв, щоб краще зрозуміти фізичний стан людини та продуктивність у повсякденному житті [1]. Така технологія є корисною, наприклад, для дієвого планування навчання, персоналізованого підбору навчального контенту та організації для його опанування, закріплення, контролю, враховуючи індивідуальні особливості людини і її середовища.

Технологія дзеркального світу є відображенням реального світу у цифровій формі, у якому представлено точні структури реального світу, перенесені у VR. Особливо цінні дидактичні можливості цієї технології у навчанні мають 360-градусні відео, які отримують за допомогою всеспрямованих камер. Ця технологія знаходить своє вдале застосування при викладанні різних тематичних напрямів медичної інформатики та опанування цифрових технологій у медицині.

Завдяки можливостям віртуальних копій фізичних середовищ, сучасного устаткування для VR студенти можуть відчувати клінічні та хірургічні

процедури так, ніби вони присутні в операційній без обмеження часу [1]. VR забезпечує інтерактивний досвід для користувачів у змодельованому середовищі, повністю відокремленому від звичайної реальності, де учасники можуть взаємодіяти за допомогою спеціального обладнання. VR дозволяє повторювати різні небезпечні для життя клінічні сценарії та випадки в безпечному, відтворюваному, захоплюючому та інтерактивному середовищі.

### **Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.**

Результати нашого дослідження засвідчили, що інтеграційний потенціал технологій метавсесвіту відкриває унікальні можливості для передачі знань з медичної інформатики, забезпечення точного, автентичного навчання та сприяє покращенню освітніх результатів. Вагомою перевагою застосування технології метавсесвіту в освіті є унікальні можливості для організації віддаленої співпраці, забезпечення кращої онлайн-комунікації, організації нового покоління тривимірних зустрічей з можливістю голопортації та зв'язку між фізичним і віртуальним світом. Перспективними подальшими науковими дослідження може бути створення навчальних середовищ метавсесвіту для медичної інформатики з підтримкою сучасних технологій.

### **Список використаних джерел**

1. Wu T.C., Ho C.B. A scoping review of metaverse in emergency medicine. *Australas Emerg Care*, 2022.
2. Stanoevska-Slabeva K. Opportunities and challenges of metaverse for education: a literature review. *Edulearn22. Proceedings*, 2022. P. 10401-10410.
3. Tlili A., Huang R., Shehata B. et al. Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learn. Environ.* 9, 24, 2022.
4. Чалий О.В., Кривенко І.П., Чалий К.О. Синергетична інтеграція традиційного та AR-контенту у навчанні медичної інформатики. *Імерсивні технології в освіті: зб. матеріалів I Наук.-практ. конф. з міжнародною*



участю. Київ: ПЗН НАПН України, 2021. С. 151–155. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/727353>

5. Кривенко І.П., Чалий К.О. Забезпечення автентичного навчання в онлайн-курсах засобами доповненої і віртуальної реальності. *Звітна науково-практична конференція Інституту цифровізації освіти НАПН України: зб. матеріалів*. Київ, 2022. С. 107–110. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730168>

6. Chalyi A., Sysoiev O., Chalyu K., Kryvenko I., Kryshchyna A., Koval B. Synergetic principles of modernization of teaching natural disciplines forms in higher medical education. *The Modern Higher Education Review*, (5), 2020, P. 31–38. URL: <https://doi.org/10.28925/2518-7635.2020.5.3>

Kryvenko I.P., Chaly K.O.,

National Medical University named after O.O. Bogomolets,

Kyiv, Ukraine

## INTEGRATION POTENTIAL OF METAVERSE TECHNOLOGIES IN MEDICAL INFORMATICS TEACHING

**Abstract.** Promising and innovative opportunities for the transfer of medical knowledge are currently opening up for medical education thanks to the technologies of the metaverse. The term metaverse refers to immersive collaborative environments, which are three-dimensional virtual worlds in real time, where multiple users perform relevant activities and interact with each other through avatars, and their environment without any physical separation. The study analyzed the concept of metauniverse, characterized the educational potential of metauniverse technologies to improve methods of learning and knowledge transfer in medical informatics.

**Keywords:** immersive collaborative environments, medical education, metaverse, medical informatics.

УДК 37.09:004.946

Литвин В.С.,

здобувач НПУ імені М.П.Драгоманова,

Київ, Україна

Науковий керівник

Голіяд І.С., к.пед.н., доцент, завідувач кафедри

теорії і методики технологічної освіти, креслення

та комп'ютерної графіки НПУ імені М.П.Драгоманова,

Київ, Україна

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ**

З прогресом програмного та апаратного забезпечення, що використовується для доповненої реальності, цю технологію почали використовувати в різних сферах, таких як інженерія, психологія, розваги, маркетинг, медицина, реклама. З розвитком передових технологій, використання AR-додатків стало ще більш популярнішим [2].

**Постановка проблеми.** Технологія доповненої реальності (AR) привернула увагу в освітній сфері, оскільки вона може служити багатьом цілям, допомагає легко здобувати, обробляти та запам'ятовувати інформацію, містить такі аспекти, як нестандартний підхід до вирішення проблем, співпраця та творчість, які допоможуть краще підготувати учня до майбутнього. Крім того, AR робить навчання більш привабливим і цікавим.

**Мета дослідження** розкрити поняття технології доповненої реальності та визначити роль інформаційних технологій в освітньому процесі.

**Виклад основного матеріалу.** Доповнена реальність, також не обмежується однією віковою групою чи рівнем освіти та може однаково добре

використовуватися на всіх рівнях навчання, від дошкільної освіти до навчання у закладах вищої освіти і в процесі роботи.

Дослідники зосереджені на тому, як AR можна запровадити в школах. З цього приводу найбільше важливими моментами є адаптація навчальної програми, збалансоване проведення навчального процесу та створення ефективної взаємодії [3].

В одній зі статей Stanford News [4], піднімалося питання про застосування віртуальної реальності в класі та її вплив на людину. AR також може викликати в людини складні, багатогранні емоційні відчуття: здивування, зацікавленість, страх. Вона пропонує двовимірні методи подання інформації, на відміну від традиційного одновимірного. Таке поєднання інтерактивності та взаємодії з емоціями, своєю чергою, може покращити здатність учнів запам'ятовувати те, що вони навчилися, і призведе до швидшого засвоєння інформації та навичок.

Попри те, що доповнена реальність все ще перебуває в зародковому стані, особливо порівняно з віртуальною реальністю (VR), вона пропонує більш вигідні варіанти для закладів освіти з меншим бюджетом, але все ще забезпечує багато тих самих функцій і переваг.

Переваги доповненої реальності в освіті [1]:

– Доступні навчальні матеріали. Доповнена реальність має потенціал замінити паперові підручники, фізичні моделі, плакати, карти. Вона пропонує портативні та менш дорогі навчальні матеріали. В результаті навчання стає доступнішим і мобільнішим.

– Зацікавленість. Інтерактивне, ігрове навчання AR може мати значний позитивний вплив. Це активізує учнів протягом усього уроку та робить навчання веселим і легким.

– Співпраця. Додатки доповненої реальності пропонують величезні можливості для того, щоб урізноманітнити нудні заняття. Інтерактивні уроки

дозволять залучити всіх учнів до навчального процесу одночасно, сприяють вдосконаленню навичок командної роботи.

- Швидкий і ефективний процес навчання. AR в освіті допомагає досягати кращих результатів завдяки візуалізації та повному зануренню в предмет. Зображення варте тисячі слів! Отже, замість того, щоб читати теорію про щось, це можна побачити на власні очі, в дії.

- Практичне навчання. Крім навчання в школі, використання AR також може отримати значну користь від професійного навчання. Наприклад, точне відтворення спеціальних умов може допомогти опанувати практичними навичками, необхідними для певної роботи.

- Безпечне та ефективне навчання. Можливість виконувати операції на серці чи керувати космічним човником, не наражаючи на небезпеку інших людей і не ризикуючи завдати збитків у мільйони доларів, якщо щось піде не так.

- Універсальність. Будь-то навчальні ігри для дитячого садка чи навчання на робочому місці, доповнена реальність не обмежується одним випадком використання чи сферою застосування.

Попри велику кількість переваг, є певні проблеми, які слід враховувати при використанні AR в освіті:

- Відсутність необхідної підготовки. Деяким викладачам може бути складно застосувати ці нові технології на практиці, оскільки їх базова підготовка не забезпечує необхідних навичок. Тільки найбільш прогресивні вчителі та інноваційні навчальні заклади готові застосовувати додатки доповненої реальності в освіті.

- Залежність від обладнання. Використання доповненої реальності потребує певної ресурсної бази. Наприклад, не всі мають смартфони, що здатні підтримувати додатки AR.

**Висновки.** Доповнена реальність може стати проривом у традиційній освітній системі, повністю трансформуючи процес навчання. Загалом це також

вплине на інтерес учнів і зробить навчальний процес ефективнішим. Крім того, це допоможе учням краще засвоювати матеріал, що значно полегшить навчання, а навчальні заклади привернуть колосальну увагу, пропонуючи чудовий досвід навчання за допомогою технологій.

**Перспективи** подальших досліджень є розроблення шляхів вирішення проблем використання технології доповненої реальності в освіті та реалізація їх на практиці.

#### **Список використаних джерел:**

1. Augmented reality in education: how to apply it to your edtech business. Using augmented reality in education and training: The opportunities and challenges : веб-сайт. URL: <https://easternpeak.com/blog/augmented-reality-in-education-the-hottest-edtech-trend-and-how-to-apply-it-to-your-business/>
2. Azuma, R. T. A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. Malibu, CA. 1997. 6(4). 355 - 385.
3. Hsiao, K.F., Chen, N.S., & Huang, S.Y. Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents. Interactive Learning Environments. 2010. 20(4). 331-349. doi: 10.1080/10494820.2010.486682.
4. Stanford researchers release virtual reality simulation that transports users to ocean of the future. Impacting real-world behavior: веб-сайт. URL: <https://news.stanford.edu/2016/10/18/virtual-reality-simulation-transport-users-ocean-future/>

#### **FEATURES OF THE USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN EDUCATION**

**Abstract.** In recent years, there has been a growing interest in the use of augmented reality (AR) to create unique educational environments. This work reveals the concept of augmented reality technology and considers the role of information technologies in the educational process. In addition, the article discusses future trends and visions, as well as opportunities for further research in augmented reality for educational institutions.

**Keywords:** AR (augmented reality), VR (virtual reality), education, technologies.

## ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ НА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ

Досліджуючи питання впровадження інноваційних технологій, зокрема доповненої реальності (AR), в систему освіти України ми дійшли висновку, що це довготривалий процес на який мають вплив не тільки ІК-технології, а й інші зовнішні чинники: кіноіндустрія, бізнес, вчителі-новатори, виробники освітнього контенту (Рис. 1).

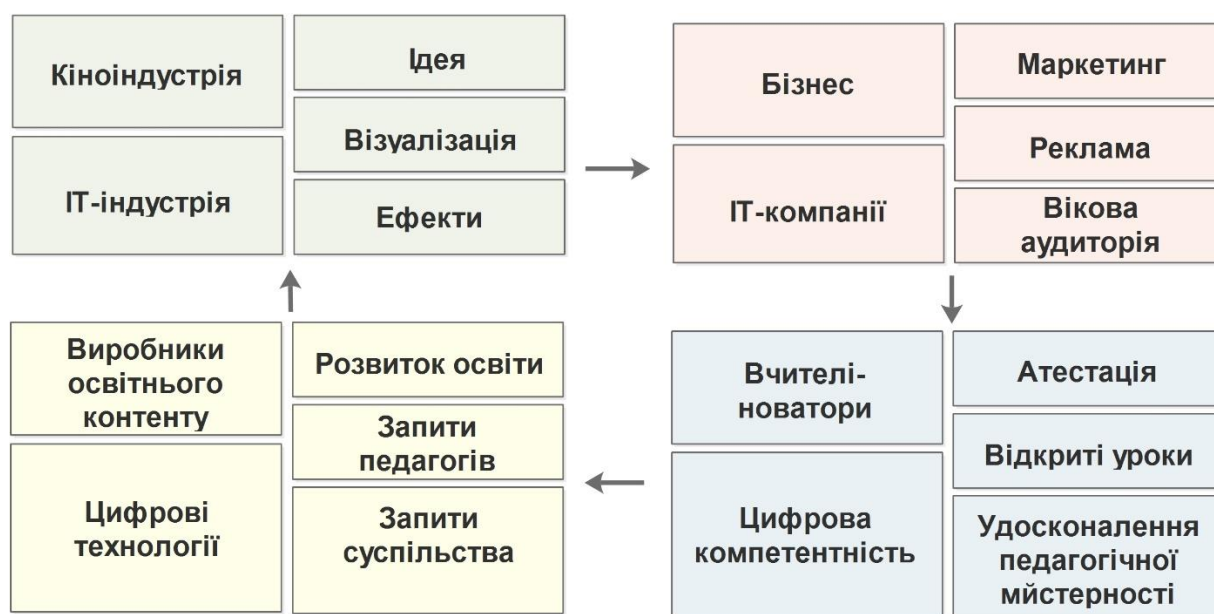


Рис. 1. Зовнішні чинники впливу на розповсюдження технології AR

*Кіноіндустрія.* Саме тут народжуються нові ідеї як для реалізації технології візуалізації, так і впливу на глядача різними інноваційними

ефектами. Потім розроблена технологія презентується на виставках різного рівня та підхоплюється бізнесовими структурами (рис. 2).



Фільм «Особлива думка», 2002 р.



Smart Board в ЗЗСО, 2007 р.

Рис. 2. Від ідеї до освітнього впровадження технології

*Бізнес.* Його основна мета – великі обсяги продажів, яких вони досягають за допомогою реклами, а в останні роки це не тільки банери, плакати та флаєри, а й новітні технології, зокрема доповнена реальність (рис. 3). Наприклад система супермаркетів «АТБ» у 2017 році запустив перший проєкт з доповненою реальністю *книгу* «Аліса в Країні Чудес», а у 2022 році у співпраці з NTI Loyalty та за підтримки Міжнародної організації UNICEF запустив національний благодійний проєкт з технологією доповненої реальності «Брайти», що включає низку *карток* з 3D-героями<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> <https://cutt.ly/bLKJv2v>

Рис. 3. Бізнес-реклама як чинник впровадження технології

Ці заохочення з доповненою реальністю користувачам системи «АТБ» видають як подарунки за покупки. Тому первинні навички використання нової технології учні та вчителі-новатори можуть отримувати саме через розвиток реклами в бізнесі. Маркетологи та PR-менеджери орієнтуються на молодь шкільного віку які є провідниками технології і яку потім в освітніх цілях підхоплюють вчителі-новатори.

*Вчителі-новатори.* Це категорія освітян які постійно розвиваються і вдосконалюють педагогічну майстерність, зокрема з використанням новітніх цифрових технологій [1].

До використання новітніх технологій вчителів спонукають: атестація, відкриті уроки, отримання звання, отримання категорії, участь у конкурсі «Учитель року» та ін. Проте, вчителі-новатори відрізняються неперервним саморозвитком, жагою до опанування нових технологій, зокрема цифрових.

Для отримання навичок використання нових технологій вчитель-новатор активно бере участь в семінарах, вебінарах, тренінгах, літніх школах, самостійно опановує дистанційні курси (рис. 4).

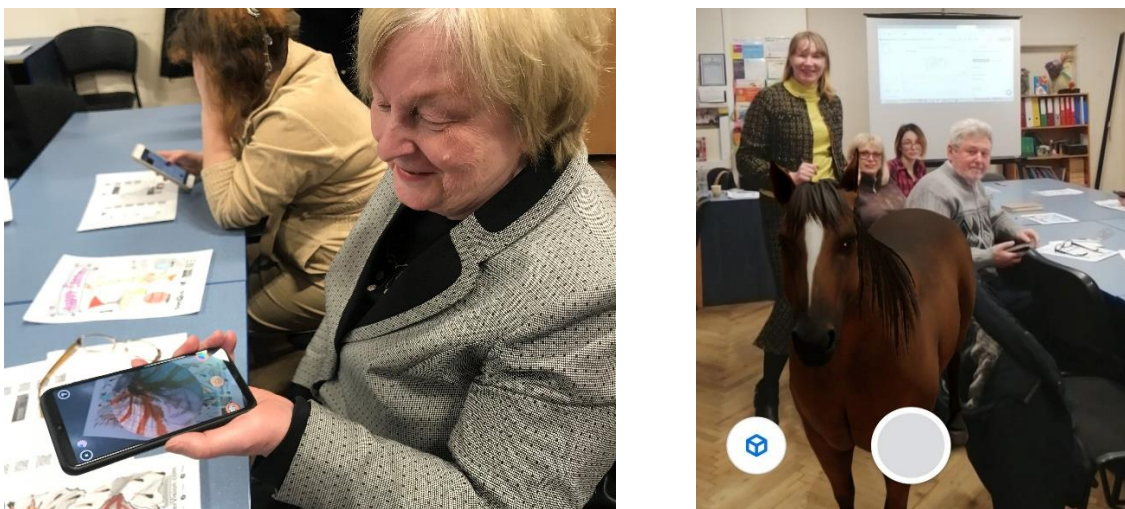


Рис. 4. Опанування вчителями технології доповненої реальності на тематичних семінарах, 2020 р.



Далі відбувається інтеграція отриманих знань в освітню практику, тобто апробація технології в реальних умовах та популяризація педагогічної майстерності серед колег закладу освіти, міста, регіону та ін.

Оскільки вчителі закладів освіти є авторами підручників, посібників, робочих зошитів то отримані технологічні знання вони інтегрують у видавничу діяльність, співпрацюючи з виробниками освітнього контенту.

*Виробники освітнього контенту.* Саме цей чинник впливає на широкомасштабне впровадження новітньої технології, зокрема доповненої реальності в освітню практику закладів освіти.

На них впливають вчителі-новатори, суспільство, вимоги до освітнього контенту, обумовлені розвитком освіти. Крім того, виробники також мають співпрацювати з ІТ-компаніями, розвиватися й опановувати нові цифрові технології для реалізації інноваційного контенту і задоволення потреб користувачів.

Наприклад, видавництво «Ранок» розробило серію книг «Моя творча енциклопедія»<sup>2</sup> з доповненою реальністю яку можна використати на уроках трудового навчання і зібрати 3D-моделі або конструктор LEGO з AR для розвитку конструкторських здібностей учнів на STEM-уроках (рис. 5) [6].

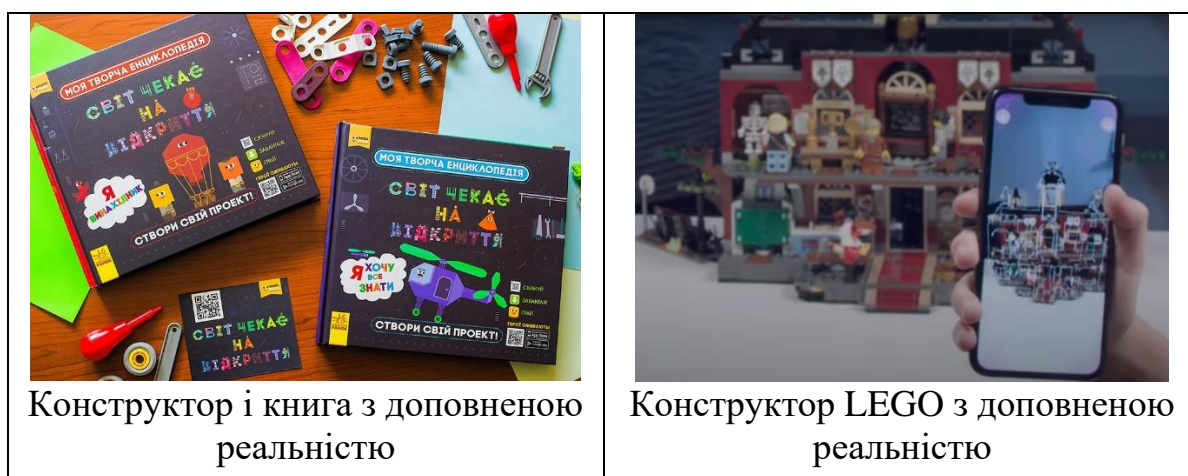


Рис. 5. Конструктори з доповненою реальністю

<sup>2</sup> <https://cutt.ly/oLHKJiX>

До особливостей цього чинника потрібно віднести бізнесову складову. Крім напряму освіти вони орієнтуються на широкого користувача своєї продукції, який є пріоритетним.

Саме на цьому етапі підіймається питання *якості освітнього контенту з доповненою реальністю*. Якість такого контенту має визначатися за критеріями, що враховують: вікові особливості учнів, відповідають навчальним програмам, мають коректну логічну анімацію, 3D-моделі живої та неживої природи, є аналогами реальних об'єктів, мають чіткі зображення та неагресивне забарвлення, інноваційний дизайн та включають тести для здійснення формульовального оцінювання [2], [3].

**Висновки.** На впровадження доповненої реальності в освітню практику впливають зовнішні чинники, від яких залежить швидкість розповсюдження технології. Від ідеї до використання в освіті технологія проходить значний шлях: створення, розвиток, удосконалення, адаптація. Важливу роль у впровадженні доповненої реальності відіграють вчителі-новатори, які як провідники нового, осучаснюють освітній процес, роблять його цікавим для нового покоління учнів. Саме вони адаптують та інтегрують нові технології в освітню практику.

Подальшого дослідження потребують питання впливу доповненої реальності на якість навчання.

### Список використаних джерел

1. Биков В.Ю., Литвинова С.Г. Віртуальна та доповнена реальність в освітньому процесі як засоби навчання інноваційного педагога-лідера. *Лідери XXI століття. Формування особистості харизматичного лідера на основі гуманітарних технологій для управління соціальними системами: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції 28-29 жовтня 2021 р.* / за заг. ред. Романовського О.Г. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2021. 152 с.
2. Литвинова С.Г., Соколюк О.М. Критерії та показники оцінювання якості освітніх об'єктів доповненої реальності в підручниках фізики. *Інформаційні*

технології і засоби навчання. 2022, №2 (88), С. 23-37.

DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v88i2.4870>

3. Литвинова С.Г., Сороко Н.В. Готовність учнів гімназій до використання доповненої реальності в освітньому процесі. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2022 Випуск 1 (50). С.158-164. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2022.50.158-164>

4. Burov, O., Bykov, V., Lytvynova, S. ICT evolution: From single computational tasks to modeling of life. *CEUR Workshop Proceedings*, 2020. Vol. 2732. Pp. 583–590. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>

5. Kiv A. E., Shyshkina M. P., Semerikov S. O., Striuk A. M., & Yechkalo Y.V. AREdu 2019 – How augmented reality transforms to augmented learning. *Proc. of the 2nd International Workshop Augmented Reality in Education*, 2019. Vol. 2547. Pp. 1-12. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper00.pdf>

6. Soroko N.V. The augmented reality functions to support the STEAM education at general education institutions. *Фізико-математична освіта*, 2021. № 29 (3), 24–30. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-004>

**Litvynova S.,**

Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine,  
Kyiv, Ukraine

## **INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON DISTRIBUTION TECHNOLOGIES OF AUGMENTED REALITY IN EDUCATION**

**Abstract.** Investigating the issue of introducing innovative technologies, in particular augmented reality (AR), into the education system of Ukraine, we came to the conclusion that this is a long-term process that is influenced not only by AR technologies, but also by other external factors: the film industry, business, innovative teachers, manufacturers of educational content and etc. We have

concluded that the implementation of augmented reality in educational practice is influenced by external factors, which depend on the speed of the technology's spread.

**Keywords:** augmented reality, educational practice, innovative technologies, external factors.

**УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004**

Литвинова С.Г., Литвинов Б.Ю.,

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

## **ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС**

Аналізуючи стан освітнього процесу в умовах широкомасштабної пандемії COVID-19 та умовах воєнного стану було встановлено, що учні готові до використання новітніх технологій, зокрема віртуальної реальності в освітньому процесі [3]. Разом з тим, виявлено низку проблем, зокрема відсутність цифрового освітнього контенту для закладів загальної середньої освіти, для використання такої технології в освітній практиці.

Не секрет, що вчителі скористалися мережею інтернет для пошуку фото, відео, комп'ютерних моделей для візуалізації освітнього змісту та підвищення ефективності уроку в процесі дистанційного навчання. Враховуючи, що 99% учнів мають доступ до сучасних гаджетів (смартфони, планшети, персональні комп'ютери, ноутбуки) й активно використовують їх щодня питання насичення закладів загальної середньої освіти цифровим освітнім контентом залишається актуальним і гострим.

Розв'язувати питання цифрового освітнього контенту розпочали окремі ІТ-компанії України, зокрема КНП «Освітня агенція міста Києва», яка взяла курс на використання віртуальної реальності, а саме: розроблено електронний додаток – віртуальне середовище (лабораторію в стилі Sci-fi – наукової

фантастики) з метою вивчення предметів природничого циклу для 8-11 класів «BookVAR» за допомогою якого можна провести 160 експериментів з фізики за модельними програмами для 8, 9, 10 та 11 класів.

Упровадження віртуальної реальності в освітній процес має здійснюватися у шість етапів (рис. 1).



Рис. 1. Етапи впровадження віртуальної реальності в освітню практику

На *першому етапі* впровадження новітньої технології в освітній процес необхідно придбати спеціальне обладнання, а саме: окуляри віртуальної реальності або шолом. Для закладів освіти міста Києва було закуплено Oculus Quest 2 (рис. 2).



Рис. 2. Окуляри доповненої реальності Oculus Quest 2

На *другому етапі* здійснюється *налаштування окулярів/шолому*.

Користувачеві необхідно виконати низку індивідуальних налаштувань: встановити положення лінз (врахувати особливості налаштування для учнів які носять окуляри – замінити внутрішні вкладки), зафіксувати ланцюжки за

об'ємом голови, виставити рівень гучності звуку. Оскільки окуляри/шолом будуть використовувати декілька учнів, необхідно дотримуватися гігієнічних заходів та використовувати антисептичні засоби.

На третьому етапі відбувається налаштування програмного забезпечення окулярів/шолому.

Завантаження мобільного додатка відбувається користувачем самостійно із застосунків Play Market або App Store. Для цього необхідно ввімкнути геолокацію та зареєструватися, як новий користувач. Наприклад використавши обліковий запис Facebook і крок за кроком виконати налаштування профілю: ввести ім'я, створити PIN-код, під'єднатися до мережі Wi-Fi (рис. 3).

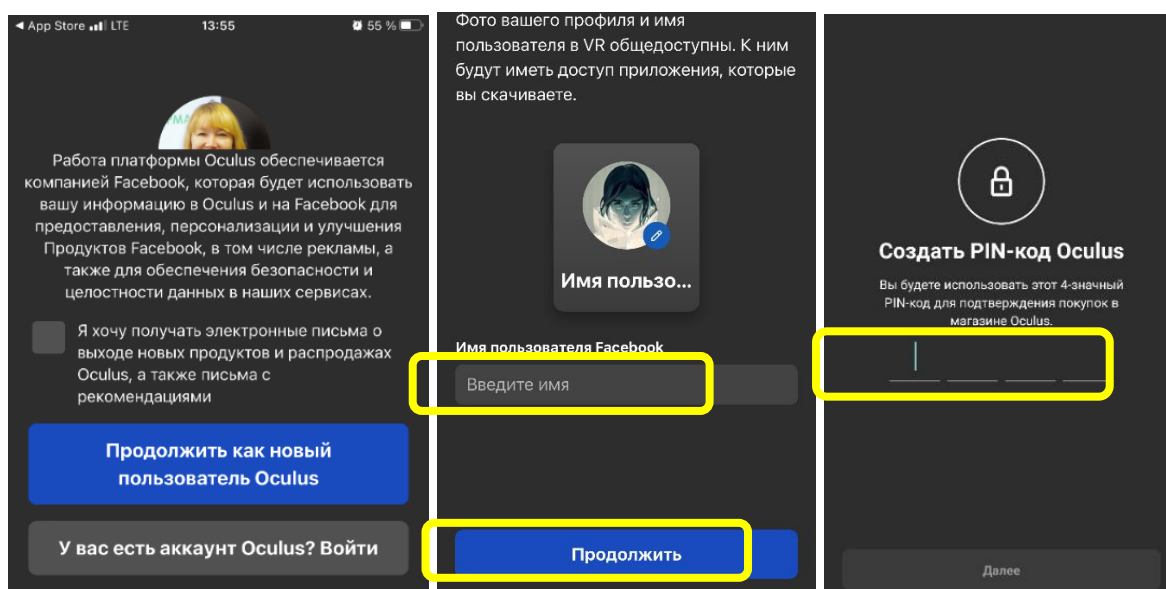


Рис. 3. Налаштування програмного забезпечення

Обравши модель окулярів/шолому (Oculus Quest 2) необхідно ввести код для ідентифікації та встановлення зв'язку. Код відображається в окулярах або синхронізується самостійно (рис. 4). Під час першого підключення відбувається оновлення програмного забезпечення до останньої версії.

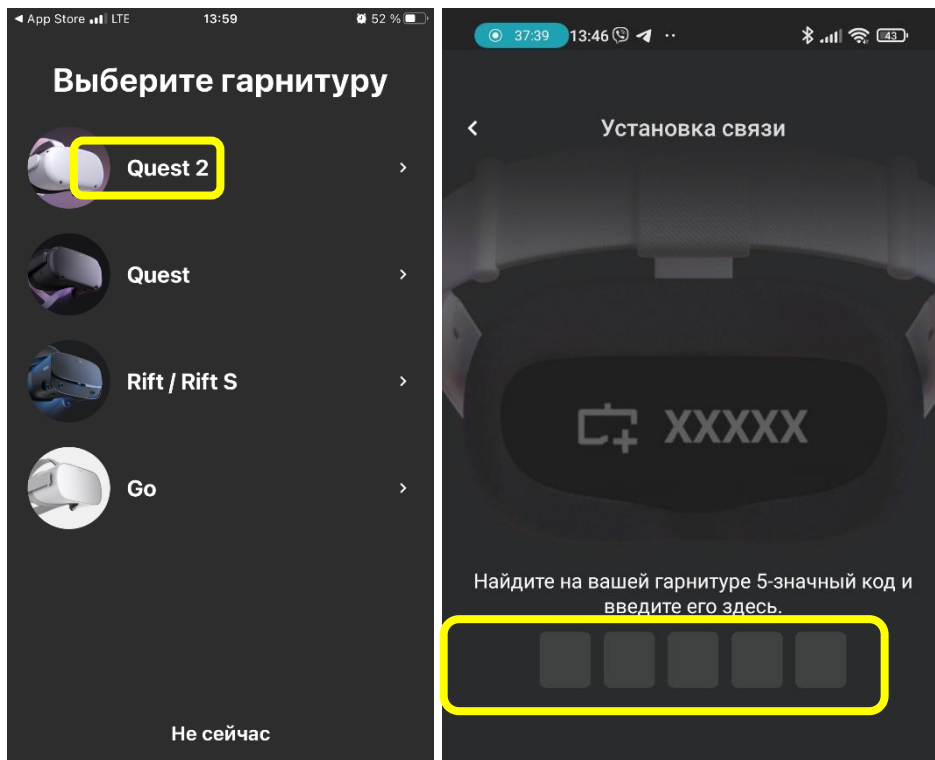


Рис. 4. Ідентифікація та встановлення зв'язку

На четвертому етапі необхідно встановити мобільний додаток з предмета.

Завантаження мобільного додатка BookVAR Physics для 8-11 класів здійснюється з Магазину. Для цього в рядку пошуку ввести ключові слова BookVAR Physics (вказавши, наприклад, клас 8), переглянути запропоновані додатки в рядку App Lab і здійснити завантаження необхідного програмного забезпечення (рис. 5).

На п'ятому етапі проводиться ознайомлення з програмним забезпеченням і тренування.

Цей етап характеризується тим, що відбувається ознайомлення з навігацією, функціями, основними та допоміжними режимами роботи в віртуальній лабораторії. Кожному користувачеві необхідно пройти вступне тренування, щоб зрозуміти порядок дій при виконанні експериментів.

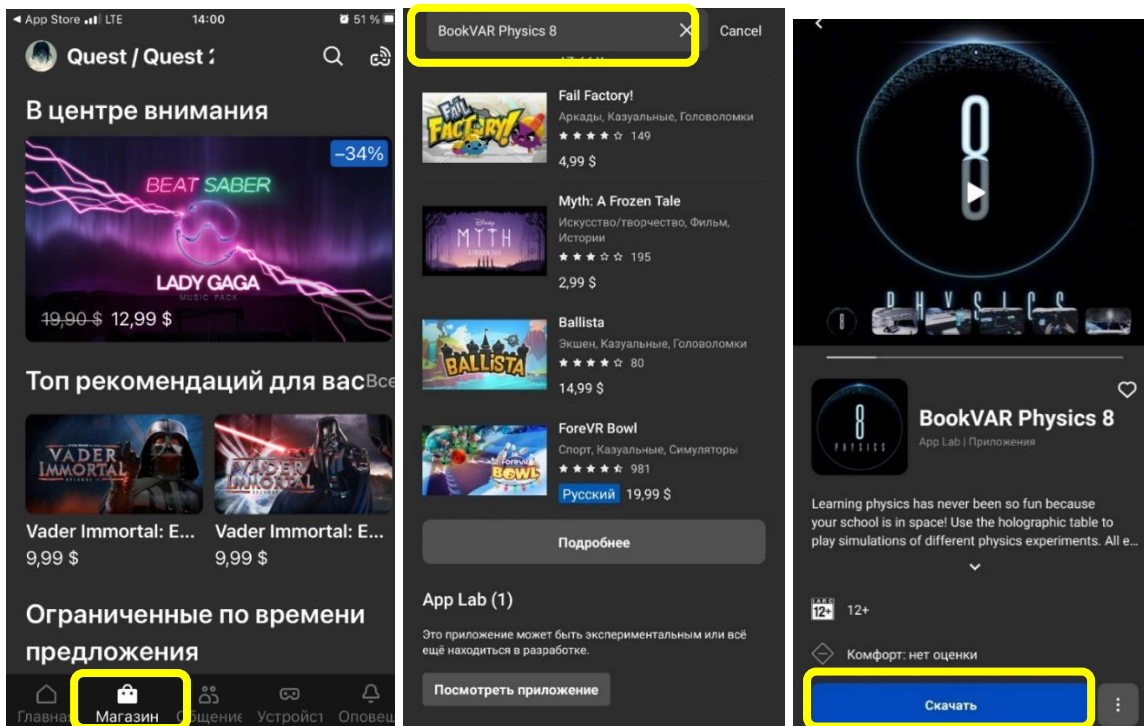


Рис. 5. Пошук і завантаження програмного забезпечення

Особливу увагу необхідно приділити використанню маніпуляторів – необхідно навчитися користуватися ними, зрозуміти логіку добору функцій для виконання експериментів. Також бажано їх помітити позначками, що відповідають конкретним окулярам, наприклад, номер.

*Шостий етап.* Вчитель розробляє інструкції щодо проведення практичних або лабораторних робіт з використанням віртуальної реальності. Це можуть бути картки в яких зазначено мету, завдання, хід виконання та яким чином мають бути описані або презентовані результати.

Вчителю бажано звернути увагу на методологію проведення уроку, а саме перевіряти засоби навчання, добирати форми навчання, форми організації навчання, методи навчання та ін. [2].

**Висновки і подальші напрями дослідження.** Віртуальна реальність у системі загальної середньої освіти України знаходиться на рівні апробації – не має широкомасштабних упроваджень в освітню практику. Проте результати окремих проєктів, практична реалізація окремих аспектів вчителями-новаторами дають надію на використання таких технологій для підвищення



якості освіти, розуміння учнями взаємозв'язків в природі, поглиблення знань з окремих тем предметів і занурення в різні галузі науки та формування випускників які усвідомлюють свій вибір майбутньої професії.

Етапи впровадження віртуальної реальності зрозумілі вчителям і не викликають негативного ставлення до нової технології. Проте є такі процедури, що потребують допомоги системних адміністраторів або розробників програмного забезпечення, тому тісний зв'язок і взаємодія мають бути налагоджені як через систему CALL-центрів, так і у вигляді навчання, тренінгів.

Подальшого дослідження потребує обґрунтування якості навчання у процесі використання технологій віртуальної реальності в умовах дистанційного навчання.

### Список використаних джерел

1. Биков В.Ю., Литвинова С.Г. Віртуальна та доповнена реальність в освітньому процесі як засоби навчання інноваційного педагога-лідера. *Лідери XXI століття. Формування особистості харизматичного лідера на основі гуманітарних технологій для управління соціальними системами: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції 28-29 жовтня 2021 р.* / за заг, ред, Романовського О.Г. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2021. 152 с.
2. Литвинова С.Г. Використання віртуальної і доповненої реальності в STEM орієнтованому середовищі: методичні аспекти. *Всеукраїнська вебконференція «Теорія і практика цифрового навчання в сучасних закладах освіти: збірник матеріалів»*, Вінниця: ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 2022 р. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/731324>
3. Литвинова С.Г. Готовність учнів закладів загальної середньої освіти до використання віртуальної реальності в освітньому процесі. *Перспективи та*

інновації науки. (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»), 2022. № 4(9). С. 218-230. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4\(9\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4(9))

4. Сороко Н.В. Використання доповненої і віртуальної реальностей для підтримки STEAM-освіти In: *Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали науково-практичної конференції* (11 лютого 2021 р., м. Київ) Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна, С. 82-84. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728393>

5. Kiv A. E., Shyshkina M. P., Semerikov S. O., Striuk A. M., & Yechkalo Y.V. AREdu 2019 – How augmented reality transforms to augmented learning. *Proc. of the 2nd International Workshop Augmented Reality in Education*, 2019. Vol. 2547. Pp. 1-12. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper00.pdf>

УДК 004.738

Малицька І. Д.,

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

## ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПЕРСОНАЛІЗОВАНОМУ НАВЧАННІ

Цифрові технології десятиліттями формували еволюцію освіти. На початку 2000-х з'явилися комп'ютерні мережі для спільного навчання, незабаром було впроваджено онлайн-цифрове навчання, яке в останні роки здійснюється через такі платформи, як Coursera, Udemu та інші. Дослідження проведені зарубіжними вченими довели ефективність імерсивних технологій у навчанні різних предметів, особливо це стосується STEM освіти [1]. Інноваційні підходи впровадження VR, AR, MR орієнтовані на учня, спричинили створення сучасного навчального середовища, спрямованого на

успішність вивчення навчального матеріалу, підвищення мотивації учня до опанування новими знаннями, інформацією, критичному мисленню. Справжній потенціал використання імерсивних технологій, на нашу думку, полягає в персоналізації навчання.

Перехід до педагогічних засобів активного залучення учнів обумовлений знанням про те, що активне залучення пропонує значні переваги порівняно з пасивним спостереженням, формуючи нові методики навчання учнів, засновані на досвіді. Застосування технологій в освіті здебільшого зосереджено на тому, щоб зробити інформацію більш доступною та інтерактивною. Завдяки інноваційному, більш натуралістичному представленню інформації та зниженню когнітивного навантаження на учня VR значно сприяє покращенню навчання учнів. З огляду на це, викладання має адаптуватися до сучасного навчального середовища, переходити від абстрактних 2D до практичних 3D педагогічних структур. Імерсивні технології в освіті поширюються з кожним роком. За даними експертів у 2020 році ринок імерсивного навчання оцінювався в 26 мільярдів доларів. Прогнозовано, що до 2024 року загальний розмір ринку імерсивних технологій досягне майже 300 мільярдів доларів США [1].

Вивчення імерсивних технологій, їх використання і впровадження в освіті є темою досліджень науковців зарубіжних країн (С.Е. Hughes, С.В. Stapleton (США), L. Morgado (Португалія), Kim JL Nevelsteen (Швеція) та інші), а також й України (Боса В.П., Буров О.Ю., Гриб'юк О.О., Ковальчук О.І., Крюкова Є.С., Литвинова С. Г., Пінчук О.П., Соколюк О.М., Сороко Н.В. та інші).

Імерсивним технологіям у майбутньому відводиться важливе місце у всіх сферах життя. Відповідно аналізу опитування «Бачення промисловості на майбутнє імерсивних технологій» (Industry insights into the future of immersive technology), проведеного у 2021 році глобальною юридичною фірмою Perkins Coie та XR Association, до якого було залучено 164

респондента, вбачається подальше зростання інвестицій у розвиток імерсивних технологій. COVID-19, став прискорювачем цифрової трансформації в цілому, і розширеної реальності (XR) як складової цього процесу. Масштабне впровадження онлайн навчання на всіх рівнях освіти, пришвидшило широке розповсюдження, використання імерсивних технологій в освіті. Проведення дистанційного навчання на онлайн платформах (Zoom, Teams та ін.) показало ефективність навчання з використанням імерсивних технологій, які надають учням не тільки отримати знання з певного предмету, але й мотивують їх до більш глибокого вивчення матеріалу, завдяки використанню віртуальної, доповненої і змішаної реальності. Робота і навчання на відстанні протягом пандемії вплинули на бачення адміністраторів освіти та роботодавців: 95% опитаних планують збільшити витрати на імерсивні технології з метою покращення дистанційного навчального і робочого процесів; 97% респондентів вважають, що імерсивні технології сприятимуть значному прогресу в розвитку систем освіти до 2026 року. Було зазначено, що найбільше впровадження імерсивних технологій очікується в коледжах, аспірантурі та університеті [2].

На цей час основними й більш охопленими напрямками з використання імерсивних технологій залишаються медицина, вивчення предметів природничо-математичного циклу, інженерія. AR і VR дають змогу оживити складні теми та зробити їх легшими для розуміння. Наприклад, копіювання анатомічних моделей може допомогти учням подолати обмеження плоскіших двовимірних зображень. Такі детальніші моделі забезпечують простір для глибшого дослідження. У результаті кожен учень може досліджувати ту частину моделі, яку йому важко зрозуміти. Крім того, за допомогою імерсивних технологій учні можуть реально побачити те, що вони вивчають.

Не кожен студент навчається однаково, і персоналізоване навчання, особливо в програмах STEM, з використанням доповненої та віртуальної реальності (AR/VR) допомагає задовольнити потреби кожного окремого

студента, а саме персоналізувати його навчання, зробити навчальний процес більш ефективним і цікавим за рахунок:

1. Безпосередньої взаємодії учнів із контентом навчального матеріалу, вивчаючи віртуальні об'єкти з дисплея, переглядаючи їх зблизька та в деталях, маніпулюючи ними за допомогою стилуса, таким чином такий підхід викликає зацікавленість і дозволяє учню «керувати власним кораблем».

2. Включення мультисенсорних елементів. Використання 3D-окулярів і ручного стилуса з тактильним зворотним зв'язком додає візуальні, аудіальні, тактильні та кінестетичні елементи, що додає більш глибокого занурення у процес вивчення матеріалу.

3. Сприяння творчості та критичному мисленню. Відповідне цифрове середовище спонукає учнів ризикувати, вчитися на помилках і мислити нестандартно, щоб знаходити рішення. Дослідження показали, що студенти, які займаються реалістичним AR/VR-контентом, як правило, ставлять запитання вищого рівня, що допомагає поглибити їхнє розуміння абстрактних понять.

4. Зміцнення впевненості. Обстановка, де учні можуть робити помилки, підвищує не тільки їхню впевненість, але й самооцінку та прагнення йти «вище та далі» у своєму навчанні, а не дотримуватися мінімуму. Цифрове середовище AR/VR допомагає учням не схильним до ризику, набутти впевненості у собі.

5. Створення спільного класу. Студентів заохочують працювати разом у парах або командах, шукати спільне рішення. Така співпраця допомагає учням розвивати ідеї один одного, відкриває їм альтернативні погляди та факти, дозволяє бути собою.

Персоналізоване навчання за допомогою AR/VR є потужним способом підвищити активність учнів, розкрити їх потенціал, бути собою, знайти ті

шляхи навчання, які підходять їм краще для досягнення успіху у навчанні, та, зрештою, у житті [3].

Необхідність вивчення та аналізу зарубіжного досвіду з персоналізованого навчання, використовуючи імерсивні технології, є важливим для розвитку і впровадженню таких інноваційних освітніх технологій в українській освіті.

### Список використаних джерел

1. Experiential Learning with AR/VR. URL: <https://zspace.com/blog/5-ways-to-achieve-personalized-learning-with-augmented-and-virtual-reality> (дата звернення: 02.09.2022)
2. Perkins Coie LLP and the XR Association. URL:<https://www.perkinscoie.com/content/designinteractive/xr2021/> (дата звернення: 02.09.2022)
3. Personalized Learning with AR/VR. URL:<https://zspace.com/blog/5-ways-to-achieve-personalized-learning-with-augmented-and-virtual-reality> (дата звернення: 02.09.2022)

#### **Malitska I.D.**

Senior researcher, Comparative Studies Department for Information and Education Innovations,

Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine

Kyiv, Ukraine

*e-mail: irina\_malitskaya@ukr.net*

#### **IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN PERSONALIZED LEARNING**

**Abstract.** The role of immersive technologies in personalized learning, especially in STEM education, is considered. Some benefits of using AR/VR in pupil's studying are presented.

**Keywords:** immersive technologies, AR/VR, personalized learning.

УДК 004.9

Матвійчук Л.А.,

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,

Чернігів, Україна

## **ВИВЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ**

**Постановка проблеми.** Останні роки прослідковується тенденція до посиленого інтересу науковців різних галузей до віртуальної та доповненої реальності. Доповнена реальність не є новою областю дослідження але інтерес з боку науковців із кожним роком тільки зростає. Це можна пояснити і тим, що людство, незважаючи на нові проблеми, такі як COVID-19 тощо, намагається на високому рівні знайти нові рішення для реалізації дистанційної освіти. Технологічний прогрес призвів до можливості побачити такі неможливі об'єкти «прямо зараз», про які ми навіть не могли уявити. Так, непомітно для всіх, цифрові технології охопили усі сфери: відпочинок, навчання, роботу. Цифрові пристрої скрізь і всюди з нами, і це все є невід'ємною складовою кожного з нас в буденному житті. Все більшого значення набуває доповнена реальність в організації навчальної діяльності [3, 7], інженерії, промисловості, тощо.

Доповнена реальність це «тривимірна технологія, яка допомагає людині зрозуміти, сприйняти реальний світ оточений об'єктами у віртуальному середовищі» [6].

Науковці [2] дійшли висновку, що доповнена реальність має значну і цінну кількість переваг, серед найвагоміших – стимулює досягнення в навчанні, занурює у світ уявних речей, допомагає побачити об'єкти до початку їх втілення в реальність, забезпечує точні дії при виконанні маніпуляцій. Доповнена реальність дозволяє краще зрозуміти конкретизовані явища [8, 4] і

володіє більшою кількістю потенціалу, завдаючи менше негативного впливу, ніж віртуальна реальність.

**Метою дослідження** є опис факторів, що впливають на можливості застосування додатків доповненої реальності на навчальний процес.

Різниця між доповненою реальністю та віртуальною реальністю – це ступінь занурення. Застосування доповненої реальності є однією із можливостей урізноманітнити змішане навчання, до якого вже певний час пристосовуються студенти. Значна кількість науковців [3] схильні вважати, що поняття доповнена реальність – це спосіб, завдяки якому здійснюється «доповнення», поєднання реального світу віртуальними об'єктами в режимі реального часу. Крім того, доповнена реальність характеризується: об'єднанням двох типів інформації в реальному часі; накладанням реального із віртуальним; відображенням в 3D форматі.

Аналізуючи в ході дослідження статті інших науковців [1; 2; 5], встановлено існуючі можливості застосування додатків доповненої реальності у навчальних цілях. Розрізняють три рівні ДР в залежності від типу інтерактивності, а саме:

- 1) QR-коди, які є найпростішими серед використання та які спрямовують користувача до веб-додатку, що містить звукову, відео інформацію;
- 2) доповнена реальність із маркерами – основним є зображення, яке спрямовує користувача на основний об'єкт доповненої реальності;
- 3) геолокація – яка дозволяє отримати доповнену реальність в конкретній ситуації і є більш вузьконаправленою на об'єкт.

Продуктивність використання доповненої реальності в навчальному процесі може змінюватися від впливу деяких причин:

- 1) бажання краще сприймати матеріал;
- 2) низький рівень сфери психомоторної діяльності;
- 3) когнітивні навички;
- 4) самоконтроль та саморегуляція;



5) фізіологічні особливості особистості, тощо.

Виділені причини посідають значне місце в успіху засвоєння навчального матеріалу та сформованості майбутньої компетентності.

Виходячи із виділених труднощів, на використання доповненої реальності впливають фактори, які мають позитивні сторони: 1) гедонічна мотивація – задоволення, яке отримують студенти в результаті використання доповненої реальності у формі гри. З'ясовано, що більша частина студентів відносяться до тієї групи, яка володіє внутрішньою мотивацією (це виконання завдання заради самого процесу дій, щоб отримати знання, уміння, навички); 2) формує конструктивістський зміст навчання; 3) когнітивне сприйняття, яке дозволяє користувачам уявити та прийняти рішення щодо можливих винагород та витрат від такого процесу (формування зовнішньої мотивації); 4) підвищує інтерес та академічну успішність.

Узагальнивши наявну наукову літературу використання доповненої реальності, виділяємо три найвагоміших чинники, що сповільнюють процес впровадження їх в освіту: 1) недостатній рівень знань викладача; 2) відсутність програмно-апаратного забезпечення; 3) недостатня підтримка адміністрації навчального закладу.

В процесі дослідження також з'ясовано, що певна частина респондентів мають недостатнє уявлення різниці між віртуальною та доповненою реальностями. Вони губляться в колосальному потенціалі доповненої реальності. Це можна пояснити слабкою обізнаністю студентів, а також відсутністю залучення викладачами в навчальному процесі додатків доповненої реальності. Таким чином, більшість респондентів схильні до того, що віртуальна реальність має більше перспектив в освіті, ніж доповнена.

Отже, доповнена реальність є цінним інструментом вчителя, який є актуальним в складний час (COVID-19, війна в Україні) для повноцінного відтворення реальних об'єктів, коли це неможливо зробити в класі. Доповнена реальність занурює у нереальний світ частково і це є значною перевагою для

всіх учасників процесу. Учасники чітко відчують, де реальний світ, а де віртуальний, що підвищує інтерес до процесу роботи і, цим самим більше мотивує до навчання. Також, було виявлено підвищену активність студентів із освітніми проблемами, що, в свою чергу, сприяє освітній інклюзії.

Загалом, проаналізувавши потенціал доповненої реальності, можна стверджувати про її ефективність у всіх сферах людської діяльності. В освіті – це покращення академічної успішності за рахунок отримання об'єктів у тривимірному вигляді. Використання доповненої реальності покращує активність студентів і є хорошим засобом для студентів з освітніми проблемами. Ця тема є мало розвіданою науковцями та, відповідно, спонукає нас до подальших розвідок.

### Список використаних джерел

1. Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11.
2. Ajit, Gloria & Lucas, Terry & Kanyan, Louis. (2021). A Systematic Review of Augmented Reality in STEM Education. *Studies of Applied Economics*. 39. 1-22. 10.25115/eea.v38i3%20(2).4280.
3. Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A. and Grover, D. (2013). "Augmented reality in Education — Cases, places, and potentials," *2013 IEEE 63rd Annual Conference International Council for Education Media (ICEM)*, pp. 1-11, doi: 10.1109/CICEM.2013.6820176.
4. Choi, D. H., Dailey-Hebert, A., & Estes, J. S. (Eds.). (2016). *Emerging tools and applications of virtual reality in education*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference.

5. Fernández-Batanero JM, Montenegro-Rueda M, Fernández-Cerero J. (2022). Use of Augmented Reality for Students with Educational Needs: A Systematic Review (2016–2021). *Societies*. 12(2):36. <https://doi.org/10.3390/soc12020036>
6. Leung, S. W., & Blauw, F. F. (2020). An augmented reality approach to delivering a connected digital forensics training experience. In K. J. Kim & H. Y. Kim (Eds.), *Information Science and Application* (pp. 353–361). Springer.
7. Mustafa Sırakaya & Didem Alsancak Sırakaya (2020). Augmented reality in STEM education: a systematic review, *Interactive Learning Environments*, doi: [10.1080/10494820.2020.17227132](https://doi.org/10.1080/10494820.2020.17227132)
8. OECD tourism trends and policies 2018 OECD, Paris, France (2018), [10.1787/tour-2018-en](https://doi.org/10.1787/tour-2018-en) Available from: [www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm](http://www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm)

**L.A. Matviichuk, T.H. Shevchenko,**

National University "Chernihiv Colehium", Chernihiv, Ukraine.

## **EXPLORING THE FACTORS INFLUENCING THE ADOPTION AND USAGE OF AUGMENTED REALITY IN EDUCATION**

**Abstract.** The research question and study's aim were the influencing factors that determine the acceptance of Augmented Reality and Virtual Reality applications in the tertiary education. This study aims to enrich a theme in the science distance process with augmented reality-based and to examine the effects of these applications on students'. As a result, it was observed that AR-based applications increased academic achievement and attitude towards course. Augmented reality technology was used in this study. By using markerless augmented reality technology, much more realistic studies that students will enjoy more can be exercised.

**Keywords.** Augmented Reality, Digital technology, Educatio.

Плахотнюк І. М., Хитрич Н. А.,

Відокремлений структурний підрозділ «Житомирський торговельно-економічний фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету»,

Житомир, Україна

### ДОДАТКОВА РЕАЛЬНІСТЬ В ОСВІТІ

**Постановка проблеми.** Ефективне використання гаджетів в освітньому процесі дозволить подолати розрив між «цифровими» дітьми та "нецифровими" дорослими. Сучасні інтерактивні технології вносять у процес навчання яскраві тривимірні образи, додають взаємодію та ігровий елемент, розвивають творчі здібності, просторове уяву та навички проектної діяльності. Технологія доповненої реальності передбачає накладення різних видів інформації на об'єкти реального світу з метою їхнього інформаційного доповнення.

**Метою роботи** є аналіз особливостей використання віртуальної та доповненої реальності у фаховій передвищій системі освіти.

Необхідність інноваційної зміни сучасної школи зумовлена тим, що в нинішньому інформаційному суспільстві головною умовою добробуту кожної людини стає знання, отримане завдяки безперешкодному доступу до інформації та вмінням працювати з нею. У сучасному світі прогресивні технології, до яких належать інформаційно-комунікаційні технології, відіграють ключову роль в економічному розвитку суспільства, надаючи нові стимули підвищення конкурентоспроможності економіки [2]. Вчені та практики активно займаються розробкою та впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери людської діяльності, у тому числі й в освіту.

Для підвищення ефективності передвищої фахової освіти навчально-виховний процес слід організувати з урахуванням змін, які мають місце у світі, що оточує сучасну людину. В освітніх організаціях необхідно масово переходити від моделі відбору гаджетів студентів до парадигми їхнього

використання в освітньому контексті. Фахова передвища система освіти має оперативно реагувати на зміни у суспільному житті, у тому числі і технологічні, щоб ціле покоління отримало якісну та повноцінну освіту. Батьківській та педагогічній громадськості важливо усвідомити, що інтернет та гаджети – це насамперед інструменти, якими потрібно вміти користуватися для досягнення освітнього ефекту. У зв'язку з розповсюдженням поширенням та використанням гаджетів у повсякденному житті, в коледжі необхідно організувати освоєння доступних пристроїв та додатків, забезпечити їх застосування в освітніх цілях, перейти до спільного знайомства з цифровим світом та формування цифрового інтелекту [3]. Розвиток технологій, операційних систем, поширеність роботи на планшетах та смартфонах серед студентів, загальні світові тенденції до використання мобільних пристроїв в освіті спонукали виробників контенту та технологій доповненої реальності звернути увагу на відносно новий ринок додатків для освіти. Доповнена реальність (Augmented reality, AR, англ. «розширена реальність») – результат введення у сприйняття будь-яких сенсорних даних із метою доповнення відомостей про оточення і поліпшення сприйняття інформації, тобто, на об'єкти реального світу накладається текстова, фото-, відео-та інша інформація з метою їхнього доповнення. Дорогого обладнання не потрібно, достатньо використовувати смартфони або планшети з безкоштовно встановленими програмами. Актуальність впровадження технології доповненої реальності в освітній процес полягає в тому, що використання інноваційного засобу настільки підвищує мотивацію студентів щодо вивчення навчальних дисциплін та рівень засвоєння інформації, синтезуючи різні форми її подання. Досвід роботи ВСП «Житомирський торговельно- економічний фаховий коледж ДТЕУ» з використання елементів технології доповненої реальності дозволяє говорити про впровадження в освітній процес широко відомих QR-кодів; додатки «Plickers», заснованого на використанні ідей QR-кодів та застосовуваного для інтерактивних опитувань; інтерактивних розмальовок Quiver і програми HP Reveal, що дозволяє оживити

зображення. Наприклад, QR-коди розміщуються в текстах нотаток для можливості переходу на додаткові інформаційні ресурси за заданою тематикою, заповненням електронної анкети та електронним видом опорного конспекту. Практично всі зображення в опорному конспекті «оживають» при наведенні на них камери гаджета із встановленим та налаштованим безкоштовним додатком HP Reveal. Для зображень створюються так звані «аури», тобто на зображення накладається другий шар із графічної чи відеоінформацією. Також може бути доданий перехід на інтернет-ресурс. Використання програми HP Reveal як елемента технології доповненої реальності у виданнях дозволяє досягти «wow-ефекту» від цільової аудиторії, значно підвищити ступінь візуалізації матеріалу та збільшити обсяг запропонованої інформації за рахунок використання відеоматеріалів [1]. По-друге, всі зазначені додатки доповненої реальності використовуються в рамках навчальної діяльності в коледжі та в гуртково- дослідній роботі студентами. Наприклад, викладачі товарознавства методично доповнили інтерактивні схеми «Quiver» (<http://www.quivervision.com>) завданнями, які слід виконати студентам перед тим, як зображення стане об'ємним з можливістю інтерактивної взаємодії. Додаток «Plickers» використовується педагогами при проведенні фронтальних опитувань та здійснення рефлексії. При цьому цей додаток досить просто і зручно у використанні, здатний повністю замінити застосування дорогої системи голосування і дозволяє в режимі реального часу бачити результати голосування аудиторії. По-третє, всі названі елементи технології доповненої реальності використовуються педагогами при організації ігрової діяльності студентів- першокурсників. Наприклад, при рольовій грі «Митник» з використанням ARдодатку «HP Reveal» на студентці в ролі клієнта закріплені маркери із зображенням квітів, хліба, пілососа, автомобіля тощо, які містять аури з відповідним інформаційним відеороликом. Картки з кодами програми «Plickers», що містять 4 можливі варіанти відповіді, ефективно застосовуються при проведенні інтелектуальної гри «Хто хоче стати відмінником?». QR-коди,

аури зображень та інтерактивні розмальовки використовуються педагогами коледжу під час проведення настільних ігор («Чарівне доміно», «Етикет за столом»), інтелектуальних ігор («Віртуальний магазин», «Карусель відмінників»), квестів («Безпека у великому місті») та інших. По-четверте, в епоху розвитку кіберспорту в Україні та дистанційного навчання ми пропонуємо нашим студентам брати участь у змаганнях з AR-спорту. Хлопці закидають баскетбольні м'ячі у віртуальний кошик і забивають віртуальні голи у ворота своїми ногами. У цьому нам допомагають спортивні AR-симулятори «AR Basketball» та «AR Soccer».

Впровадження технології доповненої реальності у цифровий освітній простір коледжу є найрезультативнішим способом пізнання навколишнього предметного середовища та простору. Величезним плюсом використання технології доповненої реальності є її наочність, інформаційна повнота та інтерактивність, що спонукає користувача до активної взаємодії.

Доповнена реальність дозволяє залучити до освітньої діяльності не лише навчальні аудиторії, навчальне обладнання та навчально-методичні комплекси, а й рекреаційні простори, що перетворює будь-яку поверхню на інформаційно насичену зону.

### **Список використаних джерел**

1. Корнієнко Т.В., Потапов А.А. Використання доповненої реальності у шкільному друкованому виданні/Т.В. Корнієнко, А.А. Потапов// Харківський педагогічний журнал. - Харків, 2018. - С. 121-125.
2. Управління інноваційною діяльністю освітніх установ в умовах системних змін: монографія / за ред. І.В. Гришин, С.В. Кривих. - СПб АППО, 2010. - 306 с.
3. Хакімова Л. Як гаджети та технології завойовували школу. Режим доступу URL: <http://mel.fm/2015/09/10/gadget> (дата звернення: 25.12.2022).

**Plahotniuk I. M., Khytrych N. A.,**

Separate structural subdivision «Zhytomyr Trade and Economics College of the State Trade and Economics University»,  
Zhytomyr, Ukraine

## AUGMENTED REALITY IN EDUCATION

**Abstract.** The purpose of the work is to analyze the features of using virtual and augmented reality in the professional higher education system. The authors found out that the implementation of augmented reality technology in the digital educational space of the college is the most effective way to learn about the surrounding subject environment. Features of augmented reality are its visibility, completeness of information and interactivity, which encourages the user to actively interact. Augmented reality makes it possible to involve in educational activities not only classrooms, educational equipment and teaching-methodical complexes, but also recreational spaces, which turns any surface into an information-rich zone.

**Keywords.** Augmented Reality, Digital technology, Educatio.

УДК 37.01/09 : 004.9

**Прокопенко А.А.,**

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського,  
Київ, Україна

## ЗАСТОСУВАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО ПРОТИСТОЯННЯ

**Постановка проблеми.** Організація формування і розвитку цифрових компетентностей сучасних військових фахівців перебуває в стані постійного реформування та вдосконалення змісту. Це відбувається як шляхом формального навчання в закладах вищої військової освіти (ЗВВО), так і під час індивідуальної підготовки, що проводиться під керівництвом досвідчених



інструкторів у тому числі із залученням іноземних фахівців. Даний стан речей зумовлений трансформацією та повсюдною діджиталізацією системи професійної підготовки військових фахівців, оскільки Україна обрала шлях переозброєння. На даний момент часу в Збройних Силах України почали з'являтися сучасні ракетні системи, безпілотні авіаційні комплекси, новітні радіолокаційні станції тощо. В реаліях сьогодення війна а також війни майбутнього – це битви інтелекту та технологій.

Наразі, сучасна система військової освіти перебуває на новому переломному етапі її розвитку, зумовленому переходом до цифровізації всієї освітньої екосистеми загалом. Така трансформація викликана європейськими та світовими глобалізаційними процесами, що своєю чергою потребує часткового чи навіть повного занурення “імерсії” військових фахівців в цифрове середовище, з метою формування їх відповідних професійних компетентностей.

Упровадження імерсивних технологій в освітній процес професійної підготовки військових фахівців є невід’ємною складовою покращення якості військової освіти. Вважаємо найбільш важливим окреслення поняття імерсії (занурення), що прямо співвідноситься з проблемою підготовки військових фахівців.

Сучасні проблеми потребують сучасних рішень, адже реальність, що нас оточує, постійно змінюється, а отже ці зміни є одночасно і викликами, і можливостями.

Наразі, в існуючих умовах військового протистояння вже звичним стало широке застосування на лінії зіткнення автономної зброї, використання якої значно зменшує навантаження на людину, проте потребує специфічних навичок і вмінь, наприклад: застосування різноманітних безпілотних систем для ведення розвідки та здійснення вогневого впливу (безпілотні літальні апарати - БПЛА); роботи, які діють на основі штучного інтелекту й здатні самостійно виконувати військові операції – автономно шукати, розпізнавати і знешкоджувати міни;

бойові роботизовані платформи, що можуть вести вогонь за наказом людини-оператора та ін.).

Серед найцікавіших український стартап-проектів можна виділити наступні: безоператорний міношукач, квадрокоптер-міношукач, також, у сфері роботизації прототип комплексу інтелектуального керування безпілотними авіаційними системами та моніторингу театру бойових дій. Новинкою є бета-версія інноваційних технологій штампування гільз для артилерійських снарядів.

Проміж іншого Збройним Силам України потрібні найсучасніші системи радіоелектронної боротьби (РЕБ) та радіоелектронної розвідки (РЕР), системи зв'язку, автоматизовані системи управління (АСУ) [1]. «Сучасна війна продемонструвала, що саме високі технології перемагають навалу». Олексій Резніков.

Військова автоматизація загалом не є чимось новим, але сьогодні за нею так чи інакше стоїть людина, котра повинна мати фіксовані, спеціальні навички (Hard skills). Використання імерсивних технологій дозволить значно розширити інструментарій військових фахівців, сприятиме підвищенню ефективності освітнього процесу, сприятиме формуванню новітньої комп'ютерно орієнтованої екосистеми освіти, як нового підходу до наукового і методичного матеріалу. Основними перевагами використання імерсивних технологій в освітньому процесі підготовки військових фахівців є: наочність, безпека, залучення, фокусування та концентрація на матеріалі [2].

Застосування імерсивних технологій варто враховувати під час планування навчального процесу, зокрема задля тренування та набуття військовими фахівцями досвіду і відповідних професійних компетентностей.

Використання імерсивних технологій, тобто глибоке занурення в цифровий світ, можуть стати основним інструментом у формуванні сучасної екосистеми військової освіти й здійснити революцію в процесі навчання.

## Список використаних джерел

1. **Бадрак Дмитро.** Розвиток технологій – шлях до перемоги у війні майбутнього. *Оборонно-промисловий кур'єр*. [Електронний ресурс]. URL: <http://surl.li/czlcfc> (дата звернення 12.09.2022)

2. **Трач Ю.** VR-технології як метод і засіб навчання. *Освітологічний дискурс*. 2017. № 3-4 (18-19). С. 309-322. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2017.3-4.3932>

**Alla Prokopenko,**

The National Defence University of Ukraine after Ivan Cherniakhovskyi, 28, Povitroflotskyi avenue, Kyiv, 03049, Ukraine

### APPLICATION OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF MILITARY CONFLICT

**Abstract.** This report is devoted to the question of the expediency of using immersive technologies in the system of training and professional training of military specialists in order for them to acquire experience and relevant special skills and competencies. The reasons why the use of immersive technologies is an urgent need in the system of professional training of military specialists are indicated.

**Keywords:** immersive technologies, digital competence, digital tools, the Armed Forces of Ukraine, military education, ICT, military confrontation.

УДК 37.02:378:004

**Сальник І.В., Харченко Є.С.,**

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна

### ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО РОБОТИ У ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

**Постановка проблеми.** Завдання, що стоять перед освітою з одного боку, і низька ефективність традиційної системи освіти з іншого, примушують

педагогів, методистів усього світу шукати не лише нові форми і методи навчання, але й нову освітню парадигму, а головне шляхи створення нового освітнього середовища, в якому враховані всі фактори впливу на розвиток учня, його особистість, самовизначення та самовдосконалення. Вчитель працює у віртуально орієнтованому середовищі, усі складові якого повинні знаходитись у тісному взаємозв'язку, взаємодоповнювати та впливати один на одного, оптимально поєднуватись з урахуванням сучасних тенденцій в освіті. Як об'єкт цього середовища сучасний вчитель виконує низку функцій: проєктування змісту освітнього середовища, постановка цілей, добір засобів та технологій навчання, розробка методичного забезпечення, засобів контролю та оцінювання, наповнення середовища відповідним контентом. Імерсивні технології змінюють методику навчання, тому підготовці вчителя до їх запровадження в освітньому процесі повинна бути приділена значна увага.

**Мета** нашого дослідження полягає в обґрунтуванні змісту та структури навчальної дисципліни у підготовці майбутніх вчителів інформатики та педагогів професійного навчання в галузі цифрових технологій, метою якої є формування навичок, необхідних для творчого навчання учнів у різних умовах технічного та програмно-методичного забезпечення.

**Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів.** Вважається, що технології занурення забезпечують педагогіку, засновану на конструктивістській теорії та експериментальному навчанні, створюючи середовище, яке допомагає учням навчатися на практиці, розвивати креативність і покращувати розуміння явищ і процесів, які є невидимими для людського ока. На сьогоднішній день опубліковано велика кількість публікацій як в Україні, так і за кордоном, в яких детально описується розробка та впровадження інструментів занурення, а також демонструються переваги VR, AR та MR технологій в різних галузях (В.Ю.Биков, С.П.Величко, Ю.В.Єчкало, В.Ф.Заболотний, Н.А.Мисліцька, С.Г.Литвинова, О.П.Пінчук, С.О.Семеріков, Н.В.Сороко, В.В.Ткачук та ін.). Більшість науковців сходяться на думці, що

імерсивні технології забезпечують більшу взаємодію та розуміння під час навчання в поєднанні з механізмами зворотного зв'язку та можливостями проектування різного рівня складності, тому мають значні перспективи в освіті.

Підготовка висококваліфікованого вчителя або педагога професійного навчання в галузі цифрових технологій передбачає вивчення студентами не лише фахових методик, які дозволяють майбутнім педагогам орієнтуватися в проблемах шкільної та професійної освіти. Підготовка вчителя, здатного реалізувати в своїй діяльності основні принципи та технології, запроваджувати індивідуальний підхід та ідеї компетентнісного підходу забезпечується введенням в освітній процес дисциплін професійного спрямування, що конкретизують та поглиблюють знання, формують практичні навички роботи в сучасних віртуально орієнтованих середовищах навчання.

Для майбутнього вчителя інформатики або педагога професійного навчання в галузі цифрових технологій дуже важливо, щоб такі дисципліни давали можливість ознайомлення студентів з найновішими напрямками запровадження імерсивних технологій в освіті, і, в той же час, за рахунок проведення лабораторно-практичних занять посилювали роль активної індивідуальної пошукової діяльності кожного студента, особливо з питань, пов'язаних із практикою розробки та використання таких технологій.

Відповідно до наших попередніх висновків, щодо доцільності вивчення студентами сучасних технологій та проведеного аналізу стану розробленості проблеми, а саме, наукових праць та навчально-методичної літератури з питань використання імерсивних технологій в освітній галузі, досвіду роботи в лабораторії комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, що діє на кафедрі, було запропоновано та упроваджено в навчальний процес Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім.В.Винниченка дві дисципліни: «Віртуальні навчальні середовища» та «Засоби доповненої реальності в освітньому просторі».

У результаті вивчення дисциплін передбачається, що студенти будуть ознайомлені з сутністю та структурою віртуального навчального середовища закладу освіти; технологіями запровадження віртуальної та доповненої реальності у системі освіти (на прикладі BookVAR); організацією освітнього процесу у віртуальному середовищі навчального закладу; формами взаємодії вчителя з учасниками у процесі віртуального орієнтованого навчання; функціональними можливостями та особливостями використання програмних продуктів та освітніх платформ (на прикладі Google, Moodle, Microsoft Teams, LearningApps та ін.). Майбутні вчителі навчаються самостійно створювати освітні середовища, проєктувати освітню діяльність та наповнювати ці середовища необхідним контентом.

Особливим видом роботи є вивчення програмних засобів та додатків з метою наступної розробки елементів віртуальної та доповненої реальності для використання в освітньому процесі з дисциплін природничо-математичного спрямування. Така діяльність сприяє формуванню професійних компетентностей студентів, які навчаються за програмою підготовки педагогів професійної освіти в галузі цифрових технологій, оскільки вони отримують також й інженерну спеціалізацію як фахівці, що володіють навичками управлінської та педагогічної діяльності на рівнях розробників спеціальних програмних продуктів. Під час проведення таких занять значне місце відводиться самостійній роботі студентів з добору необхідних засобів, вибору теми, елементів відтворення та ін.

Наше дослідження проводиться лише другим роком, тому можна говорити про попередні позитивні його результати. Студенти отримали ґрунтовні знання та навички роботи у віртуальних середовищах, що є вкрай важливим в умовах сучасної школи. Ними розроблені перші елементарні віртуальні моделі, які успішно впроваджені у навчання. Подальші дослідження студентами питань розробки засобів віртуальної та доповненої реальності дозволяє їм оформити свої результати у вигляді курсових та кваліфікаційних робіт.

**Висновки.** На даному етапі нашого дослідження, пов'язаного із використанням імерсивних технологій в освіті, можемо стверджувати, що пропонувані нами навчальні курси сприяють фундаментальній підготовці випускника закладу вищої освіти до організації та ефективного проведення освітнього процесу, забезпечують його практичними навичками розробки сучасних віртуальних освітніх середовищ. Зміст навчальних дисциплін враховує інтегрований підхід до підготовки майбутніх вчителів та педагогів: підготовка до використання готових середовищ навчання та робота в них поєднується із формуванням навичок самостійної розробки засобів віртуальної та доповненої реальності.

### Список використаних джерел

1. Литвинова С. Г., Соколюк О. М. Критерії та показники оцінювання якості навчальних об'єктів доповненої реальності в підручниках фізики. *Інформаційні технології та засоби навчання*, 88(2), 23–37. <https://doi.org/10.33407/itlt.v88i2.4870>
2. Рассовицька М.В., Стрюк А.М. Розробка моделі хмаро орієнтованого середовища навчання інформатичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей. *Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2014». 11 грудня 2014 року / за заг. ред. проф. Бикова В. Ю, Спіріна О. М. [Електронний ресурс] – К.: ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 119-121. – Режим доступу: <https://goo.gl/BD5k2h>.*
3. Сироватський О. В., Семеріков С. О., Модло Є. О., Єчкало Ю. В., Зелінська С. О. Проектування програмних засобів доповненої реальності навчального призначення. *Computer Science & Software Engineering: proceedings of the 1st Student Workshop (CS&SE@SW 2018)*, Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018. – С. 193–225.
4. Сороко Н.В. Підходи до використання імерсивних технологій в закладах загальної освіти // *Мультимедійні технології в освіті та інших сферах*

діяльності: науково-практична конференція з міжнародною участю. 2 листопада 2021 р.– К.: НАУ, 2022 – С.113-115.

5. Сороко Н. Функції доповненої реальності для підтримки steam освіти в закладах загальної освіти. *Фізико-математична освіта*, 29(3), 24–30. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-004>

6. Ткачук В.В., Семеріков С.О., Єчкало Ю.В., Маркова О.М., Мінтій М.М. Засоби розробки доповненої реальності для Web: порівняльний аналіз. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 2(24). С. 159-167.

**Salnyk I.V., Kharchenko Ye.S.,**

Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vinnichenko,

Kropyvnytskyi, Ukraine

## **TEACHER PREPARATION FOR WORK IN THE DIGITAL EDUCATIONAL SPACE**

**Annotation.** The purpose of our research is to substantiate the content and structure of a new educational discipline in the training of future teachers of computer science and teachers of professional training in the field of digital technologies. Such a discipline should have a professional and practical direction and prepare students to work in a modern virtual oriented environment. We have substantiated that the main thing in the construction of such a discipline is an integrated approach: preparation for the use of ready-made learning environments and work in them is combined with the formation of skills for the independent development of virtual and augmented reality tools for educational purposes.

**Keywords:** teacher training, educational discipline, virtual reality, augmented reality



**Salnyk Iryna Volodymyrivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi

**Kharchenko Yevhen Serhiiovych** – graduate student of the Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi

УДК 373.3/5.016:5]:004

Слободяник О.В.,

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

Київ, Україна

## **ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ В ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ (ПІДГОТОВЧИЙ ЕТАП)**

**Постановка проблеми.** Сучасні трансформації у країні й суспільстві не пройшли осторонь освітнього процесу. Чинники, що впливають на зміст, форми та методи навчання - прийняття Державного стандарту базової середньої освіти, екзистенційні загрози, соціально-економічні зміни та інші. Все це вимагає пошуку нових методів та засобів навчання, які працюватимуть за будь якої форми організації освітнього процесу. Серед таких засобів слід виокремити досить популярну на сьогоднішній день, технологію доповненої реальності. Але ми пропонуємо її розглянути не тільки як засіб, а й як власноруч створюваний ресурс. Принцип роботи більшості AR-додатків базується на розпізнаванні певних зображень або площин з описовим доповненням, що супроводжуються відео-контентом. Таким чином, зазвичай при розробці AR-додатку потрібно: розпізнати цільове зображення і зробити рендерінг об'єкта, а користувачам достатньо навести камеру свого пристрою на певний об'єкт і він почне «оживати». Проте після декількох використань таких

додатків, вони втрачають свою актуальність, тому ми пропонуємо учням глибше зануритись у світ доповненої реальності на позаурочних заняттях, зокрема взяти участь у роботі гуртка «Створення доповненої реальності».

**Мета дослідження:** розглянути найпростіші інструменти для створення учнями доповненої реальності в позаурочний час.

**Виклад основного матеріалу.** Програма гуртка включає в себе ознайомлення із: *середовищами* для створення доповненої реальності (Unity 3D, Blender та ін.), *пакетами інструментів* (RealityKit від Apple, що дозволяє моделювати складну 3D-графіку на iOS, SceneForm від Google, де розробники можуть створювати реалістичні тривимірні візуалізації для браузерів або додатків доповненої реальності на Android, AR-Core, AR-Kit, Vuforia та ін.) та практичні заняття з розробки AR. Розглянемо коротко деякі з них.

*Unity* - багатоплатформовий інструмент для розробки відеоігор і застосунків, і рушій, на якому вони працюють. Створені за допомогою Unity програми працюють на настільних комп'ютерних системах, мобільних пристроях та гральних консолях у дво- та тривимірній графіці, та на пристроях віртуальної чи доповненої реальності. Застосунки, створені за допомогою Unity, підтримують DirectX та OpenGL. Unity - це кросплатформовий ігровий рушій [1] Програма-редактор Unity працює на Windows, macOS і Linux, а сам рушій може запускатися на 25 платформах.

Редактор Unity має інтерфейс, який містить набір вікон, які можна розташувати на свій розсуд. Завдяки цьому можна проводити налаштування гри чи застосунку прямо в редакторі. Головні вікна - це оглядач ресурсів проекту, інспектор поточного об'єкта, вікно попереднього перегляду, оглядач сцени та оглядач ієрархії ресурсів [3].

Процес створення проекту в Unity поділяється на сцени або так звані рівні, тобто окремі файли, які містять ігрові консолі з певним набором об'єктів, сценаріїв і налаштувань. Сцени можуть містити в собі як готові об'єкти-моделі (ландшафт, персонажі, предмети довкілля тощо), так і порожні ігрові об'єкти,

що задають поведінку інших об'єктів (тригери подій, точки збереження прогресу тощо). З ними можна виконувати дії: розташовувати, обертати, масштабувати, застосовувати до них скрипти. В них є назва, може бути тег (мітка) і шар, на якому він повинен відображатися. Кожен предмет на сцені має компоненти:

1. Transform, він зберігає в собі координати місця розташування, повороту і розмірів по всіх трьох осях.

2. Mesh Renderer, робить модель видимою. Різні моделі можуть об'єднуватися в набори (асети) для швидкого доступу до них. [4]

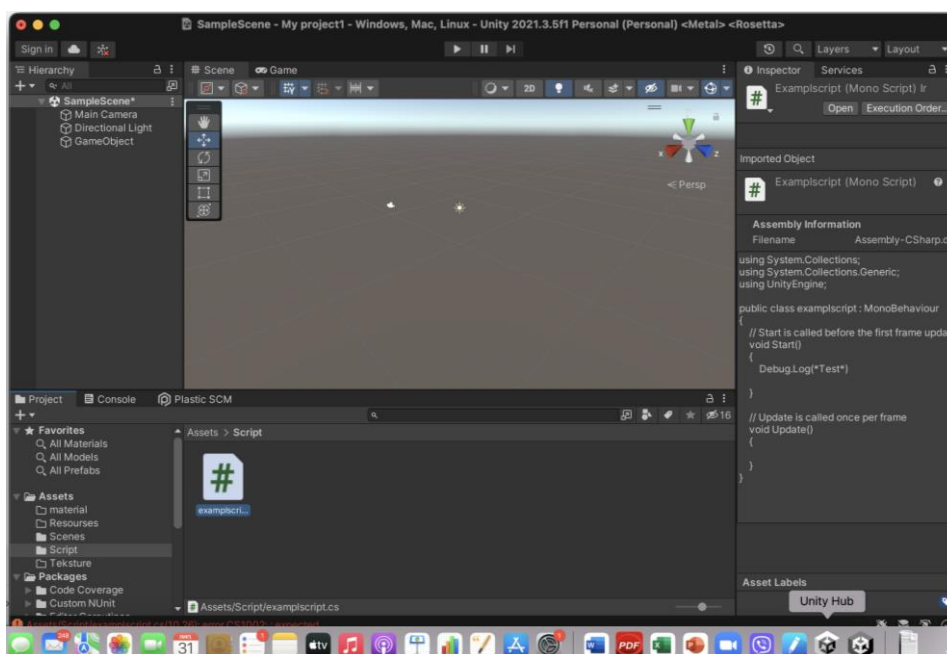


Рис. 1. Створення скриптів в середовищі Unity

Серед найпопулярніших комплектів засобів розробки (SDK), що дозволяють створювати додатки для певного пакету програм, програмного забезпечення базових засобів розробки, апаратної платформи, комп'ютерної системи, ігрових консолей, операційних систем і інших платформ є:

-ARCore - SDK від Google, який дозволяє створювати програми AR для пристроїв з ОС Android. Цей комплект засобів добре детектить навколишнє середовище та має хороші характеристики для відстеження руху. Це платформа від Google для створення доповненої реальності, що використовує різні API, дозволяє мобільним пристроям «розуміти» і орієнтуватися у навколишньому

просторі та вступати в взаємодію. Є можливість підключатися одночасно підключатися до однієї AR із декількох телефонів, що важливо для групової форми роботи. ARCore використовує камеру пристрою і свідчення інерційних датчиків для відстеження руху і перегляду об'єктів під будь-яким кутом, визначення розміру і розташування всіх типів поверхонь: горизонтальних, вертикальних, похилих, плоских (стіл або підлогу, наприклад), оцінки рівня освітлення. ARCore працює на телефонах на базі Android 7.0 і вище. Він сумісний з Unity, Unreal, і може використовуватися для iOS для створення багатокористувацької доповненої реальності. [1 ]

- *ARKit* - SDK від Apple, є одним із найсучасніших засобів, що дозволяє створювати додатки AR без необхідності калібрування і має найкращий рівень відстеження позицій. Проте, слід зазначити, що на всіх пристроях нижче iPhone 6 *ARKit* недоступна. Для використання всіх ключових функцій *ARKit* необхідний процесор A9 і вище. За словами представників Apple, ці пристрої отримують урізаний доступ до функціональності, але це вже зовсім не та технологія. [1]

- *Vuforia* - SDK, створений Qualcomm, який використовує комп'ютерний зір, відстеження плоских поверхонь та прості 3D-моделі. За допомогою програмного забезпечення можна створювати маркерну і безмаркерну AR та є найкращою для розпізнавання об'єктів та 3D-моделювання. Ці функції включають *Ground Plane* - для додавання вмісту до горизонтальних поверхонь, *Visual Camera* - розширює підтримувані візуальні джерела, крім мобільних телефонів і планшетів, і *VuMarks* - власні маркери, які можна використовувати в розпізнаванні облич *Vuforia*, а також кодувати дані.

*Vuforia* використовує комп'ютерний зір для розпізнавання, відстеження планарних зображень (*Image Targets*) і простих 3D-об'єктів у режимі реального часу, а також підходить для розробки маркерної і безмаркерної доповненої реальності. До основних функцій платформи належить створення опорної площини (*Ground Plane*) і додавання контенту на горизонтальні поверхні, інструменти *Visual Camera* і *VuMarks* (кастомні мітки, що використовуються для розпізнавання облич і шифрування даних).

Крім того, Vuforia підтримує віртуальні кнопки, фонові ефекти і можливості оклюзії - може знаходити навіть частково приховані об'єкти. [1]

**Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.** Як бачимо, існує велика кількість SDK для створення доповненої реальності на пристроях з різними операційними системами. Тому, задля уникнення проблем технічного характеру під час роботи гуртка та враховуючи можливості дистанційного формату роботи, варто провести опитування серед учнів стосовно їх технічного забезпечення та розподілити контингент учнів на групи для практичних занять. Ми розглянули лише деякі програмні засоби, з якими будемо працювати під час гурткової роботи, тому до перспектив подальших досліджень слід віднести огляд особливостей роботи з вище згаданими та іншими засобами для створення доповненої реальності.

#### **Список використаних джерел**

1. Створення доповненої реальності для бізнесу: найкращі AR-платформи. Електронний ресурс: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/web-ar-tools-overview.html>
2. Dean Takahashi John Riccitiello sets out to identify the engine of growth for Unity Technologies (interview) URL: <https://venturebeat.com/2014/10/23/john-riccitiello-sets-out-to-identify-the-engine-of-growth-for-unity-technologies-interview/>
3. John Haas *A History of the Unity Game Engine*. WPI - Worcester Polytechnic Institute Retrieved from <https://digitalcommons.wpi.edu/iqp-all/3207>
4. Unity – рушій гри. Електронний ресурс. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity>

Olha V. Slobodanyk

PhD of Pedagogical Sciences, Senior Researcher,

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-3504-2684

#### **AUGMENTED REALITY IN EXTRA-COURSE WORK (PREPARATION STAGE)**

**Abstract.** The work considers the environment for creating augmented reality Unity tool packages AR-Core, AR-Kit, Vuforia. It was found that an operating

system is enough to work with AR-Core. The preparatory stage for the work of the "Creation of Augmented Reality" group should include a questionnaire about the technical characteristics of the devices used by students.

**Keywords:** augmented reality, institution of general secondary education, Unity, Vuforia

УДК 37.01/09 : 004.9

**Соколюк О. М.,**

Інститут цифровізації освіти НАПН України,  
Київ, Україна

## **ОСВІТНІЙ КОНТЕНТ ІМЕРСИВНИХ СЕРЕДОВИЩ**

**Постановка проблеми.** Цифровізація освітнього процесу, впровадження електронного навчання, широкомасштабне використання дистанційного навчання, обумовлене пандемією з її карантинними обмеженнями, а нині – військовою російською агресією, висувають нові вимоги до методів навчання й освітніх технологій, серед яких, наразі, «перевернутий клас», змішане навчання, адаптивне навчання, мікронавчання, технології віртуальної та розширеної реальностей, побудовані на взаємодії людини з комп'ютерною системою (human-computer interaction, HCI).

Успіх застосування будь-якої технології в освіті залежить, перш за все, від її використання згідно до поставлених навчальних цілей й вимог та відповідно побудованого освітнього середовища в цілому та створеного навчального контенту, зокрема. Впровадження імерсивних технологій в освітню систему має бути засноване на результатах досліджень впливу цих технологій на ефективність та якість навчання. Специфіка імерсивних технологій полягає в наявності ефекту присутності, можливості інтерактивної та соціальної взаємодії, мультисенсорності, які впливають на перебіг та результати навчання.

Технології віртуальної реальності мають властивості, завдяки яким вони можуть стати ефективним інструментом навчання [1].

Дослідження різних років (Helsel S., 1992; Dede C., 1993; S. Cobb, H. Neale, J. Crosier, J. R. Wilson, 2002; Roussou M., 2004; Hamada M., 2008) показали, що використання освітніх додатків віртуальної реальності має значні можливості у викладанні, які недоступні під час використання інших освітніх технологій. М. Хамада (2008) узагальнив деякі з цих можливостей, зосередивши увагу на перевагах використання віртуальної реальності (VR) у викладанні та навчанні, а саме: підтримка емпіричного навчання, під час якого учні використовують більше сенсорних функцій мозку; підтримка активного навчання, де учні активніше беруть участь у навчальному процесі; підтримка спільного навчання – учні можуть спілкуватися та ділитися досвідом один з одним у віртуальному середовищі, що імітує класну кімнату; вчителі діють як фасилітатори, а не як передавачі знань [2, 3]. Це означає, що знання повинні активно формуватися учнями, а не пасивно передаватись вчителями. Віртуальна реальність (VR) пропонує учням унікальний досвід, який узгоджується з успішними навчальними стратегіями, такими як практичне навчання, моделювання, візуалізація абстрактних тем тощо. Навчальне середовище віртуальної реальності містить мультимедійний інформаційний контекст, який пропонує унікальну інтерактивність і може бути адаптований під індивідуальні стилі навчання.

Технології AR надають ефективний інструмент для поліпшення умов навчання та розвитку пам'яті школярів, оскільки вони забезпечують їхнє занурення у мультимодальне середовище, збагачене багатьма сенсорними особливостями [3]. Показано, що змішане навчання при використанні технологій AR має переваги перед традиційним та електронним навчанням [4]. Розроблено метод поступового занурення (GIM) для активізації творчої діяльності учнів із використанням інтерактивних пристроїв із функцією доповненої реальності для STEAM-навчання [5]. В освіті ефективність

технології AR заснована на кількох факторах: наочність, візуалізація, пізнавальний інтерес, що ґрунтується на залученні та фокусуванні уваги. Способи застосування AR в освіті знайшли своє відображення у методології MARE (Mobile Augmented Reality Education) [6].

Отже, існує необхідність в об'єктивних методах оцінки освітнього контенту для розуміння його впливу на результати навчання, когнітивні процеси та емоційний стан учнів. У процесі розробки та впровадження віртуального освітнього контенту пропонується його оцінка за такими параметрами: рівень «присутності», рівень когнітивного навантаження, емоційне сприйняття контенту, соціальна взаємодія. Зокрема, суперечливі результати одержано у дослідженнях впливу ефекту присутності на ефективність навчання. У низці робіт (Bayraktar, 2002; Bondeetal., 2014; Clark, Tanner-Smith, Killingsworth, 2016; Merchant et al., 2014; Rutten, van Joolingen, vander Veen, 2012) встановлено, що моделювання навчального контенту з низьким зануренням призводить до кращих когнітивних результатів, оскільки високий рівень занурення підвищує когнітивне навантаження і, отже, знижує результати навчання (Makransky, Terkildsen, Mayer, 2017). Однак у інших дослідженнях (Salzmanetal., 1999; Lee, Wong, Fung, 2010) показано, що імерсивне середовище з сильнішим почуттям присутності, призводить до більш високої залученості та мотивації, глибшої когнітивної обробки навчального матеріалу.

Аналіз використання додатків AR [7; 8; 9] дозволив виокремити показники якості продукту для задоволення освітніх потреб та вимог користувачів. Це адекватне функціонування програмного продукту; взаємодія продукту з іншим програмним забезпеченням, обладнанням; безперебійне використання програмного додатку за призначенням; забезпечення сталого часу роботи програмного продукту без затримки подання проміжної та вихідної інформації; повне відображення інформації; відповідність збережених даних та введеної



інформації; актуальність інформації; забезпечення конфіденційності інформації.

Для оцінювання якості освітніх об'єктів AR розроблено техніко-технологічний, візуально-динамічний, змістово-методичний критерії, показники та індикатори [10].

Безумовно, імерсивні технології можуть впливати на результати навчання завдяки широким можливостям моделювання різних емоційних станів, залученню уваги та інтересу до навчального матеріалу, а також можливості «прожити» навчальний досвід. Будуть ці результати позитивними чи негативними, залежить від основних принципів, вимог, закладених у проектування освітнього контенту.

Оцінка освітнього контенту імерсивного середовища на етапі його проектування та розробки, проведена за допомогою психолого-педагогічних методів дозволить впровадити сучасні технології в освітній процес, підвищити ефективність сприйняття та засвоєння навчального матеріалу учнями.

#### **Список використаних джерел**

1. Slater M., Sanchez-Vives M.V. (2016) Enhancing our Lives with Immersive Virtual Reality // *Frontiers in Robotics and AI*. Vol. 3. December. Art. No 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
2. Hamada, M. (2008). An Example of Virtual Environment and Web-based Application in Learning. *Int. J. Virtual Real.*, 7, 1-8.
3. Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C. et al. (2019). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. *Virtual Reality* 23, 425–436 <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0363-2>.
4. Makarova, A., Pashkevich and Shubenkova K. (2018) Blended Learning Technologies in the Automotive Industry Specialists' Training", 2018 32nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA) , 2018, pp. 319-324, doi: 10.1109/WAINA.2018.00105.

5. Sanabria, J. C. (2017) Enhancing 21st Century Skills with AR: Using the Gradual Immersion Method to develop Collaborative Creativity / J. C. Sanabria, J. Aramburo-Lizarraga // EURASIA J Math Sci Tech Ed, 2017 - Volume 13 Issue 2, pp. 487-501 <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00627a>
6. Zhu, E., Lilienthal A., Shluzas, L., Masiello, I., Zary, N. (2015) Design of Mobile Augmented Reality in Health Care Education: A Theory-Driven Framework JMIR Med Educ 2015;1(2):e10. DOI: 10.2196/mededu.4443
7. Lee, J., Lee, Y., Lee, S., & Kim, G. J. (2013) Standardization for augmented reality: Introduction of activities at ISO-IEC SC 24 WG 9. In Proceedings - VRCAI 2013: 12th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and Its Applications in Industry (pp. 279-280). (Proceedings - VRCAI 2013: 12th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and Its Applications in Industry). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2534329.2534379>
8. Perey C, Engelke T, Reed C. (2011) Current Status of Standards for Augmented Reality. Recent Trends of Mobile Collaborative Augmented Reality Systems. Springer, New York, NY, 2011. P. 21–38. DOI: 10.1007/978-1-4419-9845-3\_2
9. Arifin Y, Sastria TG, Barlian E. (2018) User experience metric for augmented reality application: a review. Procedia Computer Science. 2018;135:648–656. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.221>
10. Литвинова С. Г., Соколюк О. М. Критерії та показники оцінювання якості освітніх об'єктів доповненої реальності (AR): предмет фізика. Інформаційні технології та засоби навчання. 2022. 88 (2), 23–37. <https://doi.org/10.33407/itlt.v88i2.4870>

**Sokolyuk O. M.,**

Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

#### EDUCATIONAL CONTENT OF IMMERSIVE ENVIRONMENTS

**Abstract.** The didactic possibilities of modern technologies and their application in education are one of the current areas of pedagogy. Today, the use of augmented and

virtual reality technologies in educational practices is seen as promising. The success of using any technology in education depends, first of all, on its use in accordance with the set educational goals and requirements and the accordingly built educational environment in general and the created educational content, in particular. Virtual reality technologies have properties that make them an effective learning tool. There is a need for objective methods of evaluating educational content to understand its impact on learning outcomes, cognitive processes, and the emotional state of students. Analysis of the use of AR applications made it possible to single out product quality indicators to meet the educational needs and requirements of users. To evaluate the quality of AR educational facilities, technical-technological, visual-dynamic, content-methodical criteria, indicators and indicators have been developed. Evaluation of the educational content of the immersive environment at the stage of its design and development, carried out with the help of psychological and pedagogical methods, will allow the introduction of modern technologies into the educational process, increase the effectiveness of the perception and assimilation of educational material by students.

**Key words:** virtual reality, augmented reality, immersive learning environments, educational content

УДК 371.3:377:004

**Фоменко О.В., Сальник І.В.,**

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені  
Володимира Винниченка,

Кропивницький, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Постановка проблеми.** Сучасні реалії життя вносять корективи в методику навчання сьогоденних учнів та студентів. Поряд з розвитком інформаційних технологій та їх інтеграцією в навчальний процес, в умовах російської агресії на перший план виходить безпека всіх учасників освітнього процесу. Відповідно до Закону України "Про освіту" заклади освіти наділені автономією, і можуть самостійно, незалежно та відповідально приймати рішення щодо академічних (освітніх), організаційних, фінансових, кадрових та інших питань діяльності, що провадиться в порядку та межах, визначених законом. Тобто, заклади освіти, зважаючи на безпекову ситуацію в регіоні, самі обирають форму навчання. 2022-2023 навчальний рік у більшості закладів фахової передвищої освіти розпочався дистанційно з подальшим переходом на змішану форму навчання. Постає питання: як за таких умов можна якісно сформувати загальні, ключові та предметні компетенції, що необхідні сучасній людині в її життєдіяльності. Саме імерсивні технології (від англ. *Immersive* – занурювати) мають великий потенціал у формуванні різнобічних компетентностей майбутнього випускника. В умовах дистанційного та змішаного навчання перспективним напрямком в освітньому процесі є використання технологій доповненої реальності (AR – augmented reality) та віртуальної реальності (VR – virtual reality), які допомагають проводити

цифровізацію закладів фахової передвищої освіти та дозволяють здійснювати моніторинг навчання в реальному часі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні питання використання імерсивних технологій в освіті стає предметом розгляду багатьох вчених. Зокрема, технології доповненої реальності в навчальному процесі досліджують як вітчизняні, так і зарубіжні науковці (М.П. Бондаренко, Ю.В. Єчкало, О.І. Ковальчук, С.Г. Литвинова, О.П. Пінчук, І.Ю. Прибителько, С.О. Семеріков, Н.В. Сороко, та ін.). Так, С.М. Цирульник наголошує, що можливості доповненої реальності є привабливими для сучасного покоління та мають покращити набуття професійних компетентностей [3]. Колектив науковців: М.П. Бондаренко, О.І. Ковальчук, А.Г. Охрей, І.Ю. Прибителько, Є.М. Решетник, у своєму дослідженні по застосуванню імерсивних технологій (віртуальної і доповненої реальності) в медичній освіті та практиці дійшли висновку, що використання даних технологій є доцільним в медичній галузі, враховуючи щоденне застосування новітніх технологій у медичній практиці [2]. На наш погляд, важливою і перспективною є думка науковців Yi. Georgiou, O. Tsivitanidou, C. Eckhardt, A. Ioannou, які стверджують, що доповнена реальність допомагає студентам у вивченні складних наукових концепцій завдяки реалістичній графіці та візуалізації наукових явищ, які студенти навряд чи можуть побачити у повсякденному житті [4].

**Мета** нашого дослідження полягає у визначенні особливостей використання технологій доповненої реальності для покращення підготовки здобувачів фахової передвищої освіти в умовах дистанційного та змішаного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Досвід навчання під час пандемії «COVID-19» показав, що відбулось істотне зниження рівня знань, а також зменшилась зацікавленість учнів та студентів у вивченні природничих дисциплін (особливо за відсутності доступу до навчальних лабораторій та неможливості виконувати реальні дослідження та експерименти). Перед викладачем постає питання: які

технології обрати, які з новітніх технологій є на сьогодні доступними та дієвими інструментами у формуванні професійних компетентностей та здатні підвищити якість надання освітніх послуг. На думку Н.О. Бабіної, для реалізації цих завдань доцільно використовувати імерсивні технології віртуальної та доповненої реальності [1]. Під час використання даних технологій викладачу потрібно визначитись яким буде це використання – фрагментарним чи комплексним:

- до окремих етапів заняття з метою візуалізації;
- для окремих видів діяльності (виконання віртуальних лабораторних робіт,);
- в навчальних проектах (віртуальні експерименти, експериментальні задачі);
- 3-D навчальні екскурсії;
- для розв’язування якісних задач, тощо.

В процесі підготовки до використання імерсивних технологій в навчанні викладач повинен ознайомитись з існуючими додатками віртуальної та доповненої реальності (AR, VR). Аналіз актуальних додатків доповненої реальності з природничих дисциплін показав, що на даний момент для безкоштовного використання доступні такі додатки:

- мобільний додаток BookVar (від КНП "Освітня агенція міста Києва"), розроблений для природничих дисциплін та математики, містить підтримку всього шкільного курсу фізики (інші дисципліни – в розробці), доступний для ознайомлення лише в тестовому форматі;
- мобільний додаток ArBook, розроблений для підтримки викладання природничих дисциплін, математики, фізкультури, та містить енциклопедію для учнів (знаходиться в процесі розробки);
- мобільний застосунок Electricity AR, який можна застосовувати під час вивчення фізики, електротехніки;

- симулятор PhET INTERACTIVE SIMULATIONS, проект University of Colorado Boulder, сайт розроблений у 2002 році Карлом Віманом для створення і використання безкоштовних інтерактивних симуляцій з математики і наук про природу;

- віртуальна лабораторія GO-LAB, яка надає можливості проводити наукові експерименти дистанційно в онлайн-середовищі.

Застосунки ArBook, BookVar, Electricity AR потрібно встановити на мобільний телефон, безкоштовно завантаживши з Play Маркет. Застосунок BookVar – працює при наявності паперового або електронного варіанту підручника. Мобільний додаток ArBook підтримує як 3-D моделі так і AR технології. Для роботи Electricity AR необхідно роздрукувати картки, що є у вільному доступі. Для взаємодії з переліченими додатками та сайтами з інтерактивними симуляціями обов'язковою умовою є доступ до інтернет-мережі.

Студенти першого курсу (спеціальностей «Медсестринство», «Фармація. Промислова формація») Кіровоградського медичного фахового коледжу ім. Є.Й. Мухіна протягом другого семестру 2021-2022 н. р. брали участь у апробації додатку доповненої реальності BookVar та використовували інші додатки і віртуальні лабораторії в процесі навчання фізики. Результати опитування проведеного серед студентів показали, що студенти готові до використання імерсивних технологій в навчанні, а більшість студентів відмітили, що:

- використання імерсивних технологій підвищує мотивацію;
- допомагає у розумінні складних явищ і теорій;
- дані технології є мобільними (при отримання знань не потрібно прив'язка до конкретної аудиторії, міста, країни);

- імерсивні технології є незамінними для навчання здобувачів освіти з особливими потребами.

**Висновки.** Головною метою сучасної освіти є підготовка успішних, висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, що є затребуваними на ринку праці, спроможних ефективно використовувати набуті освітні компетенції в професійній діяльності. З метою оптимізації сучасного навчального процесу, зменшення тривалості підготовки до занять, здешевлення засобів навчання (використання додатків доповненої реальності, симуляційних віртуальних лабораторій) у фаховій передвищій освіті потрібно використовувати сучасні імерсивні технології навчання, які сприяють інтеграції інформаційних технологій в різні галузі науки та техніки та допомагають сформувати професійні компетенції.

Подальшого дослідження потребує аналіз наявних можливостей закладів фахової передвищої освіти у використанні платних та безкоштовних додатків доповненої та віртуальної реальності у навчальному процесі, а також аналіз розроблених методик застосування імерсивних технологій та їх вплив на якість отриманих знань здобувачів освіти.

#### **Список використаних джерел**

1. Бабіна Н. О. Інформатизація закладів вищої освіти як відповідь на виклики сучасного суспільства. *Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості*: матеріали I Всеукраїнської конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (17 листопада 2020 р., м. Київ), Київ, 2020, С. 43-47.
2. Ковальчук О.І., Бондаренко М.П., Охрей А.Г., Прибитько І.Ю., Решетник Є.М. Особливості використання імерсивних технологій (віртуальної і доповненої реальності) в медичній освіті та практиці. *Методологія наукових досліджень*. 2020. Том 14 (№ 3). С. 158–164.
3. Цирульник С.М. Застосування технологій доповненої реальності у процесі підготовки фахівців з радіоелектроніки. *Електронне наукове фахове видання “ВІДКРИТЕ ОСВІТНЄ Е-СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ”*, с. 355-362. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s32>



4. Yiannis Georgiou, Olia Tsivitanidou, Christian Eckhardt, Andri Ioannou. A learning experience design for immersive virtual reality in Physics classrooms. *6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN 2020)* Online, June 21-25, 2020. DOI:[10.23919/iLRN47897.2020.9155097](https://doi.org/10.23919/iLRN47897.2020.9155097)

**Fomenko O. V., Salnyk I.V.,**

Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vinnichenko,

Kropyvnytskyi, Ukraine

### **USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF REMOTE AND MIXED LEARNING IN INSTITUTIONS OF VOCATIONAL PRE – HIGHER EDUCATION**

**Abstract.** In today's conditions, the medical industry, like any other, needs qualitatively trained, competitive specialists. The implementation of these tasks is impossible without the introduction of new methods, techniques and technologies that improve the efficiency of knowledge acquisition, especially in conditions of remote and mixed learning. The use of the following AR applications in natural science classes was analyzed: ArBook, BookVar, Electricity AR and the PHET.COLORADO.EDU (<http://phet.colorado.edu/>) interactive platform with virtual simulations. The substantiation of the expediency of using augmented reality technologies in the context of remote and mixed learning is shown.

**Keywords.** Immersive learning technologies, augmented reality, AR applications, vocational higher education, distance and mixed learning.

**Fomenko Olena Volodymyrivna** – graduate student of the Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi

**Salnyk Iryna Volodymyrivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi

УДК 004.9

**Чернецький І. С., Сліпухіна І. А., Шаповалов Є.Б.,**

Національний центр «Мала академія наук України»,

Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СТРУКТУРІ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ІНТЕРНЕТ-ТУРНІРУ З ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН «ВІДКРИТА ПРИРОДНИЧА ДЕМОНСТРАЦІЯ»**

**Анотація.** Зазначено роль сучасних технологій навчання у формуванні навичок ХХІ століття. Відкрита природнича демонстрація є важливим заходом для розвитку когнітивних здібностей і гнучких навичок. Використання імерсивних технологій може оновити підходи до подання завдань цього Всеукраїнського конкурсу. На основі впровадження інструментів ефекту занурення в AR виявлено можливість реінжинірингу фінальної процедури цього заходу.

**Ключові слова:** імерсивні технології, розширена реальність, доповнена реальність, Відкрита природнича демонстрація

Проблема застосування технологій для стимулювання розвитку молоді у ХХІ столітті нерозривно пов'язана з техніко-технологічним прогресом (*Стрижак et al., 2017*). Важливими навичками передбаченими Типовою освітньою програмою: Ключові уміння 21-го століття (*British Council, n.d.*) є мисленнєва діяльність, навичка вирішування проблем та креативність. Одним із відомих заходів, що розвивають такі навички є Всеукраїнський інтернет-турнір

«Відкрита природнича демонстрація» (ВПД) (<https://vpd.stemua.science/>), який щорічно проводиться Національним центром «Мала академія наук України» (НЦ МАНУ).

Його особливість та перевага полягає у організації процесу проведення такого заходу. Так, наявний відкритий відбірковий тур, під час якого будь-який заклад може зібрати команду та подати заявку на участь, розв'язати завдання кваліфікаційного етапу упродовж 1,5 місяця та потрапити в основний етап цього туру. На кваліфікаційному етапі відбіркового туру команди розв'язують 20 відеозавдань з п'яти базових предметів природничого циклу. З кожного предмету пропонується завдання дослідницького, розрахункового та якісного характеру. На основному етапі команди розв'язують інші відеозавдання упродовж одного дня. За результатами основного етапу визначаються лауреати та фіналісти. Фінал відбувається очно на одній з локацій НЦ МАНУ, наприклад, у Музеї науки. В ході цього туру команди розв'язують 5 завдань по 5 хвилин кожне. Впродовж відбіркового туру доступ до будь-яких джерел інформації необмежений. На фіналі кожна команда має один лептоп з підєднанням до мережі та може його використовувати виключно на пошук, комунікаційні мережі заборонені. Схематичний опис процесу проведення фіналу ВПД представлено на рисунку 1.



Рис. 1. Схематичний опис процесу проведення фіналу ВПД

На цьому етапі досить корисним може стати застосування всіх видів технологій розширеної реальності (XR), детермінованих наявним техніко-технологічним обладнанням. Ефективність використання таких технологій у навчальному процесі вже доведена попередньо (Bilyk et al., 2021; Pinchuk et al., 2019; Пінчук & Лупаренко, 2022). Найдоступнішою вбачається процедура проведення раундів фіналу ВПД, яка розпочинається із застосування AR додатків, що «ілюструють» запитання та подальшого озвучування запитань для команд. Результат реінженірингу процесу проведення фіналу ВПД із застосуванням AR-додатків представлено на рис. 2.

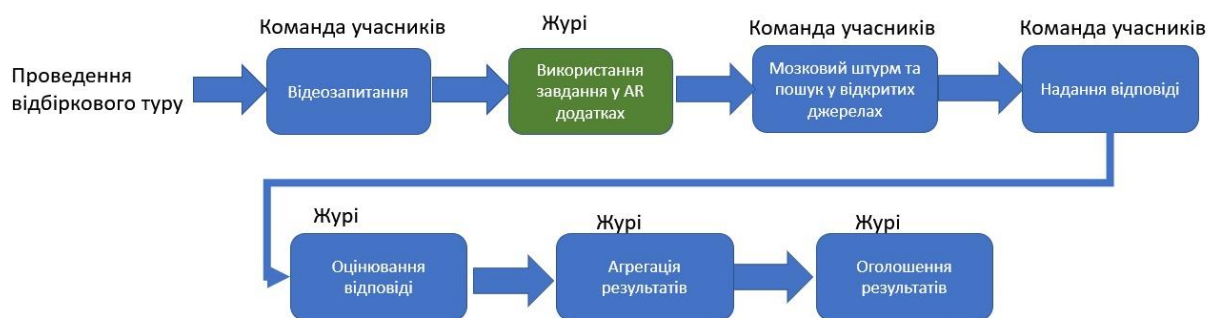


Рис. 2. Реінженіринг процесу проведення фіналу ВПД із застосуванням AR-додатків

Прикладами додатків, які можуть бути застосовані для проведення фіналу ВПД можуть бути використані Electricity AR (Rachbauer et al., 2016), Voyage AR - Science Augmented Reality Education (SemanticCreation, n.d.) та Big Bang AR (CERN, n.d.).

Таким чином, реінженіринг процесу проведення всіх етапів обох турів ВПД із застосуванням додатків AR має значний дидактичний потенціал, що потребує додаткового дослідження.

### Список використаних джерел

1. Bilyk, Z. I., Shapovalov, Y. B., & Shapovalov, V. B. (2021). Use of mobile applications to identify plants. *Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 3(21–22), 23–32. [https://doi.org/10.51707/2618-0529-2021-21\\_22-03](https://doi.org/10.51707/2618-0529-2021-21_22-03)
2. *British council Типова освітня програма: Ключові уміння 21-го століття.* (n.d.).

[https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/programa\\_klyuchovi\\_uminnya\\_2-1-go\\_stolittya.pdf](https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/programa_klyuchovi_uminnya_2-1-go_stolittya.pdf)

3. CERN. (n.d.). *Big Bang AR*.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.cern.BigBangAR>

4. Pinchuk, O. P., Tkachenko, V. A., & Burov, O. Y. (2019). AV and VR as gamification of cognitive tasks. *CEUR Workshop Proceedings*, 2387, 437–442.

5. Rachbauer, L., Voithl, G., Bochmann, G., & Fuchs, W. (2016). Biological biogas upgrading capacity of a hydrogenotrophic community in a trickle-bed reactor. *Applied Energy*, 180, 483–490. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.07.109>

6. SemanticCreation. (n.d.). *Voyage AR - Science Augmented Reality Education*. Semantic Creation

7. Пінчук, О. П., & Лупаренко, Л. А. (2022). Дидактичний потенціал використання цифрового контенту з доповненою реальністю. *Сучасні Інформаційні Технології Та Інноваційні Методики Навчання в Підготовці Фахівців: Методологія, Теорія, Досвід, Проблеми*, 39–57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-63-39-57>

8. Стрижак, О. Є., Сліпухіна, І. А., Поліхун, Н. І., & Чернецький, І. С. (2017). STEM-освіта: Основні дефініції. *Інформаційні Технології і Засоби Навчання*, 5(477), 16–33.

I. A. Slipukhina, Sc.D., I. S. Chernetkiy, Ye. B. Shapovalov

National Center "Junior Academy of Sciences"

IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN THE STRUCTURE OF THE ALL-UKRAINIAN INTERNET TOURNAMENT IN NATURAL DISCIPLINES "OPEN NATURE DEMONSTRATION"

**Abstract.** The role of modern learning technologies in the formation of 21st century skills are characterized. An open nature demonstration is an important activity for the development of cognitive abilities and flexible skills. The use of immersive technologies can update approaches to submitting tasks at this All-

Ukrainian competition. A re-engineering of the Open Natural Demonstration finals process was designed and described to implement immersive AR tools.

**Keywords:** immersive technologies, augmented reality, augmented reality, open nature demonstration

УДК 004.9

Шаповалов Є. Б., Білик Ж. І., Шаповалов В. Б.,

Національний центр «Мала академія наук України»

Київ, Україна

## ПРОБЛЕМА АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE LENS У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

*Анотація.* AR – це сучасна перспективна імерсивна технологія в освіті. Одним із перспективних інструментів AR є Google Lens. Раніше він аналізував методологію використання Google Lens, точність Google Lens та інших додатків для ідентифікації рослин і ефективність його використання під час навчання. Однак, здається, що можна забезпечити додаткову обробку наявних даних, яка буде корисною для обґрунтування методології використання Google (наприклад, вплив кофакторів Google Lens та інших програм на ефективність аналізу).

*Ключові слова:* доповнена реальність, імерсивні технології, Google Lens

Імерсивні технології є перспективним напрямком в освіті, який змінює погляд як на процес здобуття і засвоєння знань (Пінчук & Лупаренко, 2022). Розвиток технологій на основі розширеної реальності (XR, extended reality) відкрило можливості для створення новітніх засобів і відповідних методів навчання, які, попри очевидні переваги, має й певні недоліки (Pinchuk et al., 2019; Буров et al., 2021). До основних недоліків можна віднести виникнення незвичного фізіологічного стану (Steven Zantua, 2017).

Значно частіше з навчальною метою в шкільній освіті використовується технологія доповненої реальності (AR), що пояснюється, насамперед, її доступністю і дешевизною. Значний навчальний потенціал у вивченні природничих дисциплін має відома аплікація Google Lens (Y. B. Sharovalov et al., 2018). Водночас цей застосунок потребує дослідження меж його застосування, наприклад, для ідентифікації рослин або мінералів, порівняння його інструментарію з аналогічними іншими продуктами. Особливої уваги заслуговує також виявлення когнітивних аспектів його впливу на учнів й вчителів. Аналіз даних в мережі показав, що бурхливий розвиток педагогічних досліджень щодо застосування Google Lens для навчання шкільних природничих предметів (англ. Sciences), орієнтовно розпочався з 2018 року (Y. B. Sharovalov et al., 2018).

Дослідження дидактичної застосовності Google Lens є досить широкими та включають в себе як визначення дидактичних можливостей (Nuraini et al., 2022; Y. B. Sharovalov et al., 2018), а також визначення їх впливу на чинники мотивації настрою та зміни рівня знань учнів. Особлива увага приділялася дослідженню точності таких застосунків, за їх використання, наприклад, на уроках біології (Bilyk, Sharovalov, Sharovalov, Megalinska, Andruszkiewicz, et al., 2020; Bilyk, Sharovalov, Sharovalov, Megalinska, Zhadan, et al., 2020; Mäder et al., 2021; Pärtel et al., 2021).

Раніше нами була досліджена якість аналізу даних для різних умов і об'єктів. Зокрема, було визначено чинники, що впливають на якість аналізу. Наприклад, встановлено, що Google Lens надає кращі результати для аналізу трав і дерев, за якого його загальна точність становила 92,6% (V. B. Sharovalov et al., 2020).

Цікаві результати було отримано при порівнянні точності ідентифікації рослин застосунками LeafSnap, Seek, PlantNet, Flora Incognita, PlantSnap, Picture This. Так, встановлено, що за допомогою аплікації Flora Incognita адекватно ідентифікуються близько 71% рослин, а PlantNet - 55%, що значно менше, ніж

той самий параметр для Google Lens (92,6%) (Bilyk et al., 2021; Bilyk, Shapovalov, Shapovalov, Megalinska, Andruszkiewicz, et al., 2020; Bilyk, Shapovalov, Shapovalov, Megalinska, Zhadan, et al., 2020).

Таким чином, проведено досить глибоке дослідження використання Google Lens у навчанні біології учнів середньої школи. Разом із тим, аналіз, додаткова статистична обробка даних попередніх досліджень дозволить зробити більш системні висновки та знайти закономірності, яких не було виявлено попередньо. До прикладу, взаємозв'язки щодо впливу кількох чинників на результат якості ідентифікації. Наприклад, встановлення того що застосунки можуть аналіз зображення квітів рослин при низькій якості фото є точним, а аналіз фруктів (плоди) рослин при низькій якості фото призводить є малоточним, дозволило би створити методологічні правила проведення аналізу. Такі висновки є важливими оскільки більш чітко визначають умови проведення навчальних занять із використанням застосунку Google Lens на уроках. До прикладу, більш детальне вивчення впливу фактору якості зображення та типу аналізованого об'єкту дозволить зазначати, за наявності яких технічних вимог, особливо - якості камер мобільних телефонів, можна визначати певні типи об'єктів. Це вочевидь вплине на створення конкретних методик застосування Google Lens.

Таким чином, в контексті проведеного дослідження окреслюються такі запитання:

1. Чи існує кореляція між кофакторами «якість зображення», «тип рослини» і якістю ідентифікації?
2. Чи є залежність кофакторів «якість зображення», «частина рослини» на якість ідентифікації?
3. Чи є статистично достовірною різниця між якістю ідентифікації різних застосунків?

Таким чином, є доцільною поглиблена систематизація накопичених знань та проведення їх додаткового статистичного опрацювання. Результати такого



дослідження будуть важливими для створення методичних підходів до організації навчальних активностей із застосуванням Google Lens.

Нещодавно нами також було проведено дослідження впливу застосування таких AR навчальних аплікацій на рівень предметних знань та ситуаційного інтересу учнів в Україні та США; отримані результати знаходяться в процесі опрацювання.

### Список використаних джерел

1. Bilyk, Z. I., Shapovalov, Y. B., & Shapovalov, V. B. (2021). Use Of Mobile Applications To Identify Plants. *Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 3(21–22), 23–32. [https://doi.org/10.51707/2618-0529-2021-21\\_22-03](https://doi.org/10.51707/2618-0529-2021-21_22-03)
2. Bilyk, Z. I., Shapovalov, Y. B., Shapovalov, V. B., Megalinska, A. P., Andruszkiewicz, F., & Dołhańczuk-Śródka, A. (2020). Assessment of mobile phone applications feasibility on plant recognition: comparison with Google Lens AR-app. *Proceedings of the 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2020)*, 2731, 61–78.
3. Bilyk, Z. I., Shapovalov, Y. B., Shapovalov, V. B., Megalinska, A. P., Zhadan, S. O., Andruszkiewicz, F., Dołhańczuk-Śródka, A., & Antonenko, P. D. (2020). Comparing Google Lens Recognition Accuracy with Other Plant Recognition Apps. *Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology*, 20–33. <https://doi.org/10.5220/0010928000003364>
4. Mäder, P., Boho, D., Rzanny, M., Seeland, M., Wittich, H. C., Deggelmann, A., & Wäldchen, J. (2021). The Flora Incognita app – Interactive plant species identification. *Methods in Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13611>
5. Nuraini, N., Bania, A. S., Faridy, N., & Nursamsu, N. (2022). Identification of Ornamental Plants Via Google Lens Based on Intersemiotic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1243–1251. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1627>
6. Pärtel, J., Pärtel, M., & Wäldchen, J. (2021). Plant image identification application demonstrates high accuracy in Northern Europe. *AoB PLANTS*, 13(4), 1–

10. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plab050>
7. Pinchuk, O. P., Tkachenko, V. A., & Burov, O. Y. (2019). AV and VR as gamification of cognitive tasks. *CEUR Workshop Proceedings*, 2387, 437–442.
8. Shapovalov, V. B., Shapovalov, Y. B., Bilyk, Z. I., Megalinska, A. P., & Muzyka, I. O. (2020). The Google Lens analyzing quality: an Analysis of the possibility to use in the educational process. *Proceedings of the 2st International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2019)*, 117–129. <http://www.ceur-ws.org/Vol-2547/paper09.pdf>
9. Shapovalov, Y. B., Bilyk, Z. I., Atamas, A. I., Shapovalov, V. B., & Uchitel, A. D. (2018). The Potential of Using Google Expeditions and Google Lens Tools under STEM-education in Ukraine. *Proceedings of the 1st International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2018)*, 2257(2257), 66–74. <http://lib.iitta.gov.ua/712773/>
10. Steven Zantua, L. O. (2017). Utilization of Virtual Reality Content in Grade 6 Social Studies Using Affordable Virtual Reality Technology. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 5(2), 1–10.
11. Буров, О. Ю., Литвинова, С. Г., & Пінчук, О. П. (2021). Оцінювання впливу середовища віртуальної реальності на когнітивну діяльність учня. *Імерсивні Технології в Освіті*, 44–49.
12. Пінчук, О. П., & Лупаренко, Л. А. (2022). Дидактичний потенціал використання цифрового контенту з доповненою реальністю. *Сучасні Інформаційні Технології Та Інноваційні Методики Навчання в Підготовці Фахівців: Методологія, Теорія, Досвід, Проблеми*, 39–57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-63-39-57>

Ye. B. Shapovalov, Senior researcher at the National Center "Junior Academy of Sciences"

Zh. I. Bilyk, senior researcher at the National Center "Junior Academy of Sciences"

V.B. Shapovalov, senior researcher at the National Center "Junior Academy of Sciences"

## THE PROBLEM OF ANALYSIS OF THE GOOGLE LENS USE IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES EFFECTIVENESS

**Abstract.** AR is a modern perspective immersive technology in education. One of the perspective AR tools is Google Lens. Previously, it analyzed the methodology of Google Lens usage, the accuracy of Google Lens and other plant identification apps accuracy and the efficiency of its usage during education. However, it seems that there is possible to provide additional existing data processing that will be useful to substantiate the methodology of Google using (for example, the effect of cofactors of Google Lens and other apps on analysis efficiency).

**Keywords:** AR apps, immersion technology, Google Lens

## ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ВЧИТЕЛІВ

**Воротинцева Л.І.,**

начальник відділу освіти Покровської міської ради Донецької області

### ЦИФРОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

## В УПРАВЛІНСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВІДДІЛУ ОСВІТИ ПОКРОВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ ЗАСОБАМИ ПЛАТФОРМИ MICROSOFT TEAMS

Сила команди – кожен її учасник.

Сила кожного учасника – команда.

Phil Jackson

В умовах інноваційних викликів сьогодення успіх команди залежить від якісної і високотехнологічної організації корпоративної співпраці. Саме тому платформа Microsoft **Teams**, центр командної роботи в Microsoft 365, є оптимальним ресурсом для забезпечення безперервності освітнього процесу за будь-яких умов, виконуючи функції управління, документообігу та спілкування. До того ж ця платформа унікальна своєю можливістю поєднувати ділові стосунки та мережеве спілкування в одному акаунті – відеочат, електронна пошта та миттєві повідомлення (рис. 1).

Microsoft **Teams** має значні переваги порівняно з іншими платформами завдяки своїй доступності: встановлення та використання з будь-якого пристрою (наявності комп'ютерної та мобільної версій і їх дублювання) незалежно від місця перебування, що особливо актуальне в умовах непередбачуваного переміщення користувачів.

**Microsoft Teams** – це онлайн сервіс для командної роботи, який забезпечує в одному робочому просторі функції спілкування, управління задачами, контентом та додатками. Будучи віртуальною платформою для проведення зустрічей, Teams містить функції та інструменти, які здатні забезпечити продуктивну спільну роботу команд, в тому числі, забезпечувати організацію і здійснення дистанційного навчання.



Рис. 1. Схема роботи

З платформою Microsoft **Teams** освітяни Покровської громади знайомі з 2018 року. Тоді першовідкривачі програми зробили декілька впевнених кроків. У 2021 році платформу було впроваджено як систему цифрового управління та документообігу між відділом освіти та закладами дошкільної і загальної середньої освіти:

1. **Глобальними адміністраторами** платформи Microsoft Teams є люди, що виконують основні функції по налаштуванню та адмініструванню всього хмаро орієнтованого освітнього простору Покровської територіальної громади.

2. У кожному закладі освіти Покровської громади було призначено **адміністраторів паролів** хмаро орієнтованого освітнього простору та **адміністраторів команд** платформи Microsoft Teams (зазвичай це – учитель інформатики).

3. **Адміністратори паролів закладів освіти** створили акаунти у базі Microsoft Teams усіх педагогів і здобувачів освіти, які отримали особисті логіни і паролі для вільного доступу у систему. Зазначимо, що була продумана система конструювання логіну для кожного закладу освіти. Це дозволяє структурувати та класифікувати працівників і здобувачів освіти. (рис 2).

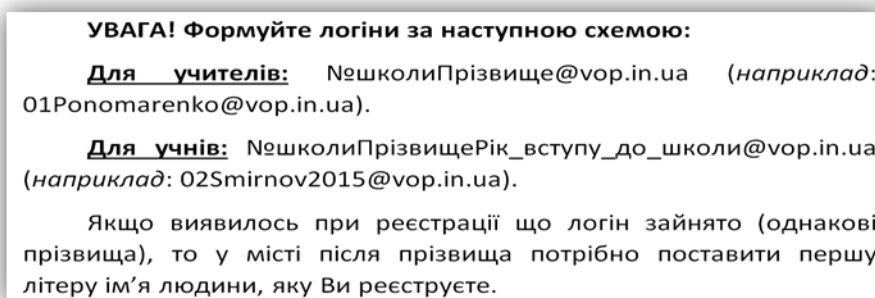


Рис. 2. Фрагмент інструкції по реєстрації до адміністраторів паролів

4. **Адміністратори команд** платформи Microsoft Teams відділу освіти та кожного закладу освіти об'єднали учасників освітнього процесу у **команди**, які мають широке поле можливостей для навчання та професійних комунікацій (рис.3) та також мають класифікацію за назвами (рис.4).

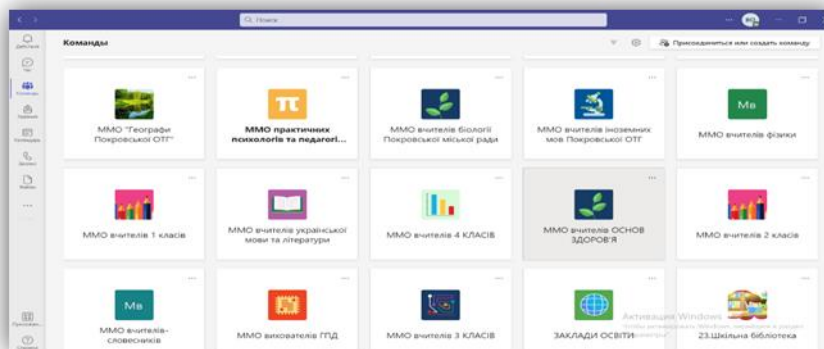


Рис. 3. Вигляд основної сторінки платформи MS Teams

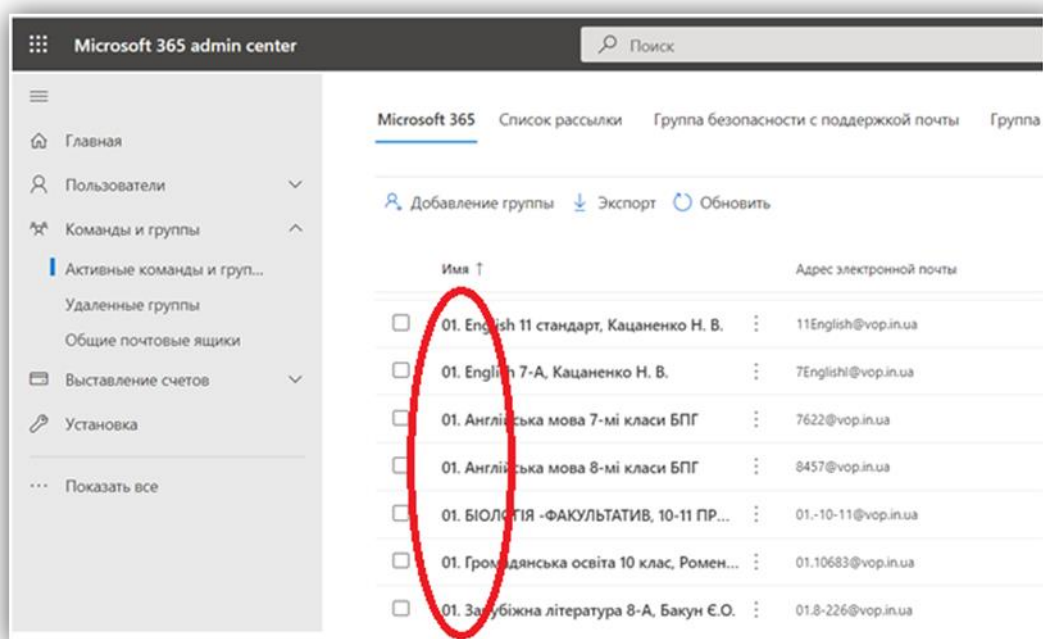


Рис. 4. Активні команди MS Teams – кодування назв команд для

Багатопрофільної гімназії Покровської міської ради Донецької області

Для відділу освіти Покровської міської ради об'єднання усіх закладів освіти на єдиній платформі Microsoft Teams у спільну команду надає реальні можливості для організації безперервного системного управління та зворотного зв'язку з керівниками закладів:

**1. Проведення онлайн-нарад, управлінських колоквиумів та оперативних зустрічей:** заздалегідь запланованих у календарі або організованих за терміною потребою у реальному часі (рис. 5).

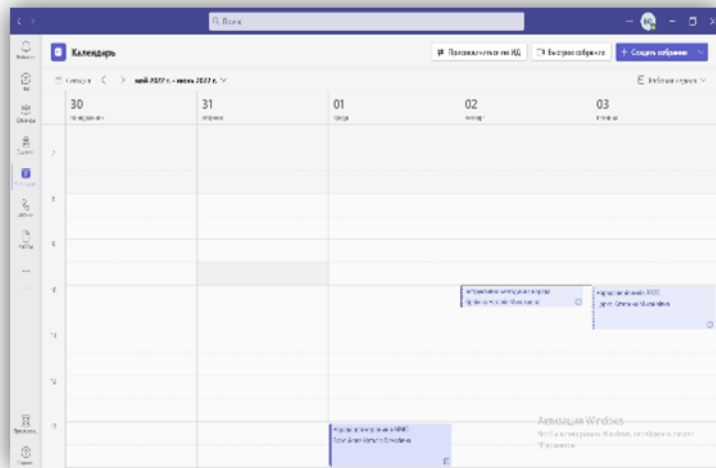


Рис. 5. Календар платформи MS Teams із запланованими зустрічами

**Відеозапис онлайн - зустрічей** зберігається у хмарі, тому керівник, який не зміг долучитися до наради, може переглянути її у зручний час. Якщо нарада інструктивна і містить детальну інформацію, то її можна переглядати повторно, зупиняти відео на необхідному фрагменті та робити його скріншот (рис. 6).

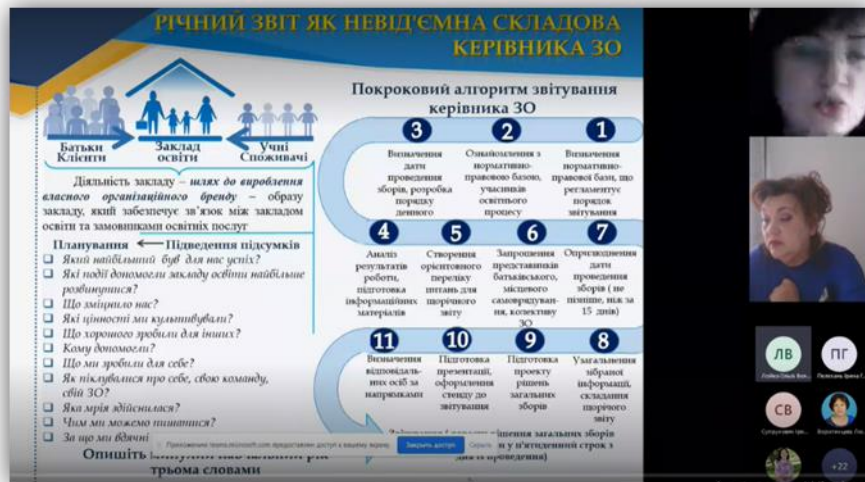


Рис. 6. Скріншот реальної відеоконференції

## 2. Спільне збереження документів у хмарному середовищі з вільним

доступом для кожного керівника дозволяє оптимізувати управлінську діяльність та систематизувати документообіг. Виключаються ризики втрати необхідної документації, а формування архіву зі структурованими теками додає зручності у користуванні хмарним середовищем (рис. 7).



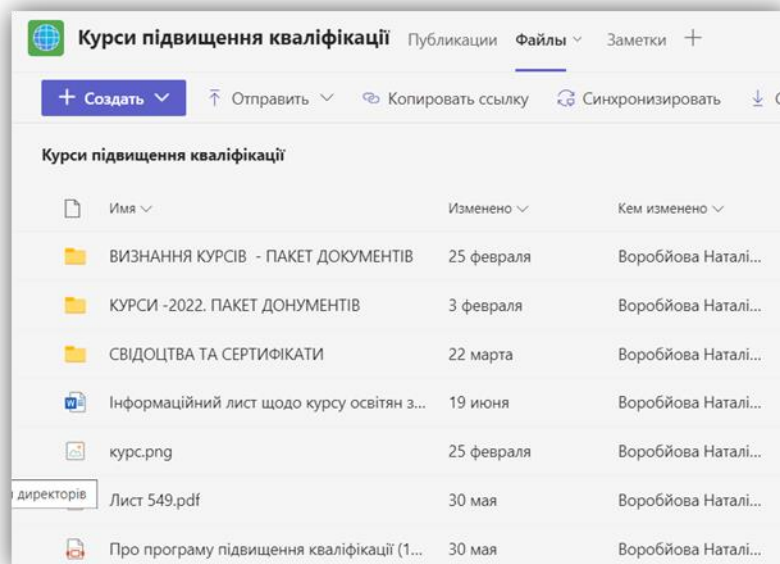


Рис. 7. Місце зберігання файлів платформи MS Teams

3. Для оптимальної організації роботи за напрямками діяльності відділу освіти в основній команді керівників закладів освіти створюємо **окремі канали** (рис. 8), у яких розміщуємо тематичні матеріали та ресурси.

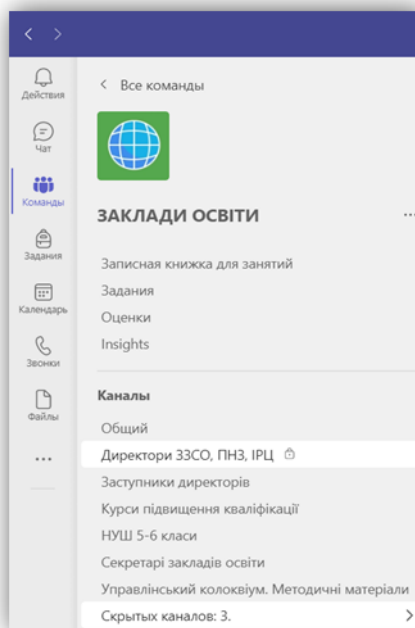


Рис. 8. Перелік створених каналів для команди «Заклади освіти»

4. Важливим компонентом управлінської діяльності є налагодження оперативного зворотного зв'язку із закладами освіти. Microsoft Teams надає нам такі можливості:

- координація та узагальнення інформації через роботу у **спільних документах** (рис. 9);

№	Назва закладу	Усього учнів 11 класів зареєстрованих для участі в НМТ	Перехують за кордоном		У межах України, за межами області		У межах Донецької області		Разом	
			Кількість учнів	% учнів	Кількість учнів	% учнів	Кількість учнів	% учнів	Кількість учнів	% учнів
1	БПГ	29	8	28%	8	27,5	8	27,5	24	83
2	ЗОШ № 2	32	5	18,50%	16	59,30%	6	22,20%	27	84,40%
3	ЗОШ № 3	35	10	28,6	16	45,8	8	22,8	34	97,2
4	Ліцей № 6	22	1	2,90%	9	26,50%	12	35,30%	22	64,70%
5	ЗОШ № 9	139	29	21%	30	22	14	10	73	53
6	ЗОШ № 12	51	8	15,60%	21	41,2	21	41,2	50	98
7	ЗОШ № 33	10	1	10%	1	10	5	50	7	70
8	ЗОШ № 35	27	6	22,20%	7	25,9	14	51,9	27	100
9	НВК №1	70	29	41	27	39	7	10	63	90
10	Ліцей «Назіо»	75	25	34,60%	26	34,6	23	30,67	74	98,67
11	Србінський ЗЗСО	2	0	0%	2	100	0	0	2	100
12	Гришинський ЗЗСО	10	1	10%	4	40%	2	20%	7	70%
13	Пішанський ЗЗСО	3	0	0%	1	33,33%	0	0%	1	33,33%
14	Лисівський ЗЗСО	5	0	0	5	100	0	0	5	100

Рис. 9. Таблиця Excel для спільної роботи

- надання закладами освіти звітної документації за запитом відділу освіти через створення **завдань** з відповідним терміном виконання. Відповіді (сформовані закладами документи) надходять у синхронізованому порядку до одного каналу. Це спрощує процедуру звітності у створенні і відправленні документу (рис. 10). Автор завдання може відстежувати статистику щодо його виконання і починати поступово опрацьовувати надану інформацію.

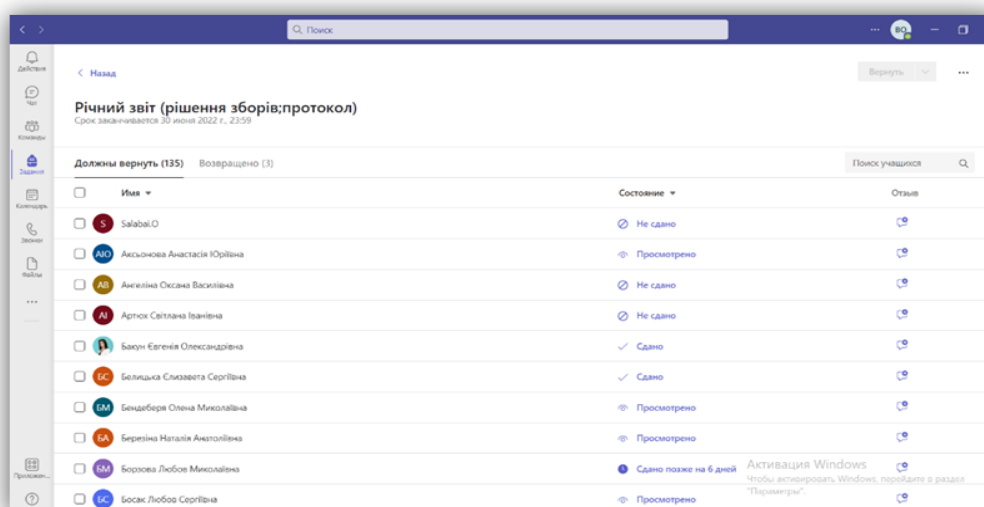


Рис.10. Процес виконання завдань на платформі MS Teams

- проведення термінового опитування у реальному часі для отримання статистичної інформації та здійснення аналітичної діяльності (рис. 11).

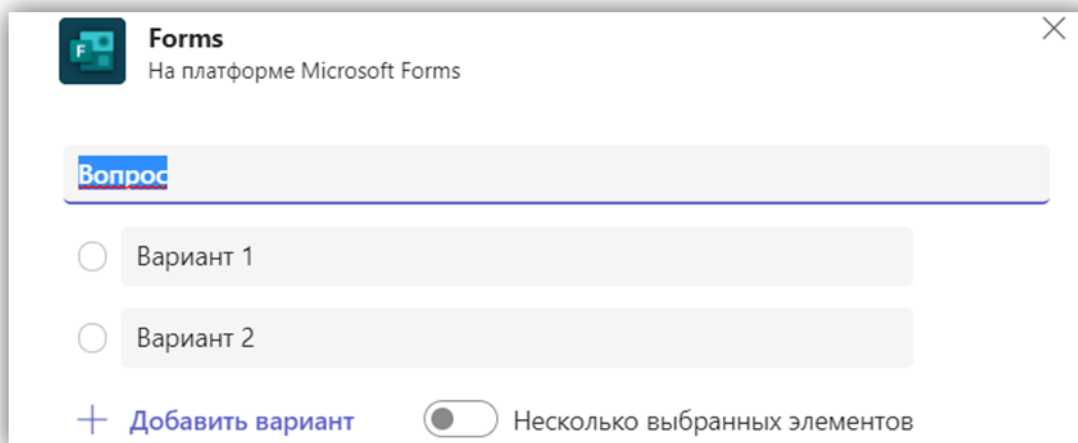


Рис. 11. Процес створення опитування у каналі команди MS Teams

- інформування в загальному каналі команди керівників закладів освіти про актуальні події в освітній діяльності, прийняття управлінських рішень, публікація телефонограм, оголошень, покликань з метою підтримки постійного синхронного зв'язку із закладами освіти (рис. 12).

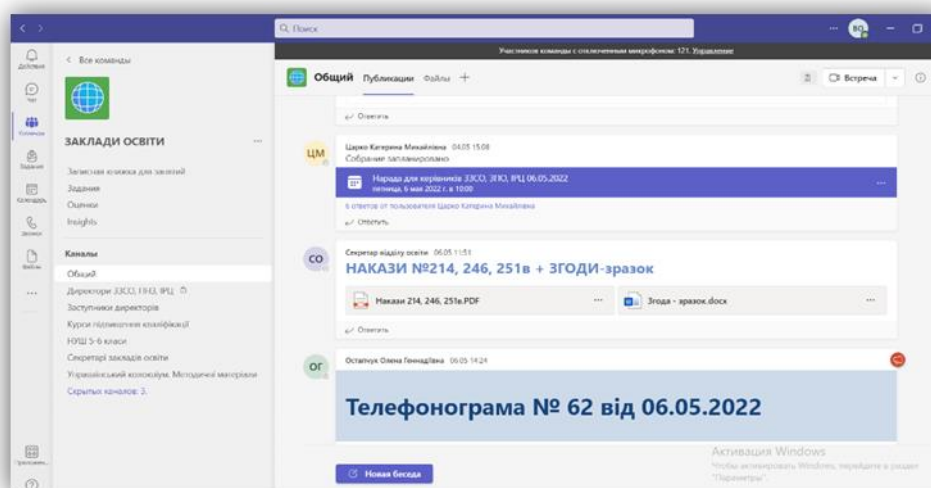


Рис. 12. Загальний канал команди «Заклади освіти»

- діалогове спілкування в особистих чатах дає можливість надавати адресні консультації та обмінюватися файлами, вести консультування та переписку з метою вирішення організаційних питань чи уточнення інформації (рис. 13).

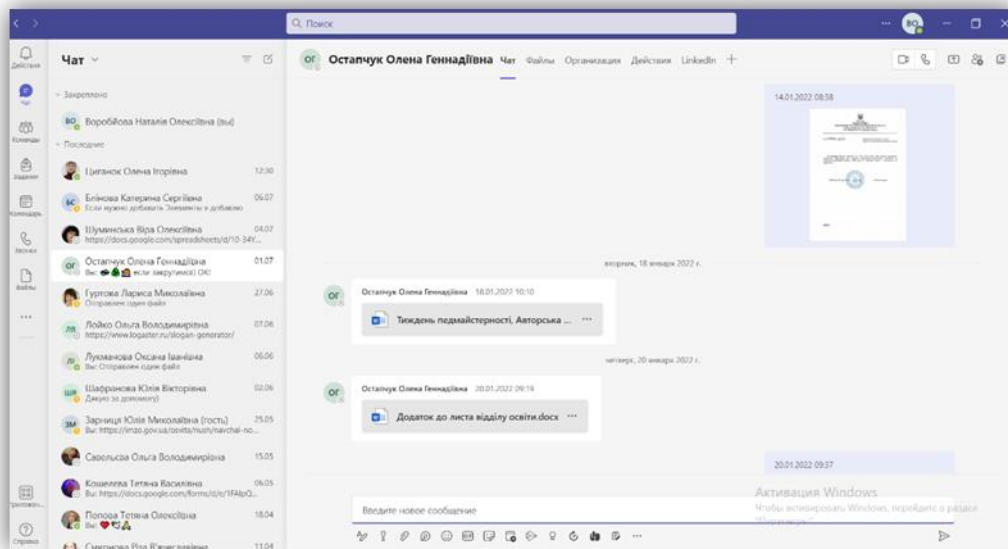


Рис.13. Чат платформи MS Teams

Завдяки спільній платформі MS Teams відділ освіти може співпрацювати з «Центром професійного розвитку педагогічних працівників», для якого створено окремий канал у команді керівників. Тому освітній процес має постійну науково-методичну підтримку завдяки проведенню консультантами Центру управлінських колоквиумів, формуванню тематичних кейсів нормативно-правових документів для керівників закладів освіти (рис. 14).

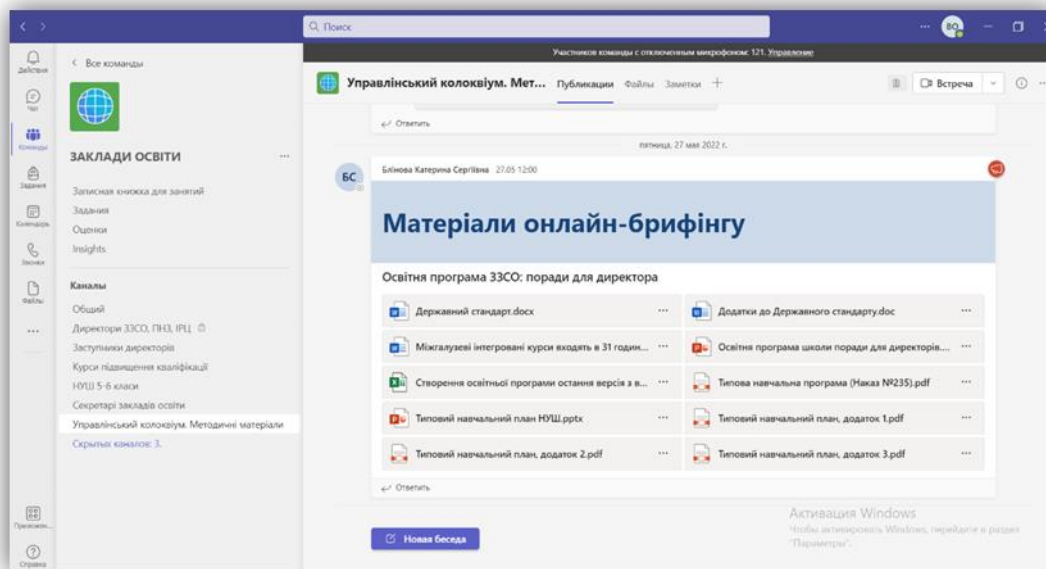


Рис. 14. Канал «Управлінський колоквиум» команди «Заклади освіти»

Завдяки запровадженню спільних норм дистанційної роботи та навчання, працівники та здобувачі освіти знаходяться в захищеному середовищі. При

зміні працівником чи здобувачем освіти закладу освіти принципи роботи залишаються без змін. Це заощаджує час. Не потрібно вчитись новим функціям для нових платформ, що дає можливість зосередитись на навчально-виховному процесі в повній мірі (рис. 15).

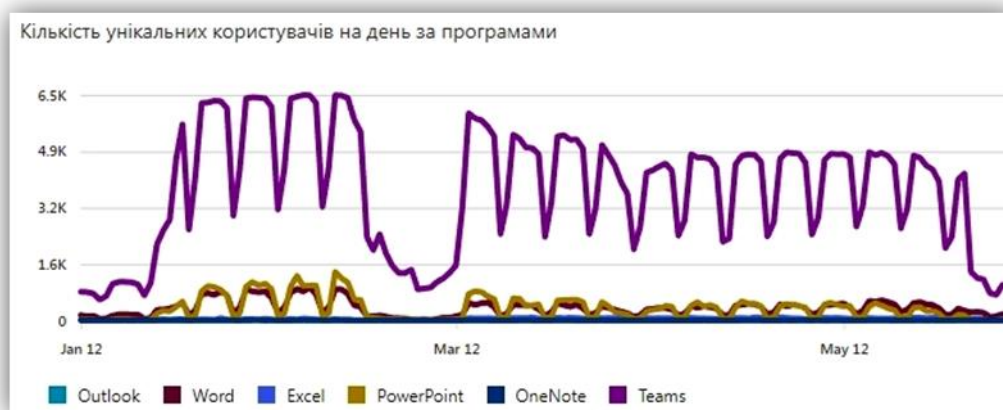


Рис. 15. Графік активності користувачів – MS Teams – найвищий рівень

**Завдання для самостійної роботи:** пропонуємо розгорнути власне хмаро орієнтоване навчальне середовище для закладу освіти або для відділу освіти та закладів громади за наступним посиланням <https://bit.ly/3C011C3> (алгоритм дій). Для коректного відображення інструкції рекомендуємо завантажити цей файл.

### Список використаних джерел

1. Управління інноваційним розвитком загальноосвітнього навчального закладу: моделі, соціокультурні процеси, технології: наук.-метод. посіб. / [Л.М.Калініна, А.Ф.Остапенко, В.В.Лапінський, В.В.Літвинчук, В. В. Рогоза та ін.]; за наук, ред. проф. Л. М. Калініної. – Київ – Володимирець: 2011.– 560 с.
2. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2010. - № 8 - С. 25-27
3. Литвинова С.Г. Методика проектування та використання хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального

закладу: методичні рекомендації / С.Г. Литвинова – Київ.: Компринт, 2015. – 280с.

4. Розвиток потенціалу можливостей учнів в умовах сучасного навчання: монографія [Текст] / за ред. Гончаренко С. А., Кондратенко Л. О. – К.: Педагогічна думка. – 2008. – 200 с.

**Бардус Наталія,**

вчитель біології

загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 3

Покровської міської ради

Донецької області

## **СТВОРЕННЯ ВЕБ-КВЕСТІВ НА ОСВІТНІЙ ПЛАТФОРМІ ВСЕОСВІТА ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З БІОЛОГІЇ**

**Однією з проблем дистанційного навчання є низька активність учнів.**

Дистанційне навчання – це час нових можливостей для розвитку.

**Тут можна придумувати та створювати щось нове, відкинувши шаблони.**

Ігрові вправи в освітньому процесі дозволяють урізноманітнити уроки та подати цікаво будь-яку тему. Тому зараз в навчальний процес активно впроваджуються квест-технології.

Веб-квести – це справжня інтерактивна гра, за допомогою якої учні вчаться мобілізуватися і швидко розв'язувати нестандартні завдання, з якими у звичайному житті навряд чи стикалися. Завдяки використанню веб-квестів можна цікаво пояснити новий матеріал, провести нестандартне заняття та перевірити знання учнів. Цей інструмент сприяє розвитку творчого та критичного мислення, а також формує навичку аналізу інформації. Ще їх можна використовувати як для індивідуальної роботи, так і для проектної, адже учні можуть самостійно створювати власні веб-квести.

Використання даної технології в процесі навчання дає можливість:

- пробудити зацікавленість учнів у вивченні навчальної дисципліни;

- підвищити мотивацію навчання;
- використовувати різні види інформації для сприйняття (текстова, графічна, відео та звукова);
- наочно представляти різноманітні ситуаційні задачі тощо;
- виховувати інформаційну культуру учнів.

Створення веб-квестів на освітній платформі Всеосвіта

Веб-квести знаходяться у розділі «Інструменти педагога».

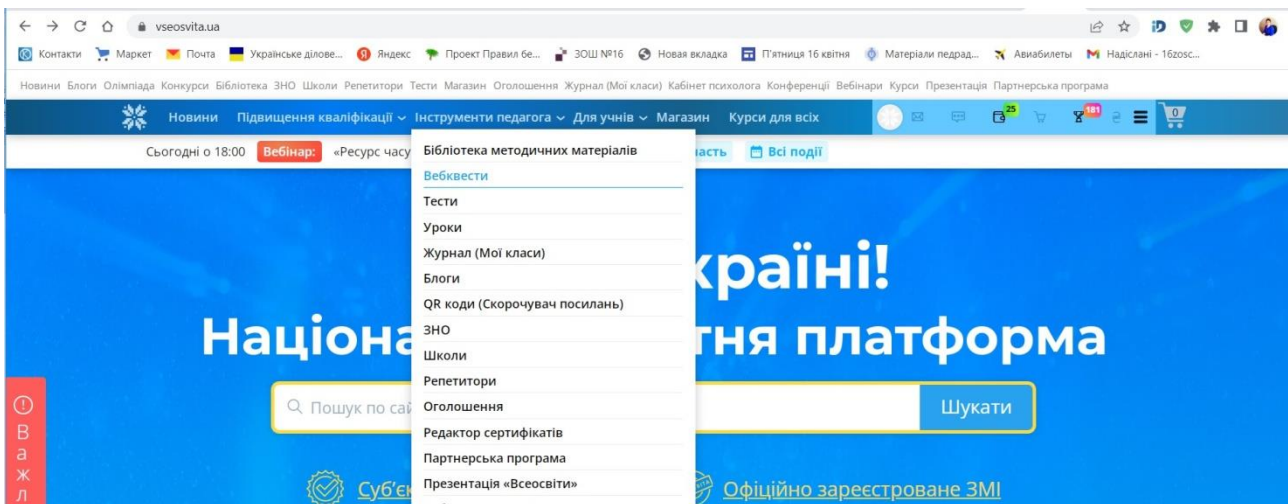


Рис. 1. Розділ «Інструменти педагога»

Для того, аби створити власний веб-квест потрібно клікнути на кнопку «Створити веб-квест».

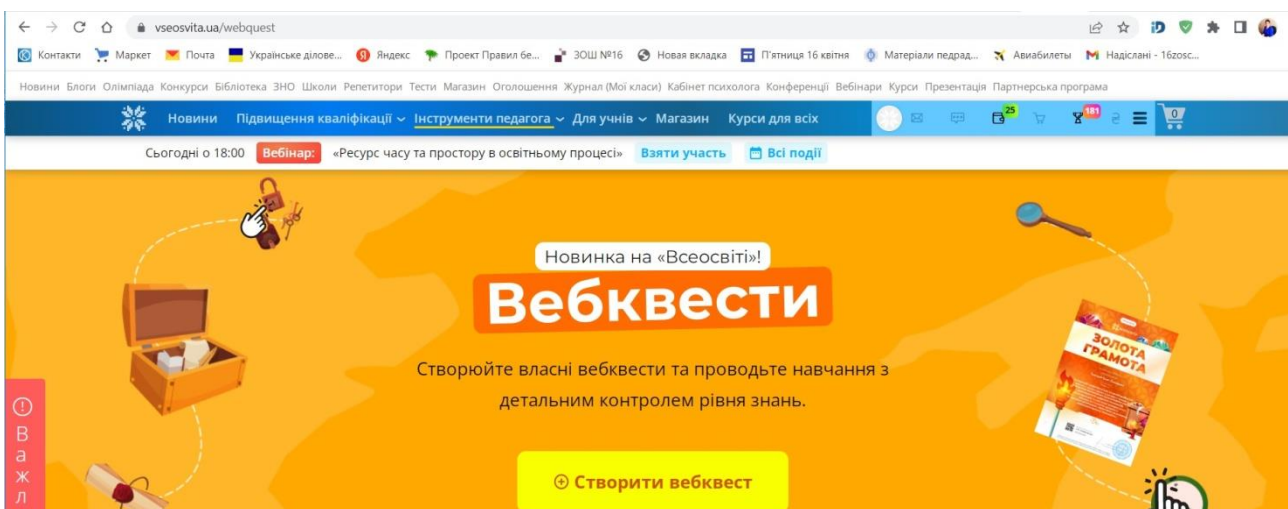
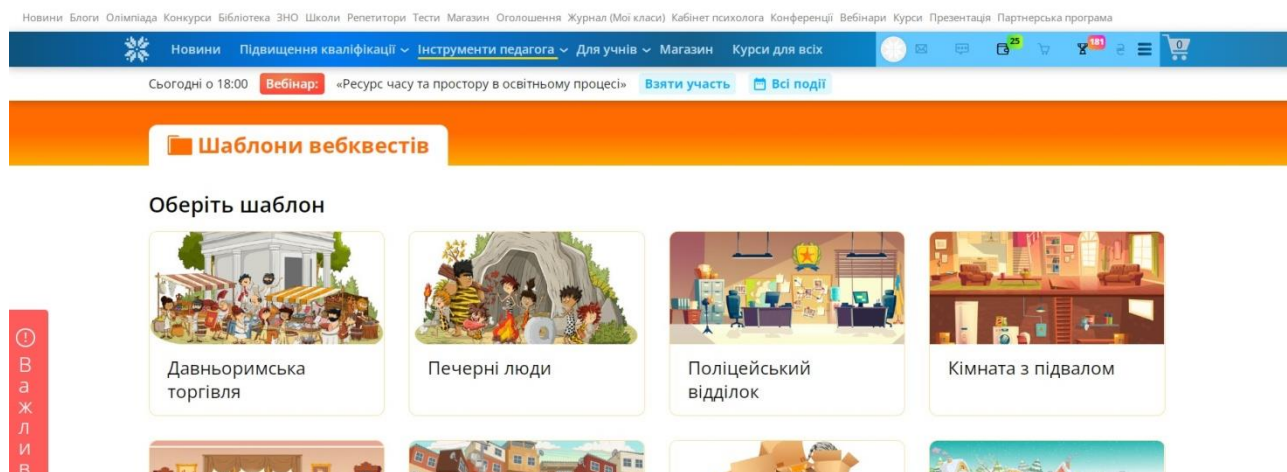
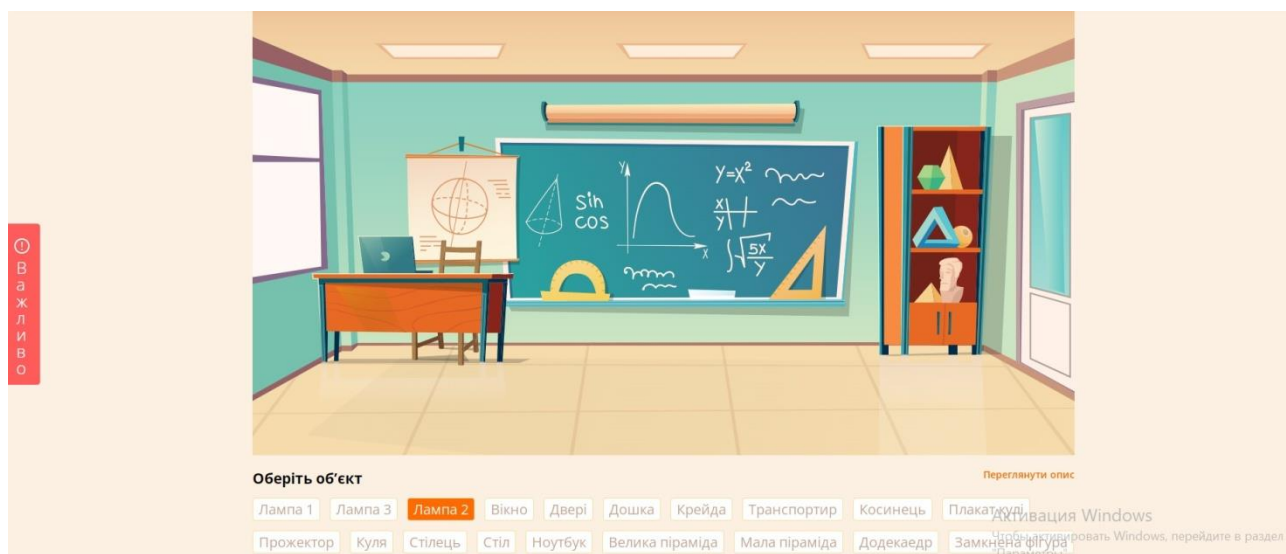


Рис. 2. Створення веб-квесту

Далі можна обрати шаблон, на основі якого створюватимемо веб-квест (наприклад: Кімната детектива, Шкільний коридор, Мапа України, Шкільний клас, Кабінет математики та інші).



**Рис. 3. Шаблони веб-квестів**



**Рис. 4. Шаблон «Кабінет математики»**

Коли натискаєте на певний макет, у вас є можливість переглянути його у збільшеному форматі. Всі предмети, що рухаються при наведенні мишкою, є активними елементами, завдяки яким можна створювати завдання.

Крім того, перед початком гри можна обрати різні налаштування та створити привітання. У налаштуваннях є функція обмежити час, за який



потрібно виконати всі завдання, обмежити кількість спроб, зробити всі об'єкти активними/неактивними та вписувати власні фрази, які з'являтимуться перед дитиною, якщо підказка на цьому об'єкті відсутня.

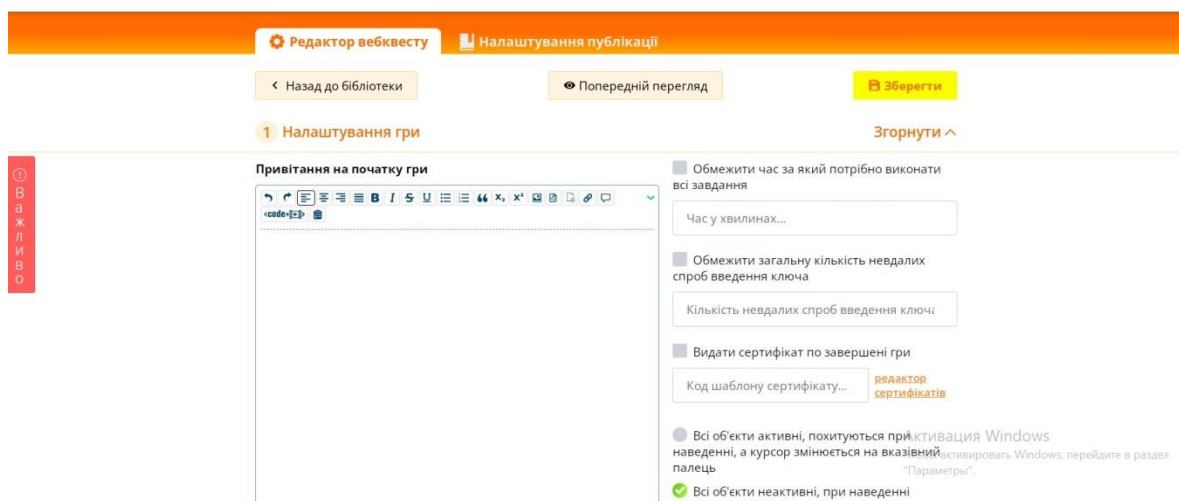


Рис. 5. Редактор веб-квесту

Насамперед щоб створити завдання варто обрати об'єкт, вписати своє запитання і вказати, де можна знайти наступну підказку. Коли дитина знайде цей предмет, вона повинна ввести відповідь на минуле завдання, лише після цього вона отримає ключ до наступного. Відповідно метою учня є вихід з кімнати, а для цього необхідно виконати усі завдання, приховані за предметами у ній.

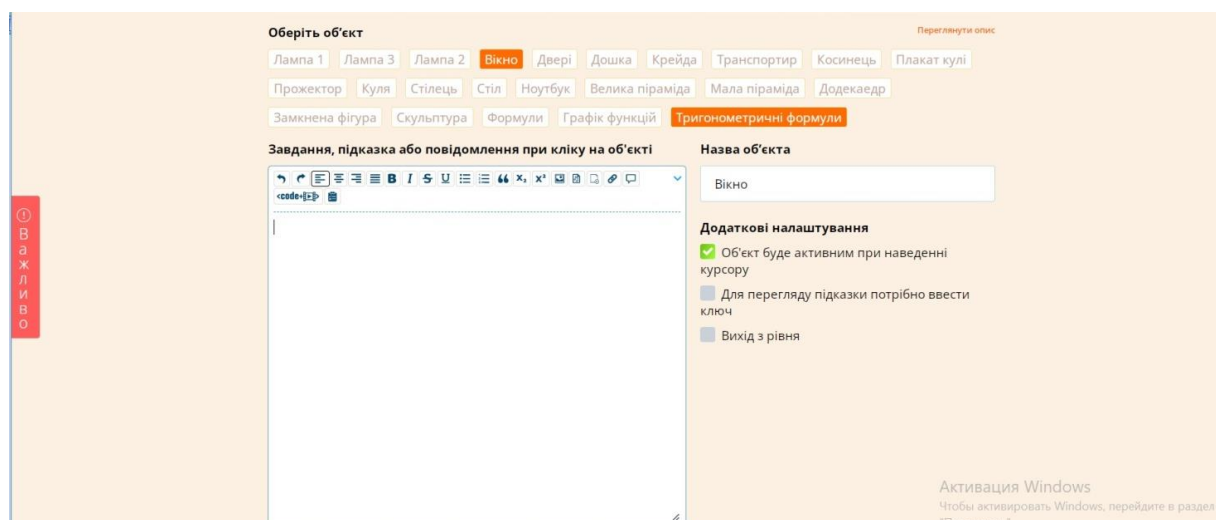


Рис. 6. Створення завдань

Під час створення веб-квесту додатково зберігати роботу не потрібно, адже всі зміни автоматично зберігає система. Щоб школярі змогли проходити веб-квест, його необхідно зробити повністю відкритим або відкритим за ключем. Після проходження веб-квесту можна залишити враження та переглянути свою статистику.

У педагогів є можливість створювати багаторівневі квести, які складатимуться з декількох кімнат: наприклад, розпочинаємо з коридору, з якого потрібно вийти, вводимо всі ключі, а далі потрапляємо у шкільний клас та виконуємо завдання вже там, аби перейти в іншу кімнату.

На останніх уроках, перед канікулами, з метою поглиблення національно-патріотичного виховання можна запропонувати дітям веб-квест «Видатні українські математики». Перед тим як перейти до виконання веб-квесту, необхідно розгадати ребуси. Вони є підказками для успішного проходження завдань.

[https://vseosvita.ua/webquest/start?id=7516&id\\_user=344257&hash=8983736a](https://vseosvita.ua/webquest/start?id=7516&id_user=344257&hash=8983736a)

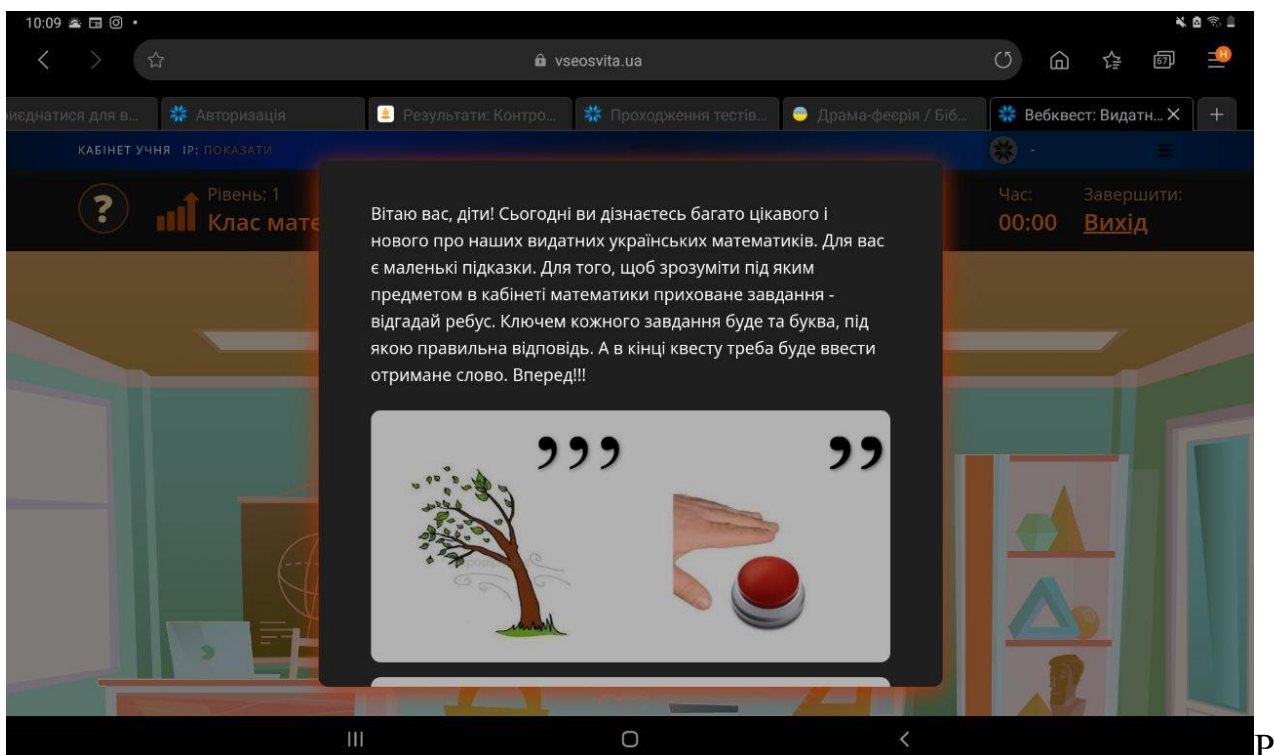


Рис. 7. Початок квесту

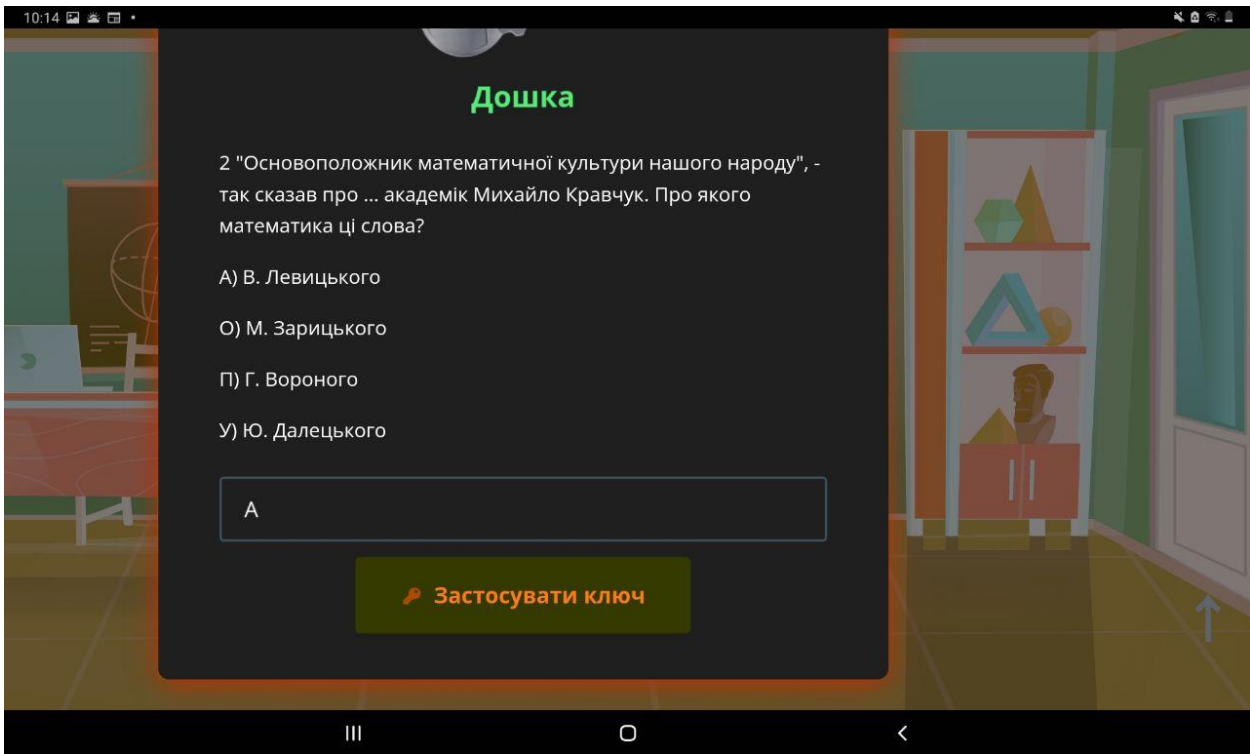


Рис. 8. Виконання завдань квесту

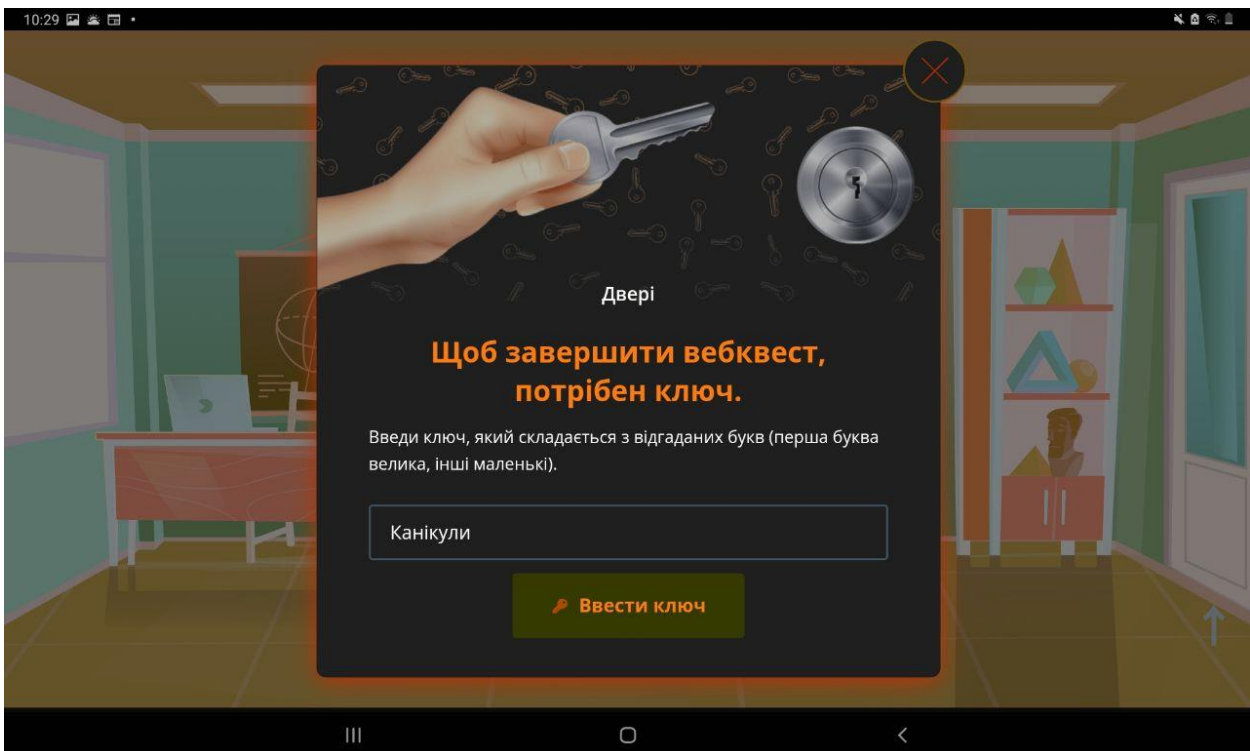


Рис. 9. Кінець квесту

Також домашнє завдання у дітей можна перевірити за допомогою веб-квесту

[https://vseosvita.ua/webquest/start?id=5928&id\\_user=344257&hash=3313f033](https://vseosvita.ua/webquest/start?id=5928&id_user=344257&hash=3313f033)

### Список використаних джерел

1. <https://vseosvita.ua/news/vebkvesty-iaк-suchasnyi-i-zruchnyi-instrument-dlia-navchannia-45341.html>
2. <https://naurok.com.ua/refleksiya-nova-ukra-nska-shkola-vprava-valiza-m-yasorubka-smitnik-18742.html>
3. <https://vseosvita.ua/webquest/vydatni-ukrainski-matematyky-7516.html>
4. <https://vseosvita.ua/webquest/povtorennia-vyvchenoho-za-rik-7-klas-7511.html>
5. <https://vseosvita.ua/webquest/nepovni-kvadratni-rivniannia-5928.html>
6. <https://cprpp.mkrada.gov.ua/?p=7597>
7. <https://naurok.com.ua/uprovadzhennya-kvest-tehnologiy-v-osvitniy-proces-140396.html>

**Козубай Л.І.,**

вчитель-методист вищої категорії

НВК №10 м. Хмельницького

#### ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ «BOOK CREATOR»

Сьогодні кожен вчитель шукає відповіді на актуальні питання: як організувати якісний та безперервний освітній процес в умовах дистанційного або змішаного навчання. Час шкільної дошки і крейди поступово йде у минуле, і на зміну цим звичним атрибутам навчання прийшли нові, сучасні методики, форми і прийоми навчання. Нове інформаційне середовище дозволяє досить ефективно використовувати інформаційно-комунікативні технології та їх продукти для організації всіх типів навчання на уроках з різних предметів.

Вашій увазі пропоную досвід вчительки трудового навчання і технологій зі створення і використання інтерактивних матеріалів, а саме цифрових книг. Для цього використовую онлайн ресурс [Book Creator](#) – простий інструмент для створення навчальних ресурсів самостійно або спільно з учнями. Значні переваги цього ресурсу: безкоштовний, простий у використанні, з інтуїтивно зрозумілим дизайном, що дозволяє здобувачам освіти легко створювати сторінки та зосередитися на творчості.

Перед початком роботи необхідно зареєструватися або здійснити вхід на головній сторінці ресурсу (Рис. 1) одним із запропонованих способів (Рис. 2).

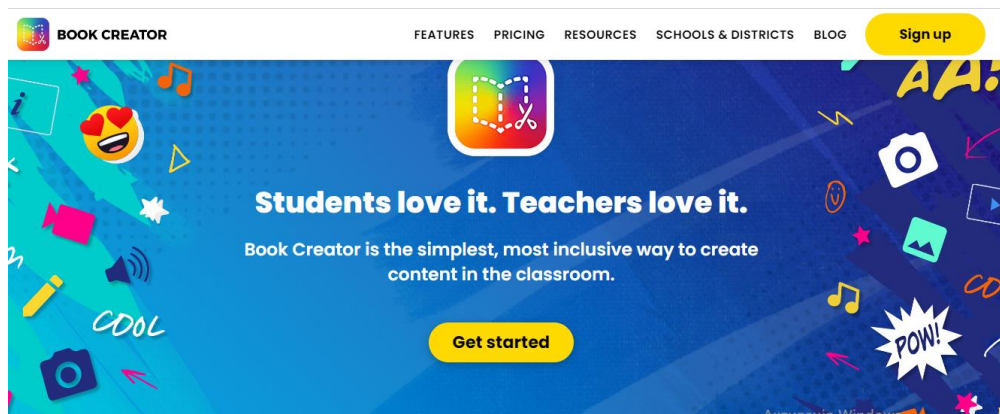


Рис. 1. Головна сторінка ресурсу Book Creator

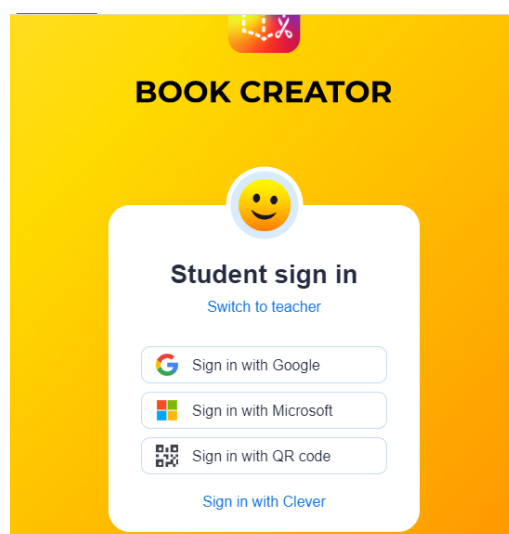


Рис. 2. Вікно реєстрації у ресурсі Book Creator

Після реєстрації користувач отримує можливість створити одну бібліотеку з 40 книг. Є можливість звільнити місце для нових примірників, якщо видалити або об'єднати книги, також після архівування заповненої бібліотеки, можна розпочати створювати нову. При використанні одного з платних планів, вчителі мають можливість співпраці у реальному часі. Але і у безкоштовній версії достатньо функцій для розробки якісного цифрового контенту.

У додатку користувач може працювати з текстом, зображеннями, малювати власні зображення, додавати аудіо та відео контент, посилання на інші ресурси. Після цього результати можна опублікувати в книжкових магазинах Apple iBooks або Google Play Books.

Інтерактивні книжки використовують відповідно до певної методичної мети та доцільності їх використання. В першу чергу таку інтерактивну книгу створюють для викладання нового матеріалу (Рис. 3) Але можливість додавати, окрім тексту, зображення, відео та аудіо-супровід, перетворює додаток у повноцінну форму інструкційної картки з виготовлення певного виробу (Рис. 4), що є актуальним для вчителя трудового навчання в умовах дистанційного та змішаного навчання. Крім всіх переваг, така форма навчального матеріалу дозволяє організувати індивідуальне, асинхронне навчання окремих учнів, надає їм можливість повертатися до викладеної інформації у будь-який час для самостійної роботи.



Рис. 3. Навчальний посібник

«ІЗОНІТКА. ЯК ВИД ДЕКОРАТИВНО-УЖИТКОВОГО МИСТЕЦТВА»

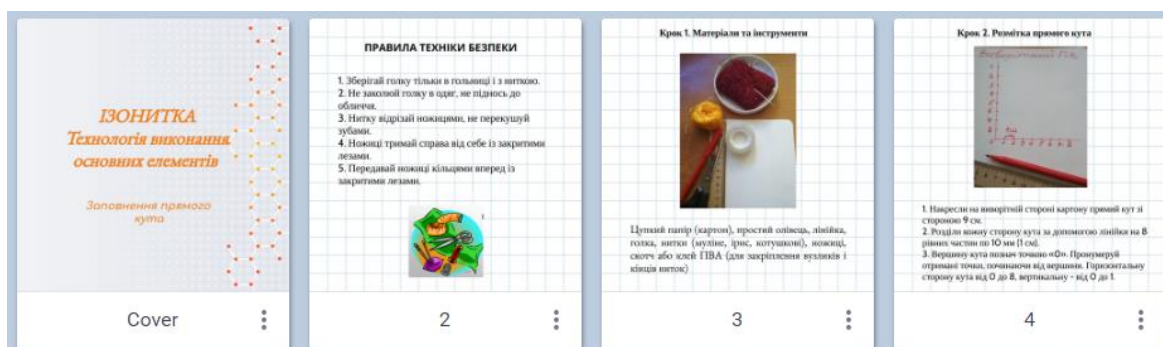


Рис. 4. Посібник-інструкційна картка

«ІЗОНІТКА. Технологія виконання основних елементів»

Знання, вміння і навички, що їх учні отримують на уроках трудового навчання, дають дітям можливість пізнавати об'єкти реального світу, власноручно їх створювати і перетворювати на основі певних технологічних

приймів та з обов'язковим дотримання правил безпеки життєдіяльності. Запропоновані вчителем цифрові завдання-інструкції з алгоритмом виготовлення мають допомогти учням засвоїти ці прийоми і практично їх застосовувати на уроках трудового навчання, незалежно від обраної форми навчання.

Ще один варіант використання даного цифрового ресурсу – це оформлення звіту з виконання творчого проєкту на уроках технологій учнями 10-11-тих класів. Кожен здобувач/здобувачка освіти створює індивідуальний цифровий продукт за результатами власної проєктної діяльності. Такий вид самостійної роботи дозволяє учням за вимоги дотримання загальних правил виконання і оформлення результатів проєкту, зробити це креативно, творчо та індивідуально (Рис. 5).



Рис. 5. Сторінки звіту з виконання творчого проєкту

### «Лялька-мотанка Весільна»

Отже, мій досвід свідчить, що використання цифрових інструментів є суттєвою допомогою для підготовки й організації якісного освітнього процесу, незалежно від форми навчання, для самоорганізації та полегшення роботи



викладача, актуалізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, підвищення їхніх навчальних досягнень та формування інформативно-комунікативної компетенції.

### Список використаних джерел

1. Онлайн редактор інтерактивних книг Book Creator. YouTube Вчительські родзинки. 16 бер. 2021 р. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jvDRZWdK8Tw>
2. Сервіс Book Creator. URL: <https://bookcreator.com/>
3. Book Creator — образовательное приложение для учителей и детей. 16 груд. 2014 р. URL: <https://newtonew.com/app/book-creator-obrazovatelnoe-prilozhenie-dlja-uchitelej-i-detej>

**Пономаренко О.О.,**

вчитель I категорії з математики

**Литвин Д.В.,**

вчитель II категорії з інформатики

ЗОШ №9 м. Покровська Донецької області

## **MINECRAFT – ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM ПРОЄКТІВ**

Учителі-новатори, що проводять уроки засобами Minecraft, використовують цифровий підхід, заснований на іграх, які допомагають дітям розвивати власні ідеї та навички вирішення проблем, а також займатися інженерією як творчим і різноманітним предметом, який може впливати на світ навколо нас.

Проте, сучасна молодь викликає занепокоєння своєю залежністю від комп'ютерних ігор. Щоб боротися з залежністю дітей від гри або хоча б повернути її в корисне русло, компанія Microsoft створила освітню версію гри – Minecraft: Education Edition.

Minecraft не ставить перед гравцем будь-яких однозначних цілей, але пропонує йому безліч можливостей і занять. Наприклад, дослідження світу, створення різноманітних конструкцій і предметів. Саме тому доцільне використання цієї платформи для реалізації різноманітних освітніх проєктів.

**Актуальністю** будь-якої діяльності, що пов'язана з використанням Minecraft є популяризація STEM-професій серед молоді. Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій та ін.

**Отже, метою даної діяльності стає:** створення умов для розвитку технологічно-інженерно математичного потенціалу дитини шляхом виконання завдань науково-дослідницького характеру в мейкерському просторі MinecraftEdu, підготовці учнів до роботи в майбутньому.

**Основними завданнями такої діяльності вбачаємо у:** формуванні вміння конструювати 3D-об'єкти; засвоєнні середовища програмування Minecraft; формуванні вміння: працювати за запропонованими інструкціями; творчо підходити до вирішення завдання; застосовувати знання з різних шкільних предметів; вибудовувати гіпотезу і зіставляти з отриманим результатом; розвитку творчих здібностей та критичного мислення учнів; розвитку образного, технічного мислення і вміння висловити свій задум; створенні умов



для самореалізації, соціальної адаптації учнів.

Через це на розгляд вченої ради Донецького ОБЛІППО перед початком 2020-2021 навчального року була представлена **програма гуртка «Проєктна діяльність засобами Minecraft»** для учнів 5-7 класів загальноосвітніх закладів, яка була затверджена та діє в межах Донецької області. Нажаль, ще немає такої програми за цією тематикою, яка б діяла на території всієї України.

У 2021-2022 навчальному році програма пройшла апробацію на базі загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №9 Покровської міської ради Донецької

області. Навіть у період повномасштабної агресії та вимушеного дистанційного навчання учні мали можливість займатися гуртковою діяльністю у режимі онлайн. Комунікацію з учнями та вчителями здійснювали за допомогою сервісу Teams Office365 (рис. 1).

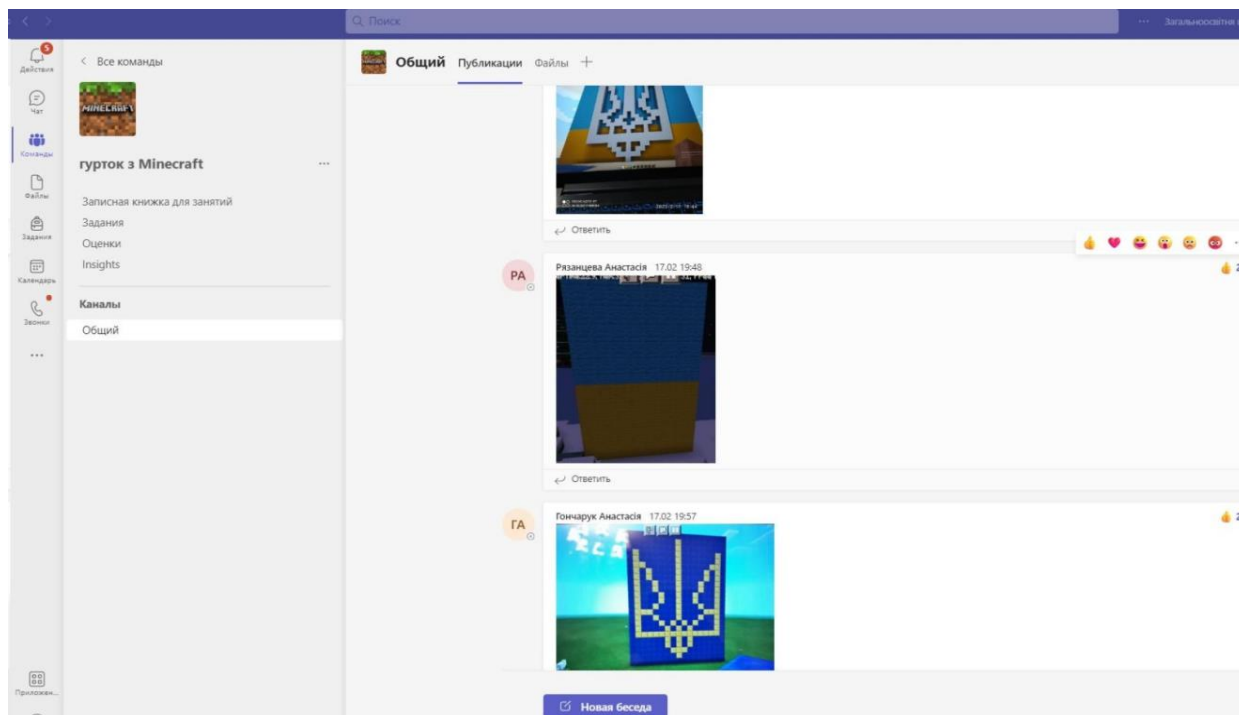


Рис. 1. Команда Teams «Гурток з Minecraft»



Одним із продуктів гурткової діяльності став відеоролик, де вихованці підтримують учителів нашого навчального закладу, що зараз боронять Батьківщину і, звісно, всіх захисників України. Завданням проєкту «Патріоти» було облаштування локацій у мейкерському просторі Minecraft за наданими тематиками або за власним бажанням. (рис. 2).

Пропонуємо створити невеликі локації у **Minecraft** за наступними темами:



Рис. 2. Завдання проєкту «єПатріоти»



За допомогою **Minecraft** можна реалізовувати довгострокові **STEM-проєкти**. Метою **STEM-проєкту «Архітектори Всесвіту»** стало створення віртуального макету міста майбутнього на базі міста Покровськ Донецької області.

Завдяки реалізації даного проєкту, у мережі Інтернет у вільному доступі було розміщено віртуальний макет міста майбутнього, створеного у просторі **Minecraft**, де кожен користувач ПК може здійснити прогулянку. Процес створення та віртуальні прогулянки відвідувачів міста слугували стійкому формуванню усвідомлення змін умов існування в майбутньому.

Інші проєкти були реалізовані для участі у всеукраїнських конкурсах.



Наприклад,

І всеукраїнський чемпіонат з **Minecraft: Education Edition** 2018 року, де команда п'ятикласників **Super Craft Stars**

була відмічена у номінації «Кращий дитячий соціальний проект». І, хоча, основним завданням конкурсу було побудувати місто майбутнього та учні вирішили підняти наболіле питання для нашого міста і будувала міський парк розваг. Надалі через соціальні мережі команда зверталась до виконкому міста із власним баченням щодо реконструкції нашого парку.



На **всеукраїнському онлайн чемпіонаті з Minecraft «The world after the pandemic»**, 2020 року, група учнів 7 та 9 класів, з яких утворилась команда Crew Dragon, були представлені ідеї для міста без викидів, тому що ми розраховували бути кращими у номінації «CARBON-FREE CITY» від DTEK, що справдилось та нас було обрано серед 149 команд.



Команда Crew Dragon у 2021 році приймала участь у конкурсі «**Створи найбезпечнішу школу мрії в Minecraft**». Проект був довгостроковим і націлений на створення безпечних умов у навчальному закладі під час пандемії Covid-19. Учні вивчили правила поведінки, потрібні умови для безпечного перебування учнів у школі та вирішили відтворити власний навчальний заклад стосовно нових знань. Учні самостійно планували свою роботу згідно вимог конкурсу, розподіляли обов'язки. Робота кожного члена команди була важливою, інакше закінчити проект вчасно не вдалося б. Під час перебігу роботи над проектом учні звертались до вчителя для коригування своєї діяльності та узгодження кінцевого продукту – отримували зворотній зв'язок. Інші учні були вражені побудовою школи, тим самим були дуже уважні при ознайомленні із правилами поведінки під час пандемії Covid-19.

Освітня технологія, що пов'язана з Minecraft, спрямована на формування в учнів системного мислення, вміння бачити зв'язок технічної творчості з предметами шкільного курсу.



Завдяки цій освітній технології можливо провести короткочасні проекти, такі як **урок-проект**. Це може бути

закріплення навчального матеріалу шляхом застосування знань на практиці. Як приклад, урок з геометрії за темою «Правильні многокутники». Звісно, для виконання завдань потрібно розробити короткі інструкції для учнів та залишити простір для творчості (рис. 3).

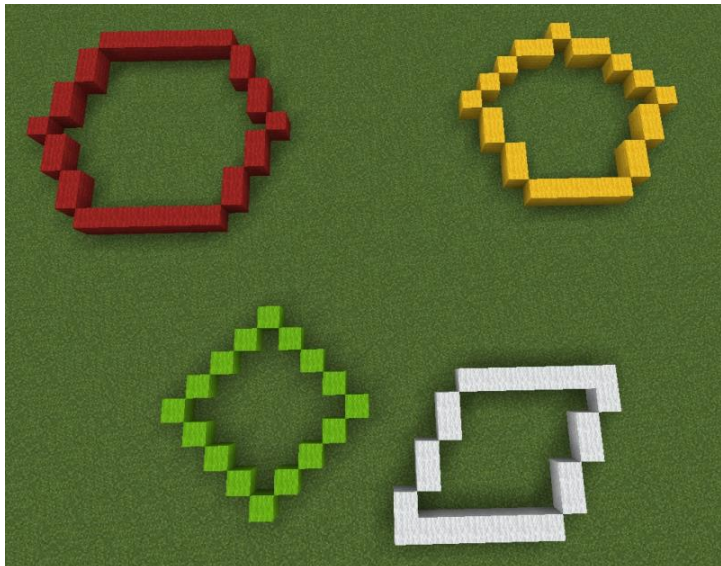


Рис. 3. Виконане завдання за темою «Правильні многокутники»

Для роботи з Minecraft потрібно мати комп'ютерний класу з наступним технічним забезпеченням:

1. Операційна система Windows10.
2. Обліковий запис Office365 з підключеною ліцензією Minecraft, який можна придбати у партнерів Microsoft в Україні. Наприклад: Спецвузавтоматика. Вартість однієї ліцензії на 1 рік – 5 доларів або є можливість 25 безкоштовних входів для учителя та 10 – для учнів через обліковий запис Office365.
3. Також потрібне програмне забезпечення, встановлене на учнівські комп'ютери: Minecraft, Code Connection.
4. Програмне забезпечення, встановлене на вчительський комп'ютер: Minecraft, Code Connection та Classroom Mode, що дозволяє керувати учнями у реальному часі.

Керування вчителем краще здійснювати, якщо учитель з учнями знаходяться в одній класній кімнаті. Дистанційна робота можлива за виконанням деяких інструкцій.

Розробки готових уроків знаходяться на офіційному сайті Minecraft, які можна проводити онлайн або в класі: робочі аркуші, пов'язані з навчальною програмою, і завдання, які спираються на кілька різних предметів, включаючи дизайн і технології, географію та науку. Ці уроки були розроблені викладачами всього світу.

Впровадження STEM-проектів у навчально-виховний процес стимулює в учнів розвиток впевненості в собі, є чинником впливу на поведінку і вибір особистістю способу життя, створює позитивну мотивацію до опанування учнями STEM-дисциплін, сприяє колективній навчальній діяльності усіх суб'єктів освітнього процесу.

Успішна реалізація проекту напряду залежить від рівня професійної майстерності педагогів, їх вміння використовувати новітні педагогічні підходи, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методів та засобів навчання з акцентом на розвиток дослідницьких компетенцій, щоб дозволити дітям досліджувати, будувати, перепроєктувати та реконструювати власні міста або виконувати інші творчі завдання.

### **Список використаних джерел**

1. STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с.
2. Дьоміна І. Проектне навчання: коротко про головне. URL: <https://nus.org.ua/view/proektne-navchannya-korotko-pro-golovne/>
3. Сайт Міністерства освіти і науки України «Колегія МОН України розглянула стан і перспективи розвитку STEM-освіти» URL:

<https://mon.gov.ua/ua/news/kolegiya-mon-rozglyanula-stand-i-perspektivirozvitku-stem-osviti>

4. Лук'янова Л. Технологія організації проектної діяльності//Імідж сучасного педагога / Л. Лук'янова – 2009. – № 10. – С. 16-21.

5. Розробки уроків учителів Minecraft. URL: <https://education.minecraft.net/class-resources/lessons/>

6. Сімончук О. Minecraft у школі: як діти вчаться за допомогою популярної гри. URL: <https://osvitoria.media/experience/minecraft-u-shkoli-yak-dity-vchatsya-za-dopomogoyu-populyarnoyi-gry/>

**Рудик В.В.,**

директор загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 9 Покровської міської ради Донецької області,

**Воробйова Т.В.,**

заступник директора з НВР загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 9 Покровської міської ради Донецької області,

**Новікова В.В.,**

заступник директора з НВР загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 9 Покровської міської ради Донецької області

### **ПОРТАЛ «НОВІ ЗНАННЯ» (NZ.UA) В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

ЗОШ І-ІІІ ступенів № 9 Покровської міської ради Донецької області протягом 3 років активно й ефективно використовує портал «Нові знання» (NZ.UA).

З чого все починалося? Наша школа найбільша за кількістю учнів у місті. Навчальних кабінетів не вистачало, прийшлося навіть відмовитись від учительської, перетворити її на класну кімнату. Були проблеми із місцем збереження паперових журналів. Деякі школи Донецької області вже на той



момент розпочали впровадження електронних журналів та щоденників. Адміністрація школи зацікавилася досвідом колег, ознайомила з інструкцією з використання порталу «Нові знання», порадилися з відділом освіти та запровадили пілотний проєкт уперше в нашій громаді. Спочатку, звичайно, було важко виконувати подвійну роботу: вести паперові та працювати з електронними журналами одночасно. Необхідно було протягом певного часу оволодіти практичними навичками роботи на платформі, тому проводилися практикуми для шкільних методичних об'єднань, відпрацьовувалися вміння створення журналу, вивчалися його можливості.

Вчителі одразу ж побачили переваги електронного журналу. Дійсно, використання порталу «Нові знання» дозволяє суттєво осучаснити освітній процес, забезпечити якісний зворотний зв'язок з батьками, здійснювати індивідуальний підхід до навчання обдарованих учнів, їх підготовки до олімпіад.

На проведених загальних зборах батьки підтримали нашу ініціативу, ознайомилися з детальним алгоритмом дій для користування електронним журналом.

Поступово всі педпрацівники школи оволоділи необхідними вміннями, учні навчилися користуватися електронним щоденником, батьки – отримувати інформацію про рівень навчальних досягнень дітей, якість виконання ними домашніх завдань, про певні прогалини у знаннях, не відвідуючи при цьому навчальний заклад.

Завдяки впровадженню електронних журналів вдалося дещо спростити роботу класних керівників та учителів – предметників щодо:

- обліку відвідувань учнями навчальних занять, а саме: якщо класний керівник до початку уроків відмічає відсутніх учнів за допомогою умовних позначок (хв., п/п, н), а вчителі своєчасно створюють журнали, то умовні позначки автоматично з'являються на предметних сторінках;

крім того, вже не потрібно під час підготовки до звіту підраховувати кількість пропущених уроків, все це здійснюється автоматично;

- зведеного обліку навчальних досягнень учнів окремого класу, слід тільки роздрукувати готову відомість;

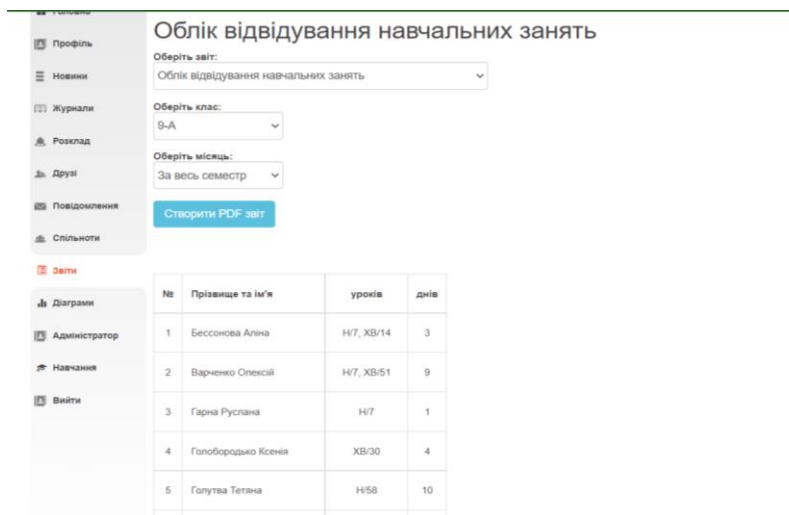


Рис.1 Облік відвідування навчальних занять

- виписки оцінок окремого учня, який вибуває зі школи, а також роздрукування таблиця або свідоцтва досягнень за семестр та рік;

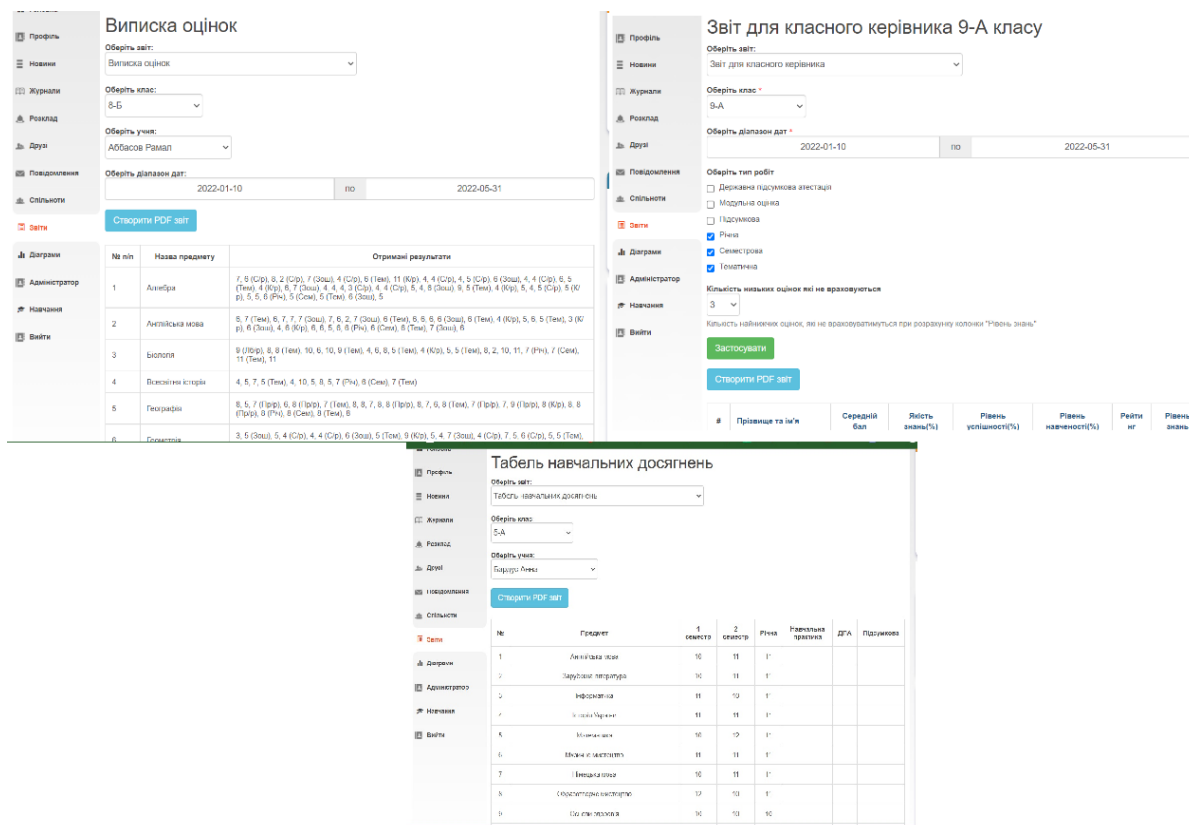


Рис.2 Звітність для батьків

- звіту про результативність роботи вчителів;

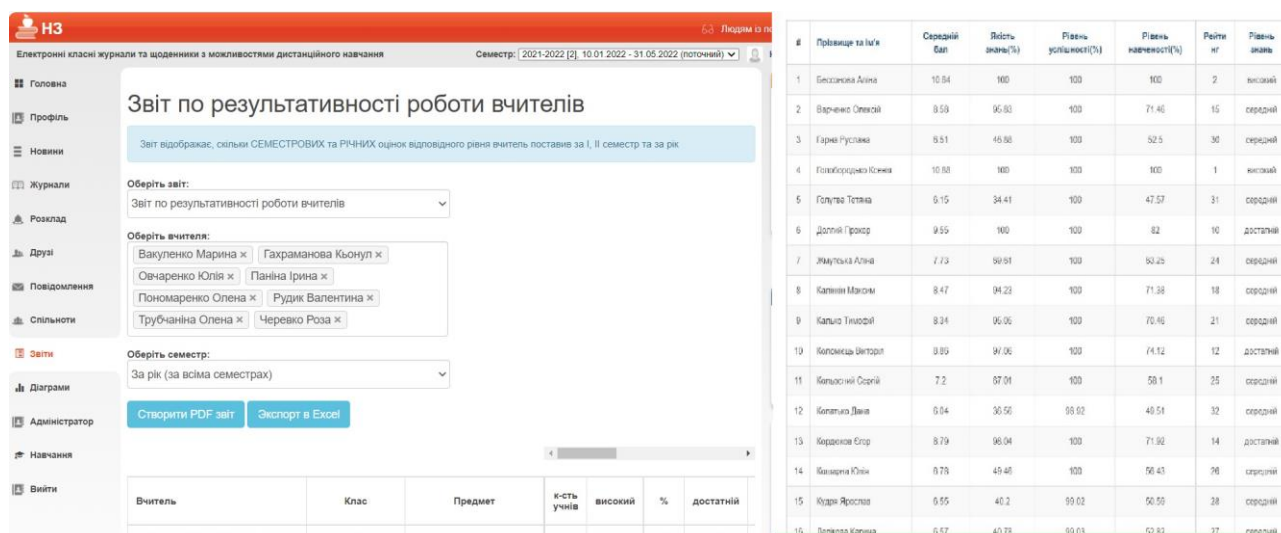


Рис 3. Звітність класного керівника

- складання графіків контрольних робіт з будь-якого предмету;

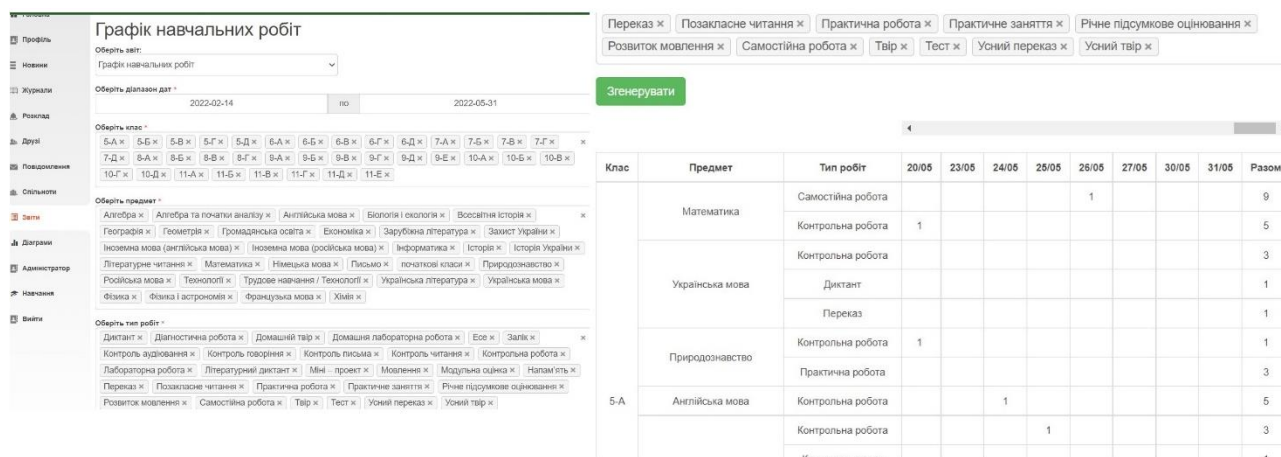


Рис.4. На допомогу адміністратору

- аналітичного звіту, наприклад: педколектив нашої школи працює над методичною проблемою: «Створення здорового освітнього середовища та комфортних умов для якісного навчання», для нас важливий постійний моніторинг якості навчання за семестри, рік, тому ми використовуємо функцію «Діаграми» та отримуємо готові діаграми успішності учнів за рівнями з будь-якого предмету або з усіх предметів, враховуючи тільки поточні, тільки семестрові або всі оцінки;

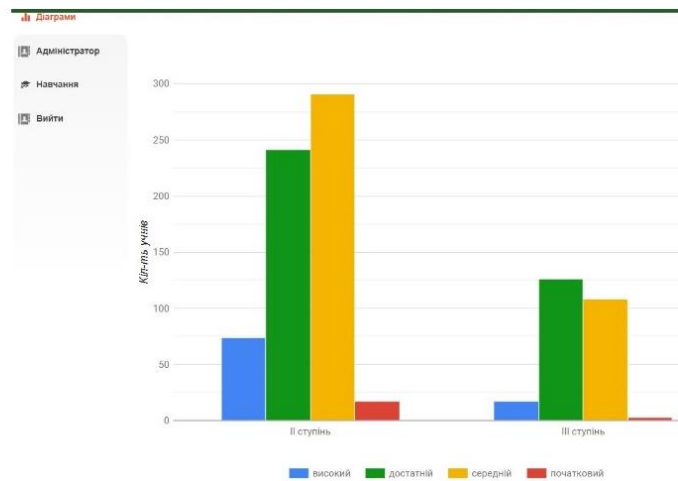
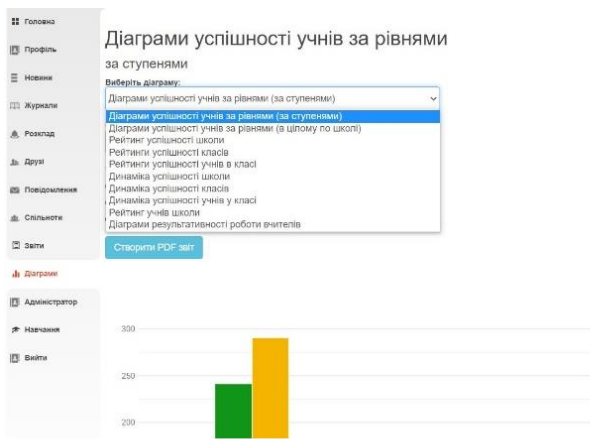


Рис.5 Аналітичний звіт

- підготовки майбутніх випускників до ЗНО, навчання учнів 1-11 класів за дистанційною формою, для цього можна використовувати відео-уроки від МОН (див. посилання на плейлисти) з усіх предметів під час дистанційного навчання та впровадження технології «Перевернуте навчання».

23 березня	22	Інструктаж з БЖД. Виконання індивідуального проекту.	На 23 березня: Завдання на платформі Teams (розібрати команди алгоритму та пройти тест)
6 квітня	23	ДИСТАНЦІЙНИЙ УРОК . Інструктаж з БЖД виконання індивідуального проекту	На 6 квітня: Виконати завдання на платформі Microsoft Teams <a href="https://inlink.ru/q62PA">https://inlink.ru/q62PA</a>
13 квітня	24	Тема 4 (6 год) Алгоритми та програми Інструктаж з БЖД. Цикли з передумовою.	На 13 квітня: Виконати завдання на платформі Microsoft Teams <a href="https://inlink.ru/Wi52z">https://inlink.ru/Wi52z</a> перегляньте презентацію, дивіться відео, пройдіть тест. Для тих хто не може зайти в Teams зайдіть на "дистанційне завдання"
20 квітня	25	ДИСТАНЦІЙНИЙ УРОК. Складання та виконання проектів із циклами. Практична робота	На 20 квітня: Виконати завдання на вкладці "дистанційне завдання"

**Інформатика 5-Б (06 квітня)**

Домашнє завдання:

Перегляньте презентацію, дивіться відео <https://www.youtube.com/watch?v=I6HdE4zub38> (пояснення презентації),  
Пройдіть тест за посиланням  
<https://forms.office.com/r/a1CxmTWEff>

[Редагувати](#) [Видалити](#) [Повернутись](#)

Відповіді учнів		квіт
прізвище та ім'я учня	Відправлено	
1 Паламарчук Поліна	✘	6
2 Ревенко Денис	✘	6
3 Рибка Григорій	✘	1
4 Секретев Богдан	✘	4
5 Семенов Вадим	✘	6
6 Сергеєва Поліна	✘	6
7 Синявська Милана	✘	12
8 Смицький Руслан	✘	10
9 Совалова Поліна	✘	8
10 Субботін Тимофій	✘	12

Рис.6 Дистанційне навчання

Адміністрація школи також відчуває переваги використання порталу «Нові знання» (NZ.UA). По-перше, журнали можна перевіряти навіть під час проведення уроків, не заважаючи учителям. Є можливість записати виявлені перевіркою недоліки для ознайомлення всіх учителів з метою їх усунення, тобто здійснювати зворотний зв'язок з колегами. По-друге, зауважень до ведення журналів стало значно менше, бо:

- оформлення кожної сторінки є чітким і охайним;

- немає виправлень оцінок та записів, відсутня невідповідність сторінок «змісту уроків» та «обліку навчальних досягнень»;
- позначки видів робіт (контрольних, творів, переказів), колонки «Зошит», «Тематична», «Семестрова», «Річна», «Скоригована» у всіх учителів ідентичні;
- полегшено контроль за обліком відвідування уроків на предметних сторінках;
- не потрібно перевіряти сторінки зведеного обліку навчальних досягнень учнів тощо.

Слід зазначити, що портал «Нові знання» - справжня знахідка для вчителів під час дистанційного навчання з будь – якої причини.

Журнали ведуться своєчасно незалежно від місця знаходження педагогів, забезпечено можливість надавати учням зміст домашнього завдання, презентації, файли з теоретичним матеріалом тощо (див. «дистанційне завдання» під датою проведення уроку), посилання на різноманітні джерела навчальної інформації у графі «Домашнє завдання», тести для контролю знань з певної теми. Учителі можуть писати зауваження для учнів та батьків у клітинках для оцінок, коментар до оцінки, натискаючи для цього на маленький трикутник у клітинці. Діє корисна функція «Повідомлення» для спілкування з батьками, якщо є потреба.

Адміністратор школи листується з програмістами сайту з метою корегування окремих функцій електронного журналу. Ми дуже вдячні їм за те, що вони постійно прислухаються до наших пропозицій, прохань щодо вдосконалення порталу, разом ми зможемо зробити його багатofункціональним, більш комфортним для користування.

**Самофал О.О.,**

Вчитель вищої категорії

Срібненський ЗЗСО I-III ступенів з дошкільним підрозділом,

Покровськ, Україна

## **ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ ЗАСОБАМИ TEAMS**

Більшість освітніх сервісів повністю не задовольняють потреби вчителя, а тому творчий вчитель одночасно використовує 1-2 базові освітні платформи та декілька дрібніших сервісів.

Платформа Teams із базового пакету Office 365 дозволяє інтегрувати цифрові сервіси в єдине навчальне середовище як вбудованими засобами, так і за участю системи покликань. Такий підхід дозволяє проводити навчальний процес в одному вікні, економить ресурси комп'ютера чи смартфона.

Створення набору швидкого доступу до різноманітних цифрових сервісів сприяє кращій навігації користувачів серед навчального матеріалу, дозволяє активним користувачам не обмежуватися завданням 1-2 уроків та здійснювати самоосвітню діяльність на випередження.

### **Інтеграція хмарних сховищ**

Office 365, частиною якого є Teams, надає користувачу один терабайт дискового простору, але переважна більшість користувачів мають смартфони і відповідно акаунти Google. В Teams є можливість підключити власний хмарний диск у тому числі і Google Drive. Це надає швидкий доступ до власних файлів на різних хмарних сховищах.

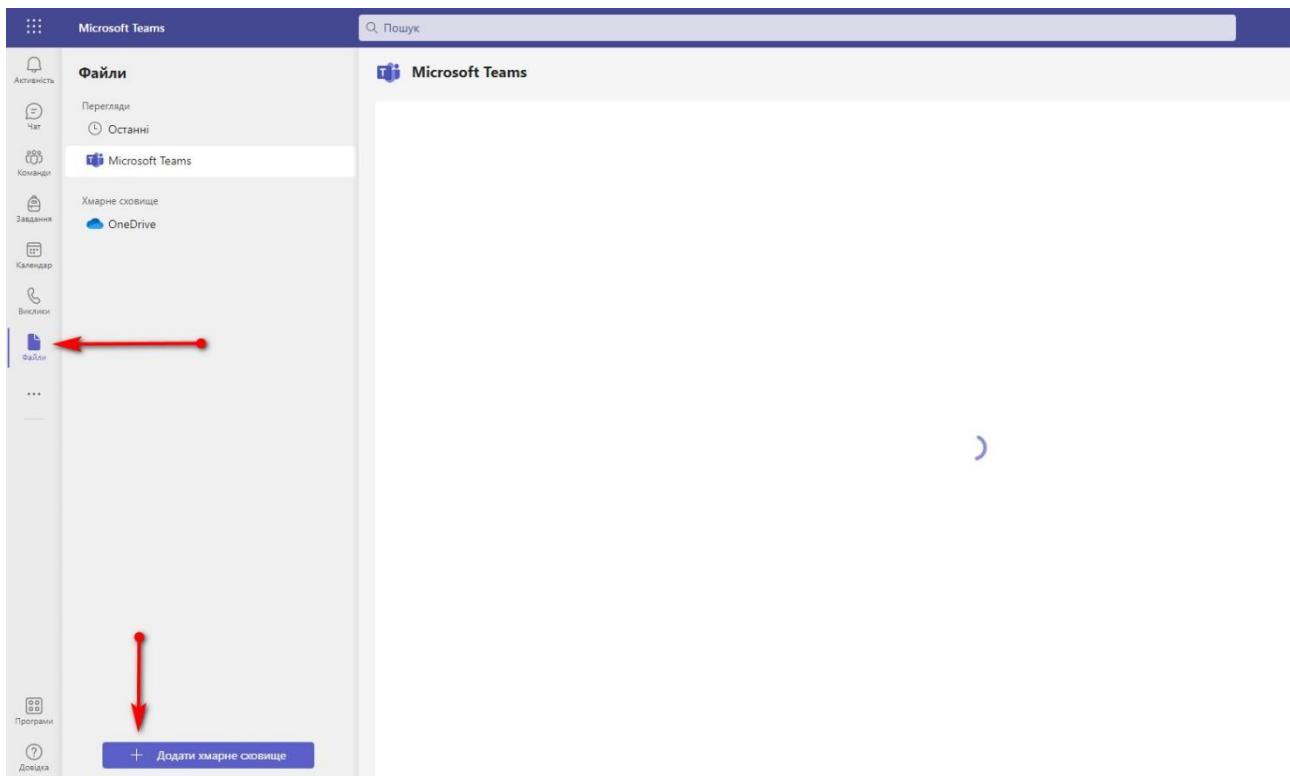


Рис.1. Інтеграція хмарного сховища.

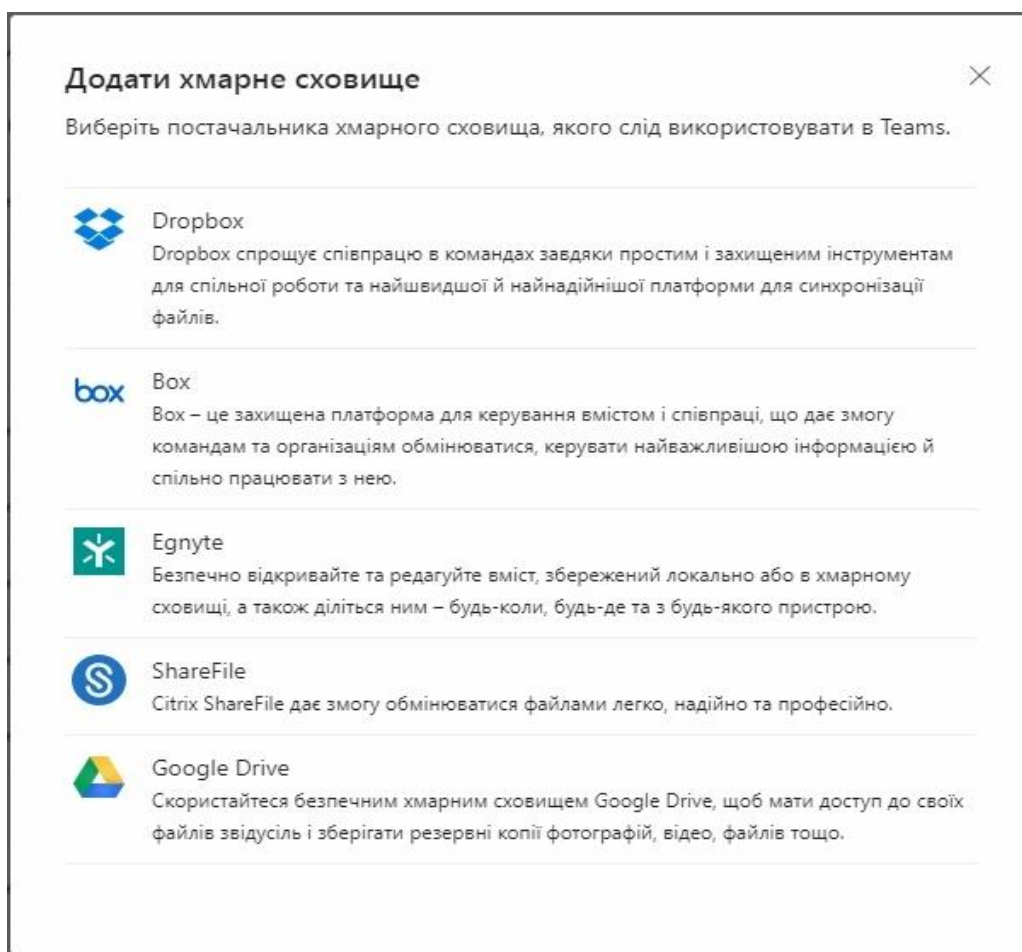


Рис.2. Перелік підтримуваних хмарних сховищ.



## Інтеграція файлів

Через систему вкладок можна здійснити інтеграцію поширених типів файлів, до яких необхідний швидкий доступ. Наприклад, інтегровані таким чином файли pdf, pptx, xlsx, docx відкриваються засобами самої програми чи браузера без встановлення додаткових програм чи застосунків, особливо це поліпшує роботу на смартфонах. Як правило це дозволяє учням отримати швидкий доступ до електронного посібника, розкладу занять чи презентації.

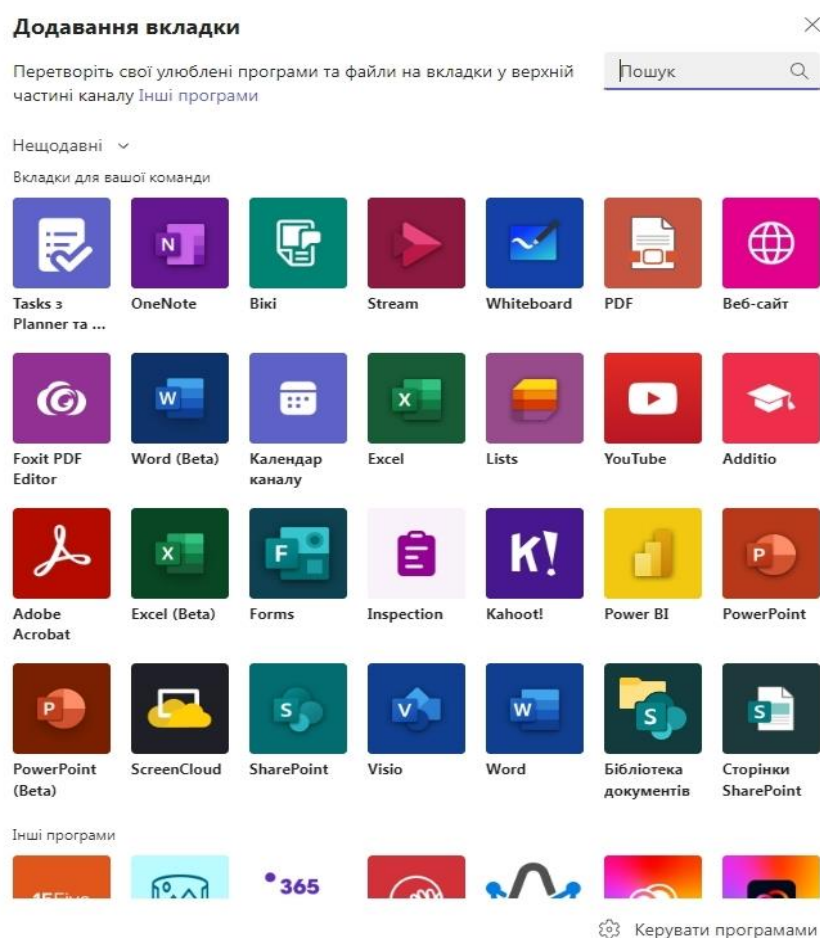


Рис.3. Меню додавання вкладок

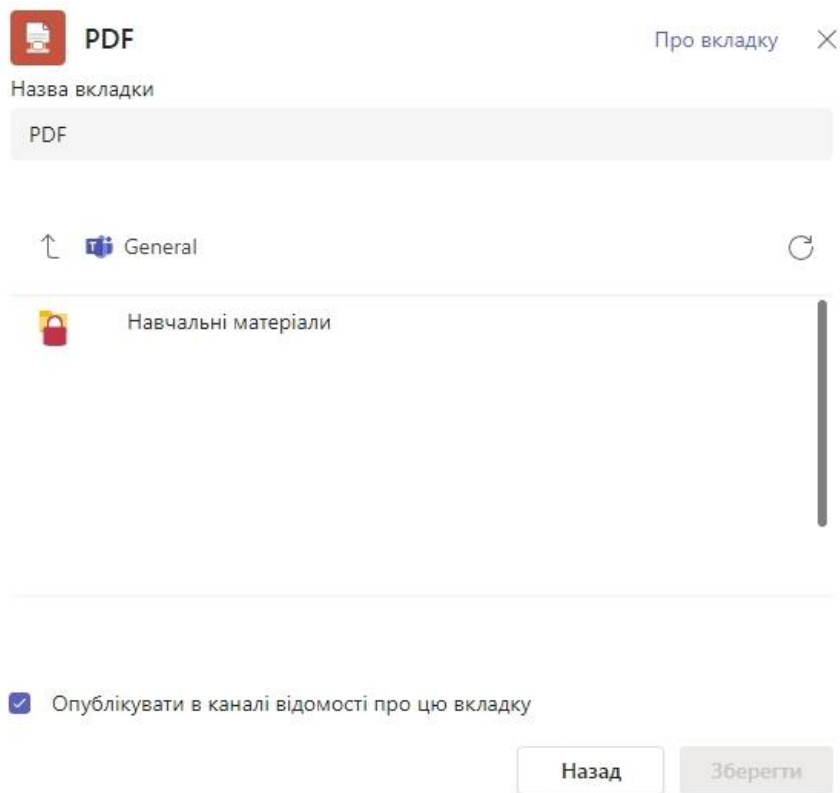


Рис.4. Додавання електронного посібника

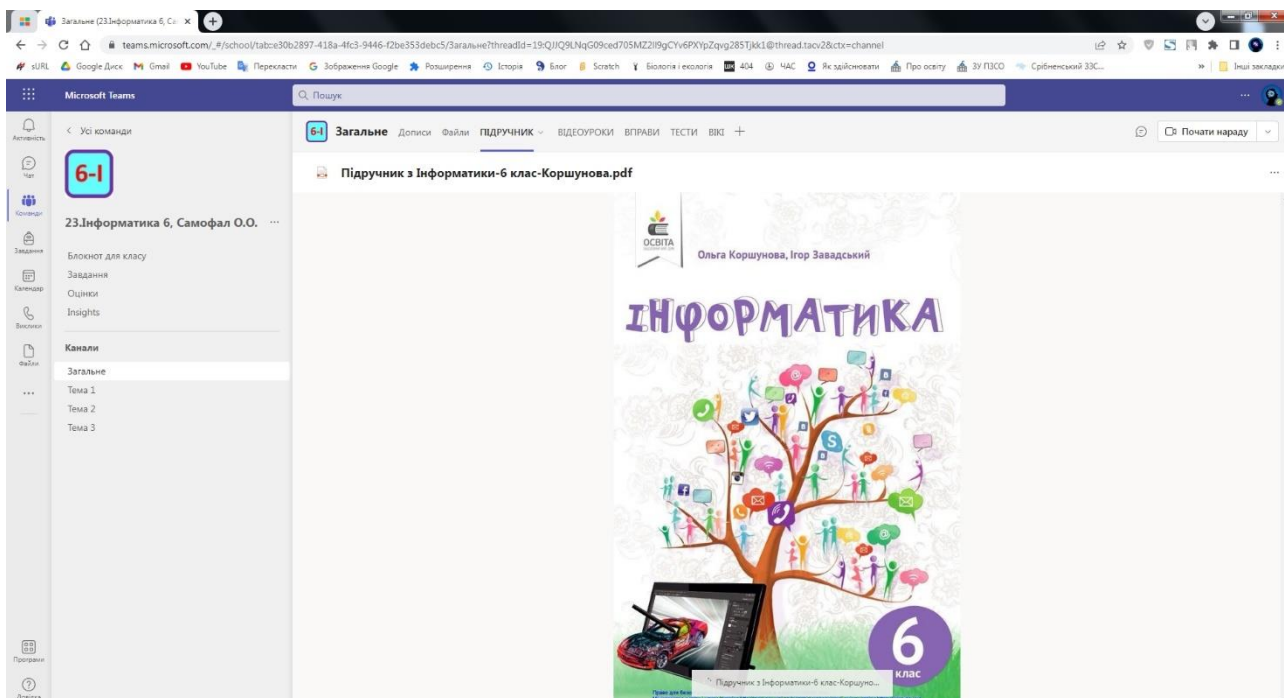


Рис.5. Приклад інтеграції підручника в Teams

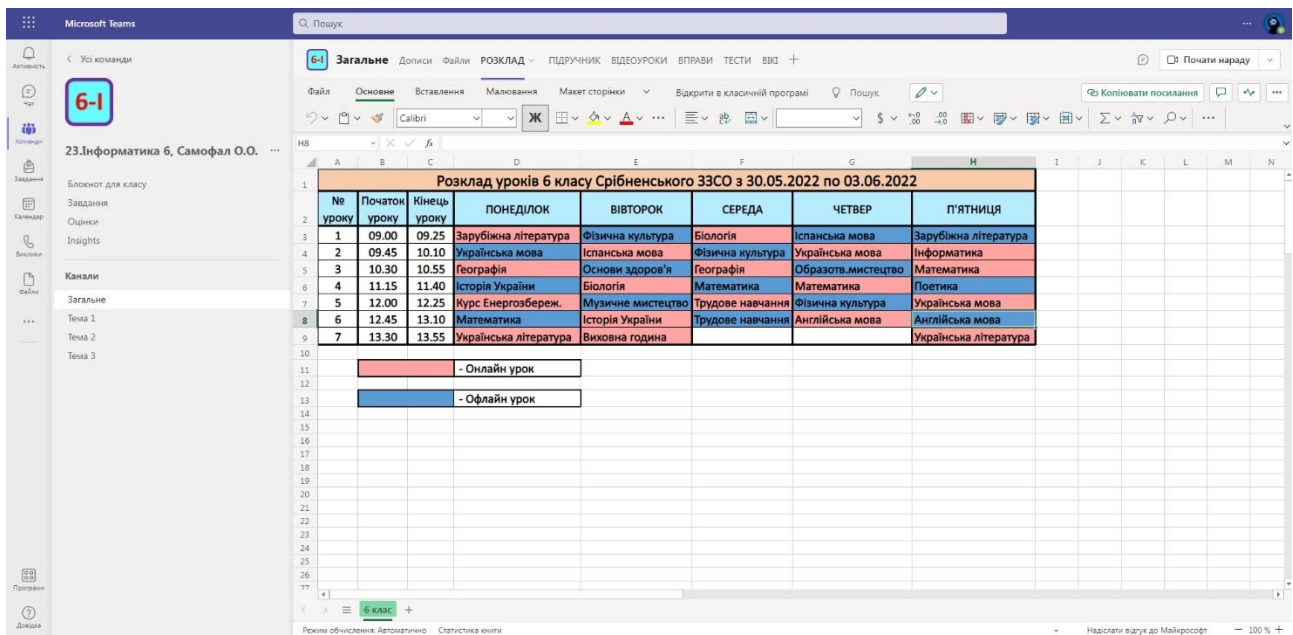


Рис.6. Приклад інтеграції розкладу занять у вигляді електронної таблиці

## Інтеграція відеохостингу YouTube

Більшість відеоуроків розташовані на платформі YouTube, якщо до кожного уроку можна надати покликання на одне чи декілька відео, то за допомогою вкладок у Teams є можливість створити швидкий доступ до цілих плейлистів з даної теми чи предмету.

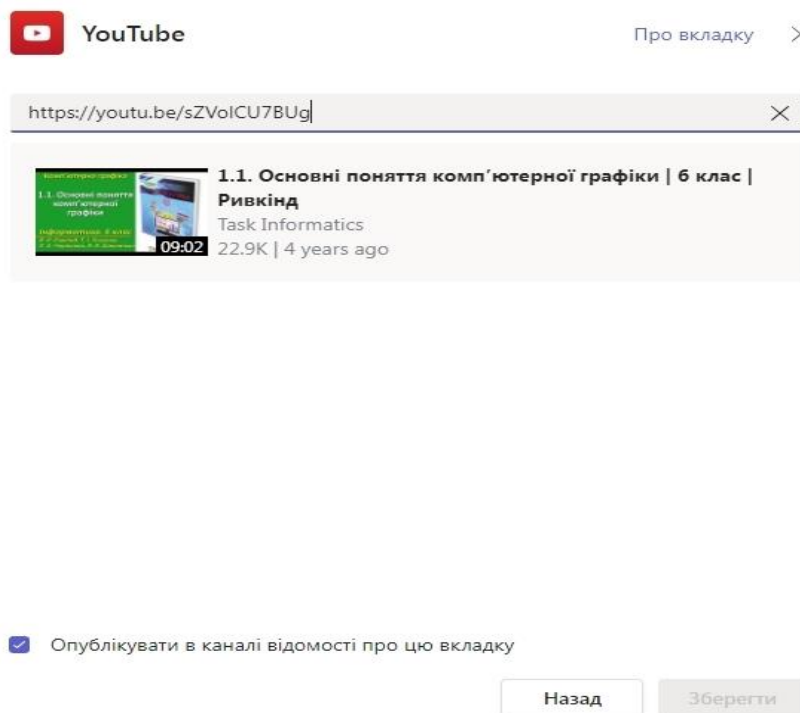


Рис.7. Створення вкладки з навчальним відео

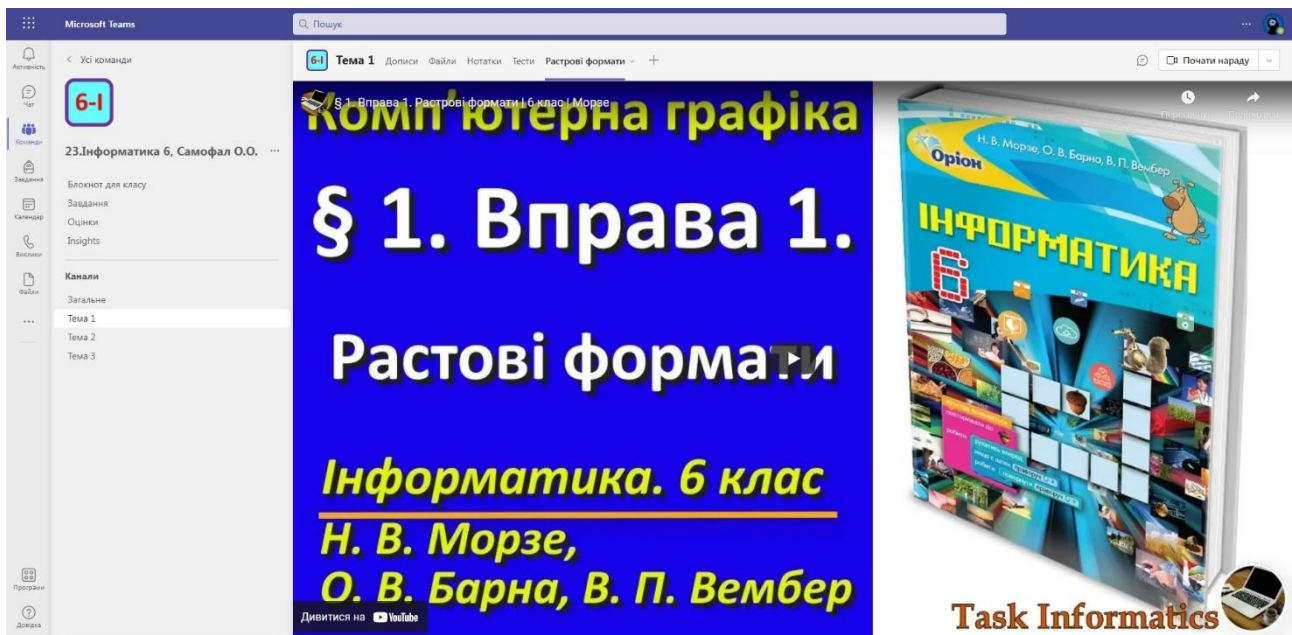


Рис.8. Приклад сторінки з інтегрованим відео

### Інтеграція освітніх сервісів

Інтеграція здійснюється як з переліку програм, які пропонує Teams, так і в довільному порядку через форму Веб-сайт.

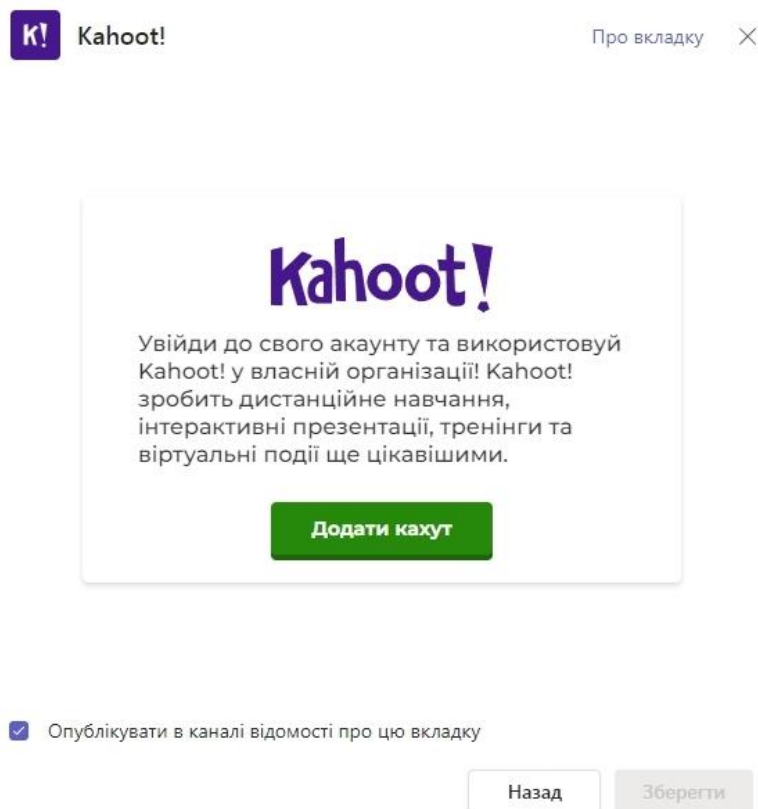


Рис.9. Приклад інтеграції сервісу Kahoot!

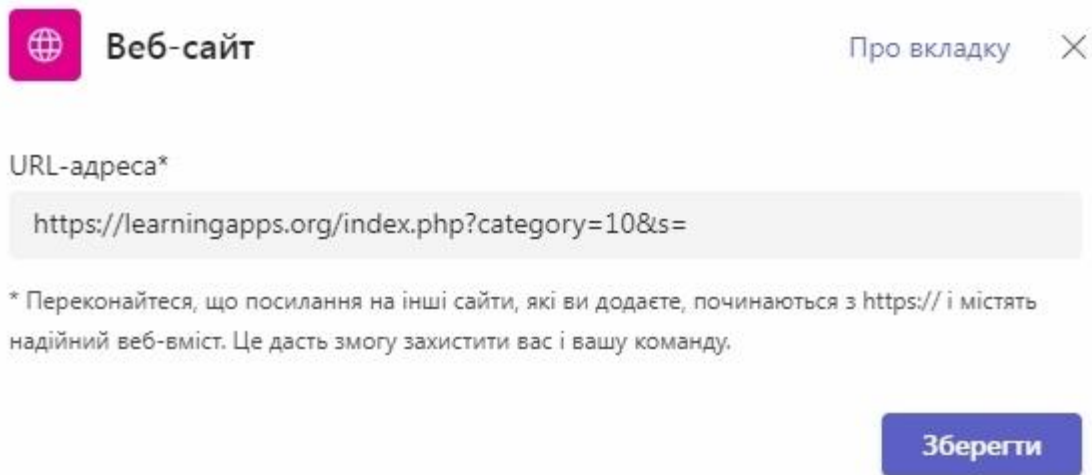


Рис.10. Інтеграція власних сервісів за допомогою форми Веб-сайт

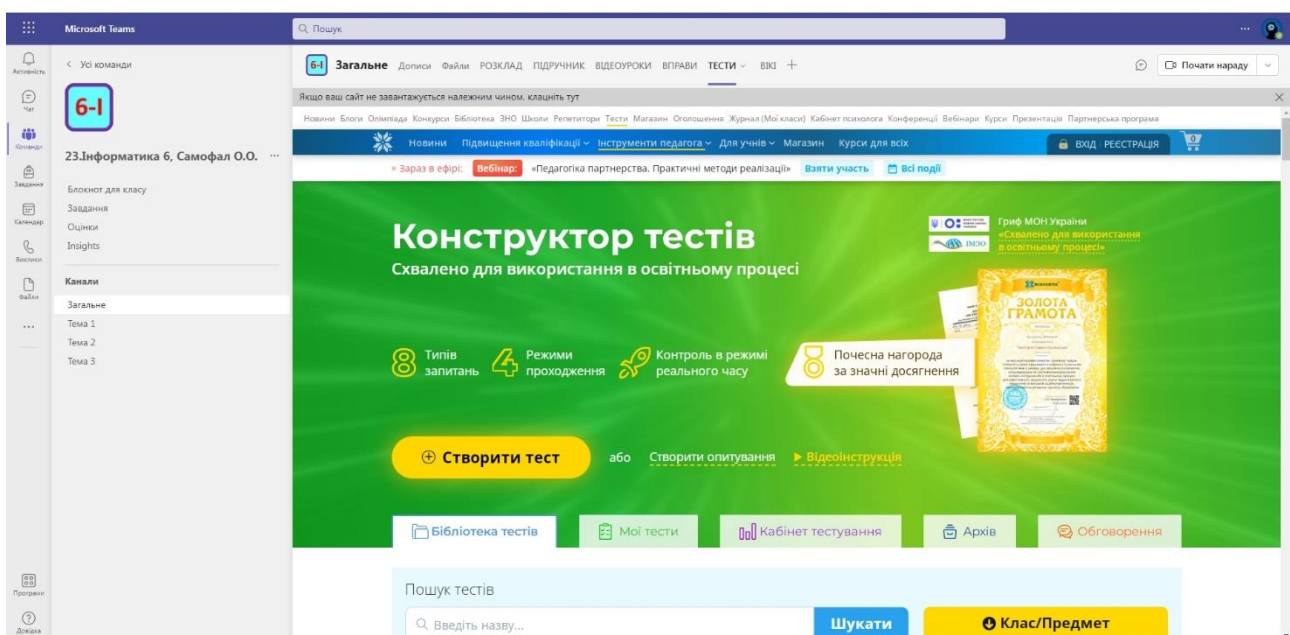


Рис.11. Приклад інтеграції тестів від порталу Всеосвіта

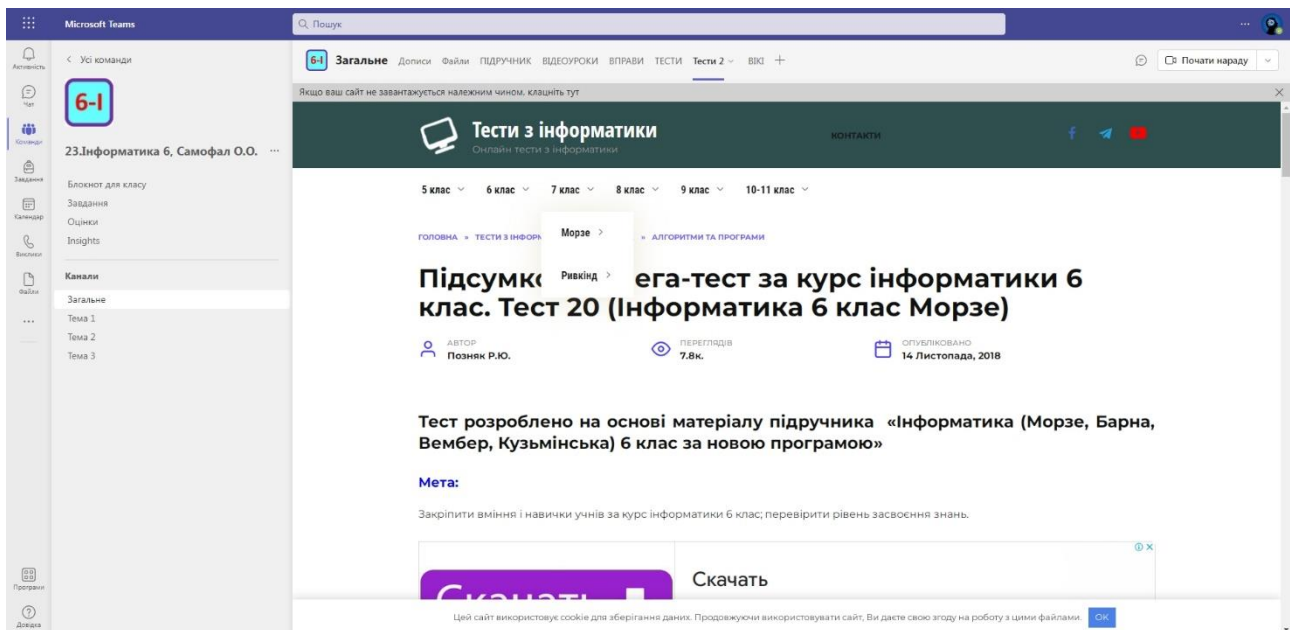


Рис.12. Приклад інтеграції тестів від testinform.in.ua

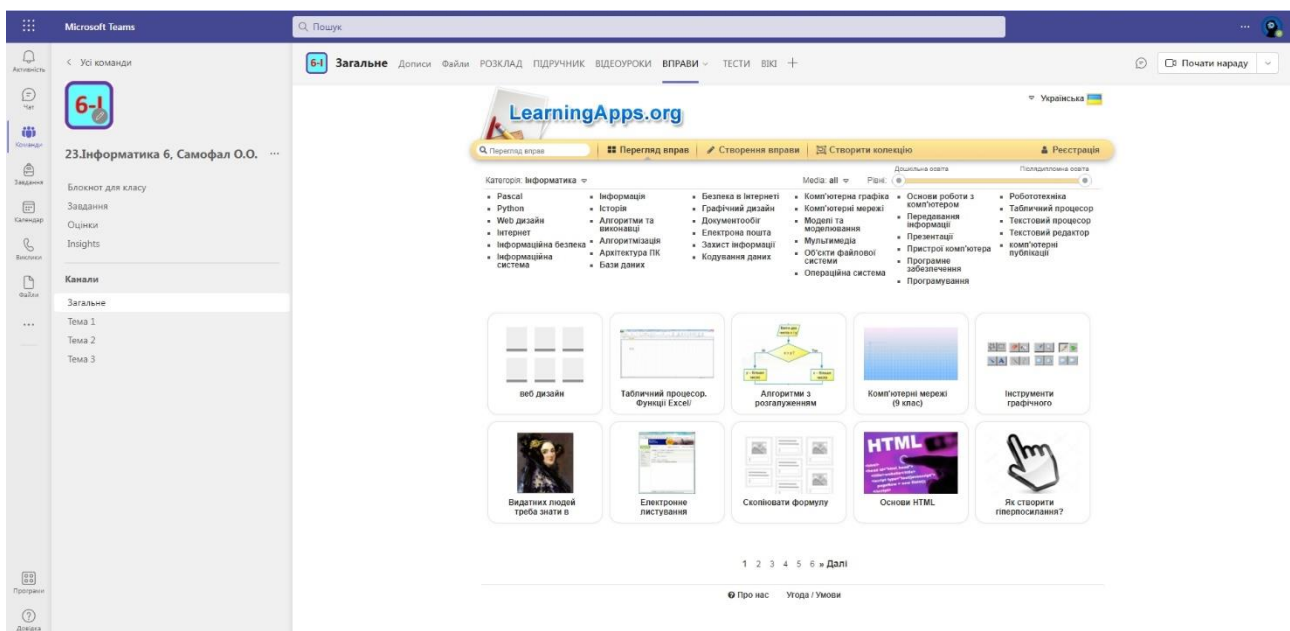


Рис.13. Приклад інтеграції сервісу LearningApps.org

Система вкладок дозволяє створювати як загальний набір інтегрованих сервісів, так і персональний до кожного створеного каналу (теми).

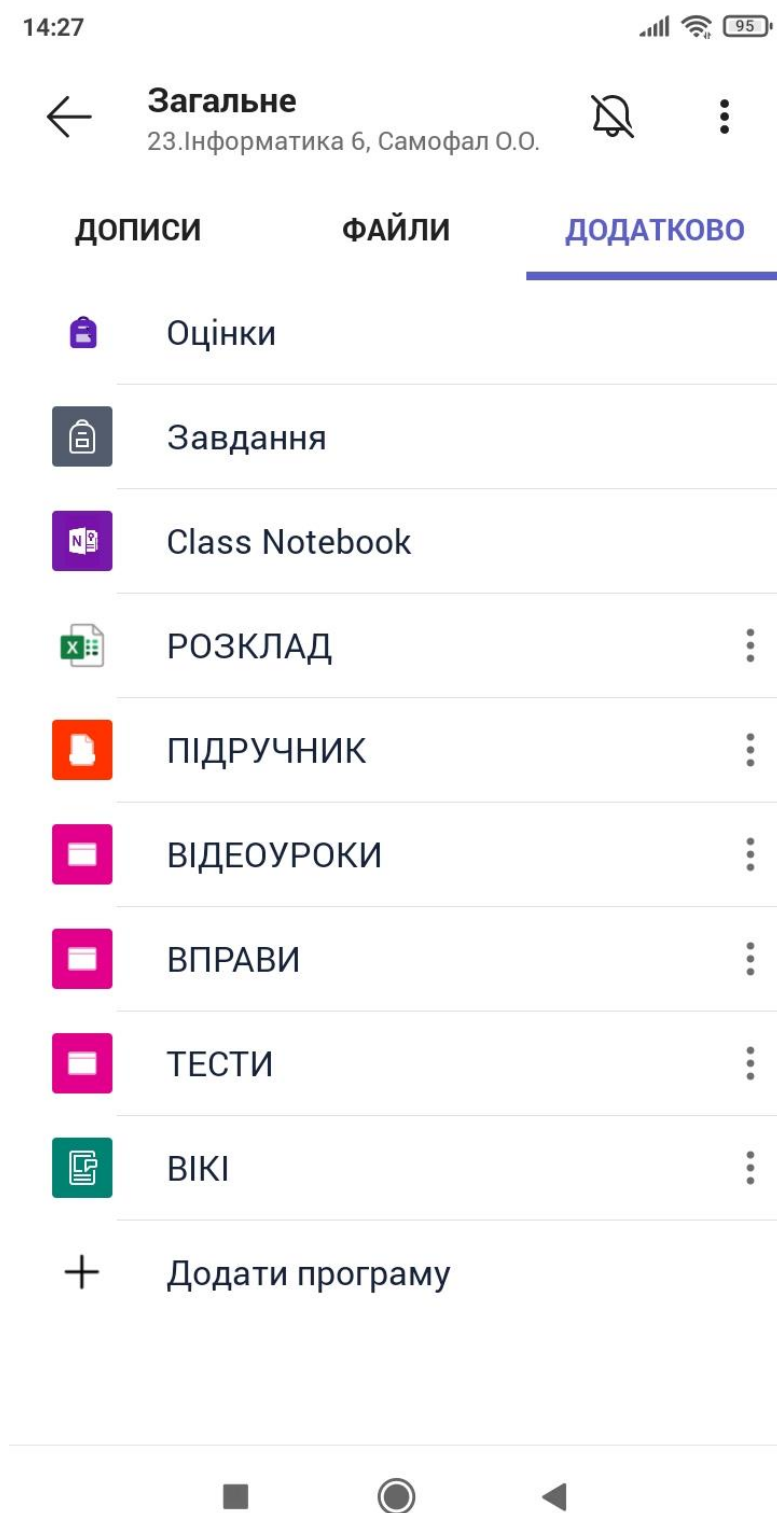


Рис.14. Приклад інтегрованих сервісів на смартфоні учня

**Висновок.** Сучасні цифрові сервіси дуже різноманітні і охоплюють велику кількість побажань користувачів. На мою думку майбутнє за платформами, які дозволять користувачу на свій смак об'єднувати різноманітні

сервіси в єдиний робочий простір. Безперечно одним із лідерів у цій сфері є компанія Microsoft та її платформа Teams із базового пакету Office 365.

### Список використаних джерел

1. Використання програми на вкладці "канал" або "чат". Microsoft Support. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/використання-програми-на-вкладці-канал-або-чат-83d0514f-2134-4db5-80f2-e9b43e111d57> (дата звернення: 25.06.2022).
2. Додавання програми до Microsoft Teams. Microsoft Support. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/додавання-програми-до-microsoft-teams-b2217706-f7ed-4e64-8e96-c413afd02f77> (дата звернення: 25.06.2022).
3. Оголошення та вкладки в Microsoft Teams. Microsoft Support. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/topic/оголошення-та-вкладки-в-microsoft-teams-483ec887-188a-4e18-8551-0c4fe691ffff> (дата звернення: 25.06.2022).

**Хохлова Л. В.,**

вчитель початкових класів,

вчитель вищої категорії, вчитель-методист

Навчально-виховного комплексу №1

Покровської міської ради

Донецької області

### ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ – КОЛЬОРОВЕ НАВЧАННЯ

*Наповнимо життя барвами...*

*Запалимо усмішки на дитячих обличчях...*

Активна взаємодія всіх учасників освітнього процесу - один із найважливіших принципів НУШ. В умовах дистанційного навчання ефективна комунікація задля досягнення спільної мети між учасниками освітнього процесу набуває особливої важливості.



Забезпечити високий рівень плідної взаємодії під час онлайн-уроків допомагає ідея використання технології кольорового навчання.



Кольорове навчання – це така модель співпраці, коли діти, виконуючи різнобарвні завдання, демонструють обрану відповідь за допомогою різноманітних кольорових предметів. Таке навчання відповідає головній

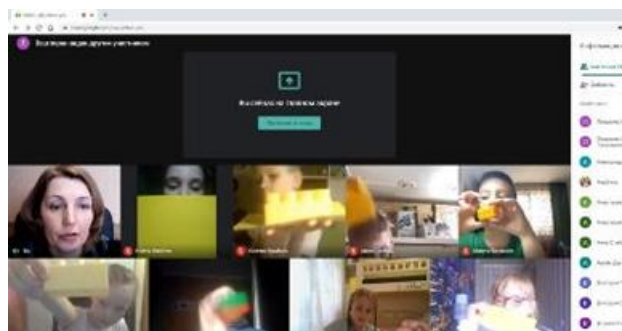
заповіді «Навчаємося граючись». Обрана модель взаємодії оптимізує онлайн-уроки, дозволяє вчителю вчасно відслідковувати динаміку зростання початкових досягнень, відповідно корегувати свою діяльність.

Кольорові онлайн-зустрічі роблять дистанційне навчання цікавим, а взаємодію більш результативною. Виконуючи барвисті завдання, діти адаптуються до онлайн навчання, а головне-не бояться помилок. Особливістю такого виду дистанційного навчання є його продуктивність, коли кожна дитина активно залучена до роботи, завжди відчуває себе у полі уваги вчителя. Технологія кольорового навчання мотивує учнів до нових досягнень, забезпечує сприятливу позитивну атмосферу.

Здобувачам освіти дуже імпонує можливість вибору. Педагог пропонує учням обрати різні кольорові предмети для своєї роботи: цеглинки Lego, різнобарвні іграшки і навіть фрукти, овочі. Це робить навчання веселим та захоплюючим.

Представленні у додатку матеріали «Кольорового навчання» допоможуть вчителям реалізувати ідеї педагогічної інноватики в практичну діяльність

**Хохлова Людмила Василівна-**



**учасник конкурсу навчальних розробок «Фантастична п'ятірка» на сайті «На урок».**

Диплом учасника № БД-0522143521 від 01.06.2022

Зробила 6 публікацій, розробок уроку, на тему « Дистанційне навчання-кольорове навчання» сайті « На урок» :

1) Презентація " Дистанційне навчання-кольорове навчання. Українська мова, 2 клас, "Власні та загальні назви".

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-distanciynе-navchannya-kolorove-navchannya-ukra-nska-mova-2-klas-vlasni-ta-zagalni-nazvi-293854.html>

2) Презентація " Дистанційне навчання-кольорове навчання. Українська мова, 2 клас, "Речення".

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-distanciynе-navchannya-kolorove-navchannya-ukra-nska-mova-2-klas-rechennya-293846.html>

3) Презентація " Дистанційне навчання-кольорове навчання. Українська мова , 2 клас , "Звуки та букви"

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-distanciynе-navchannya-kolorove-navchannya-ukra-nska-mova-2-klas-zvuki-ta-bukvi-293845.html>

4) Презентація " Дистанційне навчання-кольорове навчання. Українська мова, 2 клас, "Власні назви"

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-distanciynе-navchannya-kolorove-navchannya-ukra-nska-mova-2-klas-vlasni-nazvi-293844.html>

5) Презентація " Дистанційне навчання-кольорове навчання. Математика, 2 клас, "Усна лічба з метеликами"

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-distanciynе-navchannya-kolorove-navchannya-matematika-2-klas-usna-lichba-z-metelikami-293843.html>

6) Презентація " Дистанційне навчання-кольорове навчання. Математика, 2 клас, "Великодня лічба".

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-distanciynе-navchannya-kolorove-navchannya-matematika-2-klas-velikodnya-lichba-293842.html>

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

# ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

За загальною редакцією:

**Н.В. Сороко**  
**С.Г. Литвинової**  
**О.П. Пінчук**

**ISBN 978-617-95182-9-4 (PDF)**

Інститут цифровізації освіти  
Національної академії педагогічних наук України  
м. Київ, вул. Максима Берлінського, 9  
Свідоцтво про державну реєстрацію:  
серія ДК №7609 від 23.02.22 р.  
електронна пошта (E-mail): iitzn\_apn@ukr.net