

# ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ



КИЇВ-2023

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ НАПН УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОСВІТИ ІМ. І. АЛТИНСАРИНА  
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ РЕСПУБЛІКИ КАЗАХСТАН  
КРАКІВСЬКИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ КОМІСІЇ  
НАРОДНОЇ ОСВІТИ  
UIT АРКТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НОРВЕГІЇ



# ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

*ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ*

Київ–2023

УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004  
I48

*Рекомендовано до друку вченою радою  
Інституту цифровізації освіти НАПН України  
(протокол № 14 від 30 жовтня 2023 р.)*

**Рецензенти:**

Буров О. Ю. – доктор технічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України,

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

I48

Імерсивні технології в освіті : збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції з міжнародною участю. / упоряд. : С. Г. Литвинова, Н. В. Сороко. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. 211 с.

**ISBN 978-617-8330-14-9 (PDF)**  
**DOI 10.33407/lib.NAES.737753**

Збірник містить матеріали 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, розкрито аспекти використання віртуальної та доповненої реальності в освітній практиці педагогів. Особлива увага приділена моделюванню, проектуванню та використанню освітніх середовищ з використанням технологій віртуальної та доповненої реальності, а також впливу середовища віртуальної реальності на здоров'я, поведінку та когнітивну діяльність учнів і студентів.

Представлені матеріали можуть бути використані вченими, науково-педагогічними та педагогічними працівникам, аспірантами, докторантами, вчителями закладів згальної середньої освіти.

**ISBN 978-617-8330-14-9 (PDF)**

© Литвинова С.Г.,

Сороко Н.В.

© ІЦО НАПН України, 2023.

**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  
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCES OF UKRAINE  
INSTITUTE FOR DIGITALISATION OF EDUCATION OF NAES OF  
UKRAINE  
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATION NAMED AFTER I.  
ALTYSARIN, NUR-SULTAN, KAZAKHSTAN  
THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY OF KRAKOW NAMED AFTER  
THE COMMISSION OF NATIONAL EDUCATION  
DEPARTMENT OF EDUCATION OF THE ARCTIC UNIVERSITY OF  
NORWAY**



# **IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION**

***COLLECTION OF MATERIALS***

**Kyiv – 2023**

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 No. 14 of 30.10.2023).*

**Editors:**

**Oleksandr Yu. Burov**, Dr of Technical Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher, Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine,  
**Tetiana A. Vakaliuk**, Dr. of Pedagogical Sciences, professor, professor Zhytomyr Polytechnic State University.

**I48** Immersive technologies in education : the collection of materials /  
compilers: S. H. Lytvynova, N. V. Soroko. Kyiv : Institute for  
Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, 2023. 211 p.

**ISBN 978-617-8330-14-9 (PDF)**  
**DOI: 10.33407/lib.NAES.737753**

The collection includes materials of presentations that were featured at the scientific and practical conference "Immersive Technologies in Education." The presentations delve into scientific and methodological aspects of the digitization of society and education, defining the essence and innovativeness of immersive technologies for educational development at all levels. They explore the aspects of using virtual and augmented reality in the educational practices of educators. Special attention is directed towards the modeling, designing, and utilization of educational environments through virtual and augmented reality technologies, along with an examination of the impact of virtual reality environments on the health, behavior, and cognitive activities of students.

The presented materials can be utilized by scientists, educational and pedagogical professionals, graduate and doctoral students, as well as teachers in general education institutions.

**ISBN 978-617-8330-14-9 (PDF)**

© Lytvynova S.G.  
Soroko N.V.

© IDE NAES of Ukraine, 2023.

### ЗМІСТ

<i>Ashykhmina N.</i> Artificial intelligence in music education	8
<i>Dolhikh M. V.</i> Methodological researches of the use of AI in teaching programming in secondary school	13
<i>Dziuba V. P.</i> Examining the views of educators in general secondary education institutions on the incorporation of artificial intelligence into the learning process	17
<i>Dyvak V. V.</i> Information system «parus - trade and storage» as an effective tool of marketing education	24
<i>Gayevska O. V., Egawa H. (江川裕之)</i> Research projects in teaching japanese language and literature using artificial intelligence	27
<i>Kovtunets V. V.</i> Immersive technologies for assessing learning outcomes of professional qualification seekers	31
<i>Mohylnyi O. S., Dekusar H. G.</i> Artificial intelligence in education: potential, challenges and prospects	36
<i>Mukasheva M., Sarsimbayeva S., Kalkabayeva Z., Omirzakova A.</i> Collaborative learning in a virtual reality environment	38
<i>Titova L. O., Yamkovenko V. O.</i> Advantages and challenges of implementing augmented reality technology in the educational process	51
<i>Pervak O. S., Dekusar H. G.</i> Artificial intelligence in education	55
<i>Rastorhuiev N. O., Dekusar H. G.</i> The influence of artificial intelligence on the life of modern man	58
<i>Soroko N. V.</i> Peculiarities of utilizing immersive technologies for implementing steam education in secondary schools	61
<i>Tveiterås N. Ch.</i> Engaging students in online discussion groups through virtual reality	64
<i>Vasylenko S V.</i> Design of the training course "Integration of immersive technologies in higher education" for pedagogical universities academic staff in the conditions of eurointegration	66
<i>Барикіна А. С.</i> Доповнена реальність як інструмент підвищення рівня підготовки фахівців видавничої справи	74
<i>Баценко С. В.</i> Технології доповненої реальності в освіті	77
<i>Богачков Ю. М., Ухань П. С.</i> Проміжні результати формування відкритого імерсивного середовища для самостійного навчання	81
<i>Буров О. Ю.</i> Оцінювання ролі розширеної реальності: погляд компаній-виробників засобів XR	85

<i>Гаєвська О. В., Швидкий Д.</i> Реалізація навчального проєкту з використанням штучного інтелекту та віртуальної і доповненої реальностей у процесі викладання японської мови майбутнім перекладачам	92
<i>Грановська О. С.</i> STEM-освіта – запорука формування успішної особистості	98
<i>Гриб'юк О. О.</i> Дидактична модель дослідницького навчання: віртуальна та доповнена реальність у школі в стилі експериментальної математики	101
<i>Гриценчук О. О.</i> Забезпечення моніторингу цифровізації закладів освіти у нідерландах	114
<i>Даниско О., Корносенко О.</i> Актуальність використання ексергеймінгу як інноваційної технології в системі фізкультурно-оздоровчих послуг	118
<i>Демянчук І.</i> Особливості застосування технологій віртуальної реальності у навчанні	123
<i>Дзюба В. П.</i> Дослідження методики використання ІІІ у викладанні програмування в середньої школі	127
<i>Жданова А. О.</i> Роль імерсивних екскурсій з хімії для проведення навчальних проєктів у вищих закладах освіти	130
<i>Золотаревська Н. С.</i> Використання штучного інтелекту на уроках інформатики під час вивчення теми «Алгоритми та програми»	135
<i>Кіндріцька Л. В.</i> Можливості застосування інструментів штучного інтелекту у підготовці фахівців з видавництва та поліграфії	140
<i>Кравчина О. Є.</i> Імерсивні технології для формування та розвитку підприємницької компетентності: проєкти та засоби	144
<i>Кривенко І. П., Чалий К. О.</i> Імерсивне навчання майбутніх лікарів у віртуальних лабораторіях біомедичної інженерії	149
<i>Кочарян А. Б.</i> Імерсивні технології в роботі з юними дослідниками	155
<i>Лещенко М. П., Тимчук Л. І., Лавриш Ю. С.</i> Особливості формування метакогнітивних навичок студентів педагогічних спеціальностей засобами цифрових технологій	161
<i>Литвинова С. Г.</i> Порівняння можливостей штучного інтелекту, нейромереж та чат-ботів для використання в освітній практиці вчителів	167
<i>Малицька І. Д.</i> Імерсивні технології в системах освіти країн Європи	173

<b>Овчарук О. В.</b> Використання колаборативного навчання у віртуальному середовищі: вітчизняні та міжнародні підходи	177
<b>Сабодюш Ю. Г.</b> Застосування імерсивних технологій в процесі іншомовної підготовки майбутніх ІТ-фахівців	182
<b>Слободяник О. В.</b> Організація самостійної роботи учнів за допомогою імерсивних технологій	188
<b>Соколюк О. М.</b> Методичні прийоми й особливості впровадження VR/AR-технологій в освітню практику ЗЗСО	191
<b>Ткаченко В. А.</b> Використання імерсивних технологій для відеотрансляції в умовах дистанційного навчання у загальних закладах освіти	197
<b>Туташинський В. І.</b> Імерсивні технології як складова навчально-методичного забезпечення технологічної та STEM-освіти	203
<b>Чаюк Т. А.</b> Імерсивні технології у вивченні правничої іноземної мови: нові підходи та переваги для юридичної освіти	207



*«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)».*

**Биков В. Ю.**

**UDC 78.03:004.4**

N. Ashykhmina, Odesa, Ukraine

## **ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MUSIC EDUCATION**

Artificial Intelligence (AI) has gained prominence across various domains, revolutionizing the way we interact with technology and enhancing decision-making processes. Music education, too, has witnessed the integration of AI, ushering in a new era of personalized, interactive, and innovative learning experiences. The integration of AI has significantly impacted how music is taught and learned. AI technologies, such as machine learning, natural language processing, and neural networks, offer avenues to enhance musical training, facilitate creative expression, and broaden accessibility.

The field of music education faces a range of challenges in meeting the diverse learning needs of students and keeping pace with the rapidly evolving technological landscape. Traditional pedagogical methods, while valuable, often struggle to engage and adapt to the individualized learning preferences of students. Furthermore, the accessibility of high-quality music education is limited by geographical constraints, economic disparities, and other barriers. This underscores the need for innovative approaches that bridge these gaps, empower learners, and harness the capabilities of technology to enrich the musical learning experience.

This article aims to comprehensively explore the integration of AI in music education, elucidating its applications, benefits, challenges, and the potential it holds for shaping the future of musical pedagogy. By delving into the various ways in which AI technologies are transforming the landscape of music education, this article seeks to inform educators, musicians, and the wider public about the transformative potential of AI in this domain.

The scientific novelty lies in drawing attention to the reorientation of music education research as a significant component of the modern concept of intellectual education within an interdisciplinary framework, supported by technological developments.

The exploration of AI in music education has garnered the attention of researchers, educators, and technologists alike. Scholars from diverse fields, including computer science, musicology, education, and cognitive psychology, have undertaken studies to delve into the potential applications and implications of AI in this domain.

The popularity and relevance of automatic music generation has recently been underscored by the launch of Google's Magenta project<sup>1</sup> – a research project to advance the state of the art in machine intelligence for music and art generation. In this research D. Herremans and E. Chew (Herremans, & Chew,

2017) develop a music generation system, called Morpheus. These scientists stated Automatic music generation systems have gained in popularity and sophistication as advances in cloud computing have enabled large-scale complex computations such as deep models and optimization algorithms on personal devices. D. Herremans and E. Chew have conducted research on music perception and cognition, particularly focusing on the application of AI techniques to music analysis and education. Their work has highlighted the integration of AI algorithms in understanding music structures and enhancing musical pedagogy.

Chinese researcher X. Wang (Wang, 2022) in the publication «Design of the Artificial Intelligence Vocal System for Music Education by Using Speech Recognition Simulation», introduces the principle of AI, analyzes the challenges faced by university music education, and proposes a method for implementing an AI-based vocal education system for music specialties.

J. Bai (Bai, 2022) comes to the conclusion that music teaching system in the context of AI actively promotes the integration with cutting-edge technologies, while restructuring the processes that emphasize the frontier and practicality of professional music practice skills in order to improve the practical skills of music professionals and contribute to the needs of social development.

Ukrainian scientist O. Neboga (Neboga, 2023) study the fundamental changes in contemporary scientific research in music education, taking into account its technological and informational diversification.

Scientists researches delves into the role of AI in music education, highlighting its applications, benefits, challenges, and the potential it holds for shaping the future of musical pedagogy. The collaborative efforts of these researchers have contributed to a deeper understanding of how AI can enhance the learning experience, inspire creative expression, and reshape the future of music education.

The analysis of researchers' studies allows us to confirm that applications of AI in Music Education:

- *Personalized Learning*: AI algorithms analyze individual learning patterns and tailor music lessons to suit the student's pace, style, and skill level, enabling a customized learning journey;

- *Automated Feedback*: AI-powered software provides real-time feedback on musical performance, helping students refine their techniques, timing, and expression, thereby accelerating their progress;

- *New possibilities in creating Composition and Arrangement*: AI assists in generating musical compositions and arrangements, aiding both beginners and experienced musicians in exploring new creative possibilities;

- *Music Analysis*: AI algorithms can analyze musical pieces, identifying patterns, structures, and genres, facilitating deeper insights into the nuances of music theory and composition;

- *Virtual Music Teachers*: AI-driven virtual instructors offer 24/7 guidance, answering questions, providing demonstrations, and fostering continuous learning.

The advantages of using artificial intelligence in music education are:

- *Accessibility*: AI makes music education more accessible to a wider audience by breaking down geographical barriers and offering resources to individuals with diverse backgrounds and abilities;

- *Engagement*: Interactive AI-driven platforms capture students' attention through gamification, simulations, and immersive learning experiences, enhancing engagement and retention;

- *Data-Driven Insights*: Educators can leverage AI-generated data to assess teaching methodologies, identify areas of improvement, and design more effective curricula;

- *Creative Exploration*: AI tools encourage experimentation by generating musical ideas that students and composers can build upon, stimulating innovation.

Despite the advantages of using artificial intelligence in music education, there are certain challenges that can be outlined as follows:

- *Human Touch*: While AI offers various benefits, the emotional and interpersonal aspects of traditional music instruction can be challenging to replicate through technology alone;

- *Quality Assurance*: Ensuring the accuracy and authenticity of AI-generated compositions and arrangements is essential to preserve the integrity of musical artistry;

- *Ethical Considerations*: Issues like copyright infringement, ownership of AI-generated music, and the potential for over-reliance on technology must be carefully addressed.

The future of AI in music education holds immense promise. As AI technologies continue to evolve, they will become more adept at understanding and emulating human musical expression. Additionally, the integration of AI with virtual reality and augmented reality could create immersive environments for musical learning and performance.

AI has ushered in a new paradigm in music education, redefining how music is learned, practiced, and appreciated. The synergistic relationship between technology and creativity paves the way for innovative pedagogical approaches that cater to diverse learning needs. While challenges remain, the potential for AI to enhance music education remains undeniable, shaping a harmonious future for learners and educators alike.

## References

1. Bai J. Design of the Artificial Intelligence Vocal System for Music Education by Using Speech Recognition Simulation. *Comput Intell Neurosc.*

2022. URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36203722/> (date of application 31/10/2023).

2. Herremans D., Chew E. MorpheuS: generating structured music with constrained patterns and tension. *IEEE Transactions on Affective Computing*. 2017. URL : 10.1109/TAFFC.2017.2737984 [https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/31990/Chew?sequence=1/](https://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/31990/Chew?sequence=1) (date of application 31/10/2023).

3. Neboga O. Technological Diversification of Music Education: Views of Contemporary Foreign Researchers. *National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts Herald: Science journal*. 2023. No 1. P. 259–263. DOI : 10.1109/TAFFC.2017.2737984

4. Wang X. Design of Vocal Music Teaching System Platform for Music Majors Based on Artificial Intelligence. *Wireless Communications and Mobile Computing*. 2022. URL: <https://www.hindawi.com/journals/wcmc/2022/5503834/>

## **UDC 004.4:37.091**

M. V. Dolhikh, Kyiv, Ukraine

### **METHODOLOGICAL RESEARCHES OF THE USE OF AI IN TEACHING PROGRAMMING IN SECONDARY SCHOOL**

The creation and distribution in open access of various AI models has created many discussions in society, in particular – in the educational environment. But young people did not wait for conclusions and actively began to use the latest technologies. What should a teacher do: recognize this as a problem and fight it, or see new opportunities and lead this movement and use it for the benefit of education?

I want to share my experience of using AI in my Python and JavaScript programming lessons in groups of 12-15 year old students.

Usually, at the initial levels of mastering programming, I give standard tasks that have been used by teachers for many years. Of course, I often change them a little to avoid plagiarism. Unscrupulous students looked for solutions on the Internet (for example, on <https://stackoverflow.com/>). Now students receive solutions from AI (almost always – they use Chat GPT 3.5).

The teacher's initial desire to combat this simply by lowering grades did not yield certain results. So I decided to use the same Chat GPT 3.5 for the benefit of my students' learning [1].

The main difficulty in using different AIs is to formulate the right request, the so-called "prompt". There is already a separate profession - prompt engineers!

Therefore, the students and I began to analyze, using specific examples, why the answers of the AI to their requests were unsatisfactory, why I see that the solutions were not done by the authors, but by the AI. How AI generally sees tasks and requests and how to achieve your goal when working with it [3].

The algorithm of our cooperation with students and AI was as follows:

1. We took the condition of the programming problem and simply inserted it as a request in Chat GPT 3.5.

2. Considered examples of solving the same problem by other students. For this, fundamentally different and original solutions were specially chosen.

3. Analyzed the differences in AI and human solutions.

And most importantly, they thought about how to make AI work "like a person", and in general - how to make AI do what the user needs [3].

To achieve this goal, I gradually formulated new requests to the AI with the students in order to narrow down or change the tasks for it. It was important to

do this in such a way as to simulate the image of a "average" student for the dialogue with the AI.

The experienced students, my assistants, got the AI to the appropriate level of answers fairly quickly, but these students knew too many terms, types of solutions, and ways to approach the problems. It wasn't very good for our purpose, but it produced other interesting results.

1. Of course, if you know how to get a good result, then AI is not needed - the student can write a certain code himself.

2. If you know in which direction to move, then of course it can greatly optimize the work with AI.

3. If we move from primitive requests to deep optimization of the task, the results of AI responses can be very different from each other.

For example: you can give the request "optimize this code". But you can ask "optimize this code to use less execution time" or "optimize this code to use less memory" or "optimize this code to use less code symbols" etc.

The main conclusion here is that the user must know or see the final result in advance, then the gradual requests to the AI will be understandable [4].

But how to achieve this, if the user is an amateur in this topic?

The most interesting thing in this case is precisely the possibility of simultaneous training of the user and AI [3].

A by-product of our "competition" with the AI was that our AI solved subsequent programming tasks in the same style that it and I decided on the first task. For this, the main thing is not to leave a specific chat (in the case of Chat GPT 3.5) and in general to save a specific chat for future cases.

If the student perceives a series of clarifying questions as a game or a real dialogue, he is actually learning. He learns to build a dialogue, delve into the educational topic, adjust goals, he subconsciously studies certain material without even noticing it.



By the way, a recent study conducted by Purdue University in the United States has shed light on a concerning issue related to the accuracy of ChatGPT's responses to programming questions: «The research team examined 517 programming questions sourced from Stack Overflow and assessed various aspects of ChatGPT's responses, including correctness, consistency, comprehensiveness, and conciseness. The outcomes of the evaluation were disappointing, as it was revealed that 52% of the provided answers were inaccurate, and a substantial 77% were unnecessarily lengthy» [4].

That is, the research conducted by me and my students six months before was confirmed by specialists.

It is too early to fully rely on AI, but actively using it in education is useful and interesting.

### References

1. Video of my presentation with code examples. *video hosting*. URL : <https://youtu.be/Ui6FsOL9MWQ>.
2. Video application of various AIs for learning object-oriented programming. *video hosting* URL : <https://youtu.be/TUAxyXuEoq0>.
3. ChatGPT has a style over substance trick that seems to dupe people into thinking it's smart, researchers found. *Insider*. website. URL : <https://www.businessinsider.com/chatgpt-frequently-wrong-about-coding-but-sounds-smart-2023-8>.
4. ChatGPT's programming answers wrong over 50% of the time, study finds. *Gizmochina*: website. URL : <https://www.gizmochina.com/2023/08/09/chatgpt-programming-answers-wrong-over-50/> (date of application 31/10/2023).

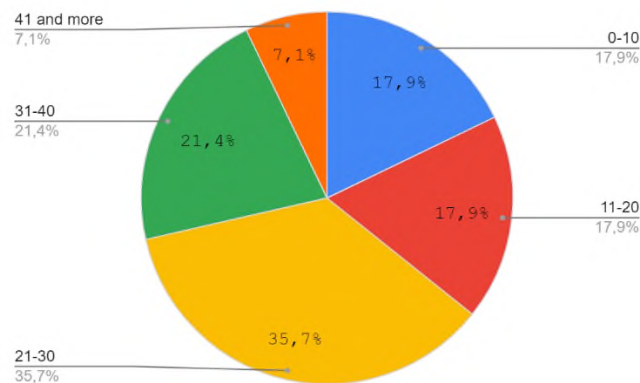
**EXAMINING THE VIEWS OF EDUCATORS IN GENERAL  
SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS ON THE  
INCORPORATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE  
LEARNING PROCESS**

**Formulation of the problem.** In today's digital age, when rapid technological changes affect various areas of life, the educational process also needs to adapt to new realities. According to scientists, one of the promising areas of education development is the integration of artificial intelligence (AI) into the educational process. Various approaches to the use of artificial intelligence in education are described in their scientific works by the following scientists: Maya Kademiya, Inessa Viznyuk, Anna Polishchuk, and Serhiy Dolynnyi consider various approaches to the use of artificial intelligence (AI) as a means of learning a foreign language by students of education (Kademiya, Viznyuk, Polishchuk & Dolynny, 2022); Nadia Marinchak describes the use of artificial intelligence in digital marketing of the library industry (Marinchak, 2023); the work of Marienko Maya (Marienko, 2023) is devoted to artificial intelligence and open science in education; the ethical aspects of the use of AI in the writing of scientific research are described by K. Matveeva (Matveeva, 2-23) and Peven Kateryna (Peven, Khmil & Makogonchuk, 2023) investigates the impact of artificial intelligence on the change of traditional models of learning and teaching.

**The aim of the study.** To find out to what extent the pedagogical community is ready to implement an innovative approach in teaching and the educational process in general. To study the attitude of teaching staff of general secondary education institutions to the integration of artificial intelligence into

the educational process. Analyze the benefits and challenges they see in using AI.

**Presenting main material.** The study was conducted among teaching staff of general secondary education institutions of the Fastiv city territorial community, by distributing a survey in professional communities in Google Forms <https://forms.gle/KGM829yMhyKK58wCA>. 31 respondents took part in the survey. Such a small sample may indicate no or low awareness of the survey topic. Pedagogical workers of the following fields took part in the study: mathematics and physics teachers, computer science teachers, consultants, the director of the Center for Professional Development of Pedagogical Workers, primary school teachers, mathematics and computer science teachers, physics teachers, and history teachers. Analyzing the results of the study on the integration of artificial intelligence into the educational process, it is possible to note the diversity of pedagogical experience among the participants (pic. 1). The average length of service in different groups of respondents ranges from 4 to 43 years.

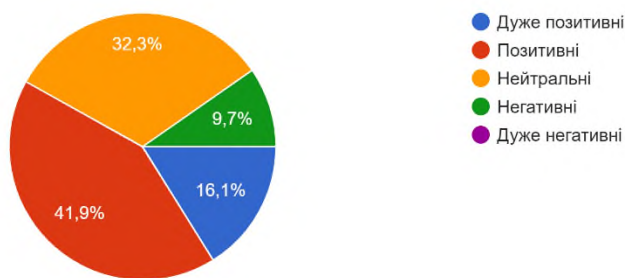


Pic 1. Work experience

The majority of respondents express a positive or even very positive attitude to the prospects of integrating artificial intelligence into the educational process, which indicates their receptiveness to innovation and the opportunities that AI can provide to improve learning and student outcomes (pic. 2).

How do you assess the prospects of integrating artificial intelligence into the educational process?

31 ответ



Pic 2. Prospects for the integration of AI

Most respondents highlighted a *number of advantages* of integrating artificial intelligence into the educational process. They emphasized the possibility of mutual communication between the participants of the educational process, and the use of AI to perform routine tasks and check tests, which will allow teachers to pay more attention to creative and interactive work with students. The speed of finding and providing information was also noted, which can improve learning efficiency. Professional development of teachers, saving teachers' time and the possibility of supplementing educational material were also mentioned as advantages. Some respondents were neutral and noted that time is still needed to assess the full potential of AI, while some expressed a certain degree of negativity towards the integration of artificial intelligence. In general, the prospects for the integration of AI into the educational process are assessed as mostly positive and promise an improvement in the quality of education.

The integration of artificial intelligence into the educational process is inevitably accompanied by *limitations and risks*, which were indicated by the respondents. Among the main limitations, it is worth highlighting a lack of understanding of the material and dependence on technology, which can lead to the loss of students' independence in learning. Inequality in access to technology

can deepen the disparity in the quality of education for students from different social groups. Substitution of live communication the role of the teacher, and the probable possibility of using artificial intelligence to bypass control and reduce the incentive for independent thinking are also noted as important risks.

According to the results of the survey, about 26 % of respondents have experience using artificial intelligence technologies in the educational process. 12 % of teachers noted that they already used artificial intelligence to create homework and prepare for lessons. Also, 8 % of teachers used artificial intelligence to generate texts and answers to questions. At the same time, 74 % of respondents do not yet have experience working with artificial intelligence technologies in the educational process, but many of them expressed a desire to learn and implement these technologies in their practice.

According to the respondents' answers, it can be concluded that the opportunities for improving the educational process provided by artificial intelligence are aimed at various aspects. They include:

Automation of routine processes, such as creating calendar plans, checking tasks, and generating texts. Individualized learning, allows you to adapt materials and tasks to the needs of each student. Facilitating the search, systematization, and generalization of information. Improving the quality of learning and the comprehensibility of the material for students. Improving assessment and reporting. Increasing access to various sources of information. Opening of new opportunities for training and development of competencies. Optimizing the work of teachers and reducing the burden on administrative duties.

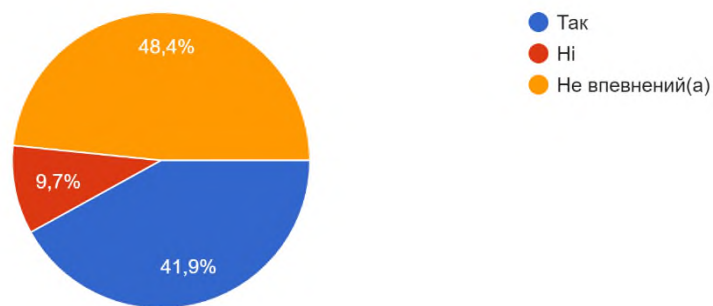
At the same time, risks such as dependence on technology, the possibility of impersonal interaction between teachers and students, data privacy, and the possibility of replacing live communication and interaction in the classroom should also be considered. Therefore, the use of artificial intelligence has great

potential to improve the educational process but requires a careful approach and a balance between benefits and risks.

According to the results of the respondents' answers, 41.9 % of them agree with the statement that the integration of artificial intelligence can contribute to improving the quality of education and student results, 48.4 % do not have a clear opinion on this, and only 9.7 % disagree with this statement (pic. 3).

Do you agree with the statement that integrating artificial intelligence can improve learning and student outcomes?

31 ответ

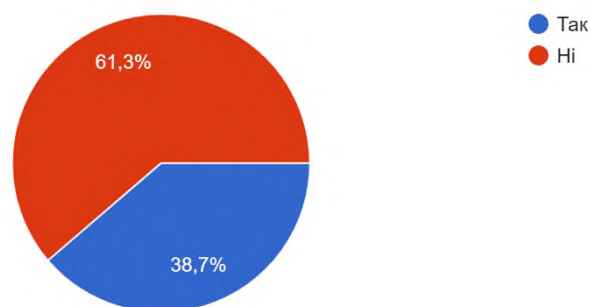


Pic. 3. An opinion on improving the quality of education with the help of AI

38.7 % of respondents are ready to participate in a discussion with other teachers regarding the integration of artificial intelligence into the educational process, and 61.3 % did not show readiness for such a discussion (pic. 4).

Are you ready to participate in a discussion with other teachers on this topic?

31 ответ



Pic. 4. Readiness for discussion

### **Research conclusions and prospects for further development.**

Respondents' answers to questionnaire questions reflect a diverse range of views on the integration of artificial intelligence into the educational process. By and large, most educators see this integration as a positive opportunity to improve learning and student outcomes. They see AI as having the ability to streamline routine tasks, provide personalized learning, make teachers' jobs easier, and provide access to a wider range of information. However, some respondents also emphasize the risks and limitations associated with the reduction of the role of the teacher, dependence on technology, and the possible negative impact on social interaction and independent thinking of students.

The study showed that teachers feel the need for additional training and information about the possibilities and risks of integrating artificial intelligence into the educational process. The desire to participate in discussions on this topic is not the only one among many respondents, and this may indicate the need to create additional initiatives to raise awareness and train the teaching staff.

For further developments, attention should be focused on establishing a balanced system of support and training for teachers, which will help them properly use the opportunities of artificial intelligence in the educational process and minimize risks. It is also important to engage educators in open discussions and debates to share ideas and best practices.

The integration of artificial intelligence into the educational process is promising, but it requires a careful approach and discussion to achieve optimal results in improving the educational sphere.

### **References**

1. Kademiya M., Viznyuk I., Polishchuk A., Dolynny S. The use of artificial intelligence in learning a foreign language by students of education. *Modern information technologies and innovative teaching methods in the*

*training of specialists: methodology, theory, experience, problems.* 2022. No 63. P. 153-163. DOI : 10.31652/2412-11422022-63-153-163.

2. Maranchak N. The use of artificial intelligence in digital marketing of the library industry of Ukraine: foreign experience and prospects. *Digital platform: information technologies in the socio-cultural sphere.* 2023. Vol. 6. No. 1. P. 172–184. URL : <http://infotechsoccult.knukim.edu.ua/article/view/283986> (access date: 08/05/2023).

3. Maryenko M., Kovalenko V. Artificial intelligence and open science in education. *Physico-mathematical education: science. magazine.* 2023. Vol. 38. No. 1. P. 48-53. DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/734475/1/2023-381-marienkokovalenko.pdf> (access date: 08/05/2023).

4. Matveeva K. V. The use of artificial intelligence tools in the writing of scientific research: ethical aspect. *Scientific spring: materials XIII International. science and technology conf. graduate students and young scientists, March 2, 2023. Dnipro : NTU Dnipro Polytechnic, 2023.* P. 246-248. URL : [https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/163925/%d0%9d%d0%b0%d1%83%d0%ba%d0%be%d0%b2%d0%b0\\_%d0%b2%d0%b5%d1%81%d0%bd%d0%b0\\_2023-246-248.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/163925/%d0%9d%d0%b0%d1%83%d0%ba%d0%be%d0%b2%d0%b0_%d0%b2%d0%b5%d1%81%d0%bd%d0%b0_2023-246-248.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (access date: 08/05/2023).

5. Peven K., Khmil N., Makogonchuk N. The influence of artificial intelligence on the change of traditional models of learning and teaching: analysis of technologies to ensure the effectiveness of individual education. *Prospects and innovations of science.* 2023. No. 11(29). P. 306-316. URL : <http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/5496> (access date: 08/05/2023)



**UDC 004.339:657.65:378.138**

V. V. Dyvak, Kyiv, Ukraine

**INFORMATION SYSTEM «PARUS – TRADE AND STORAGE» AS AN  
EFFECTIVE TOOL OF MARKETING EDUCATION**

**Introduction.** New enterprise management information systems are an important and necessary tool that allows you to search, record, store and process information on goods and services quickly, qualitatively and reliably. The technology of using information systems in retail using the example of the information accounting system "Parus-Trade and Storage" has sufficient potential to activate educational activities, allowing to increase the level of professional competences of future marketers, ensuring the efficiency and quality of the educational process.

**Problem.** In modern economic conditions, one of the main tasks of enterprise management is to ensure its sustainable development. In this regard, there is a need for a timely and comprehensive assessment of the results of its work, which is conditioned by the implementation of a qualitative analysis of the parameters of the functioning of such a business entity. That is why the construction and effective functioning of the information support model for the marketing activities of enterprises is relevant today.

**The aim** of the paper analysis of the current state and identification of the perspective of the expediency of using the "Parus-Trade and Storage" information system in the process of forming the professional competencies of future marketers.

**Methods.** Our research uses the following research methods: experiment, hypothesis, comparison and measurement methods.

**Results.** Information systems in retail trade serve to solve such tasks as collecting and analyzing consumer needs, attracting new and retaining regular

customers, calculating and maintaining the optimal level of warehouse stocks, managing orders, managing intra-warehouse and transport logistics, etc. These tasks are solved by systems for managing relationships with counterparties, CRM systems and enterprise resource planning systems. An example of a CRM system is the "Parus-Trade and Storage" system, which allows you to manage stocks, warehouse logistics, and sell goods and services. The system has the following set of functions: accounting of low-value goods by batches, packages, barcodes; the possibility of filling in the product code according to the lists of the Ukrainian classifier of goods of foreign economic activity; accounting of incoming/outgoing primary commodity documents; accounting of contracts with the application of stages and additional agreements; formation of a chain of related commercial documents on the basis of a contract; formation of outgoing tax invoices based on the results of economic activity; formation of outgoing invoices for payment with the possibility of applying a system of discounts, including discount ones; control of payment of goods/services by buyers and accounting of return of goods from buyers. Experimental work on the training of future marketers was carried out, which was implemented during 15 weeks of the 2021-2022 academic year. The purpose of the experiment is for students to acquire skills in working with the Parus-Trade and Storage program. At the first stage, future marketers were divided into control (CG) and experimental groups (EG) and their questionnaire was conducted in order to identify the existing level of professional competence. The technology of teaching students of the "Marketing" educational program developed by us is a system of conceptual, diagnostic-corrective, meaningful, technological and effective components. Carrying out the final diagnosis and calculating the level of professional competence in the control and experimental groups gives us the opportunity to ascertain the general increase in the level of professional competence of future marketers in the experimental groups.

**Conclusions.** It has been proven that future marketers' study of methodological recommendations for practical classes "Information systems in retail trade" helped to increase the level of professional competence of students of experimental groups: the number of students with a high level of professional competence increased by 24.3 %, with a sufficient level it increased by 11.5 % . The number of students for whom the level of professional competence at the beginning of the experiment was determined to be low decreased by 32.8 %. The results of the experiment allow us to claim that the application of the technology for the development of professional competence of future marketers significantly increased the level of their professional knowledge. Prospects for further research are the development of methodological recommendations for practical classes "Information systems in retail trade" for the educational program "Category management in retail trade".

### References

1. Bova T. V. Organizational and information management system at machine-building enterprises : autoref. thesis for obtaining sciences. candidate's degree economy Sciences : 06.08.01. Zaporizhzhia, 2006. 20 p.
2. Bezus A., Bezus P. Shevchun M. Features of introduction of information technologies in modern conditions. *Efektivna ekonomika*. 2022. vol. 4. DOI : 10.32702/2307-2105-2022.4.76.
3. Dyvak V. V. Use of information accounting system «Parus. Trade and storage» to increase the educational achievements of future marketers. *Formation of a digital educational environment for the professional development of specialists in the conditions of an open university of postgraduate education*. 2022. P. 47-50.
4. Ivanov Yu. B., Us M. I. Components of information provision of marketing activity of an industrial enterprise. *Business Inform*. 2016. No. 1. P. 299 – 305.

5. Nordfalt J. Retail marketing: Practices and studies / In-Store Marketing. On sector knowledge and research in retailing. M. : Alpina Publisher, 2015. 490 p.

6. Kievskaya E. I. Analysis of modern approaches to the creation of information systems of marketing companies. *Scientific international journal «ScienceRise»*. 2018. No. 10. P. 24-27. URL : <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2018.145733>.

7. Mozgova H. V., Morozov A. O., Fomin O. D. The use of CRM systems on the Ukrainian market: features and prospects. *Problems of the system approach in economics*. 2017. Issue 2. P. 89-94.

8. Ochoa Siguencia L. Contemporary Information Technologies in Business Management. *Publishing House of the Research and Innovation in Education Institute*. Czestochowa, 2018. Pp. 216-233.

9. Postylina O., Moskalyov M. Overview of automated software complexes for product quality analysis. *Science Herald of Melitopol State Pedagogical University. Series: Pedagogy*. 2019. Vol. 2. No. 23. DOI : <https://doi.org/10.33842/22195203-2019-23>.

10. Harmon R. R. (2003). Marketing information system Portland State University : Encyclopedia of Information Systems. Vol. 3. P. 137-151. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/B0-12-227240-4/00110-6>

**UDC 81.42:004.89-042.7**

O. V. Gayevska, H. Egawa (江川裕之), Kyiv, Ukraine

## **RESEARCH PROJECTS IN TEACHING JAPANESE LANGUAGE AND LITERATURE USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Introduction.** Lack of interaction between the Japanese language teacher and students, passive learning, students' inability to interact with classmates and

the teacher in class, teacher's focus solely on teaching basic Japanese language skills, absence of students' language proficiency and intercultural communication abilities, and other issues have led researchers to seek ways to modernize the language education system and find solutions to these problems (Juangsih, Emzir & Rasyid). To address these issues, we propose the implementation of Artificial Intelligence (AI) using a project-based learning approach, aiming to enhance students' Japanese language learning experience and establish an online teaching mode.

AI systems have long been integrated into our lives, and their application across various fields is continuously growing. As a scientific and technological discipline, AI has been developing for over half a century. During this time, new opportunities for its utilization have emerged, dispelling certain illusions and fears. A new study by the McKinsey Global Institute seeks to model the impact of artificial intelligence on the global economy. Firstly, it is based on an understanding of company behavior and the dynamics of various sectors to develop insights into how to adopt and use AI technologies across different aspects of human life, including education. Secondly, it considers potential disruptions that countries, companies, and workers might face while utilizing artificial intelligence. It's highly likely that there will be costs during this transitional period, and these need to be factored into any assessment. Thirdly, the study examines the dynamics of AI across a wide range of countries grouped by similar characteristics to provide a more global perspective [2].

The integration of technology into education has revolutionized the way languages are taught and learned. One significant advancement in this realm is the utilization of AI in teaching languages like Japanese. AI-powered tools have the potential to enhance language acquisition by offering personalized learning experiences, real-time feedback, and interactive engagement. In this article, we delve into the realm of research projects focused on using artificial intelligence

to teach Japanese language and literature, exploring their benefits and implications.

**The purpose of the study** is to analyze research projects focused on using artificial intelligence to teach Japanese language and literature, exploring their benefits and implications.

**Results and Discussion.** Traditional language education often faces challenges related to individual learning paces, limited opportunities for practice, and teacher-student interaction. AI has emerged as a game-changer in this context, offering tailored solutions that cater to each student's unique needs.

AI-driven tools can analyze complex Japanese texts and providing comprehensive insights into grammar, vocabulary usage, and literary elements (for example, such platforms as GPT (<https://chat.openai.com/>), TalkPal (<https://talkpal.ai/>), Soofy (<https://soofy.io/>)). Researchers are developing algorithms that can break down intricate literary works and offer students a deeper understanding of nuances and cultural context [3].

AI can facilitate a more profound exploration of Japanese culture through its ability to analyze cultural texts, art, and historical documents. By integrating cultural insights into language learning, students gain a holistic appreciation of the language's context.

Research projects are a productive way of learning where students can understand the use of AI without compromising their educational development. These pathways adjust content difficulty and learning pace based on each student's progress and performance, ensuring an optimal learning trajectory (For example, the educational project "Artificial Intelligence Translator of Japanese Language Instead of a Human", where students have to evaluate Japanese translation with the help of artificial intelligence and come to a decision whether it can replace the work of a human as a translator).

Research projects focusing on using artificial intelligence to teach Japanese language and literature hold immense promise. They present innovative solutions to longstanding challenges in language education, enhancing students' skills and cultural appreciation. As AI technology continues to evolve, educators and researchers must strike a balance between its benefits and limitations, ensuring that human interaction and cultural depth remain at the forefront of language and literature education.

Furthermore, the accessibility of AI-driven platforms needs to be considered. Not all students have equal access to technology or the internet. Bridging the digital divide is crucial to ensure that AI-enhanced language education is inclusive and reaches learners from all walks of life.

As research projects in this field progress, collaboration between educators, linguists, AI experts, and cultural scholars becomes imperative. The interdisciplinary nature of these projects can lead to a more holistic and effective integration of AI technology into language and literature education.

**Conclusions and prospects for further research.** The intersection of artificial intelligence and Japanese language education presents an exciting frontier for educators, researchers, and learners alike. The ongoing research projects focused on this endeavor hold the potential to revolutionize the way Japanese is taught and learned, making it more accessible, engaging, and effective. As technology evolves, it is essential to maintain a balance between AI-powered tools and the invaluable human elements of cultural understanding and nuanced communication. The future of teaching Japanese language and literature is undoubtedly being shaped by the innovative fusion of AI and educational expertise.

## References

1. Juangsih J., Emzir E., Rasyid Y. The needs analysis of four primary language skills in developing Japanese teaching materials for tourism purposes. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*. 2021. Vol. 20, No. 2. P. 185–196.
2. Notes from the AI frontier: modeling the impact of ai on the world economy. *McKinsey & Company*. 2018. URL : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>
3. He J. An Exploratory study on the application of artificial intelligence technology in the teaching of Japanese language in university. *2nd International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)*. Chongqing, China, 2021. P. 1454-1457. DOI : 10.1109/ICISE-IE53922.2021.00324

**UDC (377+378):004.9**

V. V. Kovtunets, Kyiv, Ukraine

### **IMMERSIVE TECHNOLOGIES FOR ASSESSING LEARNING OUTCOMES OF PROFESSIONAL QUALIFICATION SEEKERS**

**Formulation of the problem.** According to the Law of Ukraine On Education National qualification system in Ukraine is being developed. Introducing professional (occupational) qualifications based on professional(occupational) standards is important novelty.

According to the Law accredited qualification centers are charged to award professional qualifications. Educational institutions are also authorized to award professional qualifications in cases anticipated by the law. Vocational schools continue to award professional qualifications according to the Law of Ukraine On Vocational Education.



Nevertheless qualification centers look more attractive as partners of employers in recognition of professional qualifications because of external and independent procedures of qualifications awarding.

Decision on awarding qualification should be based on external independent assessment of learning outcomes according to professional standards. Educational institutions have results of formative assessment gotten during education process and many of them really use these results for summative assessment. This practice may be the source of advantages and source of mistakes as well.

External independent assessment inspires more trust as it was demonstrated by external independent assessment of learning achievement of school graduates (ZNO).

This is the reason why vocational schools try to get accreditation as qualification centers. Among 22 accredited qualification centers there are 19 vocational schools [1].

But learning outcomes assessment by qualification centers faces strong challenges in assessment of seeker(applicant) skills. The first one concerns content validity of assessment. Assessors in qualification centers didn't conducted training of seeker and have minimal acquaintance with him or her. So a seeker for them is some "black box" content of which (knowledge, skills) should be established. Moreover assessor should assess seeker's ability to perform labor functions anticipated by professional standards through assessment of knowledge and skills and ability to perform responsibly and independently (descriptors of National Qualifications Framework).

Manual for assessor in qualification [2] centers considers three main approach to assessment of skills:

– assessment at working place (the most complete version is named as competence-based assessment – CBA);

– assessment at special providing ground (similar or close to working place);

– assessment at simulators.

The third – assessment at simulators is really a unique method for many qualifications where others may not be applied. This method needs immersive technologies.

**Main results.** In this paper we study current experience of immersive technology applications for assessment, prospective for its development with regard to newly open artificial intelligence opportunities and its limitations as well.

Simulators of pilot is well know and usable by piloting schools. In Ukraine Kropyvnytsky piloting school uses simulators of aircraft AN-26. National aviation university of Kyiv bought in 2018 the simulator which allow to simulate six types of airplane – from training ones to business aircrafts like Boeing and Airbus.

Some universities in Ukraine use so called virtual human body for training students in medicine, especially in surgery.

DTEK Academy developed virtual reality helmet for electricians. The helmet appeared especially useful to train students on security: light electrical shock strikes person’s fingers if he/she “touch” elements under dangerous electric voltage.

Kherson maritime academy equipped training center where student may demonstrate skill at all position of sea ship crew: motorist, navigator, captain etc. Before the war academy team developed software for simulation ship movement under guidance of full screw at any rout.

All mentioned examples concern training. But it means that such tools may be also used is summative assessment.

Obviously immersive technologies are irreplaceable in cases where assessment at working place is impossible from security point of view. Really in such cases assessment at simulator may precede admission to working place for assessment. For example piloting student has to demonstrate skills at simulator before access to a cockpit.

Application of immersive technologies for assessment demands to solve some methodological problems. First of all applicant isn't obliged to be aware with simulator technique. Assessment of skills at simulator includes hidden assessment of simulator user skills and this may reduce assessment validity. So qualification center has to secure his/her pre-training at simulator before assessment procedure.

Secondly performing labor acts at simulator may be some far from doing it real working place. Seeker may feel safely in any case while in real working place his/her mistake may lead to dangerous situation. DTEK helmet helps to solve this problem but it may be difficult to achieve similar success in other qualifications.

The third concern is following the second. Its difficulty to assess ability of seeker to perform actions responsibly and independently. For some qualification additional psychological testing may be applied to assess corresponding characteristics of a seeker(applicant).

Immersive technologies may be successful in assessment of knowledge also. The reason is that for professional qualification its crucially to assess knowledge at least at the third level of Bloom's taxonomy [2, p.10,35]. Unfortunately classical testing methods are mainly focused on the first or at most second level, see for example test on traffic rules for drivers [3]. Analysis of traffic accidents in Ukraine shows that this exam isn't effective, really drivers mostly are not able to apply knowledge in the practice. Simple computer

simulation like cars gaming allows to assess ability of driver license seeker ability to apply knowledge of traffic rule.

More generally assessment of professional qualification seeker ability to perform labor functions or labor actions may be effective by combining different methods: immersive techniques at virtual reality level (or simple computer simulator) and assessment at working place or at special providing ground. Unsuccessful attempt at the first stage may mean that a seeker isn't prepared for the qualification and cannot be admitted to the second stage.

Artificial intelligence opens new opportunity for assessment of learning outcomes. First of all test items in open form (essay) may be assessed by artificial intelligence. This approach may reduce level of subjectivity in comparison with assessment by assessors. AI should be trained on different samples of essay in some subject area. During the real assessment qualified assessor should verify results of AI assessing (appeals will be fruitful for such activity) and it will allow to improve "qualification" of AI.

Interview conducted by seekers may be another desirable field of AI application. For example social worker should be able to communicate with the applicant. This is important labor action for this qualification [4]. AI may play a role of the applicant after simple training. (Invitation of an actor for applicant role is more costly for the process and also needs some training). The assessment of interview at the first stage may be performed by assessor, but after good training AI may also perform assessment.

While using AI for assessment one must remember potential risks of AI limitation if it doesn't replenish its knowledge base with new human knowledge. So assessment process using AI should be under human control and AI must be trained instantly.

**Conclusions.** Immersive technologies have good perspectives for assessment qualification seekers' learning outcomes. There is good experience

of usage such technologies in Ukraine. Artificial intelligence open new opportunities for development virtual reality software.

### References

1. Register of qualifications centers. *National Qualification Agency*. Web site. URL : <https://data.nqa.gov.ua/qualification-centers/>
2. Manual for assessors of learning outcomes for awarding professional qualifications / Kovtunets V. and other; edited by V. Kovtunts and T. Semigina. Kyiv, 2021. 156 p.
3. Open set of tests for drivers. *Vodiy.ua*. Web site. URL : <https://vodiy.ua/pdr/test/?complect=6&bilet=-1>
4. Social worker. Professional standard. *National Qualification Agency*. Web site. URL : <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/socialnij-pracivnik>

### UDC 378:004.8

O. S. Mohylnyi, H. G. Dekusar, Dnipro, Ukraine

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: POTENTIAL, CHALLENGES AND PROSPECTS

Artificial intelligence (AI) is one of the most disruptive technologies of our time, which has a significant impact on various fields, including education. AI has the potential to transform traditional learning approaches and open up new opportunities for learning and student development. In this report, we will examine the impact of artificial intelligence on education, the challenges it poses, and the prospects it provides for the future of education.

First of all, artificial intelligence can provide individualized learning. By analyzing large volumes of data, AI can create personalized learning programs that take into account the needs, interests and characteristics of each student. Using AI-powered adaptive learning platforms allows students to learn at their

own pace, focusing on the aspects that matter most to them. This helps ensure more effective learning of the material and increase motivation to study.

Second, artificial intelligence can provide a more advanced evaluation and feedback system. Traditional assessment methods, such as tests and tests, have their limitations and do not always provide a complete picture of student performance. Thanks to the analysis of data collected by artificial intelligence, it is possible to obtain a more objective assessment of the knowledge and skills of students. In addition, AI systems can provide immediate feedback and recommendations to improve the educational process, which promotes more active involvement of students in their own development [1].

In addition, artificial intelligence can affect the professional development of teachers. AI systems can assist teachers in preparing teaching material, automatically generate tests and assignments, analyze results, and provide recommendations on teaching methods. Teachers can use these tools as additional support to optimize their work and improve the quality of teaching. However, it is important to remember that artificial intelligence cannot completely replace the role of the teacher. Interaction with the interlocutor-teacher and peers is an important component of the development of social and communication skills of students. The teacher is in a unique position, where he can show emotional support, stimulate creativity and interest of students, as well as form ethical and moral values [2].

Artificial intelligence has great potential to transform the educational process. The implementation of AI in education can improve the quality of education, provide individualization and enrichment of the educational experience. However, the use of artificial intelligence also requires attention to ethical aspects and the training of teachers for the effective use of these technologies. With future developments in AI, opportunities for innovation in

education become even greater, opening up new avenues for student learning and development.

### References

1. Intelligent Tutoring Systems: Lessons Learned / ed. J. S. Brown. New Jersey, 1988. 526 p.
2. Yusof Y., Fajila F. Artificial Intelligence and Machine Learning in Education. Digital Transformation for the University of the Future. 2022, P 121-141.

**UDC 37.018:004.87**

M. Mukasheva, S. Sarsimbayeva,

Z. Kalkabayeva, A. Omirzakova, Astana, Kazakhstan

### **COLLABORATIVE LEARNING IN A VIRTUAL REALITY ENVIRONMENT**

**Abstract.** The article presents the basic concepts of collaborative learning in a virtual reality environment and a review of the literature on the use of virtual reality for collaborative learning. The author's concept of collaborative learning in a virtual reality environment is proposed. Examples of the development of educational content for collaborative learning and their application in a virtual/ augmented reality environment are considered.

Keywords: collaborative learning, virtual reality, augmented reality, the concept of collaborative learning in a virtual reality environment, ClassVR, CoSpaces Edu.

**Introduction.** Every year, the learning potential of virtual (VR) and augmented (AR) reality for education and medicine is increasingly being discussed by researchers, developers, educators and specialists in various fields. VR capabilities that allow you to study processes and experiments, the

implementation of which is physically impossible in real reality, as well as the possibility of implementing remote access to such a learning environment highlights the advantages of VR in education. And this is just one example of the use of virtual reality for learning. New and affordable generations of VR equipment are increasingly expanding the areas of use of this technology. Today, the educational potential of virtual and augmented reality is beyond doubt, but there are a number of questions:

- How to use the educational potential of VR/AR for learning?
- What pedagogical approaches and methods will contribute to the effective and use of the advantages of VR/AR in an educational context?
- Will these techniques be able to lead to the mass introduction of VR/AR into the educational process and what factors determine this?

In this context, the lack of development of the methodology and implementation of collaborative learning in VR stands out as one of the important problems of using VR in education.

**Collaborative learning in VR.** As an innovative approach to learning, VR attracts attention not only for individual learning, it also has great prospects for implementing many forms of collaborative learning. For example, the Spatial application, which works with most popular headsets, such as Oculus, Vive, Index, Windows Mixed Reality, etc., allows you to organize learning in collaboration with others, or individually.

*Collaborative learning* is one of the widely used forms of learning in education. The study of research papers on the learning of several people in one group shows that exist a variety of concepts and terms to define this form of learning in education. For example, group learning, collective learning, collaborative learning, corporate learning, and others. The existence of various names and definitions of the concept of "co-education" was facilitated by the



learning goals that require the achievement of certain educational results from the students.

*Collaborative learning in VR* (or collaborative learning using VR), first of all, is an educational activity in which students who are located in different remote locations participate, using VR systems and Internet resources for collaboration. On the other hand, collaborative learning in a VR learning environment is a completely different way that takes learning beyond the walls of the classroom and creates comfortable conditions for communication and the implementation of a model of cooperation between subjects and objects of the learning process: "student - learning environment -student" and "student-learning environment- teacher - learning environment -student". In addition, collaborative learning in VR allows students and teachers to interact with each other, with peers, experts, content and other resources in ways that were previously unavailable.

*Symmetric or asymmetric collaborative learning in VR.* In addition to typical single-user VR systems, there are also multi-user systems that have been implemented symmetrically (all users use the same devices, for example, two or more VR HMD helmets, or asymmetrically (users have different devices, for example, one VR HMD helmet and a tablet/smartphone/laptop with a helmet screen broadcast). Symmetric learning in VR is preferable to asymmetric learning. The presence, immersion and experience of the player (PX-player experience) for all participants, and the cognitive load for teachers are better reflected in a symmetrical system. In addition, higher motivation and pleasure, as well as a symmetrical attitude, provide easier communication and a better awareness of the environment. However, symmetrical installation is not possible due to limitations such as lack of HMD (helmet or goggles), incompatible tracking space or security measures for complex installation, especially when used at home.

In the process of asymmetric learning in VR, the tablet/smartphone application allows the teacher to be near the student and watch the broadcast of the VR learning environment or see what is being done in the VR environment. At the same time, the teacher can also observe from the outside, the physical and psychological state, for example, the emotion of the student during immersion in VR. However, such asymmetry in the actions of the teacher and the student can cause a number of problems: it is difficult for the teacher to navigate in the virtual world (since they are in the real world), and they have to rely on the orientation of the student. Controlling a camera or tablet at the same time as observing the student's actions and trying to explain the educational material from a book or a piece of paper, overloads them and causes a fairly high cognitive load. If the teacher stops following the student, then he does not know or does not receive a notification / signal about it. Such a situation will lead to misunderstanding, since the synchronicity and consistency of interaction between the student and the teacher is violated.

**The basic concept of collaborative learning in VR.** A review of the literature on the use of VR/AR for collaborative learning has shown that the methodology of collaborative learning, whether it is group, classroom collaboration, or at a distance (distance learning), is well combined with virtual and augmented reality technologies (Table 1).

Table 1. Collaborative action in AR/VR and forms of cooperation [1-10].

№	Research work	Year	AR	VR	Form of cooperation	
					Collaborative	Distance
1	Collaborative virtual reality for low-latency interaction	2018		+	+	+
2	BoatAR: multi-user augmented reality platform for boat	2018	+		+	
3	Couples designing their living room together: a study with collaborative handled augmented reality	2018	+		+	
4	SimCEC: A collaborative VR-based simulator reality for surgical teamwork education	2018		+	+	+
5	Emotion: sharing and augmentation in cooperative virtual	2018		+	+	+

	reality games					
6	CoVAR: a Collaborative virtual reality and augmented reality system for remote collaboration	2017	+	+		+
7	Collaborative VR painting in Web browsers	2017		+	+	
8	Remote collaboration in AR and VR using Virtual replicas	2017	+	+		+
9	Interactive augmented reality: a new approach for collaborative learning	2016	+			+
10	MedicalVR: towards medical remote collaboration using virtual reality	2016		+		+

It should be noted that the most acceptable ways to use VR for collaborative learning can be:

- laboratory work is a simulation of complex laboratory experiments or human activity with the presence of dangerous conditions such as firefighting, surgical interventions, flying in aircraft, underwater work and many other simulations for the acquisition of professional skills;

- multi-user interactions in immersive environments;

- the use of immersive virtual environments for teaching children with autism to cooperate, communicate. In this case, the virtual environment provides a new kind of interaction that is safe and structured, such as the physical world is not, and this is used to teach social competencies such as cooperation. Here it is necessary to emphasize the safety of the virtual environment for teaching children with special educational needs;

- nonverbal communication, collaborative creative interaction and the study of abstract physical phenomena.

There are a number of studies suggesting the use of the potential of online multiplayer games for collaborative learning. D. A.Vargas' research led by Professor Eric Klopfer [11] is aimed at studying the impact of virtual reality on the collaborative learning environment as part of a larger cross-platform system. The authors considered three main objectives of the study: 1) how to involve players in a cross-platform educational game; 2) is it possible for virtual reality to become one of these platforms; 3) how to develop a game so that players

cooperate with each other? For all these tasks, the researchers have developed a collaboration project called CLEVR, which is a multiplayer game in which one user is placed inside a biological cell through a virtual reality headset, and the other is connected to a touch-screen tablet. The results show the promising impact of virtual reality on education and the impact it can have on student engagement in a multi-user cross-platform system. The author states that virtual reality can not only create a more attractive learning environment for a single player, but also become an effective means of collaboration within a larger cross-platform multi-user system and shows the future of educational and collaborative virtual reality. According to the author: "This study has taken steps to show the potential of using virtual reality with other platforms and devices, providing an invaluable experience of collaborative learning in many areas today".

The basic concept of collaborative learning in VR proposed by us is based on the principles of constructivist learning, which is characterized as learning by experience. In research in the field of education, constructivism implies purposeful and active construction of knowledge by students themselves in the learning process. It differs from traditional teaching, where the main focus is on the transfer of information. The concept of constructivism has many definitions, but it can be considered that it describes the experience of teaching and learning, in which "learning is an active process of constructing, not acquiring knowledge" and "teaching is a process of supporting this construction, not transferring knowledge" [12].

The conceptual model of collaborative learning in VR presented in this paper is based on the concept of a research community for "educational experience" [13] and is an extension of the framework of online collaborative learning [14].

The concept of collaborative learning in VR assumes that interaction in VR, collective intelligence encompasses learning from each other and the overall learning outcome exceeds the sum of each student's independent work. At the same time, cooperation between participants in the learning process can take place in various forms, for example, the distribution of responsibilities and functions of each member of the study group, collaborative construction of a 3D model; collaborative problem solving on the blackboard, collaborative experimentation, group travel anywhere in the world, joint reading and discussion of a book, watching a movie / video, and much more. The collaborative construction of knowledge and the acquisition of cognitive and practical skills, social and communicative competencies in collaboration with other participants in VR are the main directions of this concept.

The conceptual model of collaborative learning in VR includes five key circles of presence in learning (Figure 1): teachers, students, digital educational resources, self-assessment and learning methods.

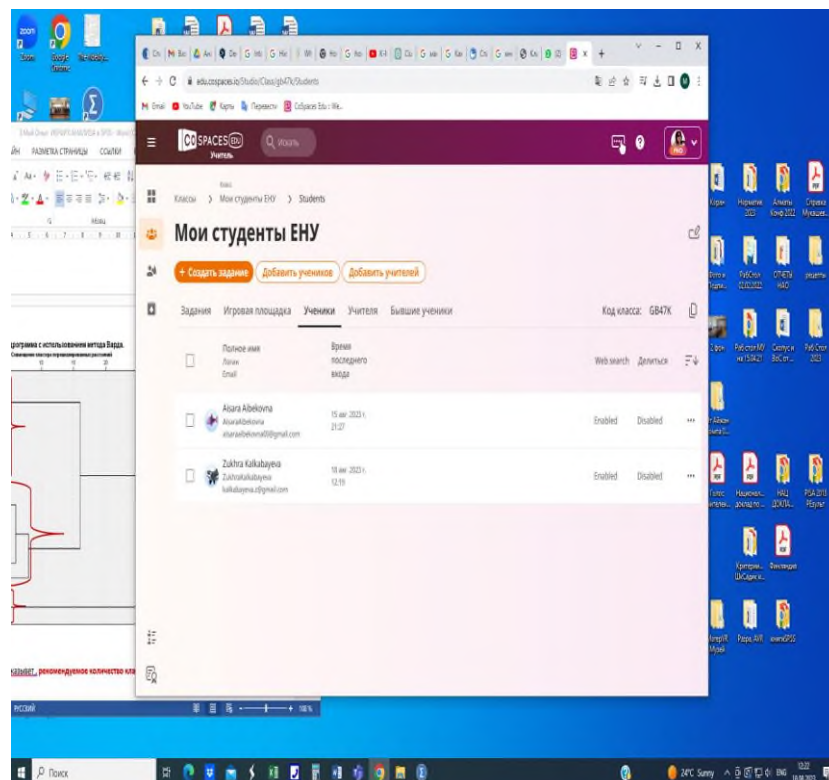


Figure 1. Conceptual model of collaborative learning in VR

Our proposed concept of collaborative learning in VR is a primary approximation in the study of the impact of collaborative learning in the VR environment on the learning outcomes of school students. It was developed in order to understand and see the educational opportunities of VR in collaborative learning, since VR has broad prospects and opportunities that are of great interest in the scientific and pedagogical community.

**An example of the implementation of collaborative virtual reality learning.** Currently, the availability of modern VR headsets, such as HTC Vive Pro, ClassVR, Oculus Quest 2, allows you to use innovative technologies in training. ClassVR comes complete with everything teachers need to improve student engagement and introduce virtual reality into the classroom. The ClassVR standalone VR headset comes with a unique student-friendly interface, built-in virtual and augmented reality educational resources, and easy-to-use controls for teachers, as well as allowing students and teachers to create content, upload and share their own content [15]. Virtual reality platforms that can be used for collaborative learning include Horizon Worlds, Spatial, Rumii, AltspaceVR, Bigscreen. On these virtual reality platforms, you can create a separate classroom and invite students there.

On some online platforms, it is possible to work together to develop content using collaboration tools. This improves the quality of work and speeds up the content development process by creating a team structure. In collaboration applications, you can:

- upload user-related 3D models to the virtual world for viewing;
- create visual elements using the application's drawing capabilities;
- add notes using annotations or stickers;
- scale 3D models (to miniature or real size) [16].

The online platform CoSpaces Edu allows teachers to create classes, as well as assign, view and leave feedback on work for this class, and students to

create virtual worlds and experiences [17]. On the online platform, we have created a virtual reality learning environment in which several users can work at the same time (Figure 2).

Our content is developed for the ClassVR headset and can be used for collaborative classroom learning (Figure 3) (<https://edu.cospaces.io/DTV-YXA>, <https://edu.cospaces.io/Studio/Space/Du3zbs6chC1nCZF7>). The process of co-education in ClassVR, as well as the actions of each student of the group, is controlled by an administrator- teacher and can be broadcast through the ClassVR portal to a computer screen or a large screen. During the learning process, students together or individually can study processes, objects and can talk to each other and discuss issues, add information to a common screen, which we call a VR board (Figure 4).

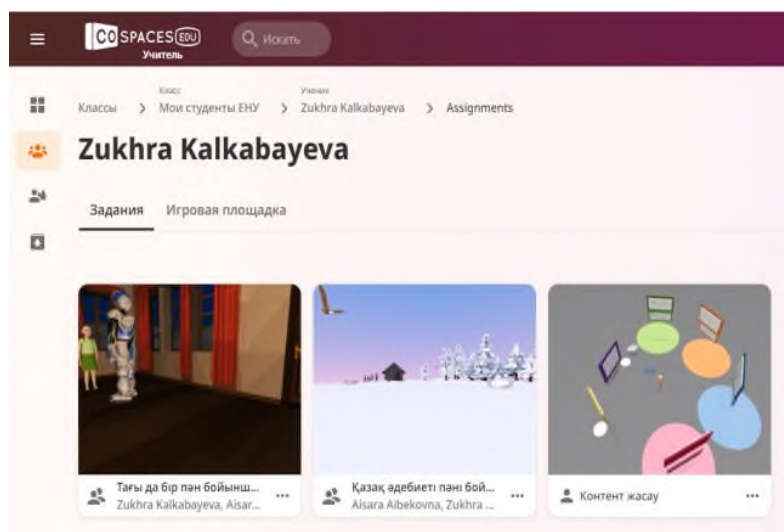


Figure 2. Collaborative development of educational content

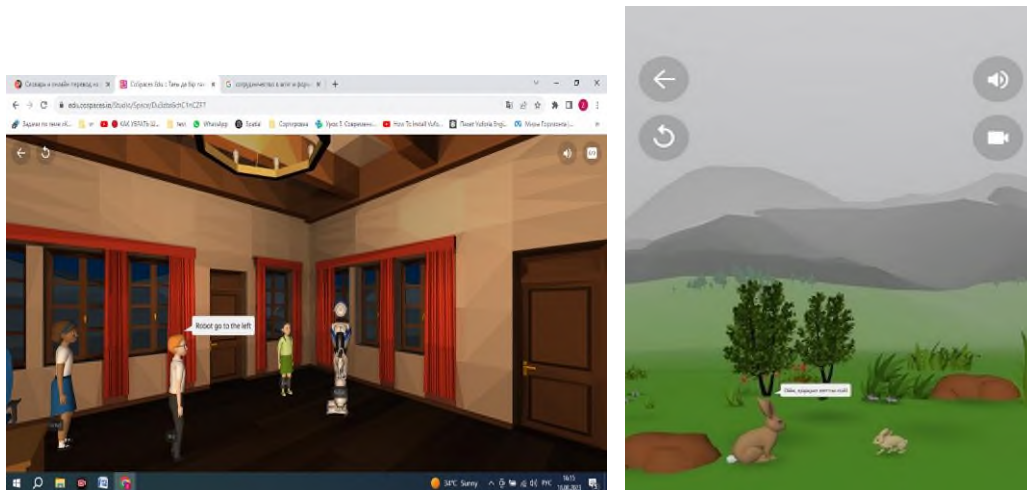


Figure 3. Educational content for ClassVR



Figure 4. Collaborative learning in a ClassVR environment

**Conclusion.** In conclusion, it should be noted that the experience of collaborative learning in the VR/AR environment is important for educational institutions and schools. One of the advantages of virtual reality is that it can be used in the organization of distance learning. The possibilities of virtual reality for working on the network fit seamlessly into the distance learning format, which was one of the possible ways to ensure the continuity of education during the Covid 19 pandemic. In such unforeseen cases, virtual reality, as an alternative environment to traditional classroom learning, could solve the problem of isolation of students caused by spatial distance and preserve teamwork skills in the classroom, while improving the user experience of collaborative learning in a distance format. These and other perspectives of



collaborative learning in VR/AR suggest the need for more in-depth and extensive research on the methodology of collaborative learning in immersive environments, the impact of collaborative learning in VR/AR on learning outcomes, as well as other issues on the hardware and software of multi-user educational VR systems.

*This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP14870741)*

### References

1. Elvezio C., Ling F., Liu J.-Sh., Feiner S. (2018). Collaborative Virtual Reality for Low-Latency Interaction. *Demo Reception: UIST'18 Adjunct*, October 14–17, 2018. Berlin, Germany. P.179-181. URL : <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3266037.3271643>.

2. Liu Y., Zhang Y., Zuo Sh., Fu W.-T. BoatAR: a multi-user augmented-reality platform for boat. *VRST '18: Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*. November 2018. No. 74, P. 1–2. URL : <https://doi.org/10.1145/3281505.3283392>

3. Shin J. Gi, Ng G., Saakes D. Couples Designing their Living Room Together: a Study with Collaborative Handheld Augmented Reality. *AH '18: Proceedings of the 9th Augmented Human International Conference*. February 2018. No. 3. P. 1–9. URL : <https://doi.org/10.1145/3174910.3174930>

4. Paiva P., Machado L., Valença A., Batista Th., Moraes R. SimCEC: A Collaborative VR-Based Simulator for Surgical Teamwork Education. *Computers in Entertainment*, 2April 2018. Volume 16. No. 3. P 1–26. URL : <https://doi.org/10.1145/3177747>.

5. Hart J., Piumsomboon Th., Lawrence L., Lee G., Smith R., Billingham M. Emotion Sharing and Augmentation in Cooperative Virtual Reality Games. *CHI PLAY '18 Extended Abstracts: Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion*

*Extended Abstracts*, October 2018. P 453–460. URL : <https://doi.org/10.1145/3270316.3271543>.

6. Piumsomboon Th., Lee Y., Lee G., Billingham M. CoVAR: a collaborative virtual and augmented reality system for remote collaboration. *SA '17: SIGGRAPH Asia 2017 Emerging Technologies*, November 2017. No. 3. P. 1–2. URL : <https://doi.org/10.1145/3132818.3132822>.

7. Knispel J., Bullock F. Collaborative VR painting in web browsers. *SA '17: SIGGRAPH Asia 2017 VR Showcase*, November 2017. No. 4. P. 1–2. URL : <https://doi.org/10.1145/3139468.3148451>.

8. Elvezio C., Sukan M., Oda Oh., Feiner S., Tversky B. Remote collaboration in AR and VR using virtual replicas. *SIGGRAPH '17: ACM SIGGRAPH 2017 VR Village*, July 2017. No. 13. P. 1–2. URL : <https://doi.org/10.1145/3089269.3089281>.

9. Boonbrahm P., Kaewrat Ch., Boonbrahm S. Interactive Augmented Reality: A New Approach for Collaborative Learning. *International Conference on Learning and Collaboration Technologies*, July 2016. 9753. DOI : 10.1007/978-3-319-39483-1\_11.

10. Luxenburger A., Prange A., Moniri M., Sonntag D. MedicalVR: towards medical remote collaboration using virtual reality. *UbiComp '16: Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct*, September 2016. P. 321–324. URL : <https://doi.org/10.1145/2968219.2971392>.

11. Vargas D. Multiplayer collaboration in educational virtual reality games. *Submitted to the Department of Electrical Engineering and Computer Science*, May 17, 2018. URL : <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/119701/1078151496-MIT.pdf?sequence=1>.

12. Ertmer P. A., Newby T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*. 1993. 6(4). P. 50–72. URL : <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1993.tb00605.x>.

13. Garrison R., Anderson A. Archer W. Critical Inquiry in a Text-based Environment: *Computer Conferencing in Higher Education The Internet and Higher Education*. 2000. Vol. 2. No. 3.

14. Brindley J., Walti C. Blashke L. Creating Effective Collaborative Learning Groups in an Online Environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, June 2009. Vol. 10, No. 3.

15. Virtual Reality for Schools. *ClassVR*. website. URL: <https://www.classvr.com/> (access date: 15/08/2023).

16. Kapela J., Frimodig A., Hellman T. Collaborative VR – a new era of design. *Seinäjoki University of Applied Sciences: Seinäjoki University of Applied Sciences publication Series A*. 2020. Vol. 33. P. 130–140.

17. Make AR & VR in the classroom. *CoSpaces Edu*. website. URL : <https://www.cospaces.io/edu/> (access date: 17/08/2023).

**UDC 37.091.3:[004.946-049.7](043.2)**

L. O. Titova, V. O. Yamkovenko, Uman, Ukraine

## **ADVANTAGES AND CHALLENGES OF IMPLEMENTING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

The accelerated pace of technological development creates new challenges and opportunities for educational institutions at various levels. Technologies that ensure the interactivity of the educational process and visualization of educational material are becoming widely used. In particular, artificial

intelligence (AI), augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technologies have recently gained popularity.

AI technology burst onto the Ukrainian educational market with the launch of ChatGPT in our country. AI-based services for translation, paraphrasing, creating text and graphic information, as well as presentations have become increasingly popular [7]. As for the use of AR and VR in educational activities, such technologies allow studying virtual objects and phenomena, providing students with new opportunities to gain knowledge and research the object of study. Let us focus on the advantages and disadvantages of using augmented reality technology in the educational process.

The problem of introducing augmented reality technology into the educational process of educational institutions of different levels is quite relevant and has been considered in the works of both domestic (S. Lytvynova [3], N. Mayatin, N. Khanykina [4], H. Tkachuk, V. Stetsenko [5]) and foreign researchers [1, 2].

**Augmented reality** (AR) is a combination of virtual data and real-world environments using digital technologies in real time. A variety of gadgets are used to apply augmented reality technology, such as smartphones, tablets, glasses and augmented reality helmets [6].

The peculiarity of AR is that virtual objects change depending on external conditions (angle of view, distance to the marker, etc.). However, here we can immediately talk about an important drawback of augmented reality, namely the not always correct positioning of the AR object in space, i.e., a flat surface and the correct angle of view are required to recognize a virtual object with a marker [5].

One of the main advantages of using AR technology in educational activities is the visualization of educational content, which allows for «visual observation of phenomena, objects and subjects of animate and inanimate

nature», which is more difficult to do using traditional teaching tools. In other words, the use of augmented reality technology allows expanding the possibilities in the study of academic disciplines [3].

Augmented reality technology significantly expands the focus of learning, as it allows you to study objects and phenomena that would be inaccessible under normal conditions. This approach is useful in training doctors who will be able to study the human body in more detail, and AR is also quite convenient for studying stereometry, as you don't need to imagine what the body will look like in space, but just use an augmented reality app [1].

H. Mayatina and N. Khanykina, studying the possibilities of using augmented and virtual reality technologies in educational activities, highlight the following advantages: visibility, practice, concentration, and safety. That is, a student, being in a completely safe environment, can focus on the study of certain virtual objects and phenomena, while taking direct part in this process. At the same time, the researchers highlight a number of disadvantages, including the high cost of technical support, the volume, i.e., the development and implementation of this technology requires a significant list of hardware, as well as time and mental resources, as well as a decrease in direct interaction between the teacher and the student [4].

Another challenge on the way to the widespread introduction of augmented reality technology in educational activities is the lack of clear instructional and methodological recommendations for the use of software, which, of course, complicates the process of mastering this technology [2].

So, taking into account all of the above, we can highlight the following advantages and disadvantages of using augmented reality technologies in the educational field. Advantages:

1. Visualization and enrichment of the educational environment – interaction with virtual objects and phenomena helps to improve understanding of the educational material and active learning process.

2. Increase student motivation and engagement – augmented reality can turn learning into an exciting adventure where students explore and solve problems on their own.

3. Gain practical experience by working in a safe and controlled virtual environment.

4. Individualization of the educational process by customizing augmented reality technology to meet the needs of individual students, which allows for adaptation of training to the level of knowledge and interests of students, providing an individual approach to learning.

The disadvantages are as follows:

1. Insufficient level of information and digital competence of both teachers and students, which makes it impossible to effectively use AR in educational activities.

2. The high cost of hardware and software, as the use of augmented reality technology requires specialized equipment with high technical characteristics (smartphones, tablets, PCs, or special training kits).

3. The ethical side of the problem, including ensuring confidentiality and secure use of data, as well as creating conditions for equal access to AR technology for all applicants.

Thus, augmented reality technology opens up new prospects for educational activities. The introduction of AR technology can significantly improve the learning process by providing a rich learning environment and personalizing it, increasing students' motivation, and allowing them to gain practical experience. However, the implementation of AR requires solving such problems as the availability of hardware and software, training of teachers to use

this technology, and compliance with ethical principles in relation to students. In our opinion, the key to solving the issue of introducing augmented reality into the educational process is cooperation between educational institutions, teachers, students, and technology developers. Only by addressing these challenges can we ensure the successful implementation of augmented reality technology and use its potential to improve the learning and development of students. We consider the study of software tools for the implementation of augmented reality technology in the training of future mathematics teachers to be a prospect for further research.

### References

1. Ansari A. K., Kg S. S., Baby B. C. Virtual reality and augmented reality in education. *International journal for research in applied science and engineering technology*. 2023. Vol. 11, No. 3. P. 2014–2018. URL : <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.49825>.

2. Augmented reality in education for industry 4.0: What are the barriers to adoption? / S. R. d. L. S. Souza et al. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 2023. Vol. 15. No. 1. P. 481–505. URL : <https://doi.org/10.55905/cuadv15n1-025>.

3. Литвинова С. Технології доповненої реальності в освітньому контенті. *Імерсивні технології в освіті* : зб. матеріалів І Науково-практ. конф. з міжнар. участю, м. Київ, 2021 р. Київ, 2021. С. 105–109.

4. Маятіна Н., Ханикіна Н. Віртуальна та доповнена реальність у сучасному освітньому процесі: нові можливості для якості освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Т. 2. № 36. С. 241–247. URL : <https://doi.org/10.24919/2308-4863/36-2-39>.

5. Ткачук Г., Стеценко В. Технологія доповненої реальності: поняття, особливість, класифікація. *Věda a perspektivy*. 2022. №10(17). С. 115-126. URL : [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-10\(17\)-115-126](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-10(17)-115-126).

6. Що таке доповнена реальність? *TeachHub*. URL : <https://teach-hub.com/scho-take-dopovnena-realnist/>.

7. Ямковенко В., Тітова Л. Сервіси для роботи з графічними зображеннями на базі штучного інтелекту. *Наука. Освіта. Молодь* : XVI Всеукр. наук. конф. студентів та молодих науковців, м. Умань, 11 травня 2023 р. Умань, 2023. С. 393–395. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/15463>.

## **UDC 37.018:004.8**

O. S. Pervak, H. G. Dekusar, Dnipro, Ukraine

### **ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION**

Today I have the great honor to share with you my thoughts and conclusions regarding the use of artificial intelligence in education. Artificial intelligence (AI) is a field that is rapidly developing and finds its application in various industries. Education is no exception, and AI has the potential to transform the modern education system and greatly benefit students, teachers, and the entire education industry as a whole.

Above all, artificial intelligence can improve access to quality education. In a world where many countries face teacher shortages and limited resources, the use of AI can ensure access to education for every student. Online platforms that use AI allow students to have access to quality learning materials and interactive lessons, regardless of their place of residence or social status. Examples of such platforms are Khan Academy and Coursera [1; 2].

Artificial intelligence for personalized learning. Second, artificial intelligence can significantly improve the learning and assessment process. The traditional approach to teaching often does not take into account the



individual needs and characteristics of each student. AI can create personalized learning programs, adapting the material to the needs and pace of each student. Teachers can also use AI to analyze data and gain valuable insights about student progress. Such tools are qualitatively changing the way student success is assessed and measured [3; 4].

Challenges of using artificial intelligence in education. However, it is necessary to keep in mind the challenges and limitations associated with the use of artificial intelligence in education. First, security and privacy are important aspects to consider. The use of artificial intelligence requires the collection and processing of large amounts of data, which may raise concerns about the protection of student privacy. In addition, the insufficient regulatory framework and ethical issues related to the use of artificial intelligence also require attention and discussion [5].

Training of teachers and educational specialists. The successful implementation of artificial intelligence in education requires the training of teachers and educational specialists. Teachers must have the opportunity to receive the necessary training and skills to use new technologies. This includes training teachers in the use of artificial intelligence tools, as well as the ability to analyze and interpret data collected during the learning process (7, 8). In addition, it is important to ensure the availability of technical means and infrastructure for schools and educational institutions.

Successful examples of using artificial intelligence in education. There are already successful examples of the use of artificial intelligence in education. One such example is the ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces) system of intellectual testing and adaptation of knowledge, which uses artificial intelligence algorithms for personalized mathematics learning (. Another example is the IBM Watson system, which is used to analyze and evaluate written work and provides teachers with

valuable information about the quality and development of students' writing skills.

The potential of artificial intelligence in education. Artificial intelligence has great potential to change the education system. The use of artificial intelligence can provide access to quality education, improve the learning and assessment process, and provide personalized learning. Personalized learning helps each student develop at their own pace, taking into account their individual needs and characteristics.

Based on the above, I would like to offer some recommendations for the implementation of artificial intelligence in education:

- Provide training for teachers and educational specialists in the use of artificial intelligence and data analysis.
- Ensure protection of privacy and confidentiality of student data in the process of using artificial intelligence.
- Establish a regulatory framework for the ethical use of artificial intelligence in education.
- Ensure availability of technical means and infrastructure for schools and educational institutions.

Artificial intelligence has great potential to transform the education system. Its use can improve access to quality education, personalize learning and improve the assessment process. However, it is also necessary to consider ethical and privacy issues, as well as to ensure the training of teachers and the infrastructure for the successful implementation of artificial intelligence in education.

### **References**

1. *Khan Academy*. website. URL : [www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)
2. *Coursera*. website. URL : [www.coursera.org](http://www.coursera.org)

3. D'Mello S. K., Graesser A. C. Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*. 2012., No 22(2). P. 145-157.

4. Baker R. S., D'Mello S. K., Rodrigo M. M. Graesser A. C. Better to be frustrated than bored: The incidence, persistence, and impact of learners' cognitive–affective states during interactions with three different computer-based learning environments. *International Journal of Human-Computer Studies*. 2010. No 68(4). P. 223-241.

5. Ethics guidelines for trustworthy AI. *European Commission*. website, 2019 URL : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

## **UDC 008**

N. O. Rastorhuiev, H. G. Dekusar, Dnipro, Ukraine

### **THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE LIFE OF MODERN MAN**

The purpose of the study is to determine the impact of artificial intelligence on various areas of human life, to determine its positive and negative sides. Artificial intelligence is a field of computer science that aims to study intellectual capabilities with the help of computing devices.

Artificial intelligence research is carried out through the study of human mental abilities, and the obtained results are used as a basis for the development of intelligent programs and systems. The development of artificial intelligence applies human models to provide better services and products, thereby trying to achieve a perfect copy of the human mind.

For example, in China alone, in the next few years, there will be a steady growth of the AI sector by more than 20% per year, and by 2025, according to expert forecasts, the size of the AI market will reach 453.3 billion yuan (for

comparison, in 2019, its volume was 108.9 billion yuan). Artificial intelligence technologies are actively spreading in health care, education, industry and other areas that are closely related to society and human life. Continuing to consider the example of China, we can say that the transformation of the labor market is taking place under the influence of the large-scale use of AI. Many researchers consider this aspect of impact on society.

Artificial intelligence has both positive and negative sides. Let's consider the positive aspects, for example, this is piloting an airplane with an on-board computer. In conditions of zero visibility, when it is very difficult or even impossible for pilots to land without tragic consequences, on-board computers and automated systems can successfully solve this problem [1].

Artificial intelligence is great for various mechanical activities, safe exploration of space and ocean depths is not suitable for ordinary people, and intelligence can adapt to the situation without harming health. Using artificial intelligence, the greatest accuracy is achieved, errors are practically reduced to 0. In addition, it is effective in performing time-consuming tasks, on which a person would have to work long and carefully. Smartphones are a good example of the use of artificial intelligence, applications such as "Siri" that act as a personal assistant, maps and GPS and help a person find the shortest paths to a destination, as well as applications that predict human actions and give recommendations. From this, we can conclude that artificial intelligence makes everyday life easier.

It is still relevant to study the use of artificial intelligence during military operations. In the near future, artificial intelligence will ensure an increase in the efficiency of activities in such areas of military affairs as [2]:

- modeling, conducting combat operations and substantiating the composition of the forces and means used;

- operation of integrated intelligence and control systems, remote-controlled, intelligence-strike combat complexes, robotic military systems, etc.;
- management of mobile distributed systems of combat protection of given borders and objects;
- use of simulators, training systems, etc.

Let's move on to the negative side. First, devices are gradually displacing people and such examples abound as they arise every day.

Secondly, an important drawback is maintenance and repair costs. Software must be constantly updated to meet ever-changing requirements. In the event of a breakdown, the cost of repair can be a huge amount of money. Let's take this point in comparison with people, people also need to pay wages, and in case of illness pay sick leave, but it is better to spend money on people, on supporting their lives, and not on robots [3].

Thus, artificial intelligence has many advantages, but its development has significant risks for society. Technology will constantly displace people, taking away more and more of their functions. Therefore, human traits become especially valuable. Special programs can already select stocks for investment portfolios, but only a person can pay attention and provide moral support when markets fall.

Prospects for the development of artificial intelligence research are unlimited, because every year the level of human development reaches a new level and artificial intelligence is something that can make human life many times easier.

## References

1. Rud N. Development of modern technologies: artificial intelligence. *Mykolaiv National Agrarian University*. repository, 2022. URL : <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/11918/1/150-152.pdf>

2. Bogomya V.Gudz A. Artificial intelligence: current state and prospects of application. *Modern information technologies in the field of security and defense*. 2023. No 46.1. P. 13-17.

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

N. V. Soroko, Kyiv, Ukraine

## **PECULIARITIES OF UTILIZING IMMERSIVE TECHNOLOGIES FOR IMPLEMENTING STEAM EDUCATION IN SECONDARY SCHOOLS**

**Introduction.** Immersive technologies, such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR), have rapidly emerged as powerful tools in education. This paper explores the unique aspects associated with integrating immersive technologies into secondary school STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) education. The combination of immersive experiences and interdisciplinary learning holds great potential to enhance student engagement, comprehension, and creativity.

### **Enhanced Experiential Learning:**

Immersive technologies offer a dynamic approach to experiential learning by creating lifelike environments for students to explore. In STEAM subjects, students can virtually dissect complex systems, simulate scientific experiments, and visualize abstract concepts in ways that traditional methods might struggle to achieve.

### **Multisensory Engagement:**

One key advantage of immersive technologies is their ability to engage multiple senses simultaneously. This multisensory approach can significantly enhance understanding and retention. For example, students can interact with 3D models, hear explanations, and even feel tactile feedback, creating a more holistic learning experience.

### Interdisciplinary Connections:

STEAM education thrives on connecting various disciplines. Immersive technologies provide a platform to demonstrate how these subjects intersect and collaborate in real-world scenarios. Students can witness how math is applied in engineering, or how artistic creativity contributes to technological advancements.

### Fostering Creativity and Critical Thinking:

Immersive technologies encourage students to think creatively and critically. They can design and manipulate virtual structures, test hypotheses, and troubleshoot problems in innovative ways. This fosters a growth mindset, as failures and successes are experienced firsthand within safe virtual environments.

### Overcoming Spatial Limitations:

Some experiments or scenarios might be difficult to replicate within a traditional classroom setting due to space or resource limitations. Immersive technologies eliminate these barriers, enabling students to explore distant locations, microscopic realms, or inaccessible environments without leaving the classroom.

### Customized Learning Paths:

Immersive technologies can adapt to individual learning styles and paces. Students can progress through educational content at their own speed, revisiting concepts as needed. Personalized learning journeys lead to a deeper understanding of subjects and reduced feelings of frustration.

### Ethical Considerations:

The integration of immersive technologies in education also raises ethical concerns. Educators must navigate issues related to data privacy, screen time, and potential detachment from reality. Striking a balance between captivating engagement and responsible usage is crucial.

## **Conclusion:**

Immersive technologies hold significant promise for enhancing STEAM education in secondary schools. Their ability to create immersive and interactive experiences, facilitate interdisciplinary connections, foster creativity, and address spatial limitations make them valuable tools for modern educators. However, thoughtful implementation, ethical considerations, and a comprehensive understanding of these technologies are essential to fully harness their potential in the pursuit of enriching secondary school education.

## **References**

1. Chen Y. L., Hung J. L. Chen N. S. Current status, opportunities, and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*. 2019. No 138. P. 1-13.
2. Hsiao H. S., Chen Y. T. Hsu Y. S. A systematic review of virtual reality applications in science education: 2010–2019. *Journal of Science Education and Technology*. 2021. No 30(2). P. 170-183.
3. Ertmer P. A. Ottenbreit-Leftwich A. T. Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*. 2010. No 42(3). P. 255-284.
4. Bailenson J. N. (2018). Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do. WW Norton & Company, 2018. 304 p.
5. Nussbaumer A., Grabner R. H. Learning in immersive virtual reality: Effects on performance and motivation. *Interactive Learning Environments*. 2019. No 27(8). P. 1110-1121.
6. Gadelha F. J. C., Gadelha F. C. G., Ramalho M. C. G. Applications of augmented reality in STEAM education: A systematic review. *Computers & Education*. 2020. No 143.



7. So H. J., Kim H.W. Learning with augmented reality: Adoption and continuance intention of virtual reality in education. *Computers & Education*. 2016. No 85. P. 59-66.

## **UDC 378**

N. Ch. Tveiterås, Tromsø, Norway

### **ENGAGING STUDENTS IN ONLINE DISCUSSION GROUPS THROUGH VIRTUAL REALITY**

I will be writing about my PhD project, a part of which focuses on engaging students in online discussion groups through virtual reality and their perspectives on interaction during group work in VR.

A little about where I am from—I work close to the Arctic in Tromsø. We have a university with the main campus in Tromsø and additional campuses across the Nordic part of Norway in 11 cities. This context is important for understanding the challenges addressed in this project.

We provide flexible decentralized studies in northern Norway due to large distances, with driving distances ranging from 4 to 11 hours between locations. This necessitates a combination of gathering students and online teaching. I specifically work with the education of kindergarten teachers, combining online and on-site teaching, leveraging technology to deliver education effectively.

In this study program, students are encouraged to use digital tools, aligning with the goal of developing professional digital competence. Therefore, technology is utilized not only for learning but also to equip students with skills for their future work.

My research focuses on students' experiences in exploring, developing, and testing VR learning activities. The project emphasizes how students can interact during a seminar group in virtual reality. This approach is inspired by

educational design research and participatory design, involving students in the process.

We used the Meta Quest One headset and a platform called Engage, allowing avatars to meet and collaborate in different environments. Although the Meta Quest One is now out of production, it serves our purposes for the time being.

The project timeline involved an introduction session, a workshop with students discussing ideas, testing the VR experience at home, a test seminar during normal teaching hours, a survey of graduating students, and interviews with the VR group. The gathered data includes written material, VR software recordings, sound recordings, and transcripts.

While I'm still analyzing the data, some preliminary findings include technical difficulties, challenges with online meetings, and unique aspects of VR interaction, such as the feeling of eye contact and the immersive but tiring nature of VR sessions.

Quotes from interviews indicate participants found the VR experience exciting, fun, and surprisingly close to physical meetings. They appreciated the feeling of presence and closeness, contrasting it with less interactive experiences in traditional online meetings.

The next steps involve further analysis of interviews, recordings, and survey data, with plans for at least two publications from this project.

**UDC 378**

S. V. Vasylenko, Kyiv, Ukraine

**DESIGN OF THE TRAINING COURSE "INTEGRATION OF  
IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION" FOR  
PEDAGOGICAL UNIVERSITIES ACADEMIC STAFF IN THE  
CONDITIONS OF EUROINTEGRATION**

Taking into account that the process of European integration in education in general and in universities in particular includes cooperation in international scientific projects, mobility of students and academic staff to exchange ideas on the use of best teaching practices using modern technologies, both pedagogical and technical, the integration of immersive technologies is relevant. It requires the development of digital competencies of academic staffs for the effective implementation of innovations, in particular the use of virtual and augmented reality applications and equipment in the educational process, the impact of the virtual reality environment on the cognitive activity of students.

Ukrainian higher education is guided by standards in particular DigCompEdu (2017) [1]. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu), Standard for the group of professions "Academic staffs of higher education institutions", etc. in the field of the development of digital competence of academic staffs (MES of Ukraine, n.d.) [2].

Although the current international documents and Ukrainian legislation do not declare the use of immersive technologies, professional development programs should include these issues.

In the Concept of Digital Transformation of Education and Science for the period until 2026, among the list of strategic goals of digital transformation, it is stated that the digital educational environment is accessible and modern, employees in the field of education have digital competencies, and the content

of education in the field of ICT meets modern requirements, which are constantly changing such keeping track of modern requirements is the task of the leaders of the educational industry [3].

In the publications of Valeriy Yu. Bykov gives a description of the immersive environment of educational, educational, pedagogical, scientific activity as an artificially constructed computer a computer-oriented environment of virtual activity, where, thanks to special means of computer simulation, a feeling of quasi-real presence in this environment is created, immersive means and technologies allow you to immerse yourself in the virtual world [4].

So, according to Svitlana H. Litvynova youth that currently studies in addition to paper textbooks or their electronic versions, needs additional resources and means for learning [5].

Olexander Yu. Burov notes the fact of the rapid spread of immersive technologies in all spheres of life of the average citizen. Therefore, he emphasizes the need to create conditions for preparing the younger generation for their effective and safe use [6], needs new concepts [7] and training tools [8]. I will add that the digital generation of young people generally prefers the use of gadgets, and accordingly, academic staffs face the problem of providing and presenting the content of any discipline in the form of visualized material, for example through augmented/virtual reality. It is better to delve into the subject by practicing research skills using mixed reality, viewing holograms of researched objects or processes. In order for students to be able to monitor their own progress independently, academic staffs create diagnostic tests using artificial intelligence and communicate through appropriate testing platforms that store test attempt data and build visualized analytics.

Academic staffs of pedagogical universities need help in building a methodology for integrating immersive technologies into the educational process. A Digital hub of innovative solutions for education has been created at

Grinchenko University, on the basis of which training classes have been introduced. The hub was opened in June 2023 at the initiative of the NDL for digitalization of education and with the support of the rectorate of Grinchenko University. This initiative is implemented within the framework of the project, which was recognized as the winner in the competition of Kyiv City Hall "Civic Budget of Kyiv – 2021". The purchase of innovative equipment, made at the expense of Grinchenko University, is extremely valuable in the context of the digital transformation of society and in connection with the process of Ukraine's integration into the European educational space. This contributes to the constant improvement of the level of digital competence of city educators and University academic staffs, which is one of the key priority tasks.

The digital hub combines four spaces: a space for mobile learning, a multimedia space, a space for robotics and holography, and an integrated space for virtual and augmented reality.

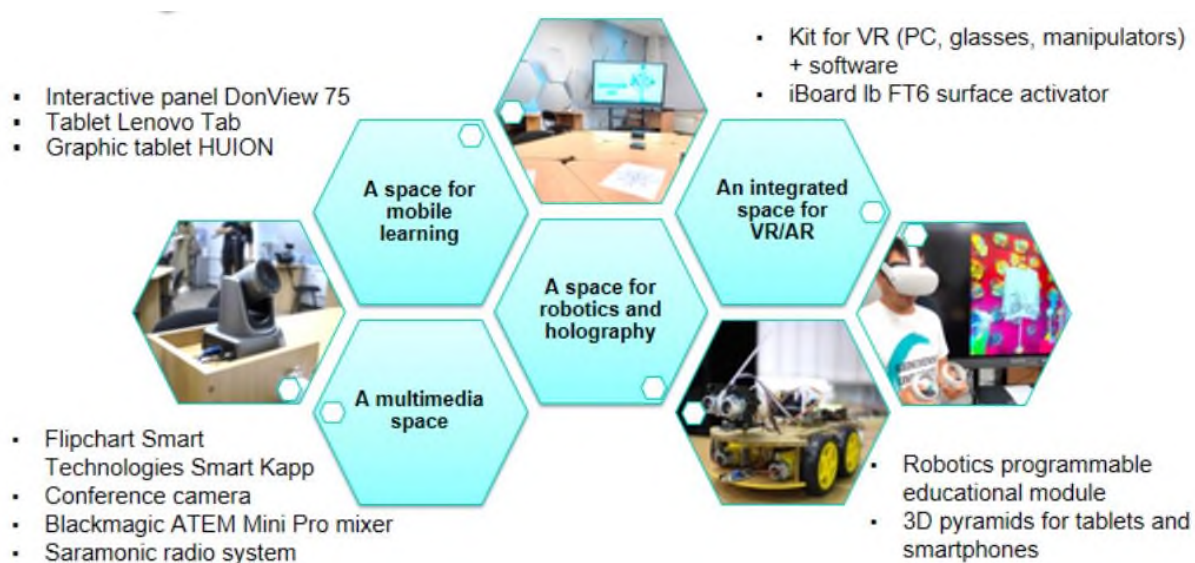


Fig. 1. Structure of the Digital Hub of Borys Grinchenko Kyiv University.

All spaces of the Digital Hub of the Borys Grinchenko Kyiv University are interconnected and complement each other, allow you to immerse yourself in the virtual world, master immersive technologies for the high-quality organization

of blended learning, the format of which is currently relevant for our country, synchronously conduct classes in the classroom and with the participation of students outside the city and country.

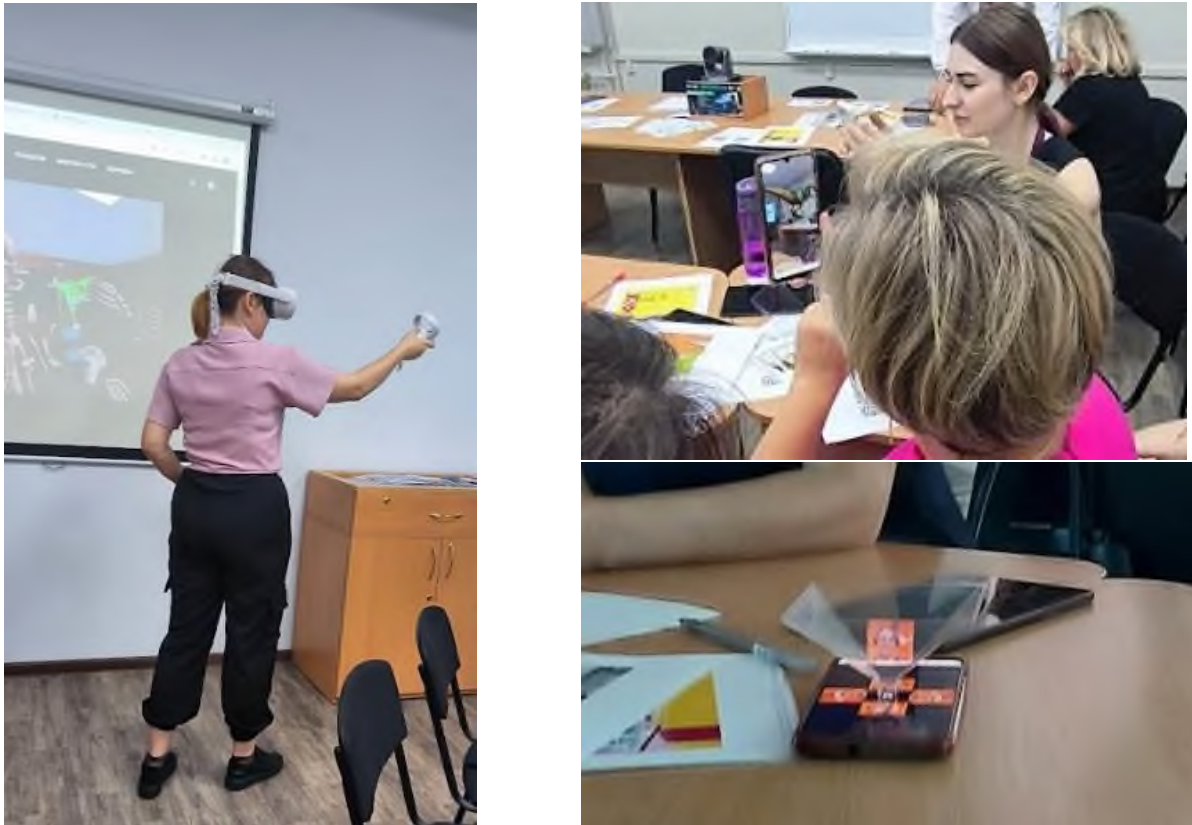


Fig. 2. Photo collage during training classes "Integration of immersive technologies in higher education".

The design of training course "Integration of immersive technologies in higher education" for academic staffs of pedagogical universities is organized according to the flipped class principle. In particular, the preparatory stage - before the start of the training, i.e. Pre Faze, involves installing applications on one's own gadgets, familiarization with theoretical material on flipped classroom technologies, blended learning, etc. At the F2F stage, participants master the tools: a set for VR (PC, glasses, manipulators), 3D display pyramids for tablets and smartphones. They discover a new dimension of learning through exciting immersive technologies: augmented, virtual and mixed reality in an integrated

space for AR/VR and get acquainted with the solutions of how to use these technologies for learning in the classroom.

They also acquire skills in creating holograms of objects of study in relevant disciplines, such as static holograms of portraits of writers or poets, videos of dance movements, etc.

Post Faze for academic staffs is completely personalized. Working in professional groups, they search for the necessary applications, resources, and developments in the field of the disciplines they teach. Thus, a structured resource and reference bank is accumulated.

Implementation of training course "Integration of immersive technologies in higher education" stimulates the wide introduction of immersive technologies in the educational process, scientific activity of the academic community. The Digital Hub provides access points to the latest digital capabilities, including immersive technologies, AI, cybersecurity and more. Short-term/long-term training of academic staffs and students in digital technologies, mainly immersive, it is planned to organize contests of pedagogical skill in developing methods of promoting immersive technologies with the involvement of independent external experts in the evaluation process, etc. are carried out in the Digital Hub.

There is definitely a need for further adaptation of the international experience of using digital opportunities, including immersive technologies, to ensure the quality of education and a high level of scientific research.

The design of the training course "Integration of immersive technologies in higher education" for academic staffs of pedagogical universities in the conditions of European integration is taken care of by the research laboratory of digitization of education. Employees, in accordance with K. D. Ushinsky's saying, "To have the right to teach others, you need to constantly learn

yourself", actively research new products on the technical market and adapt them to the needs of both university academic staffs and students.

At this stage, the program of training course "Integration of immersive technologies in higher education" includes the issue of the introduction of mobile learning, in particular, regarding the advantages of using mobile devices; the use of artificial intelligence: overviews of AI tools, AI tools for creating images and videos, the basics of forming queries for AI are offered. Most of the training time is dedicated to exploring the use of immersive technologies.

The lecturers of such departments of the University as journalism, fine arts and design can be actively involved first in the training program, and later in the development of unique materials, because as Svitlana H. Litvynova [9] claims, in the film industry ideas are born for the implementation of visualization technology and influencing the viewer with various innovative effects, as well as in business advertising, where the use of augmented reality is especially relevant now.

It should be noted that the design of training course "Integration of immersive technologies in higher education" for pedagogical universities academic staff as well as the functions of the Digital Hub, are limited by the available equipment, its technical characteristics and the availability of software applications or applications in open access that fully meet the demands of the educational process from the relevant direction.

At the moment, the issue of the possibility of carrying out high-performance HPC (High-Performance Computing) calculations, specializing in the use of supercomputers, clusters of computing nodes and other high-performance systems for solving complex problems that require large computing resources, is being solved. We are working on creating a team capable of developing digital applications and immersive technology resources. After all, due to the monetization of resources and applications, there is a need for access



to the simplest elements in the learning process, and in the future, the choice of professional developments on a commercial basis.

Conclusions. An ambitious specialists team is working on the design of training course "Integration of immersive technologies into higher education" for academic staffs of pedagogical universities in the context of European integration, who plan to further research and adapt existing methods, develop their own training products, as well as analyze the level of interest of academic staffs in the introduction of immersive technologies in educational process, assessment of the level of digital competence of academic staffs and readiness for the implementation of immersive technologies, the impact of their use on the quality of educational services and the level of understanding and involvement of students, whether immersive technologies help students and academic staffs to be ready for the requirements of European education standards and the needs of European integration. In general, further research will also concern the evaluation of the expediency of integrating immersive technologies into the educational process of universities.

### References

1. Digital Competence Framework for Educators. *DigCompEdu*. website. URL : [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en).

2. Standard for the group of professions "Academic staffs of higher education institutions". *Website of the Ministry of Education and Science*. URL : [https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/2021/03/25/Standart%20na%20hrupu%20profesiy\\_Vykladachi%20zakladiv%20vyshchoyi%20osvity\\_25.03.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/2021/03/25/Standart%20na%20hrupu%20profesiy_Vykladachi%20zakladiv%20vyshchoyi%20osvity_25.03.pdf).

3. Concept of Digital Transformation of Education and Science for the period until 2026. *Website of the Ministry of Education and Science*. URL : <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproschuye-do-gromadskogo-obgovorennya>.

4. Institute of Digitalization of Education, National Academy of Sciences of Ukraine and National Academy of Education named after I. Altynsarina, Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. *Immersive technologies in education: the collection of materials of the 2nd Scientific and Practical Conference with international participation of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine. 2022.* URL : <http://surl.li/azkqx>.

5. Lytvynova S. G. Augmented reality technologies in education content. *Immersive technologies in education: the collection of materials of the I Scientific and Practical Conference with International Participation, Kyiv : Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, 2021.*

6. Bykov V. Yu., Burov O. Yu., Dementievska N. P. Cyber security in a digital learning environment. *Information technologies and teaching aids. 2019. Vol. 70. No 2. P. 313-331.*

7. Lytvynova S. G., Burov O. Yu., Semerikov S. O. Conceptual approaches to the use of augmented reality tools in the educational process. *Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems.* Collection of scientific works. Kyiv-Vinnytsia : Planer LLC, 2020. Issue 55. P. 46-62.

8. Popechitelev E. P., Burov A. Yu. Synthetic learning environment: design features. *Information technologies and teaching aids. 2018. Volume 66. No. 4. P. 1–13.*

9. Lytvynova S. G. The influence of external factors on the spread of augmented reality technology in education *Immersive technologies in education: the collection of materials of the 2nd Scientific and Practical Conference with international participation of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine. 2022.* URL : <http://surl.li/dzzeh>.

## ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ

**Постановка проблеми.** За часів абсолютної диджиталізації та змін у методах комунікації, суспільство поступово відходить від використання стандартних підручників у сфері освіти та підготовки майбутніх фахівців будь-якого роду діяльності. Зокрема, актуальності набуває впровадження нових технологій не тільки у навчанні, а й у житті загалом. Поряд із такими інформаційними освітніми технологіями, як Інтернет-орієнтовані освітні технології, технології дистанційної освіти, технології медіаосвіти, технології електронного навчання (e-learning), технології smart-освіти (smart-education), слід назвати і технологію доповненої реальності. Не зважаючи на те, що технологія не є новою, її використання останніми роками значно зростає, оскільки за допомогою використання даної технології процес пізнання нового матеріалу можна зробити значно ефективнішим [1].

**Виклад основного матеріалу.** Доповнена реальність (AR, Augmented Reality) являє собою технологію, яка дає можливість об'єднувати реальний та віртуальний світ завдяки розширенню реальної обстановки знаходячись у реальному часі. Доповнена реальність використовує спеціальні додатки, або пристрої (смартфони, планшети) для розширення певного роду інформації.

Серед основних характеристик доповненої реальності слід виділити наступні:

- можливість додавати віртуальні об'єкти або інформацію про них у реальному світі;

- можливість взаємодії з віртуальними об'єктами (обертання, переміщення);
- використання спеціальних маркерів або QR-кодів для поглиблення наданої інформації;
- широкий спектр застосування технології.

Оскільки технологія доповненої реальності набуває широкого спектру застосування, розглянемо її важливість саме у підготовці майбутніх фахівців видавничої справи. Видавнича справа – це галузь діяльності пов'язана з виданням, друкуванням та розповсюдженням текстових або мультимедійних матеріалів у вигляді книг, газет, журналів, брошур, аудіо- та відео-продукції, електронних книг та інших видань.

Доповнена реальність виступає важливим інструментом при підвищенні рівня підготовці фахівців видавничої справи, оскільки завдяки використанню даної технології перед майбутніми фахівцями відкривається широкий спектр можливостей завдяки використанню наочності та демонстрації конкретних професійних процесів, навичок, завдань та проєктів, зокрема [2]:

- використання віртуальних читальних залів за допомогою яких, фахівці зможуть поглибити свої знання та здобути нові;
- участь у віртуальних видавничих проєктах, які надаватимуть змогу створювати, редагувати та публікувати власні напрацювання;
- симуляція видавничого процесу, завдяки якій можна залучити до роботи фахівців всіх видавничих відділів (редакторів, коректорів, дизайнерів, тощо) та вивчити кожен етап створення певного видавничого проєкту;
- тестування навичок коректури та редагування, а саме проходження інтерактивних тестів та виконання завдань з можливістю самоперевірки та удосконалення знань у галузі поліграфії;

- проведення віртуальних лекцій за допомогою яких фахівці матимуть змогу взаємодіяти з діючими спеціалістами у галузі видавництва та поліграфії за допомогою використання технологій доповненої реальності;
- проведення віртуальних екскурсій до різних видавництв для перегляду роботи реального друкарського устаткування та видавничої установи загалом. Також, проведення таких екскурсій допоможе вивчити все поліграфічне обладнання та ближче познайомитись з процесами їх роботи.

**Висновки з дослідження.** Виходячи з вищезазначеного, слід зауважити, що доповнена реальність є ефективним методом для підвищення рівня підготовки фахівців видавничої справи, оскільки робить навчання більш наочним, інтерактивним та реалістичним. Завдяки відтворенню всіх поліграфічних процесів за допомогою доданої реальності майбутні фахівці будуть мати можливість глибше зануритись в усі процеси, а також вдосконалити вже набуті раніше навички та поглибити наявні знання.

### **Список використаних джерел**

1. Єфімов Д. В. Використання доповненої реальності (AR) в освіті. *Вісник Запорізького національного університету. Педагогічні науки*. 2021. № 1 (37). Ч. II. С. 219-225. DOI <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2021-1-2-34>.
2. Пінчук О. Імерсивні технології в навчанні: проблема чи перспектива? *Internet-Education-Science: Proceedings of the XII International scientific-practical conference*. Ukraine, Vinnytsia: ВНТУ, 26-29 May, 2020. С. 257-258.

## **ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТІ**

Сучасний світ швидко розвивається завдяки технологічним інноваціям, які змінюють не лише підходи до виробництва та комунікації, а й до освіти.

Однією з таких інновацій є технології доповненої реальності, використання яких стає все більш популярним в освіті, надаючи студентам і учням унікальні можливості імерсивного навчання.

Розглянемо тренди розвитку цих технологій в освіті та деякі приклади їх успішного використання.

Технології доповненої реальності поєднують в собі реальний світ і віртуальні об'єкти, доповнюючи реальність цифровими елементами, дозволяючи створювати імерсивні навчальні середовища. Учні взаємодіють з віртуальними об'єктами та інформацією у реальному часі, глибоко занурюючись у навчальний матеріал. Це може бути досягнуто через використання смартфонів, планшетів, спеціальних окулярів або інших пристроїв. Один із ключових трендів – інтеграція доповненої реальності в різні сфери освіти, від дошкільної до вищої.

Дослідниця Литвинова С. запропонувала наступну процедуру інтеграції доповненої реальності в освітню практику використовуючи середовище *Blippbuilder* (рис. 1) [1].

### **Використання технологій доповненої реальності в освіті:**

#### **1. Віртуальні екскурсії.**

Завдяки технологіям доповненої реальності здобувачі освіти можуть подорожувати у часі і просторі не залишаючи навчальної аудиторії. Вони можуть досліджувати історичні події, культурні пам'ятки та наукові явища

через віртуальні екскурсії. Наприклад, студенти та учні можуть досліджувати підводний світ, вивчаючи морську біологію в її природному середовищі.



Рис. 1. Процедура інтеграції доповненої реальності в освітню практику (за С. Литвиноюю)

## **2. Інтерактивні навчальні матеріали.**

Технології доповненої реальності дозволяють створювати інтерактивні навчальні матеріали, які доповнюють стандартні підручники та лекції. За допомогою віртуальних об'єктів та анімацій, студенти можуть краще зрозуміти складні концепції. Наприклад, при вивченні молекулярної хімії можна використовувати віртуальні моделі молекул для навчання.

## **3. Симуляції та практичні навички.**

Технології доповненої реальності дозволяють створювати симуляції реальних ситуацій, де студенти можуть вдосконалювати практичні навички без ризику помилок. Наприклад, майбутні медики можуть тренуватися в хірургічних процедурах за допомогою віртуальних пацієнтів.

## **4. Індивідуалізоване навчання.**

Технології доповненої реальності дозволяють створювати індивідуалізовані навчальні програми, враховуючи потреби та рівень знань

кожного здобувача освіти. Вчителі можуть створювати персоналізовані завдання та вправи, які адаптуються під кожного учня.

**Приклади успішного впровадження технологій доповненої реальності:**

**Google Expeditions** (<https://sites.google.com/tcsnc.org/tcs-g-expeditions/home>). Google Expeditions надає педагогам і студентам доступ до віртуальних екскурсій до різних місць світу. Ця платформа дозволяє створювати імерсивні навчальні сесії, де студенти можуть досліджувати різні області знань через віртуальні тури.

**Labster** (<https://www.labster.com/>). Labster використовує віртуальні лабораторії для навчання студентів наукам. Це дозволяє студентам вчитися практичним навичкам в сфері науки без необхідності фізично присутніх лабораторій.

**Microsoft HoloLens** (<https://www.microsoft.com/en-us/hololens>). Microsoft HoloLens надає можливість взаємодії з віртуальними об'єктами в реальному світі. Ця технологія може бути використана для навчання складних концепцій, наприклад, в архітектурі чи інженерії.

**AR Book** (<https://arbook.info/>). За допомогою AR Book студенти можуть досліджувати історичні пам'ятки, бачити, як молекули взаємодіють у хімічному експерименті, або навіть подорожувати космосом, щоб досліджувати планети Сонячної системи, а викладачі створювати чи вибирати готові уроки, використовуючи зрозумілі інструменти, і збільшувати ефективність навчання.

**Висновок.** Технології доповненої реальності змінюють обличчя сучасної освіти, роблячи її більш інтерактивною, зрозумілою та захоплюючою. Імерсивне навчання, яке надають технології доповненої реальності, створює непередбачувані можливості для розвитку навичок та засвоєння знань. З розвитком технологій доповненої реальності ми можемо



очікувати ще більше інноваційних методів навчання, які нададуть студентам можливість поглибити знання та вміння. Перед нами відкривається захоплюючий світ, де здобуття освіти – це не лише процес, а й враження та дослідження нового.

### Список використаних джерел

1. Литвинова С. Використання сервісу доповненої реальності *Blippbuilder* учителями природничо-математичних предметів в освітній практиці. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2023. Вип. 1(52). С. 98–105. DOI : <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.52.98-105>

2. Google Expeditions. *Class VR*. website. URL : <https://sites.google.com/tcsnc.org/tcs-g-expeditions/home>. Дата звернення: 29 серпня 2023р.

3. Virtual Labs for Universities and High Schools. *Labster*. website. URL : <https://www.labster.com/>. Дата звернення: 29 серпня 2023р.

4. Mixed Reality Technology for Business. *Microsoft HoloLens*. website. URL : <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>. Дата звернення: 29 серпня 2023р.

5. AR Book: інтерактивна освітня платформа з AR, VR і 3D. *MC. today*. website. URL : <https://mc.today/uk/u-vijnu-perejshli-vid-autsorsu-do-vlasnogo-produktu-nim-vzhe-koristuyutsya-v-polshhi-j-ssha-nash-dosvid/>. Дата звернення: 29 серпня 2023р.

**УДК 37.018.43:004.89-042.7**

Ю. М. Богачков, П. С. Ухань, Київ, України

**ПРОМІЖНІ РЕЗУЛЬТАТИ ФОРМУВАННЯ ВІДКРИТОГО  
ІМЕРСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ САМОСТІЙНОГО  
НАВЧАННЯ**

В рамках НДР “Проектування навчального середовища з використанням засобів доповненої та віртуальної реальностей в закладах загальної середньої освіти ДР № 373.3/.5.091-026.911:004.946.” продовжуються дослідження можливостей застосування імерсивного середовища для самостійного навчання.

Нагадаємо мету. Вона полягає полягає у наступному. Дати можливість дітям, які цікавляться та мають мотивацію, самостійно виконувати пізнавальні експерименти або конструювати STEM - орієнтовні об’єкти та досліджувати їх.

Пропонується використовувати напрацювання проекту «Імерсивний гібридний освітній простір» [1]. Проект передбачає створення мережі віртуальних (VR) квазівідображень реальних (RealReality) освітніх просторів і лабораторій. Ідея полягає в тому, що деякі дії з RR можна перенести у VR. Тобто, якщо людина хоче прийти працювати у лабораторію (наприклад, гончарна), вона може спочатку прийти до віртуальної копії. Багато питань можна досліджувати та опанувати віртуально. Після цього людина розуміє, що і як вона буде робити в реальній лабораторії. Раніше ми обговорювали можливості проведення фізичних експериментів з віртуальною підтримкою. Зараз ми опрацьовуємо механіку віртуальної підтримки елементів трудового навчання.

Для цього створено віртуальний простір з віртуальними відображеннями тематичних робочих станцій (дерево, метал, кераміка, малювання тощо). Для кожна робоча станція розробляється в фізичному виконанні та має своє віртуальне відображення. Віртуально компонента зараз дозволяє вибрати та оглянути робочі станції. Подивитись доступні інструменти. Про кожний представлений інструмент є відповідна інформація в базі даних. Інформація в базі даних згрупована за принципом тематики робочого місця (рис. 1)..

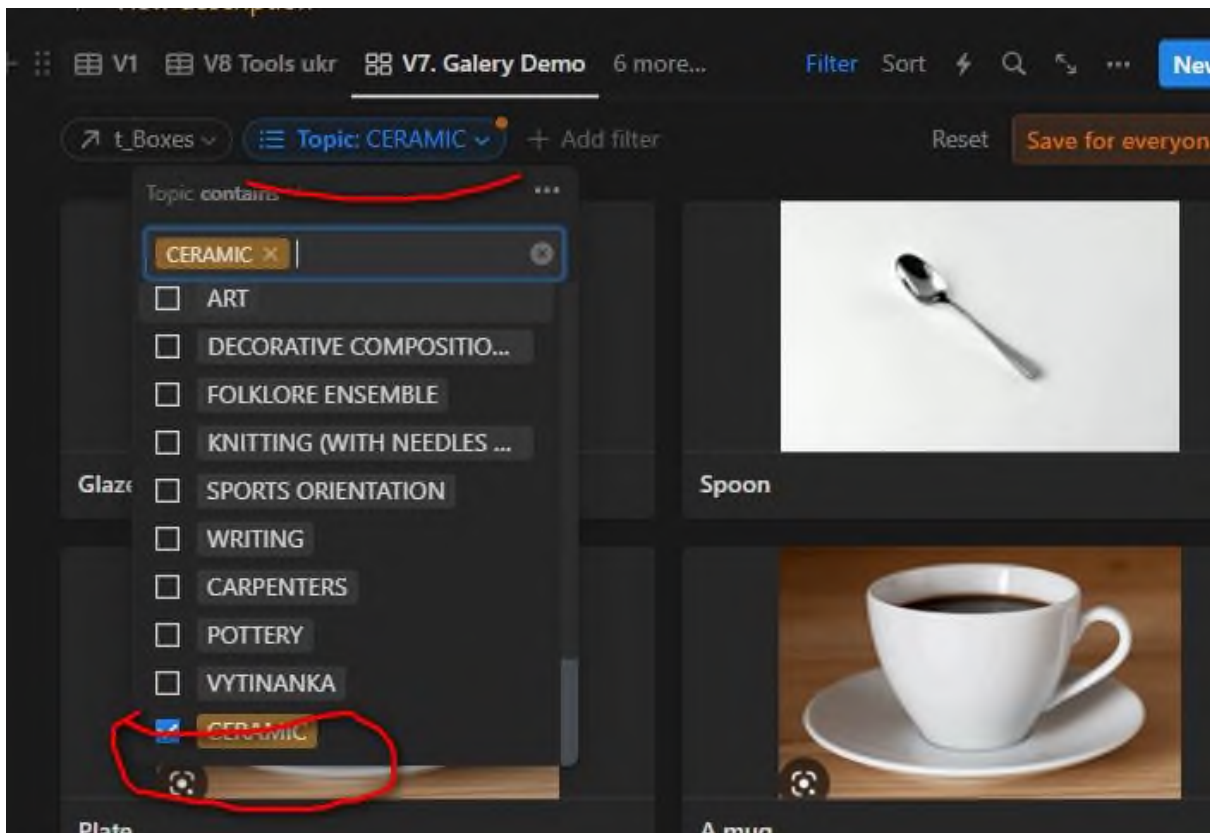


Рис. 1. Етапи формування бази баних

Цікаво те, що деякі артефакти (інструменти, матеріали) можуть входити до декількох робочих місць. Це може допомогти учню зрозуміти до яких діяльностей він вже готовий з точки зору вміння користуватись певним набором інструментів (рис. 2).

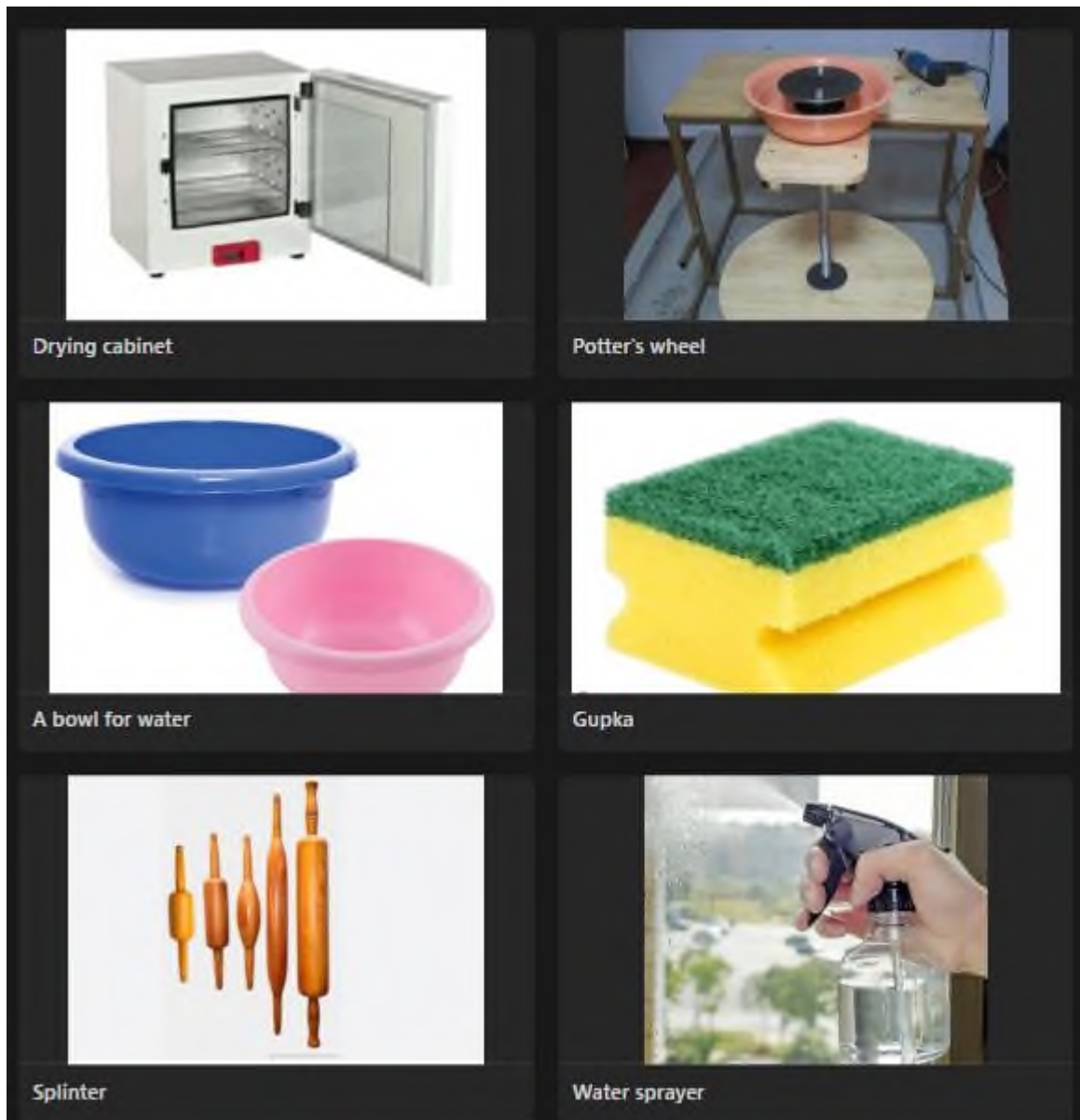


Рис. 2. Види об'єктів ази даних

Для кожного робочого місця розробляються сценарії роботи. Нижче на малюнку наведено фрагмент переліку таких сценаріїв для кераміки. Зараз розробляється опис цих сценаріїв та підготовка відео.

Name	Category	Description	Lab	Skills	Video
Виготовлення кофейного набору	Сценарій		01 Ceramic		
З цілого шматку	Техніка виготовлення		01 Ceramic	Новий	
З жгутів	Техніка виготовлення		01 Ceramic		
З пластів	Техніка виготовлення		01 Ceramic		
На гончарному колі	Техніка виготовлення		01 Ceramic		
На пресформі	Техніка виготовлення		01 Ceramic		
Ливарний	Техніка виготовлення		01 Ceramic		
Пост обробка в шкіро-твердому с	Обробка		01 Ceramic		
Замивка / шліфування	Обробка		01 Ceramic		
З'ясування температурного режим	Обробка		01 Ceramic		
З'ясування температурного режим	Обробка		01 Ceramic		
З'ясування температурного режим	Обробка		01 Ceramic		
Утепелний випал	Обробка		01 Ceramic		
Дії після випалу	Обробка		01 Ceramic		
Фарбування /покриття полива	Обробка		01 Ceramic		
Вибір полива	Обробка		01 Ceramic		
Нанесення поливи зануренням	Техніка виготовлення		01 Ceramic		
Нанесення поливи обливний	Техніка виготовлення		01 Ceramic		

Рис. 3. Зразок переліку сценаріїв за темою «Кераміка»

Передбачається, що учень після ознайомлення з усіма матеріалами буде майже готовий прийти в реальну майстерню та почати самостійно пробувати працювати.

На наступних фазах можливо розширювати змістовне наповнення. Це може бути наповнення зроблене фахівцями (вчителями) або самими учнями (як вікіпедія). Цінність такого механізму у тому, що приростати та розвиватись буде те, що цікаво та має попит і не знаходиться під впливом зовнішнього оцінювання. Одночасно формуються неформальні сфокусовані спільноти навчання.

### Список використаних джерел

1. Імерсивний гібридний освітній простір. URL : <https://crocus-smile-3f0.notion.site/Immersive-hybrid-educational-space-93df20e5f91c412daaee5643b82167d0>

## ОЦІНЮВАННЯ РОЛІ РОЗШИРЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ : ПОГЛЯД КОМПАНІЙ-ВИРОБНИКІВ ЗАСОБІВ XR

**Abstract.** The product performance criteria were analyzed on the basis used by 65 leading XR companies, how they approach measuring AR and VR consumer experience, how they demonstrate business results, and what types of data metrics the industry needs to move forward. It has been revealed that standardized indicators are necessary for the development of the XR industry. However, to date, the consensus has been that only attention and navigation may be reliable indicators. It is concluded that the proper use of ergonomically sound technology gives learners more control over their learning and tends to move classrooms from teacher-dominated to learner-centered environments. Accordingly, innovative technologies, including extended reality, require careful selection considering expert evaluations of means, the range of which is constantly expanding.

**Keywords:** extended reality, indicators, immersive technologies, synthetic learning environment.

**Постановка проблеми.** Прискорення трансформації вимог та можливостей освіти супроводжуються швидкою появою інноваційних методів та інструментів навчання та нових технологій [1]. Найбільш суттєвими за останні роки стали використання іммерсивних технологій [2], [3] і штучного інтелекту [4] у цифровій освіті [5]. Проте, як і будь-яка нова технологія, розширена реальність потребує урахування факторів, пов'язаних з нею та впливаючих на ефективність навчання [6], зокрема таких, що можуть залежати від ергономічності спроектованих навчальних засобів [7] і викликати кібер-захворювання [8]. Незважаючи на широку

дискусію в останні пару років щодо перспектив подальшого розвитку та розширення метавсесвіту, зростає кількість та зусилля компаній, що займаються розробками та випуском засобів віртуальної, доповненої та змішаної реальності, що в цілому називають розширеною реальністю XR. Природньо, це призвело до спроб знайти загальну для усіх виробників метрику якості та споживацьких властивостей засобів XR.

**Мета роботи:** провести аналіз критеріїв ефективності продукції, що використовують компанії-лідери зі створення XR-рішень, як вони підходять до вимірювання споживчих якостей AR і VR, а також як вони демонструють бізнес-результати та які типи показників даних потрібні галузі для подальшого розвитку.

**Виклад основного матеріалу.** Концепція eXtended Reality (XR) в останні роки головною темою обговорення технологічних інновацій. XR – це загальний термін для цифрових технологій, що імітують сенсорний досвід у реальному чи уявному середовищі, наприклад доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR). Ці технології замінюють або доповнюють фізичний світ опосередкованою версією того, як дизайнери хочуть, щоб світ виглядав. З цією метою XR відноситься до широкого спектру апаратних і програмних платформ, від часткових сенсорних ввідів до повністю імерсивних середовищ, щоб змусити користувачів повірити, що вони перебувають в іншому середовищі або взаємодіють з чимось або кимось, що не існує в реальності [9].

Нещодавно імерсивна аналітика була використана для створення ефективних інструментів, які допомагають аналітикам виконувати процес визначення сенсу за допомогою неабстрагованих не кількісних джерел даних [10]. Однак у роботі Immersive Space to Think (IST), учасники прокоментували, що не всі традиційні інструменти чи методи підтримуються в цифровій сфері [11]. Крім того, учасники інструментів

створення сенсу VR заявили, що чути, як інші люди пересуваються в одному фізичному офісному приміщенні, але не бачення їх знижує рівень комфорту. Хоч і є способи пом'якшити це за допомогою методів візуалізації, проте це зменшує занурення у VR-контент. Ці експериментальні дані свідчать про те, що AR краще підійде для такого типу програми або підходу до аналітики з ефектом занурення. Цей результат підтверджує погляд Мілграма і Кішіно щодо континууму «реальність-віртуальність», в якому дизайнери можуть змінювати співвідношення реальних і віртуальних зображень. Відповідно, засоби XR потребують використання різних показників ефективності.

За оцінками експертів CORTEXR [13], які досліджують майбутнє аналітики даних XR, 83 % представників 65 опитаних компаній, що випускають засоби розширеної реальності, вважають, що аналіз даних необхідний для розвитку їхнього бізнесу, оскільки більшість виробників розуміють, що поточні вимірювання є широкими й базуються на застарілих показниках. Тому існує явний інтерес до стандартизованої XR-аналітики даних у міру розвитку галузі, однак існує розрив між розумінням поведінки користувачів і впливом розширеної реальності на бізнес. Аналітика даних не встигає за творчими й технічними розробками, оскільки аналітика даних переважно базується на застарілих показниках, розроблених для комп'ютерної миші та мобільних сенсорних екранів, які не враховують унікальну природу 3D-досвіду (рис. 1).

Дослідження проводилось у три етапи: якісні інтерв'ю з експертами XR, настільні дослідження для визначення контексту поточних ринкових даних і кількісні опитування для забезпечення широкої перспективи.



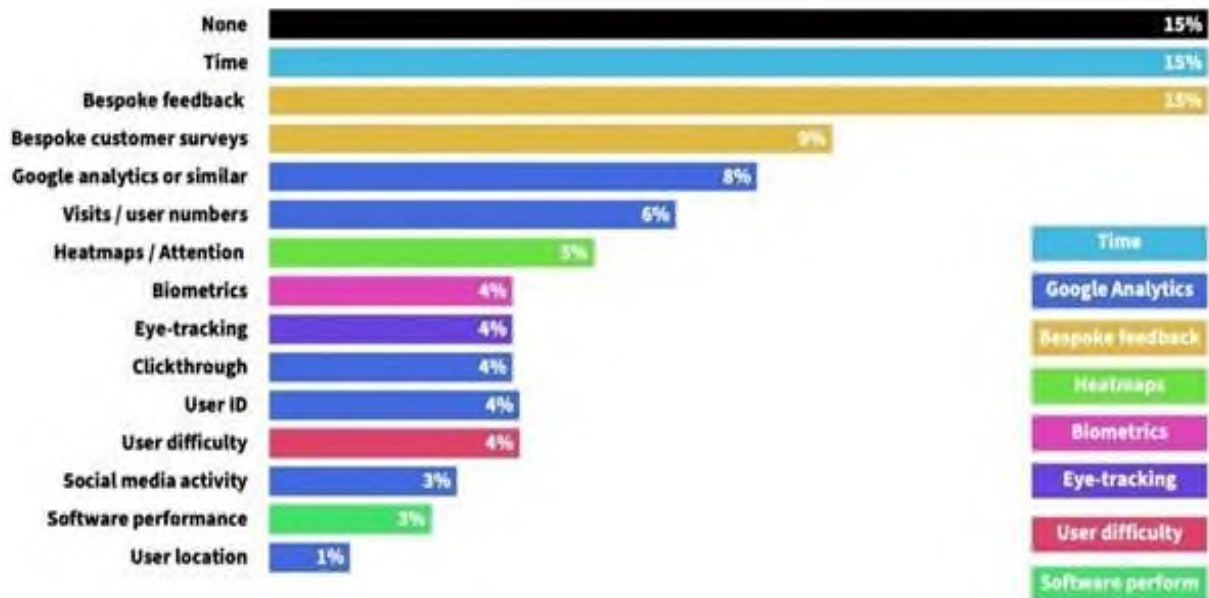


Рис.1. Поточні підходи вимірювання в XR-індустрії [13].

Спільнота XR, яка брала участь, включала бренди (наприклад, Jaguar Land Rover), агентства (наприклад, Ogilvy), платформи (наприклад, Unity), виробників (наприклад, HTC), розробників (наприклад, nDreams) і власників медіа (наприклад, Yahoo), тому це достовірний знімок із промисловість.

За результатами обстеження дослідниками були виділені 2 кластери показників.

1. Чітко визначені показники з чітким шляхом до вимірювання:

- Теплові карти та увага
- Телеметрія та навігація
- Відстеження відповідей
- Час, кількість переглядів і ідентифікатор користувача.

2. Нечітко визначені показники з незрозумілим методом вимірювання: залучення; оцінка поведінки; занурення; простота використання.

З цього дослідження XR і Metaverse стає зрозуміло, що хоча в галузі є багато ідей щодо показників, які сприятимуть вимірюванню AR, VR і

Metaverse, визначення та методології не завжди узгоджені. Компанії створюють широкий спектр креативних рішень для клієнтів і кінцевих користувачів, однак, окрім людської інтерпретації, немає єдиної думки щодо визначення хорошого досвіду AR або VR. Важливо те, що немає узгодженого підходу до аналізу даних або узгодженості щодо показників, які можна застосувати в компаніях, секторах і різних типах досвіду XR.

Загальний висновок: для розвитку індустрії XR необхідні стандартизовані показники. Проте на сьогодні, спільним рішенням було те, що надійними показниками можуть бути увага та навігація.

**Висновки та перспективи подальших розробок.** У разі розробки та ефективного застосування освітніх технологій можуть покращити навчання та розуміння студентами. Правильне використання технологій, що відповідають вимогам ергономіки, дає учням більше контролю над своїм навчанням і, як правило, переміщує класи з середовища, де домінують вчителі, до середовищ, орієнтованих на учня. Відповідно, інноваційні технології, у т.ч., розширеної реальності, вимагають обережного вибору з урахуванням експертних оцінок засобів, спектр яких постійно розширюється.

### 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. 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>.

3. Binytska K. M. et al. Implicit potential of immersive technologies implementation in the educational process at the universities: world experience. *Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology*. 2022. Volume 2. P. 264–274. URL : <https://doi.org/10.5220/0010930700003364>.

4. Gates B. How AI can help close the education gap. *The blog of Bill Gates*. 13.08.2023. URL : <https://www.linkedin.com/pulse/how-ai-can-help-close-education-gap-bill-gates/>

5. 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, P. 119–128. URL : <http://ceur-ws.org/Vol-3104/paper187.pdf>.

6. 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).

7. Burov O. Y., Pinchuk O. P. A meta-analysis of the most influential factors of the virtual reality in education for the health and efficiency of students' activity. *Educational Technology Quarterly*. 2023. Т. 2023. №. 1. С. 58-68.

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. Zhao J, Riecke BE, Kelly JW, Stefanucci J., Klippel A. Editorial: Human spatial perception, cognition, and behaviour in extended reality. *Front. Virtual Real.* 2023. 4:1257230. DOI : 10.3389/frvir.2023.1257230.

10. Olaosebikan M., Aranda Barrios C., Cowen L., Shaer O. Embodied notes: A cognitive support tool for remote scientific collaboration in vr. *CHI conference on human factors in computing systems extended abstracts.* 2022, P. 1–6.

11. Lisle L., Davidson K., Gitre E. J., North C., Bowman D. A. Sensemaking strategies with immersive space to think. *2021 IEEE virtual reality and 3D user interfaces (VR)* (IEEE). 2021. P. 529–537.

12. Burov O. Design features of the synthetic learning environment. *Educational Technology Quarterly.* 2021. T. 2. №. 4, C. 689-700.

13. Exclusive XR and Metaverse research into industry metrics. *CORTEXR.* Accessed: 25.08.2023. URL : <https://cortexr.com/xr-metaverse-research-industry-metrics/>

14. Vikas Nand Kumar Batheja. Two ed-tech trends that educators should watch for. *Times Higher Education,* 25.02.2021. URL : <https://www.timeshighereducation.com/campus/two-edtech-trends-educators-should-watch>.

**РЕАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЄКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ  
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ  
РЕАЛЬНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ЯПОНСЬКОЇ МОВИ  
МАЙБУТНІМ ПЕРЕКЛАДАЧАМ**

Викладання і вивчення іноземних мов у закладах вищої освіти стає все важливішою складовою глобальної освітньої системи.

Японська мова визнана однією з найважчих мов у світі для вивчення. Вона має унікальний алфавіт, складну систему культурних виразів і вимагає від перекладачів значної ерудиції та точності.

Реалізація навчального проєкту з використанням штучного інтелекту та віртуальної і доповненої реальностей у процесі викладання японської мови майбутнім перекладачам відкриває нові можливості для навчання мові та розвитку дослідних навичок студентів [1].

Навчальні проєкти з використанням штучного інтелекту та віртуальної і доповненої реальностей, спрямовані на вивчення японської мови у закладах вищої освіти, відіграють важливу роль у формуванні майбутніх фахівців-перекладачів та вдосконаленні їхніх навичок, зокрема у дослідницькій діяльності.

Зазначимо основні ключові аспекти значення таких навчальних проєктів:

- розвиток мовних навичок: вивчення японської мови через навчальні проєкти дозволяє студентам розвивати всі аспекти мови, включаючи читання, письмо, слухання та усне висловлювання;

- сприяння міжкультурному розумінню: навчання японської мови також включає в себе вивчення японської культури, історії та суспільства;
- підготовка до професійної кар'єри: знання японської мови може стати перевагою на ринку праці, особливо для тих, хто мріє про роботу в міжнародних компаніях, в галузі туризму, або як перекладачі та інтерпретатори;
- розширення міжнародних можливостей: вивчення японської мови в університеті може дозволити студентам співпрацювати з японськими університетами та іншими організаціями;
- збагачення культурного досвіду: навчальні проєкти дозволяють студентам живе спілкування з носіями мови, віртуальні мандрівки до Японії через використання віртуальної та доповненої реальностей.

Ці фактори щодо використання навчальних проєктів із використанням штучного інтелекту та віртуальної і доповненої реальностей для вивчення японської мови у закладах вищої освіти стають ключовими інструментами для підготовки студентів до глобальної спільноти, збагачення їхнього навчання та розширення професійних можливостей. Ці проєкти створюють можливість для студентів зануритися у світ мови і культури Японії, надаючи їм навички та знання, необхідні для подальшого успішного розвитку мовної та міжкультурної компетентностей майбутніх перекладачів.

Особливого значення має чітко сформулювати викладачу мету, завдання, проблемні питання навчального проєкту та підібрати доцільні засоби віртуальної та доповненої реальностей, а також надати студентам проблемні питання щодо використання штучного інтелекту з метою дослідження мови.

Нами був запропонований студентам навчальний проєкт «Штучний інтелект – перекладач японської мови замість людини», проблемне питання якого було «Чи може штучний інтелект замінити людину у процесі перекладу японської мови».

Один із висновків щодо використання штучного інтелекту для перекладу японської мови надаємо далі.

Машинний переклад є одним з найбільш популярних ІКТ-інструментів в професійній діяльності перекладачів японської мови. Використання цього інструменту дозволяє значно скоротити час, необхідний для перекладу, та зменшити кількість помилок, які можуть з'явитися під час перекладу вручну. Однак, на даний момент, машинний переклад ще не може повністю замінити професійного перекладача, тому що він не може адаптуватися до контексту та специфіки культури.

До переваг машинного перекладу для перекладачів японської мови можна віднести такі пункти як:

*Швидкість:* Машинний переклад дозволяє перекладачам швидко отримати загальне уявлення про зміст тексту, що може бути корисним для першого ознайомлення з матеріалом.

*Економія часу:* Використання машинного перекладу може допомогти перекладачам економити час на рутинних або менш важливих завданнях, дозволяючи їм зосередитися на більш складних аспектах перекладу.

*Підтримка в навчанні:* Машинний переклад може бути корисним інструментом для студентів, які вивчають японську мову, допомагаючи їм перевіряти свої знання та розуміння текстів.

До недоліків машинного перекладу відносять такі пункти:

**Неточність:** Машинний переклад може допускати помилки через некоректне “розуміння” контексту або специфіки мови, особливо в разі складних або амфіболічних висловлювань.

**Відсутність культурного контексту:** Машинний переклад може не враховувати культурні особливості, що може призвести до неадекватного або некоректного перекладу.

**Залежність від якості тексту джерела:** Якість машинного перекладу залежить від якості тексту джерела. У разі текстів з поганою граматикою або структурою машинний переклад може бути некоректним. Недоліки машинного перекладу полягають в тому, що він не може забезпечити адекватний переклад у випадку використання невідомих термінів та фраз. Також, навіть якщо переклад взагалі буде зроблений, він може бути не точним та зрозумілим для читача, що може призвести до невідповідного розуміння тексту. Для одержання правильного перекладу за допомогою СМП потрібне беззаперечне втручання людини, і не лише на етапі постредагування (під час якого людина може вибрати потрібне значення чи форму слова), але і до початку здійснення перекладу, коли треба належним чином підготувати текст, усунувши орфографічні й інші помилки, правильно обрати стилістику та специфіку мови оригіналу та перекладу, за потреби додати специфічні терміни до словника користувача тощо. Тому попереднє редагування – це обов’язкова процедура МП на сучасному етапі [2].

Прикладом використання машинного перекладу може бути переклад японського технічного тексту, який містить складні технічні терміни та специфічні фрази. У такому випадку машинний переклад може значно зменшити час, необхідний для перекладу тексту, але все ж таки потребуватиме додаткової перевірки. Для виконання аналізу систем машинного перекладу, буде відібрано найпопулярніші безкоштовні сервіси за версією західного сайту присвяченого розробці та тестуванню програмного забезпечення - Software Testing Help [3], з якого випливає, що



на даний момент двома найпопулярнішими сервісами машинного перекладу є Google Translate та DeepL Translator.

Принцип їх роботи базується на машинному навчанні та штучних нейронних мережах. Система використовує велику базу даних текстів у різних мовах та аналізує взаємозв'язки між ними, щоб зрозуміти сенс інформації.

Після цього система використовує алгоритми машинного навчання для визначення правильного перекладу тексту. Важливо зазначити, що використання цих сервісів в основному базується на статистичних методах машинного перекладу, які використовують велику кількість прикладів перекладів текстів, щоб зрозуміти відповідність між різними мовами.

Також, враховуючи сучасні реалії, в цей список варто включити зібравший нині популярності Chat GPT. Цей інструмент базується на технології глибокого навчання, що забезпечує здатність моделі вивчати інформацію з великої кількості даних та виконувати завдання перекладу мови.

GPT (Generative Pre-trained Transformer) – це модель глибокого навчання, яка була розроблена компанією OpenAI. Вона навчена на великій кількості текстових даних, що дозволяє їй створювати нові тексти на основі заданого контексту. Ця технологія застосовується в багатьох областях, таких як генерація тексту, розпізнавання мови та машинний переклад. Chat GPT - це чат-бот зі штучним інтелектом, який спочатку був побудований на сімействі великих мовних моделей (LLM), відомих під загальною назвою GPT-3. Зараз OpenAI оголосила про те, що доступні моделі наступного покоління GPT-4. Ці моделі можуть розуміти і генерувати людські відповіді на текстові підказки, тому що вони були навчені на величезних обсягах даних [4]. Однією з найважливіших переваг чату GPT є те, що він може зрозуміти контекст, що оточує слово або фразу.

Це дозволяє йому виправляти помилки в перекладі, які зазвичай бувають через неправильний контекст. Чат GPT може виводити не тільки прості переклади, але й складні текстові структури, що робить його цінним інструментом для перекладачів та лінгвістів. Також варто зазначити, що на даному етапі безкоштовною версією Chat GPT є третя, в той час як більш досконала четверта вже має платну підписку, однак різниця між ними не є неймовірною, що дає можливість адекватно працювати й з більш застарілою.

Окрім того, чат GPT може навчитися розпізнавати специфічні терміни, які використовуються в певних областях знань, наприклад, медицині або праві. Це дозволяє забезпечувати більш точні переклади для цих областей, що є важливим для бізнесу та наукових досліджень. Іншою важливою перевагою чату GPT є те, що він постійно вдосконалюється та навчається на нових даних. Ще варто зазначити, що на основі Chat GPT 4 існує велика кількість корисних плагінів, як от наприклад плагін “Show me” від OpenAI. Show Me - це плагін для створення візуальних діаграм. Він надає можливість дослідникам-філологам візуалізувати дані та результати своїх досліджень у зручній формі та допомогти перекладачам під час підготовки до перекладу науково-технічних текстів у різних галузях, таких як, наприклад, фізика та математика.

### **Список використаних джерел**

1. Soroko N., Gayevska O. The pedagogical strategies with immersive technologies for teaching and learning the Japanese language. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. Вип. 92(6). С. 99–110. URL : <https://doi.org/10.33407/itlt.v92i6.5133>.

2. Гайдук Н. Типові помилки під час використання системи машинного перекладу “Google translate”. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія*. 2019. No 43. Том 4.

3. 15 Best Machine Translation Software in 2023. *Software Testing Help*. 2023. URL : <https://www.softwaretestinghelp.com/best-machine-translation-software/#:~:text=List%20of%20the%20Best%20Machine%20Translation%20Software%201,and%20more.%20...%204%20%234%29%20Amazon%20Translate%20>.

4. ChatGPT explained: everything you need to know about the AI chatbot. *TechRadar*. 2023. URL : <https://www.techradar.com/news/chatgpt-explained>.

**УДК 378.147**

О. С. Грановська, м. Житомир, Україна

## **STEM-ОСВІТА – ЗАПОРУКА ФОРМУВАННЯ УСПІШНОЇ ОСОБИСТОСТІ**

Масштабна реформа в освіті триває з 2016 року. За цей період відбулися зміни в усіх ланках і на всіх рівнях системи освіти. Розроблено нормативно-правову базу – підґрунття освітньої реформи. Важливим кроком стало прийняття Закону України «Про освіту» [1]. В свою чергу ухвалення Закону України «Про освіту» дало поштовх для змін в освітньому процесі. Так, у пункті 1 статті 12 зазначено: «метою повної загальної середньої освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності.

Досягнення цієї мети забезпечується шляхом формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності» [1]. Крім того, розроблено і затверджено Державний стандарт початкової освіти [3] – фундамент реформи в галузі освіти. Новизна Державного стандарту початкової освіти полягає в тому, що

вперше в стандартах системи освіти України обов'язкові результати навчання було сформовано через уміння, які мають продемонструвати учні. Знаючи, що уміння вважаються важливим елементом компетентностей, які підлягають вимірюванню, можна стверджувати, що новий Державний стандарт початкової освіти розроблено на компетентнісній основі. З цього слідує, впровадження компетентнісного підходу – навчання через досвід. Наступним кроком становлення нової базової школи стало розроблення Державного стандарту базової середньої освіти [4]. Необхідно звернути увагу на чітку послідовність у розробленні нормативно-правової бази. В основу Державного стандарту базової освіти покладено компетентнісний підхід.

Важливою подією стало ухвалення Закону України «Про повну загальну середню освіту» [2]. Головна мета Закону – конкретизувати напрями діяльності, зазначені в рамковому Законі України «Про освіту». Можна сказати, що сутність компетентнісного підходу наскрізною лінією проведено через основні нормативноправові акти освітньої системи. У статті 8 Закону України «Про освіту» зазначено: «особа реалізує своє право на освіту впродовж життя шляхом формальної, неформальної та інформальної освіти» [1].

Необхідно зазначити, що компетентності формуються не тільки на заняттях, а й через участь у тренінгах, змаганнях, конкурсах, проєктах, спілкуванні з різними людьми. Пріоритетним, в ході формування компетентностей, може бути використання елементів STEM-освіти [5]. Саме STEM-освіта органічно об'єднує такі види освіти як формальна, неформальна та інформальна. Завдяки STEMу до проєктної діяльності у закладі освіти залучаються громадські організації і благодійні фонди. Процесом освітньої діяльності цікавляться батьки, залучаються об'єднанні територіальні громади. Історії успіху висвітлюються на освітніх сайтах, у

соціальних мережах. STEMу вдалося об'єднати важливі речі: науку і техніку, природу і мистецтво, осучаснити освіту.

Суттєвим залишається практична направленість STEM-освіти. Базові знання і можливості, проектувати нове, студентська молодь реалізує на базі сучасних STEMцентрів і лабораторій. Саме на базі таких осередків STEMосвіти гартуються уміння і набувається досвід. Проектуючи власноруч, студенти вчаться досягати досконалості, довершеності в роботі, що надає впевненості у власних силах стимулює розвиток фантазії та допитливості. Досвід –важлива складова сучасного цифрового світу. Використання елементів STEMу на різних ланках освіти дає можливість набувати досвід і бути компетентним здобувачем освіти.

Отже, STEM – один із перспективних напрямів у сучасній освіті, який відповідає вимогам сьогодення. З огляду на вищесказане, освітянам необхідно удосконалювати свій професійний потенціал, поступово впроваджувати елементи STEM-освіти у практичну діяльність. На нашу думку, можливість закріпити набуті знання на практиці виводить сприйняття інформації студентами на новий рівень – рівень компетентнісного підходу і STEM-освіти.

#### **Список використаних джерел**

1.Про освіту: Закон України від 05.09.2017р. № 2145- VIII. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

2.Про повну загальну середню освіту: Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20>

3.Державний стандарт початкової освіти: постанова КМУ від 21 лютого 2018р. № 87 (у редакції постанови КМУ від 24 липня 2019 р. № 688). [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019>

4. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова КМУ від 30 вересня 2020 р. № 898 [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/derzhavni-standarti>

5. Гончарова Н.О. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. Наукові записки Малої академії наук України. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. праць. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. Вип.10. С. 104–114.

**УДК 37.018.43:004.89-042.7:51.57-056.7**

О. О. Гриб'юк, м. Київ, Україна

## **ДИДАКТИЧНА МОДЕЛЬ ДОСЛІДНИЦЬКОГО НАВЧАННЯ: ВІРТУАЛЬНА ТА ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ У ШКОЛІ**

*Анотація.* Імерсивна віртуальна реальність (IVR) з використанням НМД – технологія для створення відчуття присутності (в т.ч. психологічної присутності) користувача у віртуальному просторі. З використанням різноманітних технологій IVR створюються різні рівні завантаження та відчуття присутності в штучному (імітованому) середовищі. 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 у процесі дослідницького навчання експериментальної математики.

**Ключові слова:** дослідницьке навчання, модель, моделювання, комп'ютерно орієнтована методична система дослідницького навчання, інтелект, когнітивний розвиток, глибинне навчання, КОМСДН, AR, VR.

**Актуальність досліджень** щодо використання технологій віртуальної і доповненої реальності 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 [1] 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. Дотепер не приводилося масштабних наукових досліджень щодо впливу занурення у віртуальну реальність на здоров'я людини. Невідомі короткотривалі і довготривалі наслідки впливу такого занурення. Здійснення дослідницького навчання можливе за нижче наведених варіантів/способів:

Перший досвід із врахуванням соціально-конструктивістської концепції навчання шляхом емпіричного відкриття;

Природна семантика в контексті пропедевтики вивчення символів і абстракцій (наприклад, здійснення маніпуляцій кутами, сторонами багатокутників перед вивченням важливості дослідження кутів в математиці);

Уточнення навчального матеріалу / знань в процесі перетворення абстрактних ідей у сформовані наукові положення/теорії (наприклад, «подорож із вірусом» в процесі мутації та поширення в популяції тощо);

Розмір і масштабованість з метою зміни розмірів об'єктів/середовища з метою забезпечення взаємодії з мікро/макросвітом (наприклад, маніпуляції з атомами);

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» задля ламання стереотипів.

Виробники обладнання AR/VR 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 [2]. Маленькі діти можуть набувати хибних переконань, підмінюючи поняття, що віртуальний світ і є реальним (!). Неможливо передбачити процес виникнення у дитини кібернетичної хвороби (різновид укачування!), саме тому вчитель повинен навчати учнів виявлення симптомів з метою упередження шкідливого впливу віртуальної реальності з інтенсивним використанням IVR. Підвищення значущості експериментальних методів у математичній науці, що відбулося під впливом розвитку комп'ютерної техніки, призвело до постановки задачі створення таких умов навчання математики, що сприятимуть вихованню в учнів якостей «математика-експериментатора», як доповнення до якостей



«математика-теоретика». Нижче наведені найважливіші з таких особливостей:

– володіння знаннями про можливості та обмеженість можливостей експериментальних методів і засобів у математиці;

– здатність ставити і проводити математичні експерименти різних типів з використанням підручних і комп'ютерних засобів, відповідно до їхньої ролі та місця в процесі навчального пізнання;

– здатність раціонально поєднувати застосування експериментальних і теоретичних методів у процесі розв'язання навчально-дослідницьких завдань;

– здатність формулювати адекватні висновки на основі експериментальних даних з урахуванням обмеженості можливостей експериментального методу, а також відмінностей експериментів, які проводяться підручними та комп'ютерними засобами [3].

Досягнення цих освітніх результатів вимагає, по-перше, включення в практику математичної освіти форм організації навчальних занять (або частини занять), які аналогічні формам, що використовуються під час вивчення дисциплін природничо-наукового блоку для формування якостей природодослідника (демонстраційні експерименти, самостійні лабораторні роботи, лабораторні практикуми, експериментальні дослідження учнів) [4]. По-друге, організації на таких заняттях навчально-дослідницької діяльності в стилі експериментальної математики, що забезпечує поступове формування в учнів перелічених вище якостей з використанням КОМСДН. По-третє, розв'язання питань добору змісту таких занять з урахуванням ролі експериментальних методів в історії розвитку математики та діяльності у сфері математики та її застосувань сьогодні. Дидактична модель дослідницького навчання КОМСДН. Під час побудови моделі враховуються вихідні дані, які впливають із наведених нижче [5]:

1. Дослідницьке навчання математики в закладах загальної середньої освіти – це виокремлення на всіх або окремих етапах дидактичного циклу в діяльність, схожу з діяльністю вчених у галузі експериментальної математики.

2. Специфіка методології експериментальної математики полягає в доцільному використанні можливостей, що надаються експериментальним і теоретичним підходами із педагогічно виваженим і методично умотивованим використанням компонентів комп'ютерно орієнтованої методичної системи дослідницького навчання (КОМСДН) [6].

3. У процесі проектування кожного дидактичного циклу вчитель щоразу ухвалює рішення, який підхід: репродуктивний чи дослідницький, і з яким ступенем повноти застосовувати на кожному з етапів з урахуванням принаймні трьох основних чинників: М-рівня базової математичної підготовки учнів (для позначення чинника обрано першу літеру слова "mathematics"), І-рівня сформованості в учнів якостей математика-експериментатора і математика-теоретика (для позначення чинника обрано першу букву слова "inquiry") та Т-ліміту навчального часу, що відведений для навчання.

Метою побудови дидактичної моделі є дослідження впливу поєднання поточних значень чинників:  $M(t)$ ;  $I(t)$ ;  $T(t)$ , на ухвалення вчителем рішення щодо ступеню відображення стилю експериментальної математики на окремих етапах дидактичного циклу дослідницького навчання математики. Під моделлю розуміють таку подумки уявлювану або матеріально реалізовану систему, яка, відбиваючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про об'єкт [6]. Пропоноване визначення містить у собі чотири властивості цього поняття: *уявна або матеріальна система; замісник об'єкта дослідження; носій значущих властивостей об'єкта дослідження,*

*відображених у вихідних відомостях про нього; засіб для отримання нових відомостей про об'єкт дослідження.*

Дидактична модель у рамках експериментального дослідження [7] є замісником не одного, а двох об'єктів: дидактичного циклу навчання математики (А) і гносеологічного циклу експериментальної математики (В). Пропонована дидактична модель КОМСДН використовується з метою відображення не тільки основних властивостей пропонованих об'єктів, а й у міцних взаємозв'язках (С) з їхніми властивостями. Значення міцності взаємозв'язків між властивостями цих об'єктів не може бути зафіксоване в моделі однозначно, тому що залежить від поточних (змінних у залежності від часу  $t$ ) значень набору принаймні трьох чинників:  $M(t)$  - рівня базової математичної підготовки учнів, досягнутого на момент часу  $t$ ,  $I(t)$  - рівня сформованості в них особливостей/якостей математика-експериментатора та математика-теоретика, досягнутого на момент часу  $t$ , і  $T(t)$  - наявного на цей момент ліміту часу на опрацювання навчального матеріалу.

Призначення цієї моделі також відрізняється від зазначеного, оскільки дидактична модель має передпроектний характер, тобто використовується в контексті інформаційного підґрунтя для проектування такого процесу дослідницького навчання математики з елементами експериментальної математики, що забезпечує формування в учнів стилю мислення математика-експериментатора, які перебувають у зоні найближчого розвитку в момент часу  $t$ .

У межах експериментального дослідження [3] під дидактичною моделлю дослідницького навчання в стилі експериментальної математики ми розумітимемо інформаційну систему, що характеризує повноту реалізації на етапах дидактичного циклу дослідницького навчання математики гносеологічного циклу експериментальної математики.

Можливість експериментального дослідження [4], як відомо, визначається рівнем математичної підготовки дослідника та рівнем оволодіння математичними основами дослідження. У зв'язку з цим йдеться не про загальнокультурний рівень математичної підготовки учня, а про рівень його математичної підготовки, достатній для освоєння запланованого вчителем елемента предметного змісту в процесі дослідницького навчання. Обсяг наявних в учнів знань має бути таким, щоб забезпечити можливість створення чуттєвого образу об'єкта дослідження на основі вихідних даних, проектування, конструювання його дослідницької моделі, перетворення вихідних даних і чуттєвого образу. Вище зазначеними міркуваннями визначається прийняття кваліметричної шкали оцінювання рівня математичної підготовки учня (М) [8].

Найважливішим чинником, що забезпечує можливість опанування змісту в дослідницькому навчанні є також володіння методологічними основами дослідження. Ступінь самостійності учнів у проведенні навчальних досліджень, віднесених до стилю експериментальної математики, визначається рівнем розвитку в них відповідних методологічних знань про експериментальні методи, що використовуються у процесі дослідницького навчання математики. На підставі аналізу результатів експериментального дослідження [9] можна зробити висновок, що розвиток методологічних знань супроводжується зміною форми їхнього існування (неявні особистісні знання учнів - неявні; потім частково-виявлені міжособистісні знання – об'єктивізовані надособистісні знання), супроводжуваним двома процесами: їхньою раціоналізацією та генералізацією. Методологічні знання зароджуються в момент інсайту (осяяння) або передаються в процесі сприйняття зразків діяльності, що їх пропонує вчитель. Усвідомлення екстрапізнавальної значущості методологічного знання відбувається поступово під час нагромадження

уявлення про інші ситуації успішного застосування нової ідеї, що виникла. Об'єктивізація методологічного знання починається із зіткнення із ситуаціями його неефективності за умови реалізації спроби розкриття причин цієї неефективності. Об'єктивізація є необхідним підґрунтям для виникнення здатності до усвідомленої саморегуляції використання методологічних знань, включно зі здатністю критичного оцінювання типового стилю, варіювання та поєднання стилів дослідницького навчання [10].

Дослідницькі (когнітивні) задачі ефективно та швидко розв'язуються з використанням сучасних комп'ютерних систем, а пізнавальні завдання дотепер залишаються недосяжними для комп'ютерів, а людина легко з ними справляється. Із урахуванням різноманітних досягнень в галузі машинного навчання момент створення універсального штучного інтелекту (AGI) відтерміновано у нескінченність, відповідно прослідковуються лише теоретичні можливості такої реалізації. Дотепер з поміж ґрунтовних перепон щодо виникнення AGI залишаються:

Моделі глибинного навчання представляються у вигляді чорного ящика. Приклади використання методів навчання DeepViz є винятковими ситуаціями [11].

Глибинне навчання потребує аналізу численних зразків, а відповідні набори даних не завжди доступні у порівнянні з біологічними системами навчання. Наприклад, дитині достатньо запропонувати один приклад для реалізації дослідницького навчання [12]. У моделях глибинного навчання зустрічаються помилки незрозумілого походження. Безперечно, вони вводяться в оману в процесі зміни лише одного пікселю вхідного зображення.

У моделях глибинного дослідницького навчання не передбачається використання знань про навколишній світ, у тому числі в процесі

прийняття рішень не використовуються численні фактори та евристичні алгоритми [13].

В моделях глибокого навчання передбачена кореляція між деякими входами  $x$  та виходами  $y$  не використовується з метою оцінювання причинно-наслідкових зв'язків [14]. Здібності/здатності здійснення переходу від передбачення кореляції між змінними до виявлення причинно-наслідкових зв'язків між ними має виключне значення у процесі розвитку універсального штучного інтелекту (AGI).

Перспективною подальшого дослідження є вирішення вище описаних проблем з виваженим використанням технології штучного інтелекту.

Особлива увага в процесі дослідження приділяється розробленню і уточненню компонентів комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання із використанням [15]:

Комп'ютерного зору (наприклад, у процесі традиційного машинного навчання необхідно завчасно виокремити візуальні аспекти/ознаки на підставі узагальнення тривалого досвіду роботи в досліджуваній галузі. З використанням моделей глибокого навчання здійснюється автоматичне виявлення ознак без особливих знань у відповідній галузі для їхнього впровадження.

Повторення (імітація) (!) візуальних/художніх образів (йдеться про наявність генеративно-змагальних зв'язків з використанням моделей глибокого навчання, використання яких забезпечує створення реалістичнішого зображення у порівнянні з існуючими методами/підходами.

Ігри в гейміфікацію (наприклад, можливості здійснення глибокого навчання із використанням алгоритму AlphaZero, в тому числі без використання БЗ.

Опрацювання природної мови (наприклад, у процесі традиційного машинного навчання з метою створення ефективного алгоритму потрібно враховувати багаторічний досвід у лінгвістиці, розуміння семантичних, синтаксичних особливостей конкретної мови).

Моделі глибинного навчання працюють ефективніше в порівнянні з традиційними підходами/методами, в тому числі з використанням моделей аналізуються і виявляються відповідні ознаки, не потребуючи відповідного лінгвістичного досвіду розробників.

З урахуванням того факту, що можливості здійснення класифікації візуальних образів є прикладом вузькоспеціалізованого штучного інтелекту (ANI), при цьому не спостерігається тенденція щодо сповільнення експоненційного зростання об'ємів цифрових даних, з'являються надії щодо виникнення AGI. Безперечно, переважна більшість даних створюється низької якості, наприклад, розміщених у відкритих БЗ [15]. Швидкість зростання виробничих потужностей окремих процесорів може сповільнюватися, однак масове розпаралелення матричних операцій у графічних процесорах і серед численних серверів буде продовжувати збільшувати необхідну обчислювальну потужність.

У рамках експериментального дослідження [3] спостерігається стрімке зростання щодо удосконалення методів і алгоритмів для ефективного здійснення аналізу наборів даних з метою виявлення типових шаблонів з використанням глибинного навчання.

Безперечно, завдяки наявності відповідної інфраструктури програмного забезпечення першого покоління (наприклад, операційні системи з відкритим вихідним кодом та мови програмування у поєднанні з бібліотеками, методами програмного забезпечення другого покоління, що поширюються з використанням arXiv, GitHub тощо) та з урахуванням низької вартості послуг хмарних обчислень (Amazon Web Services,

Microsoft Azure, Google Cloud Platform) зростають можливості для здійснення експериментального дослідження з використанням великих наборів даних.

### Список використаних джерел

1. 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>

2. 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>

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. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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, Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей*. 2016. С. 184-190.

9. 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.

10. 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

11. 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.

12. 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.

13. 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)

14. 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)

15. 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>

**УДК: 373.1, 373.3/.5:004**

О. О. Гриценчук, м. Київ, Україна

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ У НІДЕРЛАНДАХ**

**Постановка проблеми.** Цифровізація закладів освіти є сучасним напрямом розбудови шкільного середовища. Розвиток технологій, поява нових форм та методів навчання з використання віртуальних освітніх середовищ та штучного інтелекту, дистанційне навчання: все це є ознакою сучасної технологічно насиченої освіти. Сьогодні країни-лідери освітніх інновацій будують освітні стратегії на основі цифровізації закладів та постійно вивчають вплив цифрових технологій на учнів та вчителів. Процеси впливу інформаційно-цифрових середовищ на суб'єктів освітнього процесу є важливим елементом вивчення та обміну досвідом між країнами та закладами і потребують ретельного осмислення. Для відслідковування процесів, що відбуваються у освітніх середовищах країни використовують різні інструменти, що спрямовані на визначення рівня насиченості середовищ технологіями та сучасними ІКТ, задоволеність ними учнів та вчителів, рівень комфортного та безпечного спілкування, відповідність освітнім завданням та цілям.

*Метою* даної роботи є аналіз досвіду Нідерландів, країни-лідера у використанні цифрових засобів в освіту, щодо моніторингу процесів цифровізації закладів освіти в країні.

**Виклад основного матеріалу.** З метою забезпечення ефективною цифровізації шкільної освіти та створення нового навчального середовища

або розвитку існуючого інформаційно-цифрового навчального середовища освітні заклади Нідерландів, країни, визнаної світовим лідером у сфері ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій), ініціювали перше масштабне моніторингове дослідження на національному рівні щодо стану впровадження та використання ІКТ у шкільній освіті та освітньому секторі загалом під назвою «Монитор цифровізації фундаментальної освіти MyRA» (нідерл., Monitor Digitalisering Funderend Onderwijs MyRA). Дослідження було започатковане Фондом «Kennisset» (<https://www.kennisnet.nl>) у співпраці з «PO Council» (Радою асоціації шкіл в галузі середньої освіти (<https://www.vo-raad.nl/>)) та Радою асоціації шкіл в галузі початкової освіти «VO Council» (<https://www.poraad.nl/>), що є громадськими організаціями у галузі освіти. Дане моніторингове дослідження проводиться щороку і спрямоване на визначення ефективних шляхів цифрової трансформації освітніх закладів. Дослідження MYRA об'єднує питання та теми, пов'язані з цифровізацією: конфіденційність та інформаційну безпеку, компетентність у сфері ІКТ, професіоналізацію, цифрову грамотність, інновації та навчальні ресурси (Рис. 1).



Рис.1. Вебсторінка фонду «Kennisset» з переліком запитань за дослідженням MYRA (джерело:

<https://www.kennisnet.nl/artikel/18705/digitalisering-op-school-met-myra-weet-u-waar-u-staat/>)

Моніторинг національного рівня цифровізації закладів освіти було розпочато у листопаді 2022 року. За результатами моніторингу вдалось виокремити загальні підходи до процесу створення та розвитку цифрового навчального середовища сучасної школи, з'ясувати, які освітні заклади мають можливість впевнено, безпечно та надійно впроваджувати сучасні ІКТ у навчальний процес.

У 2023 році дослідження MyRA, зокрема спрямоване на з'ясування уявлень та ставлення вчителів щодо цифрових навчальних середовищ та систем управління освітою. Анкетування, що закінчилося в березні 2023 року, охоплювало всю країну. Участь у дослідженні є добровільною, анонімною та безкоштовною для закладів освіти та вчителів. Організацію, проведення, збір відомостей та обробку результатів покладено на дослідницький колектив Інституту «Конштамма» (<https://kohnstamminstituut.nl>) - незалежної науково-дослідної організації Університету Амстердама, що з початку 80-х року займається дослідженням і розповсюдженням знань в галузі освіти. У дослідженні піднімаються питання конфіденційності та інформаційної безпеки, компетентності в галузі ІКТ, професійної компетентності вчителя, цифрової грамотності, інновацій в освіті, цифрових освітніх ресурсах та ін. Висновки, зроблені в ході дослідження, дозволяють школам та їх педагогічним колективам ефективно та безпечно брати участь у процесі цифровізації освіти. Після завершення дослідження заклади освіти отримують звіти та результати, які кожен з учасників може використати для покращення та підвищення фахового рівня, створення нових умов участі у процесах цифровізації освіти. Для формування шкільного звіту необхідна участь у дослідженні щонайменше шести вчителів із одного закладу, що забезпечує репрезентативність анкетування. Це можуть бути й керівники закладу освіти, представники адміністрації, педагоги,

відповідальні за використання та навчання з ІКТ інші педагогічні працівники.

Також за результатами моніторингу формуються міжшкільні звіти, що складаються із трьох блоків: А, В, С. Розроблено певні умови для формування певного блоку звіту, а саме:

Звіт блоку А стосується стану цифровізації у різних школах. Для його отримання щонайменше п'ять шкільних координаторів ІКТ з кожної школи, що бере участь у моніторингу, мають заповнити анкету.

Звіт блоку В присвячено даним, що отримані від представників адміністрацій шкіл-учасниць. Для його отримання щонайменше п'ять педагогів-адміністраторів з кожної школи мають заповнити анкету.

Звіт блоку С складається з результатів, що отримані від груп вчителів шкіл. Для його отримання щонайменше шість педагогів кожної школи мають заповнити анкету.

Результати кожного блоку порівнюються з загальними результатами, що дозволить отримати повне уявлення про стан цифровізації окремого навчального закладу та побачити рівень компетентності педагогічного колективу школи.

**Висновки.** Представлений досвід Нідерландів що оцінювання стану цифровізації закладів освіти підкреслює важливість та необхідність використання моніторингових процедур до виявлення ефективності цього процесу. Дослідження MYRA дає школам і громадському сектору більше контролю над процесами цифровізації, сприяє просуванню необхідних технологій у освітній процес. Крім того, завдяки MYRA керівники закладів освіти та спеціалісти з ІКТ отримують уявлення про потреби та проблеми у освітній галузі та закладах зокрема. А вчителі мають можливість виявити власні можливості та окреслити напрями фахового зростання з використання цифрових засобів.

## Список використаних джерел

1. Nadira Saab. Gaat de ict op jouw school ook mee met zijn tijd? (2023)  
Retrieved from: <https://www.onderwijsinzicht.nl/gaat-de-ict-op-jouw-school-ook-mee-met-zijn-tijd/#:~:text=Gaat%20de%20ict%20op%20jouw%20school%20ook%20mee%20met%20zijn%20tijd%3F>.
2. FAQ MYRA: veelgestelde vragen monitor digitalisering funderend onderwijs Vraag & Antwoord door de redactie Gepubliceerd op bijgewerkt op 14 februari 2023, <https://www.kennisnet.nl/artikel/18984/faq-myra-veelgestelde-vragen-monitor-digitalisering-funderend-onderwijs>.
3. Звіт Національного конгресу з питань інформаційної безпеки та конфіденційності в галузі освіти, Нідерланди, 2019. [Електронний ресурс]: <https://www.kennisnet.nl/artikel/verslag-landelijk-congres-ibp-in-het-onderwijs-2019/>. Дата звернення: Лист.11,2019.

УДК 796.012.62:616-082.8]:37.091.39:004.946

О. Даниско, О. Корносенко, м. Полтава, Україна

### **АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСЕРГЕЙМІНГУ ЯК ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ ПОСЛУГ**

**Summary.** Digitization trends are cause radical changes in all spheres of social life and industrial relations. The article is devoted to justifying the relevance of using exergaming as an innovative technology in the system of physical culture and health services. It has been found that exergames (or active video games) that integrate physical activity and virtual reality have a significant recreational and rehabilitation potential: increase the functional capabilities of the musculoskeletal system, cardiorespiratory system, adaptation capabilities of

the human body, contribute to the development of physical qualities, increase motivation to systematic motor activity and have a preventive and curative effect.

**Key words:** exergaming, recreation, rehabilitation, physical culture, sport

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах становлення інформаційного суспільства відбувається розвиток цифрових технологій, що використовуються в усіх сферах соціального буття: економіці, медицині, освіті. Сфера фізичної культури і спорту також зазнала цифрової трансформації, що відображено Законі України «Про фізичну культуру і спорт», «Стратегія розвитку фізичної культури і спорту до 2028 року», в яких окреслено перспективні вектори розвитку. Нині спостерігаємо новий етап реформування фізкультурної галузі, що актуалізує пошук та впровадження різних форм, методів, інструментів формування інноваційного здоров'язбережувального середовища, використанням цифрових технологій у системі фізкультурно-оздоровчих послуг.

**Мета дослідження** – обґрунтувати актуальність використання ексергеймінгу як інноваційної технології в системі фізкультурно-оздоровчих послуг.

**Виклад основного матеріалу з повним обґрунтуванням отриманих результатів** Однією з таких технологій, що набуває стрімкої популярності у сфері шкільного фізичного виховання, професійного спорту, фітнесу та реабілітації є ексергеймінг або EXO (англ. *exergames*) – інтерактивна технологія, що «поєднує відеоігри, фізичні вправи та спорт» [2; 9], а отже вимагає активної участі і фізичних зусиль від учасників. Ця унікальна концепція інтегрує спорт і розваги, віртуальну реальність і фізичну активність, адже відстежує рухи тіла гравця [6]. Інтерактивні відеоігри (такі як Nike + Kinect Training, Nintendo Wii Sports Baseball / Tennis / Boxing, EA Sports Active, UFC Personal Trainer, Virtual



Cycling App by ROUVY, Wii Fit, Wii Sports, Dance Dance Revolution (DDR) тощо) поєднують фізичні вправи та рухи тіла з віртуальним обладнанням: дошки для балансування, степборди, велотренажери або танцювальні майданчики, контролери. Важливою особливістю таких відеоігор є формування рухових умінь, оскільки учасники взаємодіють з ігровими консолями в режим реального часу [1].

У психолого-педагогічній літературі тривалий час відеоігри вважалися такими, що зменшують рухову активність людини, а також можуть призводити до таких негативних наслідків, як ігрова залежність, соціальна дезадаптація, ожиріння, зниження зору, ризику серцево-судинних захворювань, гальмування розвитку когнітивних процесів, спотворення відчуття реальності, що є особливо небезпечним у дитячому і підлітковому віці [6]. Водночас сучасні дослідження проблеми впливу відеоігор на поведінку людей різного віку переконливо доводять, що ексергейми (або «активні/інтерактивні відеоігри») є ефективним інструментом формування здорового, активного способу життя різних категорій населення і мають потенціал до використання у процесі фізичної рекреації та реабілітації [4].

Зокрема, дослідження засвідчили, що витрати енергії під час таких ігор можуть бути вищими, ніж під час різних форм фізичної активності і їх можна порівняти з ходьбою середньої інтенсивності. Крім того, активні ігри підвищують мотивацію до рухової активності, передбачають можливість тренуватися з персональним «віртуальним» тренером, покращують настрій гравця. Дослідження також свідчать про те, що інтерактивні відеоігри можуть бути корисними для розвитку опорно-рухового апарату, підвищення кардіореспіраторної витривалості людини [3; 4]. З огляду на вищезазначене, інтерактивні відеоігри можуть бути використані для групових або індивідуальних занять в спортивній залі або

в рекреаційних зонах, а також рекомендовані для додаткових тренувань вдома [5].

Упродовж останніх років зростає інтерес до використання інтерактивних відеоігор в освіті. Завдяки їх популярності серед дітей та молоді, науковці й педагоги пропонують ексергейми в якості цифрового інструменту залучення дітей та підлітків до здорового способу життя [10; 11]. Так, науково доведено, що використання інтерактивних відеоігор під час уроків фізичної культури є ефективним засобом для формування позитивного і відповідального ставлення до фізичних вправ і систематичної рухової активності [8]. Сучасні педагоги вивчають інноваційний потенціал цих ігор та шляхи їх використання в урочній і позаурочній фізкультурно-оздоровчій діяльності (рухливі перерви, позашкільні гуртки, секції тощо).

**Висновки.** Отже, ексергеймінг – це нова тенденція в галузі фітнесу, рекреації та реабілітації, що поєднує фізичні вправи та відеоігри. Ця новітня форма ігрової взаємодії стимулює фізичну активність людини. Таким чином, інтерактивні відеоігри можна в широкому сенсі визначити як повноцінне тренування або як відновлювальну чи терапевтичну процедуру, що дозволяє розглядати його як ефективну технологію формування та вдосконалення рухових навичок, а отже як дієвий інструмент фізичної рекреації та реабілітації в системі фізкультурно-оздоровчих послуг.

**Перспективи подальших розробок** вбачаємо у вивченні дидактичного потенціалу ексергеймінг як засобу професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту.

### Список використаних джерел

1. Чухланцева Н., Чухланцев А. (2017). Використання активних відеоігор у сфері фізичного виховання і спорту. *Trajectoriâ Nauki= Path of Science*, 3 (2), 1–4.
2. Яцишин А. В., Семенюк А. Є. (2020). Застосування відеоігор спортивної тематики у роботі зі школярами. *Розвиток науки і техніки: проблеми та перспективи*: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет- конференції з нагоди відзначення Дня науки-2020 в Україні (м. Київ, 21 травня 2020 р.). Київ: ДНДІ МВС України, 389–391.
3. Vacha J. M. R., et al. (2018). Effects of Kinect adventures games versus conventional physical therapy on postural control in elderly people: a randomized controlled trial. *Games for health journal*, 7.1, 24–36. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0065>
4. Graf D. L., Pratt L. V., Hester C. N., & Short K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124 (2), 534–540, <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2851>
5. Graves L. et al. (2010). The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 7.3, 393–401, <https://doi.org/10.1123/jpah.7.3.393>
6. Hancox R. J., Milne B. J., & Poulton, R. (2005). Association of television viewing during childhood with poor educational achievement. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 159(7), 614–618.
7. Hansen L., Sanders S. (2010). Fifth Grade Students' Experiences Participating in Active Gaming in Physical Education: The Persistence to Game. *ICHPER-SD Journal of Research*, 5(2), 33–40.
8. Lwin M. O., Malik S. (2014). Can exergames impart health messages? Game play, framing, and drivers of physical activity among children. *Journal of*

<https://doi.org/10.1080/10810730.2013.798372>

9. Röglin L, Stoll O, Ketelhut K, Martin-Niedecken AL, Ketelhut S. (2023). Evaluating Changes in Perceived Enjoyment throughout a 12-Week School-Based Exergaming Intervention. *Children*, 10 (1), 144, <https://doi.org/10.3390/children10010144>

10. Townsend J., Gurvitch R. (2002). Integrating technology into physical education: Enhancing multiple intelligences. *Teaching Elementary Physical Education*, 13, 35–38.

11. Vaghetti C. A. O. et al. (2018). Exergames experience in physical education: A review. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, 78, 23–32, <https://doi.org/10.2478/pcssr-2018-0010>

#### УДК 37.018:004.6

І. Демянчук, Житомир, Україна

### ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У НАВЧАННІ

Сучасна освіта характеризується широким впровадженням новітніх технологій, у тому числі цифрових. Необхідність цих процесів обумовлена загальносвітовими тенденціями та здійсненням цифрової трансформації усіх галузей суспільного життя. Тому запровадження нових форм, методів, засобів, в основі яких лежать інформаційно-комунікаційні та цифрові технології є безсумнівно актуальним.

Віртуальні технології навчання ставлять за мету зробити кожного студента безпосереднім учасником навчального процесу, котрий буде сам шукати шляхи й засоби ефективного навчання, адже пізнавальні здібності

студентів є передумовою успішного виконання навчально-пізнавальної діяльності.

Крім того, навчальні програми, створені на основі технологій віртуальної реальності, є універсальними (тобто при використанні таких програм для різних предметних областей необхідний практично один і той самий комплект програмно-апаратних засобів), легко «вбудовуються» в традиційний навчальний процес і дають змогу замінити реальні об'єкти їх імітаційними моделями й інтерактивними тренажерами, за допомогою яких студенти можуть моделювати різні ситуації і знаходити оптимальні рішення.

Віртуальні технології навчання роблять освітній простір практично безмежним, різноманітним, дають основу для створення якісно нових педагогічних ситуацій. Сучасні ефективні платформи електронного імерсійного навчання дають можливість відображати різне зображення для кожного ока, створюючи візуальні сигнали для сприйняття глибини зображення, а також, порівняно із звичайним монітором, суттєво збільшують розмір поля зору. Ці фактори є дуже важливими для створення новітніх освітніх проєктів, для розробки цікавого і змістовного навчального контенту.

Іншим визначальним фактором навчання з використанням віртуальних технологій порівняно з традиційними мультимедійними засобами – відео, PowerPoint – є високий рівень інтерактивної взаємодії, оскільки технічною особливістю навчального середовища віртуальних технологій є миттєвий зворотний зв'язок між реальними рухами і відповідним візуальним ефектом, а також значно більші можливості контролювати процес навчання, скеровуючи його у бажаному напрямі.

На даний момент віртуальна реальність в галузі освіти переважно використовується в якості різного роду тренажерів, а також для

демонстрації процесів, явищ та об'єктів, які неможливо або вкрай важко показати у справжній реальності. Такі технології електронного навчання мають безліч переваг, тому їх застосування може бути виправдане лише отриманням нової якості навчання і нових можливостей для студентів.

Платформи електронного навчання як складова освітньої системи забезпечують загальне управління онлайн-викладанням, наприклад, викладання онлайн-курсів за допомогою аудіо/відео комунікації, створення цифрового контенту та публікації курсів, цифрову співпрацю між викладачами та студентами. Вони також підтримують створення текстового та відеоконтенту, обмін інформацією між вчителем-викладачем, учителем-викладачем та між самими студентами. Це формує цифрові екосистеми, для роботи в яких необхідні лише базові знання технології, оскільки багато платформ досить зрозумілі інтуїтивно. Такі іноваційні освітні екосистеми мають власний унікальний набір функцій, релевантних для певної академічної галузі.

Залежно від способу і режиму взаємодії з користувачем, існують такі системи віртуальної реальності: 1) системи типу «Вікно в світ» (Desktop VR) – користувач сидить перед монітором комп'ютера і взаємодіє з ним за допомогою комп'ютерної миші; 2) відео накладання – за допомогою відеокамери силует користувача накладається на двовимірне зображення, яке створюється комп'ютером, у результаті чого користувач дивиться на екран, бачить свій силует у кіберпросторі, і взаємодіє з віртуальним світом; 3) системи занурення – повністю занурюють користувача у віртуальний світ, створюючи при цьому відчуття присутності; можуть включати взаємодію між двома або більше аватарами, контрольованими людьми; 4) системи дистанційної присутності – з'єднання віддалених сенсорів, розташованих на будь-якому об'єкті в реальному світі з оператором-людиною; 5) змішана реальність – об'єднання систем дистанційної

присутності й системи, що ґрунтується на віртуальній реальності, які використовують поєднання реального світу, що розглядається безпосередньо або через камеру, з контентом, накладеним комп'ютером.

Отже, технології віртуальної реальності відкривають додаткові можливості використання нового, розвивають когнітивні навички, підвищують інтерес до предмета. Віртуальна реальність надає можливість візуалізувати, досліджувати, експериментувати, формувати нові ідеї і концепції, а також переформатовувати старі. Навчальні програми віртуальної реальності є високотехнологічними дидактичними інструментами і виступають в якості жорсткого алгоритму дій, розпоряджень, що забезпечують гарантований розвиваючий ефект.

#### **Список використаних джерел**

1. Волинець В. О. Віртуальна реальність у соціокультурному просторі сучасності. *Культура України*. 2016. Випуск 52. С. 120–128.

2. Климнюк В. Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2018. № 2(56). С. 207–212.

3. Мельник І., Задерей Н., Нефьодова Г. Доповнена та віртуальна реальність як ресурс навчальної діяльності студентів. *Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*, 2018. С. 61-64. URL: <http://itcm.comp-sc.if.ua/2018/melnuk.pdf>

4. Radianti J., Majchrzak T. A., Fromm J., Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*. 2020. P. 147.

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ШІ У ВИКЛАДАННІ ПРОГРАМУВАННЯ В СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛІ

Створення та поширення у відкритий доступ різних моделей ШІ створило багато дискусій у суспільстві, зокрема – у освітньому середовищі. Але молодь не чекала висновків та активно почала користуватися новітніми технологіями. Що робити вчителю: визнати це проблемою та боротися з цим, або побачити нові можливості та очолити цей рух та використати на користь освіти?

Хочу поділитися своїм досвідом використання ШІ на своїх уроках з програмування мовами Python та JavaScript у групах учнів 12-15 років.

Зазвичай при початкових рівнях опанування програмування я даю стандартні задачі, які багато років використовуються вчителями. Звісно, я часто трішки їх змінюю для уникання плагіату. Недоброчесні учні шукали розв'язки у інтернеті (наприклад, на <https://stackoverflow.com/>). Тепер учні отримують рішення від ШІ (майже завжди – користуються Chat GPT 3.5).

Початкове бажання вчителя боротися з цим просто знижуючи оцінки не дало певних результатів. Тому я вирішив використати той же Chat GPT 3.5 на користь навчання своїх учнів. [1]

Головна складність користування різними ШІ – це сформулювати вірний запит, так званий «prompt». Вже є окрема професія – prompt engineers!

Тому ми з учнями почали розбирати на конкретних прикладах, чому відповіді ШІ на їх запити були незадовільними, чому я бачу, що розв'язки робили не автори, а ШІ. Як взагалі бачить задачі та запити ШІ та як досягти своєї мети при роботі з ним. [3]



Алгоритм нашої співпраці з учнями та ШІ був такий:

1. Ми брали умову задачі з програмування та просто вставляли як запит у Chat GPT 3.5.

2. Розглядали приклади розв'язання цієї ж задачі іншими учнями. Для цього спеціально обирали принципово різні та оригінальні розв'язки.

3. Аналізували відмінності у розв'язках ШІ та людини.

І головне – думали, як змусити ШІ працювати «як людина», та взагалі – як змусити ШІ робити те, що потрібно користувачу. [3]

Для досягнення цієї мети я поступово разом з учнями формулював нові запити до ШІ з метою звужити або змінити завдання для нього. Важливо було робити це таким чином, щоб змодельовати для діалогу з ШІ образ «звичайного» учня.

Досвідчені учні, мої помічники, доволі швидко змусили ШІ дістатися відповідного рівня відповідей, але ці учні знали забагато термінів, видів розв'язків та способів підходу до задач. Це не дуже підходило для нашої мети, але дало інші цікаві результати.

1. Звісно, якщо знати яким чином отримати гарний результат, то вже тоді ШІ не потрібен – учень сам може написати певний код.

2. Якщо знати, в яку сторону рухатися, то звісно може дуже оптимізувати роботу з ШІ.

3. Якщо від примітивних запитів рухатися у сторону глибокої оптимізації завдання – результати відповідей ШІ можуть дуже відрізнятись один від одного.

Наприклад: можна дати запит «оптимізуй цей код». Але можна дати запит «оптимізуй цей код за меншим використанням часу його виконання» або «оптимізуй цей код за меншим використанням пам'яті» або «оптимізуй цей код за меншим використанням символів коду» тощо.

Головний висновок тут – користувач повинен знати або бачити кінцевий результат заздалегідь, тоді й поступові запити до ШІ будуть зрозуміли. [4]

Але як цього досягнути, якщо користувач аматор в даній темі?

Найцікавіше в такому випадку – це як раз можливість сумісного одночасного навчання користувача та ШІ. [3]

Побічним результатом нашого «змагання» з ШІ було те, що вже наступні задачі з програмування наш ШІ розв’язував у стилі, на якому ми з ним зупинилися на першій задачі. Для цього головне не залишати конкретний чат (у випадку з Chat GPT 3.5) та взагалі зберігати певний чат на майбутні випадки.

Якщо учень сприймає серію уточнюючих запитів як гру, або справжній діалог, він насправді навчається. Навчається будувати діалог, заглиблюватися в навчальну тему, корегувати цілі, він підсвідомо вивчає певний матеріал, навіть не помічаючи цього.

Доречи, тільки нещодавно вийшли дослідження: «експерти з Purdue University проаналізували відповіді ChatGPT на 517 запитань, розміщених на Stack Overflow. Провівши оцінку відповідей бота на "правильність, послідовність та лаконічність", вчені виявили, що 52% відповідей були абсолютно неправильними, а 77% відповідей були надлишково довгими та нечіткими.»[4]

Тобто, дослідження, проведені мною та моїми учнями, за півроку до цього, підтверджені спеціалістами.

Повністю покладатися на ШІ ще зарано, але активно використовувати у навчанні – корисно та цікаво.

### Список використаних джерел

1. Відео моєї презентації з прикладами коду <https://youtu.be/Ui6FsOL9MWQ>
2. Відео застосування різних ШІ для опанування об'єктно-орієнтованого програмування <https://youtu.be/TUAxyXuEoq0>
3. «ChatGPT has a style over substance trick that seems to dupe people into thinking it's smart, researchers found» <https://www.businessinsider.com/chatgpt-frequently-wrong-about-coding-but-sounds-smart-2023-8>
4. «ChatGPT's programming answers wrong over 50% of the time, study finds» <https://www.gizmochina.com/2023/08/09/chatgpt-programming-answers-wrong-over-50/>

**УДК 54-056.6:378.147.3**

А. О. Жданова, м. Київ, Україна

### **РОЛЬ ІМЕРСИВНИХ ЕКСКУРСІЙ З ХІМІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ У ВИЩИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

Вища освіта вимагає нових підходів до навчання та залучення студентів до активного пізнавального процесу. У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, інтерактивність та залучення віртуальних середовищ стають необхідними для покращення засвоєння знань студентами. У цьому контексті, імерсивні екскурсії з хімії набувають все більшої популярності у проведенні навчальних проєктів у вищих закладах освіти. Вони дозволяють створити унікальні віртуальні простори, що допомагають студентам більш глибоко зрозуміти хімічні процеси, проводити дослідження та навіть вирішувати реальні проблеми.

Імерсивні екскурсії є формою навчання та дослідження, що базується на використанні імерсивних технологій, таких як віртуальна (VR) та доповнена реальності (AR). Ці технології дозволяють створювати віртуальні простори, у яких студенти можуть взаємодіяти з хімічними об'єктами та явищами, вивчати їх наочно та сприймати інформацію більш ефективно.

Хімія містить багато абстрактних концепцій, які часто важко уявити і зрозуміти. Використання імерсивних екскурсій дозволяє перетворити ці абстрактні ідеї на конкретні візуальні об'єкти та явища. Студенти можуть буквально зануритись у молекулярний світ, досліджувати структури хімічних сполук та реагентів, спостерігати за реакціями та досліджувати їх характеристики.

Наприклад, Nano Simbox VR ([isci.itch.io/nsb-imd](https://isci.itch.io/nsb-imd)), що був розроблений Девідом Гловацьким з командою кафедри Брістольського університету, має на меті забезпечити інтуїтивне відчуття того, як молекули працюють у різних вимірах, щоб дозволити дослідникам та студентам краще зрозуміти, як працюють наносвіти, що призводить до кращих гіпотез для тестування в цій конкретній області [1].

Ми пропонуємо проект "Хімія харчових речовин", спрямований на дослідження та вивчення основних аспектів хімії, які пов'язані з харчовими продуктами. Цей проект буде здійснюватися за допомогою імерсивних технологій, таких як віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR), що дозволить студентам буквально зануритися у світ хімії харчових продуктів та вивчати їхні характеристики та взаємодію з організмом.

Мета проекту:

- Вивчити основні поняття та принципи хімії харчових речовин, такі як білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали.

- З'ясувати вплив хімічного складу харчових продуктів на їхні смакові та текстурні характеристики.
- Дослідити взаємодію харчових речовин з організмом людини та з'ясувати, як хімічний склад впливає на здоров'я.

Завдання проекту:

- Дослідити та вивчити хімічний склад різних харчових продуктів, таких як м'ясо, риба, фрукти, овочі тощо.
- Використовуючи імерсивні технології, створити віртуальні лабораторії, де студенти зможуть взаємодіяти з молекулами та атомами харчових речовин.
- Проаналізувати вплив хімічного складу на харчові властивості продуктів, такі як кольорові властивості, смак, аромат, структура тощо.
- Вивчити процеси перетравлення та засвоєння харчових речовин організмом людини.
- Здійснити експерименти з використанням імерсивних технологій для вивчення реакцій між харчовими компонентами та дослідження їхнього впливу на організм.

Очікувані результати:

- Збільшення розуміння студентами основних принципів хімії харчових речовин та їхнього впливу на харчові властивості продуктів.
- Створення інтерактивних віртуальних дослідницьких середовищ, що допоможуть студентам легше засвоїти складні хімічні концепції.
- Зрозуміння студентами важливості збалансованого харчування та його впливу на здоров'я людини.

Методи дослідження:

Літературний огляд для збирання інформації про хімічний склад харчових продуктів та їх вплив на організм. Експерименти з використанням імерсивних технологій для вивчення молекулярної структури та хімічних взаємодій харчових речовин.

Проект "Хімія харчових речовин" допоможе студентам не тільки покращити своє розуміння хімії, але й розвинути навички роботи з імерсивними технологіями та дослідницького підходу. Використання імерсивних технологій в навчальному процесі створить захоплююче та ефективно середовище для вивчення хімії харчових продуктів.

Для реалізації проекту "Хімія харчових речовин" з використанням віртуальної та доповненої реальності студентам знадобиться чимало ресурсів та технічної підтримки. Однак, існують готові додатки та ресурси, які можна використовувати для початку проекту та його розвитку. Ось деякі з них:

"Molecules by Theodore Gray" (Додаток для iOS та Android): Цей додаток дозволяє студентам досліджувати молекулярну структуру хімічних сполук. Він містить велику базу даних хімічних молекул та дозволяє створювати 3D-моделі молекул. Студенти можуть використовувати цей додаток для дослідження структури харчових речовин та їх взаємодії.

"Chemistry VR" (Додаток для Oculus Rift): Цей додаток дозволяє студентам досліджувати хімічні реакції та експерименти в віртуальній реальності. Він містить різноманітні сценарії для дослідження хімічних процесів, включаючи реакції харчових речовин.

"Chemix" (<https://chemix.org/>): Це онлайн інструмент для створення хімічних діаграм та реакцій. Студенти можуть використовувати Chemix для моделювання хімічних реакцій харчових речовин та аналізу результатів.

"Chemistry 3D" (Додаток для iOS): Цей додаток дозволяє створювати 3D-моделі хімічних сполук та експериментів. Студенти можуть створювати свої власні хімічні структури та аналізувати їх взаємодію у віртуальному просторі.

"ARChem - Augmented Reality Chemistry" (Додаток для iOS): Цей додаток дозволяє створювати доповнену реальність для вивчення хімічних реакцій та структур. Студенти можуть використовувати ARChem для дослідження харчових речовин та їх впливу на організм у реальному часі.

Крім готових додатків, можна також звертатися до ресурсів, що дозволяють створювати власний контент для віртуальної та доповненої реальності. Наприклад, платформи Unity та Unreal Engine надають широкі можливості для розробки інтерактивних досліджень та додатків у галузі хімії.

Важливо також пам'ятати про технічні характеристики пристроїв, на яких будуть використовуватися додатки віртуальної та доповненої реальності. Деякі додатки можуть вимагати потужних графічних карт або спеціальних VR-окулярів для більш якісного досвіду.

Проект "Хімія харчових речовин" з використанням віртуальної та доповненої реальності може надати студентам унікальну можливість досліджувати хімію харчових продуктів у інтерактивному та захоплюючому форматі. Цей підхід дозволить розширити знання студентів, сприяє їх творчості та допоможе глибше зрозуміти роль хімії у сучасному харчовому виробництві та вплив харчових речовин на здоров'я людини.

Отже, імерсивні екскурсії з хімії виявляються дуже ефективним інструментом для проведення навчальних проєктів у вищих закладах освіти. Вони допомагають створити захоплююче та пізнавальне середовище, де студенти можуть більш глибоко зануритися у світ хімії та

досліджувати різні аспекти цієї науки. Імерсивні екскурсії забезпечують активне навчання та дослідження, стимулюють творчість та критичне мислення студентів, а також дозволяють знизити ризиків та витрати на проведення хімічних досліджень.

З використанням імерсивних технологій у хімічному навчанні, вищі заклади освіти можуть покращити якість навчання та залучення студентів, стимулюючи їх інтерес до вивчення хімії та підготовки до майбутньої наукової та інженерної діяльності. Застосування імерсивних екскурсій може стати ключовим фактором у підвищенні ефективності та цікавості навчальних проєктів у сфері хімії, сприяючи розвитку нових інновацій та знань у цій науковій дисципліні.

#### **Список використаних джерел**

1. Michael O'Connor et al. Sampling molecular conformations and dynamics in a multiuser virtual reality framework. *Sci. Adv.* 4, eaat2731 (2018). DOI: [10.1126/sciadv.aat2731](https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2731)

#### **УДК 37.018:004.8**

Н. С. Золотаревська, Херсон, Україна

### **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «АЛГОРИТМИ ТА ПРОГРАМИ»**

Ми живемо в час технологічної революції, яка конструктивно проникне в усі сфери життя. За своїм масштабом, розмахом і складністю трансформація міцно поєднає фізичний, цифровий та біологічний світи.

Сьогодні, на початку епохи штучного інтелекту, науковці переосмислюють навчання, спрямовуючи на більш ефективне та інтерактивне залучення здобувачів освіти. Застосовуючи ШІ у процесі навчання, у вчителя з'являється можливість персоналізувати процес



навчання, враховуючи індивідуальні здібності та потреби учнів, тим самим допомагаючи їм краще підготуватися до викликів сучасного світу та розвивати необхідні цифрові навички.

Освітняни намагаються вивчити усю потужність ШІ уникаючи при цьому негативних ризиків. Тому, головним завданням педагога-новатора є не лише забезпечення можливості познайомити здобувачів освіти з основами штучного інтелекту, але й зацікавити їх цією надзвичайною темою. ШІ є невід'ємною та важливою частиною не тільки сучасного світу, але й майбутнього, і викладач повинен надихати учнів на його дослідження та вивчення.

ШІ є важливою складовою інформатики, що передбачає розробку наукових і технічних передумов для розв'язання завдань обробки інформації з використанням автоматичних систем. Раніше такі завдання були пов'язані лише зі здібностями, властивими людям. Головною ідеєю штучного інтелекту є створення автоматичних систем, які здатні моделювати високорівневі психічні процеси, характерні для людей, такі як мислення, судження, мова, розпізнавання образів, навчання та емоції.

На початку нового тисячоліття концепція обчислювального мислення стала популярною у процесах освіти та навчання дітей. Таке мислення розглядається як четвертий критерій грамотності після вміння читати, писати та лічити.

У праці Сеймура Пайперта «Mindstorms» достеменно розглядається і аналізується дослідження, що підвищення ефективності навчання програмувати є результатом взаємодії вже наявних знань та їх досвіду процесом трансформації. Тобто, нове знання є джерелом сили.

Загалом, на уроках інформатики для учнів 5-6 класів, застосування цифрових інструментів штучного інтелекту може бути простішим та

доступним. Основні цілі використання таких інструментів на цьому рівні-заохочення інтересу до програмування та розвиток логічного мислення.

Під час вивчення теми «Алгоритми та програми», використовуючи інтерпретовану динамічну візуальну мову програмування, було б доцільно провести проектні роботи і створити відеоігри за допомогою Scratch (рис. 1).

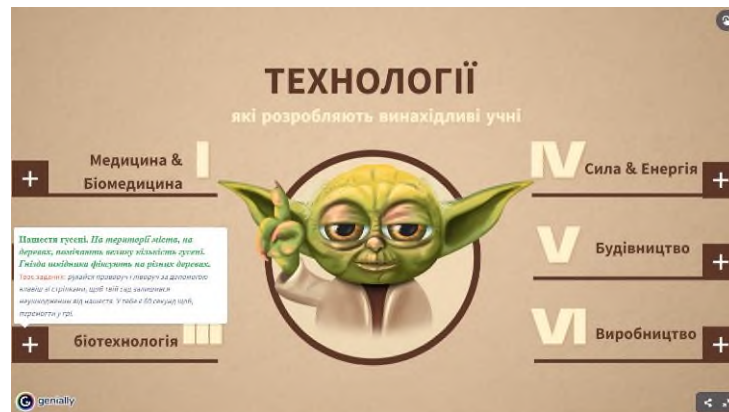


Рис. 1 Інтерактивний плакат із завданнями для створення відеоігор

Таким чином, це дасть нагоду учням вчитися мислити творчо, насолодитися створенням власних проектів і проявити оригінальність та креативність для ефективного розв'язання проблеми.

При побудові ефективною відеоігри доцільно скористатися такими інноваційними ресурсами, що надають широкі можливості для розробки різноманітних застосувань штучного інтелекту:

Створіть спрайти та сцени із детального текстового опису: Adobe Firefly AI, BlueWillow AI Art Generator, Leonardo.AI, Hotpot AI (рис. 2);

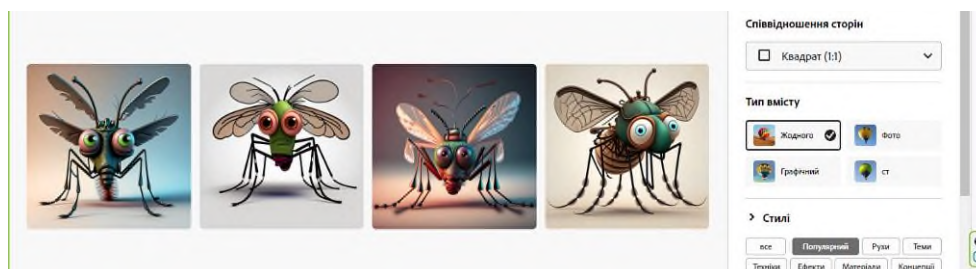


Рис. 2 Інтерфейс роботи з нейронною мережею Adobe Firefly AI

Видалить фон із зображень за лічені секунди: Hotpot AI Background Remover (рис. 3);

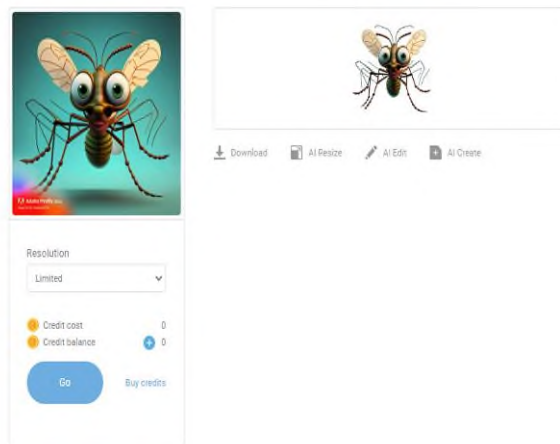


Рис. 3 Інтерфейс роботи з нейронною мережею Hotpot AI Background Remover

Напишіть скрипт в онлайн середовищі <http://scratch.mit.edu> (рис. 4);

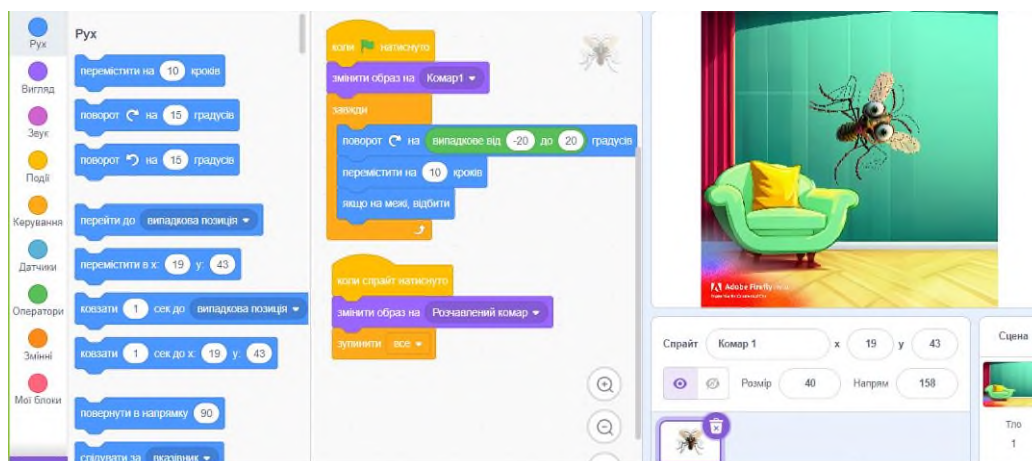


Рис. 4 Інтерфейс роботи написання скрипту в онлайн середовищі Scratch.mit.edu

Використайте додаткові розширення в середовищі <http://scratch.mit.edu>: відеоспостереження, текст у мову, переклад, мікро:bit, датчики поштовху, тяги, руху й обертання (рис. 5);

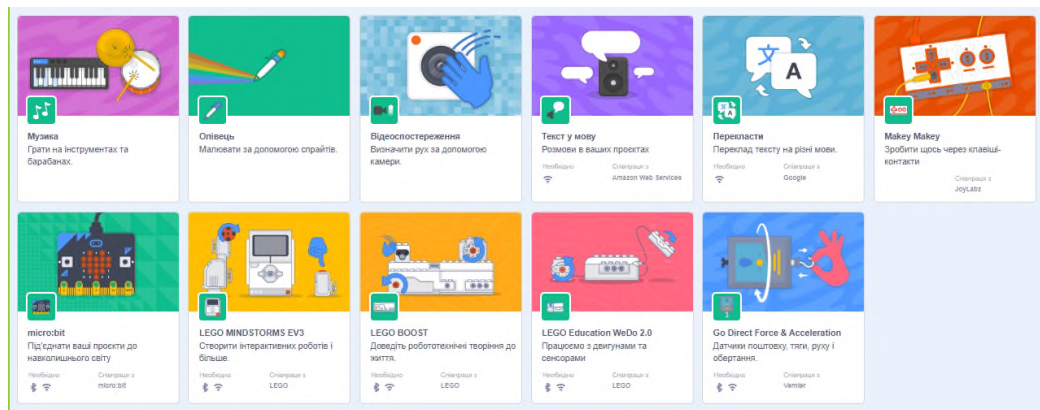


Рис. 5 Додаткові розширення в середовищі Scratch.mit.edu

Виконану роботу додайте до онлайн-дошки Padlet.

Таким чином, за допомогою представлених ресурсів штучний інтелект може бути корисним під час вивчення теми «Алгоритми та програми» 5-6 класів. Завдяки використанню штучного інтелекту вчителі матимуть можливість працювати більш ефективно та економити свій час.

### Список використаних джерел

1. Papert, 1980 – Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York, NY, USA: Basic Books, Inc
2. Валко Н., Тиніна А. (2022). Вивчення основ штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики. Журнал інформаційних технологій в освіті (ITE) , (50). <https://doi.org/10.14308/ite000756>
3. Віртуальне вчительство: чи замінить штучний інтелект людей у школах? URL : <https://nus.org.ua/view/virtualne-vchytelstvo-chy-zaminyt-shtuchnyj-intelekt-lyudej-u-shkolah/> (дата звернення:13.08.2023).
4. Коцовський В.М. Методи та системи штучного інтелекту : конспект лекцій. Ужгород. Ужгородський національний університет, 2016. 76 с.
5. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: Навчальний посібник для студ. фіз.-мат. Спец-тей, вищих пед. навч. закладів Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. 172 с.

6. Створюй відеоігри за допомогою Скретч; пер. з англ. О. Ю. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2020. 128 с.; (Серія «Програмування для дітей»).

7. Чотири етапи моделі самоспрямованого навчання Джеральда Гроу URL : <https://osvitanova.com.ua/posts/4200-chotyry-etapy-modeli-samospriamovanoho-navchannia-dzheralda-hrou> (дата звернення: 13.08.2023).

**УДК 378.1:004.89:655.4**

Л. В. Кіндріцька, Київ, Україна

## **МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ВИДАВНИЦТВА ТА ПОЛІГРАФІЇ**

**Abstract.** The use of artificial intelligence technologies in the training of specialists in the publishing and printing industries opens up new innovative perspectives in their activities. Artificial intelligence tools can enhance learning, improve competencies and skills. This study analyzes the specifics and educational capabilities of artificial intelligence technologies using neural networks and chatbots to improve teaching methods and knowledge acquisition in the training of publishing and printing specialists.

**Keywords:** publishing and printing, artificial intelligence, neural networks, chatbots, multimedia data.

**Вступ.** На сьогодні освітній процес переживає період інтенсивних змін та технологічних рішень, що забезпечує навчання актуальними новими інструментами, які відповідають вимогам сучасності. Поняття «штучний інтелект» є сукупністю потужних технологій та програм, втілених в алгоритмах машин, метою яких є вирішення завдань, що ставить перед ним суспільство [1]. Технологія штучного інтелекту активно використовується в навчанні для трансформації та підвищення рівня

підготовки фахівця під час здобуття ним освіти. Такими освітніми аспектами ІІІ можна назвати, наприклад, персоналізоване навчання, розумне створення контенту, адаптивний доступ, віртуальні розмовні асистенти, аналітика, прогнозування тощо [2]. Інструменти ІІІ дозволяють зацікавити та мотивувати студентів, розширити спектр навичок, підсилити теоретичні знання та компетентності практичними завданнями. Постає питання як можна використовувати інструменти ІІІ для навчання фахівців видавничої та поліграфічної справи.

**Мета дослідження.** Визначити специфіку використання інструментів штучного інтелекту в навчанні та їх можливостей для покращення підготовки фахівців з видавництва та поліграфії.

**Виклад основного матеріалу.** Особливими рисами застосування технологій ІІІ полягає в їх високій інформативності, доступності, безперервності навчання, сприяння інтерактивної та соціальної взаємодії, динамічності, можливості підсилення практичної сторони вивчення предмету, що впливають на процес та результати навчання фахівців з видавництва та поліграфії.

Під час підготовки фахівців з видавництва та поліграфії можна забезпечити інструментами на базі штучного інтелекту такі завдання та виклики: робота з мультимедійними даними, їх обробка та створення; збір та аналіз даних; вибір та порівняння інструментальних засобів; надання навчальних інструкцій та рекомендацій.

При вивченні дисциплін, пов'язаних зі створенням дизайну, на етапі проектування мультимедійних даних, студенти можуть користуватись генеративними моделями ІІІ. Це відносно новий напрям ІІІ, який можна застосувати для генерації студентами ідей, концепцій, сценаріїв, технік та стилів зображень, створення прототипів 2D та 3D зображень, створення власного стилю дизайну, створення унікального графічного контенту [3].

Виконати такі завдання можна за допомогою вебсервісів, що використовують навчені штучні нейронні мережі для створення зображень з нуля. Аналіз актуальних нейромереж для генерації зображень, показав, що на даний момент для безкоштовного використання доступні такі вебсервіси: Dall-E від OpenAI, StabilityAI DreamStudio, Wombo Art, StarryAi, Leonardo.ai. Важливо, зауважити, що використання таких вебсервісів вимагає базового знання методів та принципів генерації зображень, реалізації запитів та їх параметрів.

Вагомим моментом є також автоматизація процесу обробки зображень з метою поліпшення їх якості для друку та видалення артефактів і дефектів з графіки. Зробити це можна за допомогою нейронних мереж, наприклад, Waifu2x, Icons8 з підвищенням якості в 2-4 рази чи Let's Enhance – до 16 разів [4].

Для більш продвинутих налаштувань можна використати вебсервіс AI Image Enlarger для збільшення різкості, поліпшення контрастності та кольору, видалення фону, відновлення старих фотографій тощо.

Підвищення продуктивності, покращення рівня підготовки студентів, ефективний аналіз, порівняння даних та персоналізоване навчання можуть забезпечуватись інструментами штучного інтелекту – чат-ботами. Чат-бот – комп'ютерна програма, розроблена на основі нейромереж та технологій машинного навчання, яка веде розмову за допомогою слухових або текстових методів [5].

У роботі фахівця з видавництва та поліграфії часто виникає потреба в проведенні аналізу та порівняння інструментального набору засобів мультимедіа, аналізу концепцій, проведення досліджень, підготовці сценаріїв та покрокових інструкцій для розробки відеоматеріалів чи анімаційних роликів. Тому тут важливо виокремити роль ChatGPT (від компанії OpenAI) в індивідуальному навчанні, що може використовуватись

як особистий наставник та інформаційний ресурс у вивченні та професійному розвитку в тих чи інших питаннях [6]. В контексті поліграфічної та видавничої діяльності, чат-бот може допомогти в поясненні термінів, процесів та методів, трендів та інновацій галузі, наданні оцінки роботам студента і поліпшенні його навчального плану, генеруванні тестів та завдань для перевірки знань. Окрім, того, за потреби користувача, ChatGPT може бути корисний у написанні та виправленні помилок у текстах або допомозі з вивченням іноземних мов, що важливо у підготовці фахівця розглянутої галузі.

**Висновки з дослідження й перспективи подальших розробок.** У роботі фахівця з видавництва та поліграфії вже стоїть питання вміння використовувати штучний інтелект, тому його впровадження ще на етапі навчання є важливим кроком для підготовки висококваліфікованих працівників. Сучасні інструменти ШІ, які були узагальнені в процесі дослідження як нейронні мережі та чат-боти, можуть спростити рутинні процеси та поліпшити якість виконання завдань, пов'язаними з діяльністю у цій предметній області. У перспективі подальшого дослідження планується виконати детальний аналіз та порівняння нейронних мереж на базі штучного інтелекту для створення та обробки мультимедійної інформації, що необхідна в роботі фахівця з видавничої та поліграфічної діяльності.

#### **Список використаних джерел**

1. Поліщук, О. С., Поліщук, О. В., & Дудченко, В. С. (2022). Філософія штучного інтелекту в освітньому процесі. *Humanities Studies*, (13 (90)), 103-109. URL: <http://humstudies.com.ua>
2. Балик, Н. Р. (2023). Освітні аспекти використання штучного інтелекту. URL: [elar.fizmat.tnpu.edu.ua](http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua)



3. Каук В. І. Генеративний штучний інтелект – креативний помічник дизайнера. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Сучасний стан: монографія. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2023. С. 283-294.

4. Top 15 Best AI Image Upscalers (September 2023) | Upscale Your Images Free. Дата звернення 31 серпня 2023 [https://topten.ai/image-upscalers-review/#1\\_Vance\\_AI\\_Image\\_Enlarger\\_Best\\_for\\_AI\\_Upscaling\\_Quality](https://topten.ai/image-upscalers-review/#1_Vance_AI_Image_Enlarger_Best_for_AI_Upscaling_Quality)

5. Карташова Л. Штучний інтелект як засіб формування освітнього досвіду майбутнього. Наука та освіта : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 4–11 січ. 2022 р., м. Хайдусобосло, Угорщина. Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 97-102.

6. Балик, Н. Р., & Шмигер, Г. П. Впровадження штучного інтелекту в освіту шляхом використання ChatGPT [Електронний ресурс] 2023. URL: <https://dspace.tnpu.edu.ua/>

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

О. Є. Кравчина, м.Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ: ПРОЄКТИ ТА ЗАСОБИ**

Сучасна цифрова епоха впливає на освітню систему в усьому світі щодо інтеграції нових інформаційних і комунікаційних технологій до навчальних програм, що сприяє наданню учням знань та навичок, необхідних для 21-го століття. Це зумовлює необхідність перетворення навчального процесу та впровадження нових технологій навчання, як вважають Хвілон та Патру [1], які вивчали особливості використання імерсивних технологій для підготовки вчителів. А використання імерсивних методів навчання є природним прогресом в еволюції освіти.

Впровадження нових інноваційних технологій у навчальний процес школи є невід’ємною частиною підвищення якості освіти в усьому світі. У

зв'язку зі світовою пандемією, в закладах освіти було запроваджено дистанційне навчання, навчання здійснювалось переважно традиційними методами, які передбачають подачу матеріалу у вигляді текстових документів, його опрацювання учнями та перевірка знань. Тому особливо важливо ознайомитись зі світовим досвідом використання технологій імерсивного навчання в освітньому просторі школи, яке сприятиме ефективному засвоєнню знань учнями.

Розглянемо проблему розвитку імерсивних технологій. Ідея створення віртуального світу виникла в 1930-х роках і належить Стенлі Грауману Вайнбауму, який описав подібний світ у повісті «Окуляри Пігмаліона». З розвитком імерсивних технологій освітні процеси ускладнюються та з'являється віртуальна картина реальності. Існує цілий спектр, де змішуються цифровий і реальний світи та використовується змішана реальність, яка стає все більш важливою, а занурення в таку реальність має сприяти ефективному навчанню.

Як вважають Лой і Каннінг (Loy, Canning) технологія занурення – це технологія, яка стирає межі між фізичним і віртуальним світами та дозволяє користувачам відчувати занурення. Технології занурення, включаючи доповнену реальність і віртуальну реальність, все більше проникають у наше повсякденне життя і стають дуже ефективним засобом навчання з підприємництва, оскільки виникає потреба в прикладах із реального життя. Це уможливить більш орієнтований на учнів та вчителів підхід до вивчення та практики підприємництва.

На даний час існує два проєкти, які використовують імерсивні технології, а саме: Digital Learning Across Boundaries: Developing Changemakers (DLAB) [3] і TalkTech: An Exploration of Technology, Digital Media and Culture across Continents (TalkTech) [4]. Обидва зосереджені на соціальних інноваціях, цифровому середовищі, формуванню культурної та

підприємницької компетентностей та вдосконаленні технологій навчання. Проте DLAB розглядає освітні програми, тоді як TalkTech наголошує на підприємницьких і бізнес-програмах. Автономність і автентичність є ключовими характеристиками змін, які відбувалися в проєктах DLAB і TalkTech, оскільки особисті цінності учасників керували здатністю впливати на позитивні соціальні зміни. Згідно з ідеями коннективізму, технологія підтримувала внесення змін через можливість глобального зв'язку за допомогою інструментів спілкування та співпраці в Інтернеті. Це дозволило користувачам ділитися ідеями та засобами масової інформації таким чином, щоб спонукати інших до дії та виробляти спільні рішення. Таким чином, комунікація та цифрова грамотність є ключовими атрибутами обох проєктів. Студенти цінували можливість спілкуватися на міжнародному рівні, а використання технологій створювало умови, які підтримували розвиток культурної та підприємницької компетентності, оскільки вплив міжнародної співпраці на лідерські навички був очевидним, так як студенти зосередилися на застосуванні своїх нових навичок доповненої реальності та віртуальної реальності у своїй майбутній кар'єрі та освіті. Завдяки своїй діяльності, спрямованій на зміну, учасники продемонстрували прагнення стати глобальним громадянином, а також почали цінувати культурне розмаїття та внесок культури в сталий розвиток.

Обидва проєкти зосереджені на захоплюючих технологіях, використовуючих доповнену реальність та віртуальну реальність. Віртуальну реальність можна описати як створене комп'ютером моделювання 3D-середовища за допомогою гарнітури або окулярів, що сприяє сильному відчуттю присутності у цьому середовищі. Спеціалізовані гарнітури з дисплеями високої роздільної здатності можуть забезпечити високу якість занурення. Недорогі пристрої для перегляду віртуальної

реальності, такі як Google Cardboard, дозволяють користувачам переглядати вміст віртуальної реальності, вставляючи свої смартфони в пристрій перегляду. Програми доповненої реальності надають нове уявлення про об'єкти та сценарії реального світу, використовуючи вбудовану камеру мобільного пристрою для сканування зображення, яке потім призводить до того, що відповідний мультимедійний вміст (часто зображення, карти, гіперпосилання, відео або текст) накладається на зображення.

Обидва проекти використовують цифрові інструменти та стратегії для формування таких якостей учасника, як впевненість у собі, інноваційність та креативність, критичне мислення, емпатія, рефлексія та спілкування. Особливий акцент робиться на напрямі спілкування, який спрямований на високий рівень цифрової грамотності, кооперативне навчання та спільну роботу. Все це допомагає формуванню підприємницької компетентності учасників.

Слід зазначити, що для використання у класі все більше використовуються гарнітури Oculus Rift, Oculus Go, HTC Vive та HoloLens від Microsoft, оскільки технологія 5G стає доступнішою. Широка доступність готового VR-контенту від таких постачальників, як Google (Cardboard, Earth, Street View, Expeditions і Tour Creator), дозволяє учням зануритися в навчання та вчителям включити ці інструменти у свої уроки, такі як віртуальні екскурсії, захоплюючі ігри та 3D-малювання. Застосування віртуальної реальності також забезпечило реалістичне навчальне середовище в інженерних класах, наприклад, Роджерс та ін. (Rogers et al.) [5] описують ефективне використання віртуальної реальності для навчання учнів роботі з фрезерним верстатом з цифровим програмним керуванням.

Використання імерсивних технологій в шкільній освіті відіграє важливу роль у створенні інклюзивного навчального середовища для учнів, в тому числі і з особливими освітніми потребами. Також ці технології можна використовувати у дистанційному навчанні. Можна зробити висновок, що імерсивні технології використовуються не лише для професійного навчання, але й для отримання соціального та емоційного досвіду, що сприяє формуванню та розвитку підприємницької компетентності. Учні, які володіють спільним написанням і кураторством вмісту, синхронними та асинхронними інструментами спілкування, обміном файлами та мультимедійними інструментами, мають навички для роботи в сучасному суспільстві. Такі проєкти як Digital Learning Across Boundaries: Developing Changemakers і TalkTech: An Exploration of Technology, Digital Media and Culture across Continents показують, що, віртуальна реальність і доповнена реальність додають ще один вимір навчанню, дозволяючи учасникам створювати та ділитися захоплюючим досвідом один з одним на відстані. Роботодавці все частіше визнають потребу в працівниках, які володіють підприємницькою компетентністю та цифровою грамотністю та мають навички для ефективної праці, що сприяє продуктивному прийняттю рішень, вирішенню проблем і розвитку економіки країни в цілому.

### **Список використаних джерел**

1. E. Khvilon, M. Patru, Information and communication technologies in teacher education: A planning guide, 2002. URL: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/publications-and-communication-materials/publications/full-list/information-and-communication-technologies-in-teacher-education-a-planning-guide/>.
2. Loy, J., & Canning, S. (2013). Reconnecting through digital making. *Industrial Design Educators Network Journal*. (2). pp. 12-21

3. Digital Learning Across Boundaries: Developing Changemakers  
URL:<https://pure.northampton.ac.uk/en/projects/digital-learning-across-boundaries-developing-changemakers>

4. TalkTech: An Exploration of Technology, Digital Media and Culture across Continents. URL: <https://www.slideshare.net/checkmark/talktech-an-exploration-of-tech-trends-digital-media-and-culture-across-continents>

5. Rogers, C. B., El-Mounayri, H., Wasfy, T., & Satterwhite, J. (2018). Assessment of STEM e learning in an immersive virtual reality (VR) environment. *Author*. <https://scholarworks.iupui.edu/handle/1805/17939>

**УДК: 004.946.378**

І. П. Кривенко, К. О. Чалий, Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ У ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Анотація.** У публікації проаналізовано перспективні можливості імерсивного навчання майбутніх лікарів у віртуальних лабораторіях біомедичної інженерії. Охарактеризовано особливості організації цього навчання у закладах вищої медичної освіти. Розглянуто реалізацію віртуальних лабораторій з біомедичної інженерії на прикладі проекту «віртуальний пацієнт».

**Ключові слова:** імерсивне навчання, віртуальна лабораторія, біомедична інженерія, віртуальний пацієнт, віртуальна (Virtual Reality – VR) та змішана (Mixed Reality – MR) реальність.

Концепція імерсивного навчання у віртуальних лабораторіях набуває все більшого значення у медичній освіті внаслідок розширення унікальних можливостей для засвоєння знань та покращення якості підготовки лікарів. Віртуальні лабораторії є комп'ютерно змодельованим середовищем, яке дозволяє користувачам проводити лабораторні експерименти та симуляції

у середовищі віртуальної (Virtual Reality – VR) та змішаної (Mixed Reality – MR) реальності. Для роботи таких лабораторій зазвичай застосовується спеціалізоване обладнання, таке як VR-шоломи, MR-окуляри, контролери, сенсори руху та інші пристрої, що дозволяють взаємодіяти з віртуальними об'єктами. За допомогою віртуальних лабораторій можна створювати та маніпулювати 3D-моделями, спостерігати за їхніми властивостями, моделювати різні сценарії у віртуальному середовищі, проводити дослідження або симуляції процесів та явищ. Це дозволяє відтворювати реальні експерименти у безпечному і контрольованому середовищі, та організувати автентичне навчання, наближене до реальних професійних умов. У медичній освіті віртуальні лабораторії застосовують для досліджень симуляцій різних клінічних сценаріїв, вивчення анатомічних структур, фізіологічних систем, клітинних процесів, органів, тканин, патологій, дії лікарських препаратів на організм в інтерактивному режимі віртуальної чи змішаної реальності.

Одним із перспективних напрямків медичної освіти є запровадження імерсивного навчання майбутніх лікарів у віртуальних лабораторіях з біомедичної інженерії [1]. Віртуальна та змішана реальність у лабораторіях з біомедичної інженерії використовується для створення імітаційних середовищ, які дозволяють вивчати та вдосконалювати медичні технології, розробляти комплексні рішення для охорони здоров'я. Це може включати вивчення різноманітних змодельованих явищ біомедичних систем, медичних пристроїв та цифрових моделей анатомії та фізіології пацієнтів.

**Мета дослідження:** проаналізувати перспективні можливості імерсивного навчання майбутніх лікарів у віртуальних лабораторіях біомедичної інженерії, охарактеризувати особливості організації цього навчання у закладах вищої медичної освіти.

Біомедична інженерія – це галузь, яка займається застосуванням принципів інженерії в охороні здоров'я. Віртуальні лабораторії дозволяють запроваджувати інноваційні інженерні рішення для більш поглибленого вивчення показників здоров'я, встановлення прогностичних моделей захворювань, виконання попереднього моделювання та розробки плану лікування, хірургічних втручань перед виконанням самої процедури на пацієнті. Такий підхід має низку переваг, забезпечує високий рівень точності і врахування індивідуальних особливостей з метою покращення медичної допомоги пацієнтам і мінімізації побічних ефектів. У середовищі віртуальної лабораторії користувачі можуть взаємодіяти з віртуальним обладнанням і виконувати завдання, які імітують лабораторні процедури в реальних умовах.

Організація імерсивного навчання у віртуальних лабораторіях з біомедичної інженерії базується на мультидисциплінарному підході, що передбачає охоплення різних медичних технологій та цифрових новацій [2-5]. До одного з напрямів застосування таких лабораторій можна віднести реалізацію проекту «віртуальний пацієнт». У цій лабораторії моделюються різноманітні фізіологічні процеси, захворювання та вивчається взаємодія з лікарськими засобами, які можна відстежувати у середовищі віртуальної реальності залежно від різних вхідних даних і конфігурацій. Лабораторії з віртуальними пацієнтами використовуються для вдосконалення діагностики, прийняття рішень та лікування. Вони можуть бути використані для симуляції різних сценаріїв захворювань, від простих випадків до складних клінічних ситуацій. Крім того, ця технологія може бути використана для тестування нових методів лікування та дослідження впливу різних лікарських засобів на хвороби. Вона дозволяє проводити клінічні дослідження в віртуальному середовищі перед їх проведенням на реальних пацієнтах.



Одним із прикладів імерсивної віртуальної лабораторії з реалізацією окремих компонентів проекту «віртуального пацієнта» може бути рішення Gig Immersive Learning, лабораторія Acadicus, Complete Anatomy тощо.

Лабораторія Gig Immersive Learning пропонує бібліотеку різноманітних голографічних програм для вивчення 3D моделей людського тіла. Наприклад, віртуальна експедиція «Insight Heart» присвячена дослідженню людського серця. Віртуальний помічник у цій симуляції демонструє різні стани серця, зокрема, нормальна частота серцевих скорочень, інфаркт міокарда, артеріальна гіпертензія, фібриляція передсердь, захворювання коронарної артерії та фібриляції передсердь. Програма пропонує студентам помістити серце в одну з багатьох форм хвороби, щоб візуалізувати вплив на орган та інші частини тіла. Деякі з цих умов щодо того, як працює організм людини внаслідок різних впливів, ніколи не можна було відчувати наживо.

Високий освітній потенціал для навчання майбутніх лікарів має віртуальна лабораторія Acadicus, яка використовує передову технологію віртуальної реальності для створення симуляцій (рис. 1). Цей сервіс надає велику бібліотеку готового до використання вмісту віртуального моделювання з охорони здоров'я. Завдяки лабораторії Acadicus можливо поєднувати навчання із різноманітними симуляціями у віртуальному середовищі, та організовувати спільне навчання із симуляціями високої точності.

Іншим напрямом є використання віртуальних лабораторій для проведення наукових експериментів у віртуальному середовищі. Одним із рішень цього напрямку може бути SimuLab – 3D- віртуальна наукова лабораторія для проведення експериментів з підтримкою штучного інтелекту, доповненої і віртуальної реальності (рис. 2). Процес роботи з цією лабораторією супроводжується покроковими інструкціями для

виконання наукових експериментів, наданням структурованої теорії для розуміння відповідних концепцій, анімованими персонажами для взаємодії з користувачем, вікторинами для узагальнення опрацьованого навчального матеріалу, інформаційними панелями для відстеження ефективності навчальної аналітики.

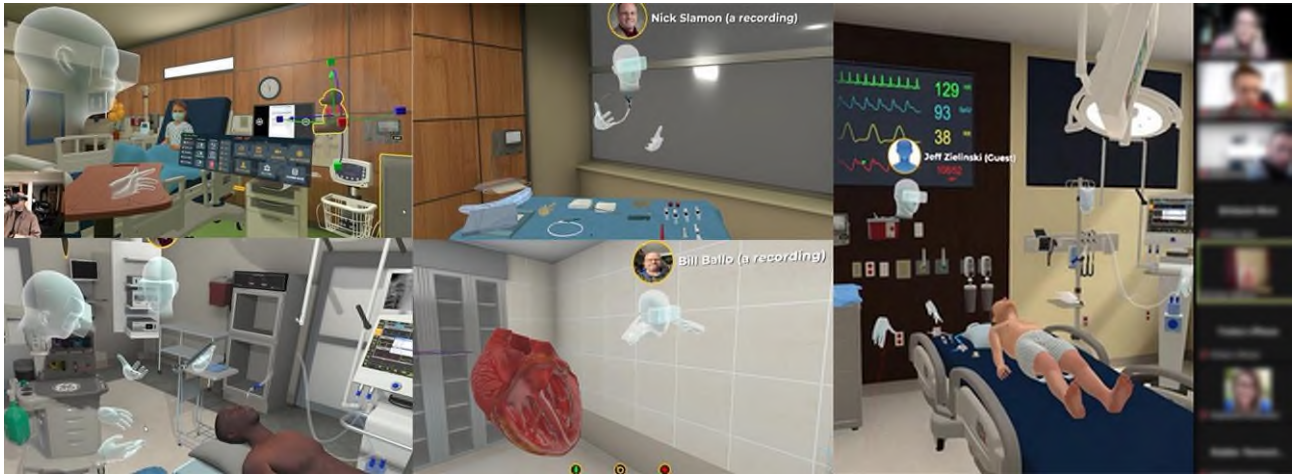


Рис. 1. Застосування лабораторії Acadicus у медичні освіти

<https://academic.com/capabilities/>



Рис. 2. 3D- віртуальна наукова лабораторія SimuLab для проведення експериментів з підтримкою штучного інтелекту, доповненої і віртуальної реальності <https://immersivelabz.com/>

**Висновки.** Імерсивне навчання майбутніх лікарів у віртуальних лабораторіях біомедичної інженерії має низку переваг для покращення

освітніх результатів, посилення інновацій і дослідницьких спроможностей у клінічній практиці майбутніх лікарів. Віртуальні лабораторії з біомедичної інженерії можуть забезпечити симуляції для навчання майбутніх лікарів, що включає моделювання різноманітних фізіологічних процесів на віртуальному пацієнті, динамічних моделей з вивчення захворювань, дії лікарських препаратів, проведення хірургічного моделювання, розробки медичних пристроїв тощо. Такі запровадження у медичній освіті відкривають нові можливості для навчання та дозволяють підготувати сучасних фахівців до викликів, які чекають на них внаслідок цифрової трансформації охорони здоров'я та широкого застосування цифрових технологій у догляді за здоров'ям пацієнтів.

#### **Список використаних джерел**

1. Wilkerson, M., Maldonado, V., Sivaraman, S., Rao, R.R., Elsaadany, M. Incorporating immersive learning into biomedical engineering laboratories using virtual reality. *Journal of Biological Engineering*, 2022. 16(1), 1-11.

2. Kryvenko, I., Hrynzovskyi, A., Chalyu, K. The Internet of Medical Things in the Patient-Centered Digital Clinic's Ecosystem. In *International Scientific-Practical Conference "Information Technology for Education, Science and Technics"* Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. P.515-529.

3. 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. ІЦО НАПН України. Київ. 2021. С. 151-155.*

4. 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, 2022. С.107-110.*

5. Кривенко І.П., Чалий К.О. Інтеграційний потенціал технологій метавсесвіту у навчанні медичної інформатики. In Імерсивні технології в освіті: зб. матеріалів II Наук.-практ. конф. з міжнародною участю, 2022. С.107-112.

## **УДК 37.016:004**

А. Б. Кочарян, Київ, Україна

### **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТІ З ЮНИМИ ДОСЛІДНИКАМИ**

**Постановка проблеми.** Сучасний стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дозволяє запроваджувати нові форми та методи роботи із талановитою, обдарованою учнівською молоддю, учнями, які цікавляться науковою та дослідницькою діяльністю. Головна мета освіти в цілому – забезпечити можливість залучення здобувача освіти до досягнень суспільства, виявлення його індивідуальних здібностей, всебічний розвиток цих здібностей, що в результаті робитиме його соціально активним і корисним задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору [1]. Зазначене неможливе без пошуку технологій, які дозволяють простіше пояснювати складні явища та процеси. Саме тому і виникає завдання періодичного пошуку та оновлення стилів, методів та форм навчання. Виходячи з цього, актуальним та новим підходом до навчання є використання іммерсивних технологій. Такий підхід дозволяє вибудовувати уявлення про середовище, в якому потрібно діяти [2]. Так, сьогодні в освіті використовуються такі іммерсивні технології, як технології віртуальної, доповненої та змішаної реальності [3]. Масове застосування технологій дистанційного навчання дозволило педагогам усвідомити, що віддалена передача текстових, аудіо та відеофайлів, участь в онлайн конференціях недостатні для ефективного

опанування змісту навчального матеріалу учнями [4]. І імерсивні технології у даному сценарії здатні суттєво покращити це становище [5].

**Метою тез** є узагальнення аналізу імерсивних технологій та сценаріїв їх застосування в роботі із обдарованими дітьми.

**Виклад основного матеріалу.** Використання віртуальної (VR), доповненої (AR) та змішаної (MR) реальності в роботі із обдарованими дітьми може, на нашу думку, розглядатися як новий етап розвитку принципу наочності в дидактиці. Інтерактивність імерсивних технологій відкриває педагогам нові можливості в організації діяльнісного підходу та реалізації дослідницької діяльності у здобувача освіти. І це не тільки вплив на мотивацію учня завдяки зацікавленню новою технологією. Імерсивні технології в роботі із обдарованими дітьми дозволяють створювати ефект занурення та функціонування в умовах, які неможливі в реальному житті. Ми вважаємо, що застосування наступних двох сценаріїв імерсивних технологій в роботі із обдарованими дітьми є найбільш ефективними: візуалізація із мультисенсорним сприйняттям предметів та явищ живої (неживої) природи та відпрацювання алгоритмів та/або відпрацювання навичок пізнавальної чи дослідницької діяльності у неможливих реальних умовах.

Такі AR-технології, як «живі ілюстрації», 3D-симуляції та віртуальні екскурсії вже успішно зарекомендували себе в освітньому процесі. Застосування віртуальних лабораторних та практичних робіт та організація дослідження в умовах штучно створеного AR, VR чи MR середовища значно підвищили ефективність навчання [6].

В контексті роботи із обдарованими дітьми можемо зазначити наступні типи класифікацій технологій доповненої реальності [7], які можуть бути використані педагогами в освітньому процесі: автономні або інтерактивні в залежності від способу взаємодії здобувача освіти із

технологією доповненої реальності; стаціонарні або мобільні в залежності від ступеня мобільності; геопозиційні або оптичні в залежності від способу розпізнавання об'єктів; візуальні, аудіальні, аудіовізуальні, текстові або графічні, сенсорні, голографічні системи в залежності від типу представлення інформації.

Вважаємо за доцільне зупинитися на викликах, які з'являються перед педагогами, які розпочинають використовувати імерсивні технології в роботі із обдарованими дітьми.

На що важливо, на нашу думку, звертати увагу педагогів перед використанням технологій доповненої реальності?

достатній рівень власної ІК-компетентності, що дозволить використовувати імерсивні технології системно та якісно;

усвідомлення швидкого розвитку ринку імерсивних технологій, тому варто зупинитися не на опанування самої технології, а усвідомленні можливих сценаріїв її використання; обмеженість у доступі учнів до сучасної техніки; достатній рівень фінансових витрат на доступ до технології або використання обладнання.

На відміну від доповненої реальності, віртуальна реальність забезпечує повне занурення учня у штучний світ, забезпечує концентрацію дій та постійну присутність учня у конкретному моменті, забезпечує самостійне керування подій незалежно від зовнішніх обставин.

В роботі із обдарованими дітьми можуть бути використані різноманітні технології віртуальної реальності. Так, в залежності від характеристики віртуального середовища це може бути просто інтегроване середовище (тобто віртуальний світ без ефекту повного занурення), віртуальна реальність без повного занурення (тобто якісна імітація віртуального світу за допомогою якісного зображення та звуку, але без

ефекту повного занурення) та віртуальна реальність із повним зануренням (забезпечення повної імітації реальних умов).

Виклики перед педагогами під час застосування технологій віртуальної реальності, на нашу думку, не будуть різнитися від викликів під час застосування технологій доповненої реальності, зазначені нами вище. Проте, враховуючи швидкість змін на ринку технологій та їх суттєву різницю у вартості у порівнянні з технологіями доповненої реальності, варто планувати максимально різноманітні сценарії її використання в найближчі кілька років, поки сама технологія є актуальною.

MR-технології при коректному їх застосуванні суттєво розширюють навчальну програму та покращують якість знань учнів. За допомогою змішаної реальності учні можуть не тільки сприймати об'єкти та маніпулювати ними, а також взаємодіяти з наборами даних, складними методами та абстрактними поняттями, які складно зрозуміти за допомогою традиційних інструкцій педагога. MR-технології руйнують межі для безмежної уяви та створення віртуальних світів. Як наслідок, змішана реальність забезпечує більш захоплюючу та ефективну дослідницьку діяльність учнів.

Не можемо не зазначити, що застосування саме технологій VR та MR-реальності є найбільш перспективними в контексті «довговічності» у порівнянні із технологіями доповненої реальності. Ми вважаємо, що це пов'язано із розвитком дистанційного навчання та все більшого поширення принципу навчання впродовж життя. VR-технології та MR-технології дозволяють отримувати та створювати знання в будь-якому місці світу із доступом до Інтернету. Створені віртуальні класи та аватари, які виконують роль вчителя, забезпечують реалізацію індивідуалізації навчання. І чим більше такого контенту створюється на ринку – тим більше можливостей у здобувачів освіти до ефективного навчання:

опанування іноземних мов, опанування нових механізмів та навичок у віртуальному середовищі. Тенденція до безкоштовного або умовно безкоштовного доступу до таких технологій тільки актуалізує значимість імерсивних технологій в освітньому процесі [8].

Узагальнюючи, маємо зазначити, що імерсивні технології мають величезний потенціал в освіті, оскільки вони роблять предмети інтерактивними та легшими для вивчення. І незважаючи на новизну у сфері освіти, ці технології демонструють вражаючі результати. Одночасно, недостатнє дослідження впливу віртуальної реальності та освітній процес відкриває нові перспективи для науковців щодо досліджень освітніх можливостей імерсивних технологій. Недостатність експериментально перевірених методик імерсивного навчання породжує низку дискусійних питань їх використання в навчальних закладах. Все це, на нашу думку, тільки відкриває нові перспективи для наукової та дослідницької діяльності як педагогів, так і юних дослідників.

### **Список використаних джерел**

1. Закон України Про освіту. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> Дата звернення: Серп. 26.2023

2. Villena-Taranilla R., Tirado-Olivares S., Cozar-Gutierrez R., González-Calero J. A. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35, [Електронний ресурс]. Доступно:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X22000033> Дата звернення: Серп. 26.2023

3. Пінчук О., Лупаренко Л. Дидактичний потенціал використання цифрового контенту з доповненою реальністю. *Modern Information*



*Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022, С.39-57.

4. Ali S. (2022). The effectiveness of immersive technologies for future professional education. *Futurity Education*, 2(2), 13-21. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://futurity-education.com/index.php/fed/article/view/53> Дата звернення: Серп. 26.2023

5. Мельник І. Ю., Задерей Н. М., Нефьодова Г. Д., Задерей П. В., Ткаченко, А. В. Імерсивні технології навчання. Інформаційні технології та цифрова економіка: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. *Державний університет інфраструктури та технологій. Київ: Видавничий центр ДУІТ, 2023. 274 с* [Електронний ресурс]. Доступно: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45481/1/I\\_Melnyk\\_MKonf\\_2023\\_4\\_5\\_FI\\_TM.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45481/1/I_Melnyk_MKonf_2023_4_5_FI_TM.pdf) Дата звернення: Серп. 26.2023

6. Bakhmat N., Kruty K., Tolchieva H., Pushkarova T. Modernization of future teachers' professional training: on the role of immersive technologies. *Futurity Education*, 2(1), 2022. P.28-37. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://futurity-education.com/index.php/fed/article/view/62> Дата звернення: Серп. 26.2023

7. Ткачук Г., Стеценко В. Технологія доповненої реальності: поняття, особливість, класифікація. *Вісник перспективи*, №10(17). 2022. С.115-126. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/14907> Дата звернення: Серп. 26.2023

8. Dube A. K., Wen R. (2022). Identification and evaluation of technology trends in K-12 education from 2011 to 2021. *Education and information technologies*, 27(2), 1929-1958. [Електронний ресурс]. Доступно:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10689-8> Дата звернення:  
Серп. 26.2023

**УДК: 373.1, 373.3/**

М. П. Лещенко, Л. І. Тимчук, Ю. С. Лавриш, м. Київ, Україна

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕТАКОГНІТИВНИХ НАВИЧОК СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Постановка проблеми.** Глобальне розширення інформаційно-комунікаційних мереж вимагає оновлення змісту та якості навчання у закладах вищої освіти (ЗВО), легітимізує трансформацію традиційних освітніх моделей в інтегративні, сприяє використанню динамічних та технологічних підходи до навчання студентів, забезпечує розвиток та реалізацію когнітивного, метакогнітивного та творчого потенціалу студентів. Процес створення цифрових нарративів поєднує стратегії розвитку цифрової грамотності та мови, використання інформаційно-комунікаційних технологій та метакогнітивного планування, а також моніторингу й оцінювання.

Дослідження на міжнародному рівні свідчать про поширення цифрових нарративів у соціальних мережах, масштабну експансію так званих біографічних цифрових нарративів у сучасних ЗМІ та цілеспрямоване використання різноманітних типів нарративів у рекламній індустрії. Проблема підвищення якості викладання при впровадженні цифрових нарративів та їх використання у формуванні компетентностей для 21 століття полягає у розвитку метакогнітивних, креативних, комунікативних і технологічних навичок, мотивації до безперервної самоосвіти не достатньо досліджуються сьогодні у вітчизняній освітній

спільноті. Така невизначеність пов'язана з необхідністю персоналізації освітнього процесу для студентів, а також недостатнім використанням цифрових біографічних наративів як засобу підвищення інтересу до навчання та наповнення навчання індивідуально-орієнтованими характеристиками.

*Метою* даної роботи є аналіз проблеми формування метакогнітивних навичок студентів педагогічних спеціальностей через використання цифрових наративів.

**Виклад основного матеріалу.** Філософія трактує наратив як спосіб досягнення соціальних цілей і усвідомлення особистої ідентичності, а також як засіб самоідентифікації (Дж.Кюрі, 1998) [3]. Наратив — це спосіб розуміння світу через історії різних людей. Ми сприймаємо події та ситуації, що відбуваються навколо нас, як історії, а себе та інших людей сприймаємо як учасників цих історій. Американський учений і засновник теорії наративу Дж.Брунер (2004) стверджує: «Сенс людської поведінки виражається в історії, а не в логічних формулах і законах. Людина досягає саморозуміння через розповідь, зосереджуючись на важливих моментах життя» [2, с.23]. Ми підтримуємо цю ідею та вважаємо наративи потужним інструментом для розвитку метакогнітивних навичок студентів. Важливо брати до уваги соціальний, культурний та історичний контекст, у якому генеруються знання. Увага викладача має бути зосереджена на особистості студента, цінностях, знаннях, досвіді та навичках, відображених у розповіді. З цієї точки зору ми розглядаємо формування метакогнітивних навичок через наративи як спосіб організації та інтерпретації навчального змісту дисципліни, враховуючи суб'єктивні позиції студентів, особистий досвід, професійні потреби та життєві установки.

Отже, метод «коротких рефлексивних наративів» вперше був представлений Л.Нігреном і Б.Бломом, які описали його як альтернативний

метод з'ясування того, як люди переживають події та розмірковують над ними [8]. Дослідники стверджують, що розповіді та подальший переклад допомагають людям оцінити вплив події. Дослідники Б.Хокансон та ін. визначають завдання поєднання наративів і сучасних освітніх технологій: розвиток креативного та критичного мислення, уміння аналізувати власний досвід, навичок навчання впродовж життя, навичок самоорганізації [5]. Ці ідеї підтверджуються у працях П.Хівер, С.Жоу та ін. Автори розглядають наратив як креативний простір для конструктивної діяльності для рефлексії та переоцінки власного життя. Дослідження показують, що коли студенти залучені до процесу створення наративів, вони повинні створити автентичний продукт шляхом синтезу різноманітних навичок: виконання дослідження, письмової роботи, презентації, інтерв'ю та, водночас, поєднання міжособистісних і технологічних навичок [4].

Студенти зазвичай використовують когнітивні стратегії для досягнення певної мети, тоді як метакогнітивні стратегії реалізуються, щоб перетворити шлях до мети на значущий досвід. Питання розвитку метакогнітивної свідомості є надзвичайно актуальними для навчального процесу. Адже перетворення студентів на професіоналів значною мірою залежить від усвідомлення якості особистих знань, самооцінки, управління навчальним процесом, самооцінки, що, у свою чергу, впливає на навчальні стратегії та рішення.

Нещодавнє дослідження Е.Хоу (2019) повідомляє, що розвиток основних когнітивних процесів, стратегій і метапізнання підтримується протягом усього життя людини. Ця ідея обґрунтовує важливість метапізнання для саморозвитку та припускає, що потрібно навчати використовувати та нарощувати метакогнітивні навички. Отже, концепція свідомої рефлексії є досить перспективною та демонструє великий освітній потенціал для формування метакогнітивних навичок [6].

Ключові метакогнітивні стратегії були запропоновані Дж.Шроу та Р.Деннісоном [9] для розробки шкали для вимірювання метакогнітивних навичок: постановка цілей, прийняття рішень, планування, управління інформацією, налагодження, моніторинг, саморефлексія та самооцінка. Однак, спираючись на більш широкий спектр джерел, ми могли б викласти кілька різноманітних стратегій навчання, запропонованих для ефективного метакогнітивного навчання [1].

Зважаючи на це, було розроблено та запропоновано авторський підхід до створення цифрових наративів з метою розвитку метакогнітивних навичок студентів педагогічних спеціальностей, що полягає у таких послідовних кроках/завданнях:

- 1) шукайте джерело інформації, звертайте увагу на його обґрунтованість і достовірність, авторство, якість ілюстрацій тощо;
- 2) виділіть головну та другорядну інформацію;
- 3) пригадайте, що ви знаєте про історичні події, які відбуваються в контексті, подумайте, що б ви ще хотіли дізнатися про ці події;
- 4) висловіть припущення про те, як історичні події вплинули на життя героя оповідання;
- 5) розрізняти авторський погляд і позицію героя, що відображає його ставлення до змісту чи проблеми;
- 6) починати роботу з текстом не з перекладу нових слів, а з розбору незрозумілих речень (декларативне знання);
- 7) контролювати якість розуміння змісту;
- 8) визначте, коли ви краще розумієте основну інформацію: коли читаєте, слухаєте текст чи переглядаєте відео;
- 9) визначте, коли ви краще запам'ятовуєте інформацію: коли читаєте, слухаєте чи записуєте її;
- 10) скласти план дій;

- 11) перегляньте контрольний список і критерії оцінювання;
- 12) поговоріть зі своїми однолітками або інструктором у разі виникнення проблем;
- 13) вивчіть і протестуйте цифровий інструмент, який ви збираєтеся використовувати;
- 14) попереднє написання вмісту;
- 15) перегляньте чернетку;
- 16) перевірте;
- 17) презентуйте розповідь/наратив.

Під час створення цифрових наративів найбільшу увагу слід приділити розвитку прагнення до саморозвитку та самовизначення студентів, продуктивній рефлексії, толерантності до невизначеності, прийняття помилок як інструменту вдосконалення та переформатування індивідуального досвіду як самооцінки. Наші рекомендації щодо ефективного навчання метакогнітивним навичкам полягають у тому, щоб запропонувати студентам обміркувати свої труднощі та досягнення під час створення наративів, сприяти саморефлексії щодо успішного виконання конкретного завдання, надати їм можливість самостійного персоналізованого навчання, щоб зробити процес навчання відповідним їхнім потребам і цілям, що дозволяє вибирати та робити помилки без академічних оцінок з подальшим обдумуванням причин помилок. Все це є важливим для підготовки студентів педагогічних спеціальностей.

**Висновки.** Підсумовуючи вищесказане, ми вважаємо, що метакогнітивні здібності – це системне та багаторівневе утворення, що піддається численним змістовним трансформаціям протягом життя. Однак основними компонентами метапізнання є відносно стабільні інтегральні особисті якості, які можна розвивати або покращувати. Метакогнітивні стратегії підвищують усвідомлення студентами того, як стати

продуктивними учнями, і зміцнюють їхнє сприйняття знань. Представлені підходи та кроки метакогнітивного навчання можуть бути використані в тематичних дослідженнях, курсах електронного навчання та неформальному навчанні [7]. Розвиток метапізнання сприяє розвитку персоналізованого стилю навчання та запобігає повторенню непродуктивних і нераціональних моделей навчальної діяльності на шляху до особистої самореалізації та самовдосконалення.

### **Список використаних джерел**

1. Azevedo, R. Theoretical, conceptual, methodological, and instructional issues in research on metacognition and self-regulated learning: A discussion. *Metacognition and Learning*, 4(1), 2009. 87-95. URL: <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9035-7>
2. Bruner, J. Life as narrative. *Social research*, 71(3), 2004. P.691-711. URL: [https://ewasteschools.pbworks.com/f/Bruner\\_J\\_LifeAsNarrative.pdf](https://ewasteschools.pbworks.com/f/Bruner_J_LifeAsNarrative.pdf)
3. Currie, G. Narrative theory. In Narrative. In *The Routledge Encyclopedia of Philosophy*. Taylor and Francis 1998. URL: <https://doi.org/10.4324/9780415249126-M031-1>
4. Hiver, P., Zhou, S., Tahmouresi, S., Sang, Y., & Papi, M. (2020). Why stories matter: Exploring learner engagement and metacognition through narratives of the L2 learning experience. *System*, (91). URL: <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102260>
5. Hokanson, B., Clinton, G., & Kaminski, K. (2018). *Educational technology and narrative*. Springer International Publishing.
6. Howe, E. (2019). *Using metacognitive reflection to improve student learning [Doctoral dissertation]*. Seattle Pacific University. [https://digitalcommons.spu.edu/soe\\_etd/44](https://digitalcommons.spu.edu/soe_etd/44)
7. Lavrysh, Y., Leshchenko, M. y Tymchuk, L. (2023). Development of metacognitive skills through digital narratives in higher education. *Revista*

Electrónica de Investigación Educativa, 25, e07, 1-15. URL: <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e07.5028>

8. Nygren, L., & Blom, B. (2001). Analysis of short reflective narratives: A method for the study of knowledge in social workers' actions. *Qualitative Research*, 1(3), 369-384. URL: <https://doi.org/10.1177/146879410100100306>

9. Schraw, G., & Dennison, R. S. Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 1994. 460-475. URL: <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>

**УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004**

С. Г. Литвинова, Київ, Україна

## **ПОРІВНЯННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, НЕЙРОМЕРЕЖ ТА ЧАТ-БОТІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРАКТИЦІ ВЧИТЕЛІВ**

Штучний інтелект (ШІ), нейромережі та чат-боти стають все більш популярними в різних сферах нашого життя, зокрема в освіті. Ці інноваційні інструменти відкривають нові горизонти для навчання, розвитку та удосконалення підходів і можливостей реалізації освітнього процесу. Вчителі закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) мають можливість використовувати ці технології для підвищення ефективності педагогічної практики, поліпшення якості навчання, побудови індивідуальної траєкторії розвитку учнів, реалізації дитиноцентричного підходу, залученням учнів до активного навчання, сприяння розвитку цифрової компетентності учнів у сучасному цифровому світі.

Нині ці проривні технології набувають все більшої популярності в педагогічних колах, що потребує уточнення їх можливостей для



використання в освітній практиці вчителів закладів загальної середньої освіти. Розглянемо адаптивне навчання, оцінювання та зворотній зв'язок, віртуальні асистенти, підтримку самостійного навчання, організацію та управління навчальним процесом та гейміфікацію навчання як можливості цих технологій для використання в освітній практиці вчителів.

1. *Оцінювання та зворотний зв'язок.* Інтеграція цифрових технологій в процес оцінювання дозволяє автоматизувати оцінювання виконаних завдань учнями. Запропоновані алгоритми можуть аналізувати тестові відповіді, домашні роботи та проекти, що дозволяє швидко оцінити академічний прогрес учнів. Завдяки цьому у вчителів вивільняється більше часу для індивідуальної роботи з учнями. Крім того, системи зворотного зв'язку можуть надавати учням персоналізовані поради та рекомендації щодо поліпшення результатів та розвитку їхніх здібностей [1].

2. *Адаптивне навчання.* Цифрові технології дозволяють створювати адаптивні навчальні програми, що враховують індивідуальні потреби та здібності для кожного учня. За допомогою спеціальних алгоритмів, системи можуть визначати слабкі місця учнів та надавати додатковий матеріал для підвищення їх навчальних досягнень. Учні можуть навчатися у своєму темпі та добирати найефективніші методи навчання, що допоможе підвищити їхню мотивацію та рівень знань [2].

3. *Віртуальні асистенти.* Використання віртуальних асистентів у навчальному процесі дозволяє учням отримувати допомогу та підтримку в будь-який час. Віртуальні асистенти можуть пояснювати складні теми, відповідати на запитання та надавати рекомендації щодо навчання. Вони створюють більш інтерактивне та доступне навчання для учнів ЗЗСО [3].

4. *Підтримка самостійного навчання.* Інтеграція цифрових технологій у навчальні системи дозволяє учням отримувати доступ до інформації та навчальних ресурсів у будь-який час та в будь-якому місці. Цифрові

помічники можуть надавати відповіді на запитання, пояснювати складні поняття, рекомендувати додатковий матеріал та відео роки. Це допомагає учням самостійно вивчати та засвоювати навчальний матеріал [4].

5. *Організація та управління навчальним процесом.* Цифрові технології можуть допомагати вчителям організовувати та керувати навчальним процесом. Нині набувають популярності та затребувані ЗЗСО такі системи, як автоматизоване створення розкладу уроків, відстеження прогресу учнів, ведення електронних журналів та надання звітів про академічні досягнення. Вчителі можуть використовувати ці інструменти для ефективного планування своєї роботи, а також для забезпечення ефективної комунікації з учнями та їхніми батьками [5].

6. *Упровадження гейміфікації.* Гейміфікація в освіті означає використання ігрових елементів, таких як винагороди, досягнення та змагання, для стимулювання бажаної поведінки учнів. Цифрові технології можуть використовуватися для розроблення ігрових систем, які заохочуватимуть учнів до активного навчання та досягнення поставлених цілей. Упровадження гейміфікації допомагає покращити мотивацію учнів, забезпечує цікавіші та захоплюючі уроки, а також сприяє розвитку лідерських якостей та командної співпраці [6].

7. *Створення персоналізованих навчальних програм.* За допомогою цифрових технологій можна створювати персоналізовані навчальні програми, що враховують індивідуальні особливості та потреби учнів. На основі аналізу даних про прогрес, здібності та інтереси кожного учня, системи можуть створювати унікальний навчальний план для кожного студента, що допомагає розвинути його навчальний потенціал [7].

8. *Аналіз даних та прогнозування.* Цифрові технології мають потужності для аналізу великих обсягів даних, в тому числі результати навчання, поведінкові показники та академічний прогрес учнів.

Застосування цифрових технологій у навчанні дозволяє прогнозувати можливі результати, виявляти тенденції та ідентифікувати особливості кожного учня. Це допомагає вчителям удосконалити методи навчання та забезпечувати більш ефективний підхід до освіти.

9. *Підтримування співпраці та обмін досвідом.* Цифрові технології, засновані на інтелектуальних системах, можуть сприяти співпраці та обміну досвідом між вчителями та учнями. Спільні платформи для співпраці сприяють створенню відкритих інтерактивних середовищ, де учасники освітнього процесу можуть ділитися ідеями, ресурсами, досвідом та знаннями. Такий підхід сприяє взаємному навчанню та створює сприятливі умови для розвитку творчого мислення [8].

Здійснимо порівняння окреслених вище можливостей в розрізі штучного інтелекту, нейромереж та чат-ботів з метою використання в освітній практиці вчителів (табл. 1).

*Таблиця 1*

Порівняння можливостей штучного інтелекту, нейромереж та чат-ботів для використання в освітній практиці вчителів

<b>Можливості</b>	<b>Штучний інтелект</b>	<b>Нейромережі</b>	<b>Чат-боти</b>
Оцінювання та зворотний зв'язок	Так	Так	Так
Адаптивне навчання	Так	Так	Обмежено
Аналіз даних та прогнозування	Так	Так	Ні
Підтримка самостійного навчання	Так	Обмежено	Так
Створення персоналізованих навчальних програм	Так	Обмежено	Ні

Віртуальні асистенти	Так	Ні	Так
Організація та управління навчальним процесом	Так	Ні	Так
Підтримка співпраці та обмін досвідом	Так	Ні	Ні
Упровадження гейміфікації	Так	Ні	Ні

Отже, *штучний інтелект*, завдяки аналізу даних про навчання учнів, може допомагати вчителям створювати індивідуальні програми для кожного учня, адаптувати їх під його особливі потреби та здібності. Він може оцінювати завдання та забезпечувати швидкий зворотний зв'язок щодо успішності та здібностей учнів. Віртуальні асистенти на базі ШІ можуть взаємодіяти з учнями та вчителями, допомагати в поясненні складних понять, надавати додаткові матеріали для навчання, здійснювати добір різноманітних навчальних ресурсів, підручників та відео уроків, а також рекомендувати додаткові матеріали. *Нейромережі*, як і штучний інтелект, можуть створювати персоналізовані програми, аналізувати результати навчання та визначати зони слабкості учнів, але не мають прямої можливості взаємодії з користувачами, тому не можуть бути використані як віртуальні асистенти, мають обмежені можливості підтримки самостійного навчання, оскільки зазвичай використовуються для аналізу даних та прогнозування, не мають безпосередніх можливостей управління навчальним процесом. Однак *чат-боти* краще використовувати як віртуальні асистенти, що спроможні взаємодіяти з учнями та вчителями, надаючи корисну інформацію та рекомендації.

**Висновок.** Використання штучного інтелекту, нейромереж, чат-ботів в освітній практиці вчителів має безліч переваг, таких як підвищення ефективності навчання, персоналізація навчального процесу, залучення та

мотивація учнів, а також оптимізація роботи вчителів. Особливості цих технологій полягають в тому, що кожна з них має свої унікальні переваги та обмеження, і їх використання має бути збалансованим та обережним. Штучний інтелект, нейромережі та чат-боти можуть взаємодіяти з вчителями та учнями, утворюючи комплексну систему *підтримки* освітнього процесу та забезпечуючи якісне та індивідуалізоване навчання.

Однак, необхідно пам'ятати, що технології не можуть повністю замінити роль вчителя. Вчителі є ключовою фігурою у створенні сприятливого навчального середовища, забезпеченні мотивації та підтримці учнів в їхньому особистому та академічному розвитку.

### **Список використаних джерел**

1. Kim-Daniel Vattøy, Siv M. Gamlem, Lina Rebekka Kobberstad & Wenke Mork Rogne (2022) Students' experiences of assessment and feedback engagement in digital contexts: a mixed-methods case study in upper secondary school, *Education Inquiry*, doi: 10.1080/20004508.2022.2122202

2. Shuai Wang, Claire Christensen, Wei Cui, Richard Tong, Louise Yarnall, Linda Shear & Mingyu Feng (2023) When adaptive learning is effective learning: comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction, *Interactive Learning Environments*, 31:2, 793-803, doi: 10.1080/10494820.2020.1808794

3. Regina Gubareva & Rui Pedro Lopes. Virtual Assistants for Learning: A Systematic Literature Review URL:  
<https://www.scitepress.org/Papers/2020/94176/94176.pdf>

4. Svein Loeng, (2020) Self-Directed Learning: A Core Concept in Adult Education, *Education Research International*, Article ID 3816132, 12, doi:10.1155/2020/3816132

5. Melnyk, Iryna (2021) Digital Transformation Of The Educational Process In The Conditions Of A Pandemic Studia. *Spoleczne/Social Studies*, 34 (3), 75-83.

6. Pereira, R., Reis, A., Barroso, J., Sousa, J. & Pinto, T. (2022). Virtual Assistants Applications in Education. *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education (TECH-EDU 2022). Communications in Computer and Information Science*, vol 1720. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-031-22918-3\_38

7. Tetzlaff, L., Schmiedek, F. & Brod, G. (2021) Developing Personalized Education: A Dynamic Framework. *Educ Psychol Rev*, 33, 863–882. doi:10.1007/s10648-020-09570-w

8. Tołwińska, B. (2021) The Role of Principals in Learning Schools to Support Teachers' Use of Digital Technologies. *Tech Know Learn*, 26, 917–930. doi:10.1007/s10758-021-09496-4

## **УДК 004.738**

І. Д. Малицька, м.Київ, Україна

### **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ОСВІТИ КРАЇН ЄВРОПИ**

Швидке розповсюдження технологій, спричинене пандемією, змінило підхід до навчального процесу на всіх рівнях освіти, окреслило їх оптимальне використання під час навчання. Сучасні тенденції в освіті допомагають визначитися та обрати найефективніші методи навчання, які мотивують студентів опановувати знання, набувати і підвищувати рівень компетентностей. Використовуючи сучасні методи і технології освіта стає більш доступною для всіх. Персоналізація та індивідуалізація за допомогою віртуальних викладачів, а також можливість об'єднуватися і створювати спільні віртуальні простори тепер є повсякденною реальністю.

Основною проблемою для всіх систем освіти стає підготовка майбутнього покоління до життя у світі, що використовує ще невідомі інструменти.

Команда експертів однієї з провідних освітніх компаній Кремнієвої долини Moonpreneur, яка спрямована на навчання технологічному підприємництву дітей віком від 7 до 16 років, склала прогноз щодо основних тенденцій розвитку освітніх технологій на 2024 рік, які роблять процес навчання більш адаптивним, доступним та інтерактивним [1]. До списку увійшли найбільш популярні освітні технології, включаючи імерсивні, зважаючи на те, що віртуальна реальність (Virtual Reality - VR), доповнена реальність (Augmented Reality AR) і змішана реальність (Mixed Reality - MR), мають значний потенціал для подальшої трансформації викладання і навчання. Студенти можуть досліджувати змодельоване оточення, занурюючись у віртуальні світи, які відображають реальні чи уявні сценарії за допомогою віртуальної реальності.

Відповідно до звіту Market Research Future (MRFR), очікується, що показник середньорічного темпу зростання AR і VR на освітньому ринку (англ. CAGR - Compound Annual Growth Rate) становитиме 18,2% за період з 2022 по 2027 рік [2].

Велика Британія, як одна з країн-лідерів з впровадження ІКТ в освіті, має великий досвід з використання імерсивних технологій в освітньому процесі. Організація Immerse UK відіграє значну роль у розвитку і впровадженню імерсивних технологій в систему освіти країни. Її діяльність спрямована на досягнення світового лідерства з використання імерсивних технологій, об'єднуючи промисловість, дослідників та дослідницькі організації, державний сектор, підприємців, інноваторів та кінцевих користувачів [3].

У звіті "Імерсивна економіка 2022", підготовленому Immerse UK досліджено тенденції розвитку імерсивних технологій у період після

COVID-19. У звіті показано прискорення зростання імерсивної економіки, збільшення попиту на віртуальний досвід в Інтернеті. Крім цього, зазначено, що пандемія спричинила культурні зміни у спілкуванні між людьми, міжнародній співпраці, бізнесу, надання послуг. Відповідно звіту найбільший оборот і найбільша кількість компаній, що працюють у сфері імерсивних технологій, припадає на сферу медіа та розваг, за ними слідує компанія, що працює у сфері освіти та навчання.

Загалом, за оцінками експертів, у Великій Британії налічується 2 106 імерсивних компаній з галузевим оборотом 1,4 млрд фунтів стерлінгів, що позиціонує країну як всесвітньо відомий центр передового досвіду в галузі імерсивних технологій. Але бар'єром для розвитку успішної імерсивної економіки визначено недостатню кількість спеціалістів з навичками роботи з 3D у реальному часі, дефіцит відповідних навичок, які отримують учні під час навчання.

Для подолання такої ситуації у Великій Британії та в інших країнах Європи на державному рівні підтримуються освітні проекти. Наприклад, компанії Meta та Esade (бізнес-школа в Іспанії) проводять спільну роботу над вивченням впливу та переваг імерсивних технологій (AR/VR/XR) у сфері освіти. Цей дослідницький проект під назвою "Бізнес-освіта в епоху метaproстору", який очолює Esade, розглядає можливості та виклики генеративного ШІ та метaproстору для бізнесу та суспільства, а також зміни, необхідні в освітньому секторі для впровадження цих технологій у навчальний процес. Зокрема, дослідження зосереджене на можливостях імерсивних технологій для розвитку більш інклюзивної системи освіти та покращення перспектив працевлаштування, а також на подоланні розриву між навичками, необхідними компаніям та організаціям, і тими, що є на сучасному ринку праці.



Крім цього проводяться незалежні дослідницькі програми, які фінансуються компанією Meta по всій Європі. Науковці та аналітичні центри з Великої Британії, Італії, Іспанії, Франції та Німеччини вивчають, як імерсивні технології можуть вплинути на майбутнє освіти, покращити навчання, а також перспективи працевлаштування для молоді, сприяти професійній та управлінській підготовці:

університет Глазго у Великій Британії проводить дослідження з вивчення практичних та аналітичних аспектів з використання технологій доповненої реальності в освіті, їх ефективне впровадження в класі включаючи навички вчителів;

у Німеччині Straightlabs (GmbH & Co. KG) спільно з Bertrandt AG досліджується потенціал технологій віртуальної реальності та імерсивного навчання в освіті впродовж життя;

у Франції Immersive Learning Labs вивчає, як метаверсія та імерсивні технології можуть підтримати вищу освіту, професійно-технічну підготовку та підвищення кваліфікації в різних галузях, розвиваючи як м'які, так і тверді навички;

університет Гвідо Карлі (LUISS), Італія, проводить польовий експеримент, щоб проаналізувати, як імерсивні технології можуть покращити досвід спільного навчання в освітніх контекстах у порівнянні зі звичайними двомірними відеоконференціями [4].

Імерсивні технології мають значний вплив на розвиток імерсивної економіки країн світу. Вивчення їх впровадження в системи освіти, використання у навчальному процесі, відповідній підготовці учнів є одним із пріоритетів досліджень науковців країн Європи.

## Список використаних джерел

1. Moonpreneur. URL: <https://moonpreneur.com/blog/top-education-trends-2024/> last accessed 23.09.23
2. Market Research Future. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ar-vr-in-education-market-10834> last accessed 23.09.23
3. The 2022 Immersive Economy Report. URL: <https://www.immerseuk.org/resources/the-2022-uk-immersive-economy-report/> last accessed 23.09.23
4. ESADE. URL: <https://www.esade.edu/en/news/meta-and-esade-join-forces-to-analyze-the-impact-immersive-technologies-in-education> last accessed 23.09.23
5. Малицька, І.Д. *Інформаційний бюлетень №4, 2023. Тенденції розвитку освітніх технологій: прогноз аналітиків на 2024 рік* Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна 2023. URL <http://lib.iitta.gov.ua/736344/>

УДК: 373.1, 373.3/5:004

О. В. Овчарук, м. Київ, Україна

### **ВИКОРИСТАННЯ КОЛАБОРАТИВНОГО НАВЧАННЯ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВІТЧИЗНЯНІ ТА МІЖНАРОДНІ ПІДХОДИ**

**Постановка проблеми.** Сучасна освіта переживає низку труднощів, що, перш за все, пов'язані з військовою агресією рф проти України. Саме тому більшість шкіл та вчителів використовують дистанційні форми навчання та створюють можливості навчання учнів у віртуальному класі. Інтерес до створення віртуального середовища у світі сьогодні зріс також і через значні обмеження очного відвідування школи у період ковід-

карантину протягом 2020-2022 рр. Особливу увагу освітня спільнота звертає на методи навчання, які можуть покращити результати навчання учнів, серед яких так зване інтерактивне та колаборативне навчання (англ., *Interactive and Collaborative Learning*), що відносяться до категорії дослідницьких методів навчання.

Віртуальне навчальне середовище та колаборативне навчання є предметом досліджень як вітчизняних (Ю.Трач, М.Скуратівська, С.Попадюк, В.Терещук) так і зарубіжних (Д.Кралл, М.Ахмед) дослідників. Таке середовище, на думку дослідників, є віртуальною реальністю (VR), що моделюється комп'ютером і розглядається в якості особливого інформаційного середовища, в якому всі об'єкти представлені в трьох вимірах. Відмінною рисою цього середовища є зміна зображень в режимі реального часу і переживання ефекту присутності при цьому VR імітує як вплив, так і реакції на цей вплив [1; 3; 7].

Дослідники вважають, що поєднання віртуальної реальності з дослідницькими стратегіями та методами навчання можуть налаштувати учнів на досягнення успіхів завдяки підвищенню продуктивності навчання та досягнень. Адже сучасні учні є обізнаними у технологіях, вміють користуватись цифровими засобами, швидко орієнтуються у цифровому середовищі, що сприяє їх ефективному залученню у віртуальні середовища для навчання. *Метою* даної роботи є виявлення та опис характеристик використання колаборативних методів навчання для покращення результатів навчання учнів та активізації освітнього процесу.

**Виклад основного матеріалу.** Розглядаючи переваги колаборативного навчання (навчання у співробітництві), слід відзначити, що при їх поєднанні з інформаційними технологіями учні навчаються приймати спільні рішення, з уявою та творчістю підходити до вирішення поставлених завдань. Так, на думку дослідника О.Кривко, колаборативне

навчання за підтримки комп'ютерних програм та веб-сервісів надає можливість оптимально поєднувати найкращі здобутки традиційної освітньої системи та інформаційно-комунікаційні технології [4]. При цьому автор підкреслює важливість застосування тестування у процесі такого навчання, що здійснюється з використанням ІКТ. М.Лещенко та І.Капустян розвивають думку щодо важливості взаємного залучення учасників до взаємодії за допомогою координованих зусиль для розв'язання проблемних ситуацій [5]. При цьому ролі вчителя й учнів змінюються у часовому просторі такої співпраці залежно від суті та природи самого проблемного завдання.

Аналізуючи переваги колаборативного навчання у віртуальному середовищі, слід виокремити ті аспекти (характеристики), що сьогодні дослідники вважають найбільш цінними (Табл.1).

*Табл. 1. Характеристики колаборативного навчання у віртуальному навчальному середовищі*

<i>Автор</i>	<i>Основні характеристики та переваги</i>
Ю.Трач	навчальні програми, створені на основі технологій віртуальної реальності, є універсальними, легко «вбудовуються» в традиційний навчальний процес і дають змогу замінити реальні об'єкти їх імітаційними моделями й інтерактивними тренажерами, за допомогою яких учні можуть моделювати різні ситуації і знаходити оптимальні рішення;
В.Терещук	занурення у роль глядача та творця; наближеність до реальності, психологічна достовірність сприйняття та спрямованість на досягнення навчальних цілей; прагнення учнів задовольнити пізнавальний інтерес;

	дидактична автентичність комунікативних ситуацій, що відбуваються у реальності та ін.
О.Кривко	підвищення активності у навчанні; можливість створювати комп'ютерні тести як індивідуально, так і спільно;
М.Лещенко, І.Капустян	підвищення динаміки розвитку співпраці у рамках колаборативної групи; розподіл завдань між учасниками групи та відповідальність за окремі частини завдання задля результативного поєднання для досягнення поставленої мети; взаємне залучення учасників до взаємодії за допомогою координованих зусиль для розв'язання проблемних ситуацій;
Д.Кралл (Krall, Darryl)	поєднання дослідницьких методів та колаборативного навчання сприяє налаштуванню учнів на тривалий успіх завдяки підвищенню продуктивності та досягнень; об'єднання класу з віддаленими учнями, щоб залучити їх до уроку та підтримувати налаштування співпраці в гібридному та цифровому класі;

Отже, серед ключових особливостей навчання у співпраці слід виокремити такі: спільне навчання збагачує навчання для учнів; воно починається зі змістовних завдань, які передбачають участь учнів у переговорах щодо розподілу ролей, обов'язків та очікуваних результатів. Спільне навчання відрізняється від делегованої групової роботи, адже заохочує активно навчатися та зосереджуватися разом, а не делегувати частини завдання. Тому для учнів вибір стратегії досягнення цілей навчання стає життєво важливим, що залежить від таких чинників:

поставлена мета діяльності; індивідуальні цілі навчання; дружба та робочі стосунки; сприяння побудові нових стосунків; делегування певних навичок і сильних сторін. Для вчителя важливо організувати спільну навчальну діяльність таким чином, щоб співпраця учнів була необхідною для ефективного виконання завдання та передбачала розподіл ролей, обов'язків і відповідальності за результати.

**Висновки.** Отже, використання колаборативного навчання є невід'ємним дидактичним прийомом та елементом сучасного віртуального класу, де учні спільно навчаються та вирішують поставлені проблеми, спільно досягають результатів. Використання віртуального середовища у поєднанні з колаборативними педагогічними технологіями покращує навчальне середовище для учнів і може ще більше розширюватися, революційно змінюючи сам процес навчання, якщо інтегрувати це у навчальні програми. Подальших досліджень потребує вивчення міжнародного та вітчизняного досвіду використання дослідницьких методів навчання у віртуальному середовищі у їх поєднанні з колаборативним навчанням.

### Список використаних джерел

1. Трач. Ю. VR-технології як метод і засіб навчання/ *Освітологічний дискурс*, № 3-4 2017. (18-19). URL: <https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/download/444/392/1251>
2. Skurativska M.O., Popadiuk S.S. Virtual learning environment as an innovative component of the educational process at a higher school. URL: <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/34139/1/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%20%D0%92%D0%9E%D0%A1.docx>
3. В.Терещук (2016) Віртуальне навчальне середовище: сутність та психолого-педагогічні умови його створення/ *Науковий вісник*

Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. соціальна робота». – 2016. – Випуск 1 (38). URL: <http://surl.li/ebeob>

4. О.Кривко. Організація колаборативного навчання у процесі створення комп'ютерних тестів. URL: [https://informatika.udpu.edu.ua/?page\\_id=1955](https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=1955)

5. Krall, Darryl Utilize Technology to Create Interactive and Collaborative Learning Environments/ *CAMPUS SECURITY TODAY* 2022. URL: <https://campussecuritytoday.com/Articles/2022/05/23/Utilize-Technology-to-Create-Interactive-and-Collaborative-Learning-Environments.aspx>

6. Лещенко М.П. Колаборативний підхід до розвитку ІКТ-компетентностей учителів і учнів загальноосвітніх навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012. №5 (31). Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/1120/1/750-2425-1-PB.pdf>

7. What Is Collaborative Learning? Benefits & Strategy Of Collaborative Learning. URL: <https://www.iitms.co.in/blog/what-is-collaborative-learning.html>

**УДК 378.147.091.33:004.946]:81'243**

Ю. Г. Сабадош, м. Вінниця, Україна

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ІНШОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ**

**Анотація.** З'ясовано, що впровадження імерсивних технологій дозволяє зробити освітній процес більш наочним і мобільним, підвищує інтерес і мотивацію майбутніх ІТ фахівців до іншомовної підготовки, удосконалює освітній процес за рахунок використання інноваційних форм роботи, покращує успішність здобувачів вищої освіти, допомагає зосередити їхню увагу на конкретних завданнях.

Проаналізовано низку імерсивних програм і платформ та особливостей їхнього впровадження в освітній процес; розроблено та апробовано методику формування іншомовної компетентності майбутніх фахівців галузі знань 12 Інформаційні технології, що включає формування програмних результатів навчання із організації, дослідження та вирішення професійних питань англійською мовою, які можна проілюструвати через використання CMR.

**Ключові слова:** імерсивні технології, майбутні ІТ фахівці, іншомовна підготовка.

**Постановка проблеми.** Імерсивні технології (технології комп'ютерно-опосередкованої реальності (CMR)) такі, як віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR), змішана реальність (MR) та 3D-імерсивне навчання привертають увагу багатьох викладачів, оскільки пропонують численні навчальні можливості та досвід для студентів, що сприяють формуванню навичок 21 століття (співпраця, спілкування, критичне мислення та креативність) і зануренню студентів у значущі контексти, перенесенню нової інформації в реалістичні ситуації та розвитку іншомовної компетентності про що зазначають у своїх дослідженнях Г. К. Вонг, М. Нотарі (G. K. Wong, M. Notari) [1]; Д. Чунь та ін. (D. Chun et al.) [2]; Дж. Кук-Плагвіц (J. Cooke-Plagwitz) [3]. Відповідно заклади освіти починають експериментувати з впровадженням імерсивного навчання в освітній процес. Проте все ще тривають дебати щодо того, чи справді навчання із застосуванням CMR технологій є більш ефективним за інші методи навчання.

Метою статті є аналіз низки імерсивних програм і платформ та особливостей їхнього впровадження в освітній процес та представлення методики формування іншомовної компетентності майбутніх фахівців галузі знань 12 Інформаційні технології.



### **Виклад основного матеріалу.**

С. Містакідіс, В. Лімпурідіс вважають, що «Імерсивне навчання концептуалізує освіту як набір активних феноменологічних переживань, які базуються на присутності. Навчання з ефектом занурення можна реалізувати за допомогою фізичних і цифрових засобів, таких як віртуальна реальність і доповнена реальність» [4].

Ю. Богачков, П. Ухань зазначають, що «Імерсивне навчання поєднує віртуальну, доповнену та змішану реальність із симуляційним навчанням, що дозволяє учням відпрацьовувати важливі робочі навички в контрольованому середовищі» [5].

О. Гаєвська, Н. Сороко відмічають, що у процесі застосування «імерсивних технологій слід особливо дотримуватись методів змішаного навчання та використовувати ігрові педагогічні стратегії» та акцентують, «що основна перевага навчання за допомогою AR і VR над традиційними методами навчання полягає в тому, що студенту надається можливість відчувати (а не уявити) предмет, ситуацію або сценарій, які неможливо продемонструвати або описати за допомогою традиційних методів навчання» [6].

На нашу думку, з використанням імерсивних технологій студенти можуть покращити свої мовні навички через зосереджене занурення через технології, які використовують цифровий контент, який дозволяє користувачам взаємодіяти та відчувати відчуття занурення в контекстуальне середовище, в якому контактуючи з конкретним реалістичним комп'ютерним контентом вони вивчають мову через професійний і життєвий досвід. Уважаємо, що додатковою цінністю технологій CMR є їхнє тривимірне представлення й побудова та візуалізація концепції освітньої траєкторії.

Аналіз низки імерсивних програм і платформ [7; 8; 9; 10] та особливостей їхнього впровадження в освітній процес дозволив нам розробити та апробувати методику формування іншомовної компетентності майбутніх фахівців галузі знань 12 Інформаційні технології, що включає формування програмних результатів навчання із організації, дослідження та вирішення професійних питань англійською мовою, які можна проілюструвати через використання CMR.

У таблиці 1 нами представлено узагальнені рекомендації з організації освітнього процесу в експериментальних та контрольних групах.

*Таблиця 1*

### Особливості організації освітнього процесу майбутніх ІТ-фахівців

Групи	Зміст завдання
Експериментальні	<p>1. Перегляньте сайти Collections. URL: <a href="https://hsm.ox.ac.uk/collections">https://hsm.ox.ac.uk/collections</a>; MIT Museum. URL: <a href="https://mitmuseum.mit.edu/">https://mitmuseum.mit.edu/</a>; <u>BIOEXPLORA</u>. URL: <a href="https://www.bioexplora.cat/en">https://www.bioexplora.cat/en</a>; University Cambridge. URL: <a href="https://www.cam.ac.uk/">https://www.cam.ac.uk/</a> тощо.</p> <p>2. Перегляньте приклади Scroll digitising XYZ and light box technique. URL: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SxtM-TwaBjI&amp;list=PLG24w6ETyHS01Mdob5IKBIFZZISgYb7yC&amp;index=7">https://www.youtube.com/watch?v=SxtM-TwaBjI&amp;list=PLG24w6ETyHS01Mdob5IKBIFZZISgYb7yC&amp;index=7</a>; When people draw together... they draw together for a better world! URL: <a href="https://betterworldmuseum.com/draw-together-2">https://betterworldmuseum.com/draw-together-2</a>.</p> <p>3. Розподіліться на пари та представте вибрану тему англійською мовою в формі віртуальної реальності за допомогою будь-якої програми (наприклад, Google Cardboard, Google Earth™, Stories360 тощо), обговоріть та узгодьте різні варіанти подання інформації (наприклад, текст +/- зображення +/- відео +/- модель).</p> <p>Ви маєте візуалізувати матеріал теми, створивши середовище VR і продемонструвати його розуміння із застосуванням обраного</p>

Групи	Зміст завдання
	інструменту. 4. Підготуйте виступ та презентуйте результати дослідження групі. 5. Порівняйте розроблені матеріали, переформатуйте та адаптуйте представлені результати (за потреби).
Контрольні	1. Проаналізуйте та підберіть матеріали з обраної теми з використанням будь якої пошукової системи. 2. Об'єднайтеся в пари, представте вибрану тему за допомогою малюнків/фото/відео. 3. Підготуйте виступ та презентуйте результати дослідження групі. 4. Порівняйте розроблені матеріали, переформатуйте та адаптуйте представлені результати (за потреби).

Оскільки майбутні фахівці галузі знань 12 Інформаційні технології можуть використовувати інші доступні інструменти розробки з відкритим кодом, такі як віртуальна реальність з відкритим кодом (OSVR), програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом (True Open Virtual Reality) тощо, то вони можуть розробляти, конфігурувати та керувати пристроями віртуальної реальності та створювати більш складні моделі. Таким чином, імерсивні технології забезпечують формування та розвиток нового інформаційного способу подання та засвоєння навчального матеріалу, що позитивно впливає на формування іншомовної компетентності майбутніх фахівців галузі знань 12 Інформаційні технології.

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

Аналіз теорії та практики підготовки майбутніх ІТ фахівців у ЗВО України показав, що незважаючи на величезний інтерес дослідників до проблеми використання цифрових технологій в іншомовній підготовці, теоретико-прикладні аспекти формування іншомовної компетентності майбутніх фахівців галузі знань 12 Інформаційні технології з

використанням імерсивних технологій залишаються маловивченими, недостатньо розробленими та актуальними.

Зроблено висновок, що застосування імерсивних технологій, які забезпечують відчуття (спів)присутності, фізичної взаємодії та спілкування, а також емоційного залучення є надзвичайно важливим в умовах онлайн навчання. Однак, через такі чинники, як брак як технічних ресурсів так і програмного забезпечення, недостатню підготовку викладачів іноземних мов щодо проектування зануреного навчання та використання можливостей його впровадження в процес професійної іншомовної підготовки, їхнє застосовування під час викладання мов все ще досить обмежене.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у вивченні недоліків впровадження імерсивних технологій в освітній процес та у подальшому розробленні методики їхнього застосування в процес іншомовної підготовки майбутніх ІТ фахівців.

### **Список використаних джерел**

1. Wong G.K., Notari M. Exploring Immersive Language Learning Using Virtual Reality. In: Spector, M., Lockee, B., Childress, M. (eds) Learning, Design, and Technology. Springer, Cham. 2018. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4\\_144-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4_144-1).

2. Chun D., Kern R., & Smith B. (2016). Technology in language use, language teaching, and language learning. *The Modern Language Journal*, 100(S1), 64-80. <https://www.jstor.org/stable/44134996> (дата звернення: 13.08.2023).

3. Cooke-Plagwitz J. (2016). Adventures in teaching: Helping language teachers discover the joy of teaching with technology. *IALLT Journal of Language Learning Technologies*, 37(1), 35-40.

4. Mystakidis, S., Lympouridis, V. (2023). Immersive Learning. Encyclopedia. 3. 396-405. DOI: <https://encyclopedia.pub/entry/42551> (дата звернення: 12.08.2023).

5. Bogachkov Y. M., Ukhan P. C. (2023). Immersive synthetic learning space using VR elements, ITLT, vol. 94, no. 2, pp. 178-200, Apr. 2023.

6. Gayevska O., Soroko N. (2022). The pedagogical strategies with immersive technologies for teaching and learning the japanese language. ITLT, vol. 92, no. 6, pp. 99-110, Dec. 2022.

7. Immersive Apps and Platforms. URL: <https://www.colorado.edu/center/altec/resources/faculty/immersive-technology/immersive-apps-and-platforms> (дата звернення: 30.08.2023).

8. Google™ Cardboard. URL: <http://flickr.com/photos/12452841@N00/14519574116> (дата звернення: 30.08.2023).

9. InstaVR. URL: <http://www.instavr.co/customer-stories/german-university-in-cairo> (дата звернення: 30.08.2023).

10. The Ultimate Guide to Virtual Museum Resources, E-Learning, and Online Collections. URL: <https://mcn.edu/a-guide-to-virtual-museum-resources/> (дата звернення: 30.08.2023).

**УДК 378.[377.8]:004**

О. В. Слободяник, Київ, Україна

## **ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Постановка проблеми.** Сьогодні цифровізація освіти відбувається стрімкими темпами. Згідно з Концепцією НУШ учень перетворюється на здобувача освіти, а серед ключових компетентностей є математична та інформаційно-цифрова, особлива увага приділяється культурі логічного і

алгоритмічного мислення, вмінню застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності та критичне застосування інформаційно- комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні. [1]. Особливої ваги набуває розвиток когнітивних здібностей здобувачів освіти та проектна діяльність. Одним із засобів для ефективної реалізації такого підходу в освітньому процесі є імерсивні технології. В наукових колах думки щодо доцільності використання імерсивних технологій розділилися в діаметрально протилежних напрямках. На нашу думку, використання будь-яких цифрових технологій має бути обгрунтованим і виваженим, враховуючи вікові особливості учнів.

Внаслідок цифровізації освіти роль вчителя набуває іншого змісту, допомогти з вибором теми дослідження, пошуком інформації, окреслити маршрут реалізації проекту та виконувати роль куратора під час виконання самого проекту. Таким чином, дитина приймає активну участь у навчальному процесі, а явища, процеси стають зрозумілішими та набувають іншого забарвлення за рахунок застосування імерсивних технологій.

**Мета дослідження.** Розглянути можливість застосування імерсивних технологій під час самостійної діяльності здобувачів освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасні вчителі у своїй практиці дедалі частіше використовують інформаційні технології. Пропонуємо до розгляду додаток, який беззаперечно стане помічником в організації проектної, самостійної, індивідуальної діяльності, а також буде корисним для застосування безпосередньо на уроці математики. Shapes 3D Create Geometry AR [2] – додаток доповненої реальності, який дозволяє за допомогою мобільного телефона досліджувати простір навколо себе,

шукати тривимірні форми, а також дозволяє створювати об'ємні фігури на будь-якій поверхні (стіл, підлога, стіна). За допомогою Shapes Create можна визначити точні розміри предметів у кімнаті за лічені секунди.

Цей додаток можна використовувати як на уроках математики у 5 класі, так і в 11 класі при вивченні об'ємних фігур та їх властивостей у курсі стереометрії. Зокрема, ми пропонуємо у 5 класі при вивченні геометричних фігур, їх периметрів та площ індивідуальні завдання з використанням даного додатку. Кожен учень отримує картку, на якій зазначені геометричні фігури та їх розміри (наприклад, трикутник у якого всі сторони рівні, трикутник, у якого дві сторони рівні, трикутник, який має всі рівні сторони). Попередньо завантаживши додаток, учні наводять телефон на рівну поверхню і будують фігури, що зазначені на картці, потім визначають їх периметр і площу, а також об'єм. Скріни завдань надсилають вчителю і здають картку із обрахунками. Зразки фігур, побудованих у додатку, зображено на рис.1

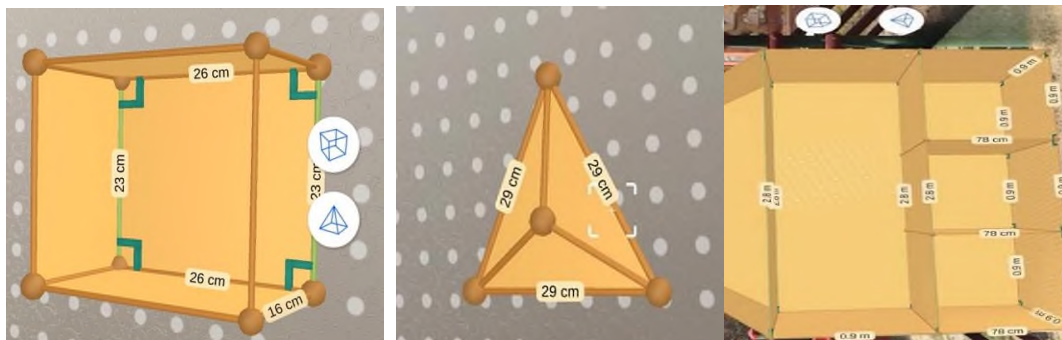


Рис.1 Геометричні фігури, побудовані Shapes 3D Create Geometry AR

Наведемо приклад домашнього індивідуального завдання: Наведіть камеру мобільного пристрою на 3 об'ємні предмети (шафа, комод, пральна машина). Визначте виміри фігури та знайдіть периметр, суму довжин ребер, об'єм. Після таких завдань обов'язково проводимо рефлексію. Як показала практика та результати спостережень, такі завдання сприяють зростанню рівня зацікавленості предметом, легше сприймається матеріал і, як наслідок, успішність зростає.

**Висновки.** Зазначимо, що імерсивні технології дають змогу за необхідності змінювати сценарій та послідовність подій у подачі навчального матеріалу в ігровій та доступній для сприйняття формі.

Імерсивні технології є сучасним та доступним засобом для реалізації діяльнісного проектного підходу у навчанні, що полегшує процес сприйняття та засвоєння навчального матеріалу, проте не варто забувати про фізіологічні особливості дітей та врахувати їх при встановленні часових рамок для виконання будь-якого дослідження.

**Перспективи подальших розробок.** Розглянути можливості використання імерсивних технологій при вивченні окремих тем з фізики та дослідити їх вплив на психо-емоційний стан здобувачів освіти.

#### **Список використаних джерел**

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>. (Дата звернення 25.082023)
2. Shapes 3D. URL: <https://shapes.learnteachexplore.com>

**УДК 37.01/09 : 004.9**

О. М. Соколюк, Київ, Україна

### **МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ Й ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ VR/AR-ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЮ ПРАКТИКУ ЗЗСО**

Система освіти України переживає, наразі, найбільші у своїй історії виклики. Пандемія COVID-19, а нині збройна агресія рф, поставили і продовжують ставити перед освітянами завдання належного забезпечення освіти в умовах дистанційного навчання. Особливо складно забезпечити якісний освітній процес із природничих дисциплін, зокрема фізики, методика викладання яких завжди спиралась на активне використання



демонстраційних експериментів й лабораторних та практичних робіт. Навчально-дослідницька діяльність з природничих дисциплін потребує підтримки у формі здійснення шкільного навчального експерименту (ШНЕ) – як джерела нових знань, а не простого закріплення раніше вивченого матеріалу. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології є такими, що уможливають підтримку навчально-дослідницької діяльності учнів за рахунок віртуалізації ШНЕ в сьогоднішніх умовах. Потреба у розробці якісних віртуальних лабораторій вимагає застосування сучасних засобів. Одним із таких засобів є доповнена й віртуальна реальності (VR/AR), – технології, які надають можливість користувачеві в процесі роботи оперувати віртуальними об'єктами.

Зростання популярності VR/AR-технологій, інтерес до них, на даний момент, обумовлені дослідженнями, які обґрунтовують перспективність їх використання за рахунок розширення та створення абсолютно нових сфер застосування у найближчому майбутньому. Серед основних аргументів виділяють: можливість проєктування контентних баз візуалізованих даних, здатних працювати з різними операційними системами та пристроями; поява платформ для створення контенту VR/AR-технологій користувачами, створення нових обчислювальних систем [1, 2].

Незважаючи на потенціал VR/AR-технологій, їх застосування в освіті поки недостатньо поширене. Це пов'язано, в першу чергу, з їх вартістю й нестачею методичних рекомендацій щодо використання даних технологій в освітньому процесі ЗЗСО. При більш детальному розгляді труднощів, що виникають при впровадженні технологій в освітній процес, можна назвати такі проблеми: незнання принципів побудови освітніх середовищ з використанням технологій доповненої й віртуальної реальностей; недостатня поінформованість про існуюче обладнання VR/AR-технологій; недостатня орієнтація під час вибору програмного забезпечення під те чи

інше обладнання; нестача методичних прийомів використання технологій в освітньому процесі.

Для вирішення вищезазначених проблем необхідний комплексний підхід до побудови освітнього середовища з використанням VR/AR-технологій та особливостей діяльності у такому середовищі, реалізації методичних прийомів. Оскільки наведені проблеми взаємопов'язані, вони вирішуються на різних етапах створення такого освітнього середовища. Розуміння й врахування принципів проектування освітніх середовищ з використанням технологій віртуальної реальності, зокрема принципу модульності, дозволяє зорієнтуватися при виборі необхідного обладнання віртуальної реальності. Відповідно до обраного обладнання здійснюється пошук програмного забезпечення, яке дозволить вирішувати певні освітні завдання. Програмне забезпечення, що застосовується в сукупності з методичними прийомами їх використання, сприятиме підвищенню якості навчання. Освітнє середовище з використанням технологій віртуальної реальності дозволяє максимально використовувати інформаційні ресурси незалежно від їх віддаленості та типу, реалізує як індивідуальний, так і груповий режим навчання.

Дослідження щодо здійснення учнями навчально-дослідницької діяльності з використанням віртуальних лабораторій, наприклад [3], під час якої учні самостійно формулюють гіпотези, розробляють моделі експериментів, аналізують та інтерпретують отримані результати, показали, що така діяльність з використанням віртуальних лабораторій, приладів, покращує вміння та навички здійснення експерименту, особливо це стосується відпрацювання під час підготовки до виконання практичних робіт. Однак для успішного досвіду роботи із засобами віртуальної реальності, в першу чергу, необхідно виробити новий клас методичних рішень, що відкриваються у зв'язку з появою нових технологічних засобів,

а також методики оптимального поєднання класичних форм навчання і навчання за допомогою віртуальних систем [4].

Використання VR/AR-технологій в освіті дозволяє більш ефективно організувати освітній простір, за рахунок додаткової візуалізації інформації, що подається, і збільшення наочності процесу подачі навчальної інформації. При цьому вчителю доведеться брати на себе відмінні від традиційних ролі, а саме: експерта змістового наповнення цифрових навчальних ресурсів [5, 6]; координатора роботи учнів під час взаємодії у цифровому середовищі; інтегратора знань, що пропонує ширший погляд на структуру або теорію явища, яке вивчається; куратора освітніх ресурсів, який досліджує та відбирає найкращі з доступних на освітньому ринку ресурси під конкретні навчальні цілі; розробника нових освітніх можливостей для цих технологій, який формує нові практики цифрового навчання [7]; людини, що супроводжує та мотивує учнів до використання цифрових технологій.

Необхідно звернути увагу на методичні прийоми використання цих технологій під час організації освітнього процесу (табл. 1). Завдяки системі віртуальної реальності вчитель може впливати на симуляцію/модель різними способами: уповільнювати або прискорювати явище/процес, що демонструється, показувати об'єкт з різних ракурсів, вносити кількісні зміни, показувати різні складники об'єкта.

*Таблиця 1.*

Вчитель	демонструє симуляцію/модель і пояснює її
	демонструє симуляцію/модель, учень (учні) її пояснює/ пояснюють
	перериває симуляцію, учні розмірковують, що станеться далі

	налаштовує модель виходячи з відповідей учнів
Учень	відтворює симуляцію відповідно встановленим вимогам
	використовує моделі для самоперевірки
	розробляє моделі з теми, розділу
	презентує розроблену модель
Спільна діяльність (вчитель /учень, вчитель /учні, учень /учень, учень /учні)	викладач працює з симуляцією/моделлю, учні відтворюють його дії
	викладач вносить «помилкові» зміни в модель, створену учнем; учень виправляє помилки в моделі
	спільна робота учнівських груп над моделлю

Як підсумок, нині потребують вирішення наступні завдання щодо: розробки якісного, методично вивіреного освітнього продукту, з використання VR/AR-технологій; дослідження ефективності цього продукту з використанням надійних методів оцінки ефективності; обдумане впровадження в освітній процес, що супроводжується загальним підвищенням цифрової грамотності й цифрової компетентності всіх учасників освітнього процесу.

### Список використаних джерел

1. Sanchez-Sepulveda M., Fonseca D., Franquesa J., Redondo E. (2019) Virtual interactive innovations applied for digital urban transformations. Mixed approach. *Future Generation Computer Systems* 91 371–381. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.08.016>
2. Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements

and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology and Society*, 17(4), 352-365.

3. Métrailler, Y. A., Reijnen, E., Kneser, C., & Opwis, K. (2008). Scientific problem solving in a virtual laboratory: A comparison between individuals and pairs. *Swiss Journal of Psychology / Schweizerische Zeitschrift für Psychologie / Revue Suisse de Psychologie*, 67(2), 71–83. <https://doi.org/10.1024/1421-0185.67.2.71>

4. Соколюк, О.М. (2021) Вплив VR /AR на технології навчання й освітнянські практики Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 2 (60). стор. 108-116

5. Дементієвська, Н.П., Соколюк, О.М. (2022) Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів, ІЦО НАПН України, м. Київ, Україна. URL:<https://lib.iitta.gov.ua/733495/>

6. Литвинова, С. Г., & Соколюк, О. М. (2022) Критерії та показники оцінювання якості освітніх об'єктів доповненої реальності в підручниках фізики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 88(2), 23–37. <https://doi.org/10.33407/itlt.v88i2.4870>

7. Литвинова, С.Г. (2022) Створення цифрового освітнього контенту з доповненою реальністю: сервіс Blippbuilder: посібник, ІЦО НАПН України, м. Київ, Україна. <https://lib.iitta.gov.ua/733833/>

**УДК 004.738.5:371.334.2**

В. А. Ткаченко, Київ, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІДЕОТРАНСЛЯЦІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАГАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

У сучасному світі, дистанційне навчання стало необхідністю та викликом для загальних закладів освіти. За допомогою імерсивних технологій, які створюють реалістичні та захоплюючі навчальні середовища, можна значно поліпшити дистанційну освіту. Ці технології забезпечують учням та студентам відчуття присутності та взаємодії, яка є важливою для ефективного навчання. Ми розглянемо переваги та можливості використання імерсивних технологій при відеотрансляції в умовах дистанційного навчання у загальних закладах освіти.

Один з головних викликів - це технічні обмеження та нестабільний інтернет-зв'язок. Для успішного використання імерсивних технологій у дистанційному навчанні, необхідне надійне інтернет-підключення та відповідне обладнання. Школи та університети повинні забезпечити студентів та учнів необхідними технічними ресурсами або знайти альтернативні способи навчання для тих, хто має обмежений доступ до технологій.

До інших викликів можна віднести підготовку вчителів та викладачів до роботи з імерсивними технологіями. Вони повинні освоїти нові методики навчання та уміти ефективно використовувати відеотрансляцію з імерсивними елементами у своїх уроках. Забезпечення вчителям належної підтримки та навчання з технологій стає ключовим фактором успішної імплементації.

Використання імерсивних технологій при відеотрансляції в умовах дистанційного навчання у загальних закладах освіти є перспективним та

напрямок для покращення якості навчання та залучення учнів до активного навчального процесу. Імерсивні технології допомагають створити реалістичні та захоплюючі навчальні середовища, що сприяє глибшому розумінню та запам'ятовуванню матеріалу.

Переваги використання імерсивних технологій у дистанційному навчанні включають забезпечення активного навчання, створення імерсивного досвіду, інтерактивність та співпрацю, покращення зворотного зв'язку, ефективність та економію часу, а також інклюзивність для всіх учнів. Впровадження імерсивних технологій у відеотрансляцію дистанційного навчання відкриває нові можливості для покращення якості освіти та підвищення мотивації студентів та учнів до навчання.

Вважаючи на різноманітні можливості імерсивних технологій, маємо запропонувати декілька прикладів відеотехнологій, які можуть бути використані для поліпшення дистанційного навчання:

**Віртуальна реальність (VR):** VR дозволяє створювати інтерактивні віртуальні середовища, в яких студенти та учні можуть зануритися у навчальний процес. Відео у форматі VR може допомагати учням відвідувати віртуальні локації, такі як музеї, лабораторії, історичні місця та ін.

**Доповнена реальність (AR):** AR поєднує віртуальні об'єкти з реальним світом. За допомогою AR, студенти та учні можуть дивитися на реальний світ через камеру смартфона або планшета і бачити доповнені відео елементи. Наприклад, учні можуть сканувати сторінки підручників з хімії та бачити додаткові діаграми, відео чи інтерактивні елементи, що пояснюють складні концепції.

**Відеоконференції:** Використання платформ для відеоконференцій дозволяє студентам, учням, вчителями та викладачам зв'язуватися один з одним у режимі реального часу. Відеоконференції можуть

використовуватися для віртуальних лекцій, дискусій, групової роботи та зворотного зв'язку. Використання інтерактивних елементів, таких як опитування та питання, допомагає залучити учасників освітнього процесу та підтримує активний навчальний процес.

Для досягнення успіху у використанні імерсивних технологій у відеотрансляції дистанційного навчання важливо дотримуватися деяких принципів:

Підбір відповідних технологій: При виборі відео технологій необхідно зважати на особливості предмета, теми, вікові особливості студентів/учнів та їхніх можливостей. Оптимальний варіант - це технологія, що відповідає основним навчальним метам та забезпечує підтримку педагогічного процесу.

Розробка змісту: Ефективний зміст є основою успішного використання імерсивних технологій. Необхідно створювати якісний, різноманітний та інтерактивний контент, що сприяє активному залученню студентів та учнів до навчання.

Забезпечення підтримки та навчання: Важливо забезпечити педагогічним працівникам навички та знання з використання імерсивних технологій та використання приладів відеотрації. Тренінги та підтримка є ключовими елементами успішної імплементації технологій.

Відстеження прогресу: Збір та аналіз даних про використання імерсивних технологій допомагає оцінити їхню ефективність та внести відповідні корективи в навчальний процес.

Інклюзивний підхід: Забезпечення доступності технологій для всіх студентів, незалежно від їхніх особливостей та здібностей, є одним із головних аспектів використання імерсивних технологій у дистанційному навчанні.



З огляду на вищезазначене, ми можемо запропонувати деякі популярні програмні засоби віртуальної та доповненої реальності, які можуть бути використані для сумісного використання з відеотрансляцією для дистанційного навчання в загальних закладах освіти:

**Google Expeditions:** Google Expeditions - це безкоштовна програма для віртуальних екскурсій, яка дозволяє створювати іммерсивний контент для освітніх цілей. Викладачі можуть проводити віртуальні екскурсії, а учні можуть підключатися до них з використанням своїх смартфонів або планшетів.

**Nearpod VR:** Nearpod - це платформа для створення інтерактивних уроків, яка також має підтримку для віртуальних екскурсій. Вона дозволяє вчителям створювати інтерактивні презентації та додавати віртуальний контент для залучення учнів.

**Mozilla Hubs:** Mozilla Hubs - це віртуальний світ, в якому користувачі можуть створювати власний контент та взаємодіяти з іншими учасниками у режимі реального часу. Він може бути використаний для проведення віртуальних зустрічей, лекцій, досліджень та дискусій.

**AltspaceVR:** AltspaceVR - це соціальна платформа віртуальної реальності, де користувачі можуть спілкуватися з іншими учасниками у вигляді аватарів. Це може бути використано для проведення онлайн-зустрічей та взаємодії між студентами та викладачами.

**Zoom та Microsoft Teams:** Ці платформи для відеоконференцій можуть також використовуватися для інтеграції доповненої реальності під час онлайн-уроків. З допомогою AR-функцій у додатках Zoom та Microsoft Teams, вчителі можуть накладати доповнені об'єкти або текстові анотації на живий відеопотік.

EON Reality: Ця платформа надає доступ до великої бібліотеки віртуальних об'єктів, які можуть бути використані для створення інтерактивних уроків та віртуальних досліджень з різних предметів.

Edorable: Edorable - це віртуальна платформа, призначена для онлайн-навчання та спілкування в інтерактивних віртуальних просторах. Вона дозволяє створювати власні віртуальні класні кімнати та лекційні зали для спілкування з учнями.

Augment: Цей додаток AR дозволяє створювати доповнені моделі об'єктів, які можуть бути використані для показу реалістичних об'єктів у 3D форматі в дистанційному навчанні.

Curiscope Virtuali-Tee: Це додаток VR, який працює у поєднанні з футболкою, що містить доповнені маркери. Він дозволяє студентам досліджувати органи та системи тіла у віртуальному середовищі.

Для успішного впровадження імерсивних технологій для відеотрансляції в дистанційному навчанні у загальних закладах освіти, важливо дотримуватися кількох ключових кроків та рекомендацій:

*Підготовка вчителів:* Перед впровадженням імерсивних технологій вчителі повинні отримати достатній рівень навичок та підготовки з використання цих технологій у навчальному процесі. Школи та університети можуть організовувати спеціальні тренінги та семінари для педагогічних працівників щодо використання імерсивних технологій у відеотрансляціях.

*Вибір відповідних технологій:* Необхідно вибрати технології, які найкраще відповідають навчальним цілям та потребам учнів. Різні технології можуть бути підходящі для різних видів навчання та предметів. Варто звертати увагу на можливості інтерактивності, реалістичності та доступності для учнів.

*Створення контенту:* Вчителі та навчальні програми повинні активно працювати над створенням якісного та різноманітного іммерсивного контенту. Це можуть бути віртуальні екскурсії, доповнені реальності, віртуальні дослідження та інші інтерактивні матеріали, що сприятимуть активному залученню учнів до навчання.

*Забезпечення доступності:* При впровадженні іммерсивних технологій, варто забезпечити доступність для всіх учнів, незалежно від їхніх технічних можливостей чи особливостей. Потрібно враховувати різний рівень технологічної підготовки та можливостей учнів.

*Оцінювання та зворотний зв'язок:* Важливо відстежувати прогрес учнів під час використання іммерсивних технологій та збирати дані щодо їхньої ефективності. Зворотний зв'язок від учнів допоможе вдосконалити навчальний процес та віртуальний контент.

*Співпраця та обмін досвідом:* Вчителі та навчальні заклади можуть співпрацювати та обмінюватися досвідом щодо використання іммерсивних технологій у відеотрансляціях. Такий обмін знань допоможе покращити підходи до навчання та сприятиме розвитку нових інновацій.

Використання іммерсивних технологій у відеотрансляції дистанційного навчання є перспективним напрямом, який може покращити навчальний процес та залучення учнів у віртуальні реалії. З врахуванням сучасних технологій та інноваційних підходів, освіта може стати більш ефективною та захопливою для молодого покоління.

### **Список використаних джерел**

1. Google Arts and Culture. URL: <https://artsandculture.google.com>
2. Nearpod URL: <https://nearpod.com/nearpod-vr>
3. EON Reality URL: <https://eonreality.com/>

УДК 373.3/.5.048:331.548

В. І. Туташинський, Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА STEM-ОСВІТИ**

**Постановка проблеми.** Упровадження нового навчального предмета «Технології» та STEM-освіти в гімназіях і ліцеях України пов'язане з низкою проблем навчально-методичного забезпечення. Деякі з них можна вирішувати за допомогою імерсивних та інших цифрових педагогічних технологій. Насамперед це стосується зміни освітнього середовища та засобів проєктно-технологічної діяльності учнів.

**Мета тез.** Висвітлити результати проведеного дослідження щодо використання імерсивних технологій у STEM та технологічній освіті учнів.

**Методи дослідження.** Проведені прикладні педагогічні дослідження в гімназіях і ліцеях України та опитування вчителів і учнів у соціальних мережах показують, що імерсивні технології в технологічній освіті використовуються недостатньо, хоча спостерігається тенденція зростання інтересу в учнів до їх використання. Педагогічні спостереження підтверджують, що імерсивні технології застосовуються переважно для розроблення і реалізації STEM –проєктів.

**Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих результатів.**

Вивчення навчального предмета «Технології» потребує створення такого освітнього середовища, яке дозволяє здійснювати проєктно-технологічну діяльність наявними засобами у різних умовах.

Особливо важливо створити таке освітнє середовище в умовах військового стану, коли в значній частині учнів немає доступу до навчальних кабінетів, майстерень, STEM – лабораторій і доводиться ціною надзусиль реалізовувати свої проєкти вдома, в укриттях чи в місцях евакуації [1].

Імерсивні технології, як показують обговорення та узагальнення педагогічного досвіду, надають можливість змінювати реальне середовище, ефективно здійснювати дослідження, проєктну діяльність, відвідуючи віртуальні виставки, музеї, ознайомлюючись з досягненнями видатних учених, винахідників, конструкторів, дизайнерів, відомих народних майстрів [2].

Експериментальні дослідження вчених відділу технологічної освіти Інституту педагогіки НАПН України показують, що застосування імерсивних технологій допомагає учням у розробленні власних проєктів, вносить у їх діяльність інноваційність і тому має великі перспективи поширення в технологічній освіті за умови створення необхідного науково-методичного, навчального й технічного забезпечення [3].

Великі ще невикористані в технологічній освіті можливості мають імерсивні технології в проведенні профорієнтаційної роботи на якісно вищому рівні. Учні можуть за допомогою імерсивних технологій уявити себе на робочому місці фахівця тієї професії, яку вони хочуть здобути і здійснити перші кроки професійної апробації ще до вступу в професійний чи вищий заклад освіти.

Проте застосування імерсивних педагогічних технологій, незважаючи на значний інтерес до них учнів, ще не набуло широкого розповсюдження в технологічній освіті у гімназіях і ліцеях України.

Наразі найпоширенішими в технологічній освіті учнів є використання імерсивних технологій для підготовки проєктів з благоустрою територій,

облаштування своїх кімнат, розроблення проєктів «Розумна гімназія», «Школа майбутнього», «Новий транспорт». Використання доповненої та віртуальної реальності додає креативності учнівським проєктам, розширює їх досвід проєктно-технологічної діяльності в процесі реалізації модельних навчальних програм з технологій [4, с.3-5].

У нових виданнях для навчального предмета «Технології» за допомогою гіперпосилань на інтерактивні додатки створюється доповнена (AR) та віртуальна реальність (VR), подається відео-контент. Учні отримують можливість зануритися у віртуальний світ і пов'язувати його зі справжньою реальністю (RR).

Імерсивні технології надають учням можливість побачити небезпечні та недоступні для безпосереднього спостереження об'єкти, технологічні процеси, представити їх у вигляді моделі чи показами в динаміці, в перспективі можливих змін.

**Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок.** Застосування імерсивних технологій у технологічній освіті та STEM–освіті має великі можливості у формуванні проєктно-технологічної компетентності учнів.

Застосування імерсивних технологій в технологічній та STEM–освіті сприяє мотивації навчальної діяльності, розвиває якості особистості з інноваційним типом мислення, створює освітнє середовище нової української школи [5].

Найближчі перспективи застосування імерсивних технологій в технологічній освіті пов'язані з розробленням і реалізацією STEM–проєктів.

## Список використаних джерел

1. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови: реалії, досвід, перспективи. Ін-т педагогіки НАПН України. [Електронне видання] Київ: Педагогічна думка, 2023. 192 с.

2. Імерсивні технології в роботі бібліотек для дітей. За ред. Т. М. Кузілова. Київ, 2021. 20 с.  
URL:[https://fileview.fwdcdn.com/?url=https://mail.ukr.net/api/public/file\\_view/list%3Ftoken%3DjnKAI6Tzwt5UcMlg6nYSLXEuCXfDhhV3zta1xc0UMlkd74gcIx8KWxsK3Y5fCMG7Dy8RWsmqZjYHC61PJmdTVHZ9rGvA95gmKA:rcIrmеO8Dec\\_oIcy%26r%3D1693285090818&default\\_mode=view&lang=ru#start=0](https://fileview.fwdcdn.com/?url=https://mail.ukr.net/api/public/file_view/list%3Ftoken%3DjnKAI6Tzwt5UcMlg6nYSLXEuCXfDhhV3zta1xc0UMlkd74gcIx8KWxsK3Y5fCMG7Dy8RWsmqZjYHC61PJmdTVHZ9rGvA95gmKA:rcIrmеO8Dec_oIcy%26r%3D1693285090818&default_mode=view&lang=ru#start=0)

3. Методичні засади реалізації змісту технологічної освіти в 5-6 класах: методичний посібник. [Електронне видання] Київ: Педагогічна думка, 2022. 144 с. URL: <https://undip.org.ua/library/metodychni-zasady-realizatsii-zmistu-tekhnologichnoi-osvity-v-5-6-klasakh/>.

4. Модельна навчальна програма «Технології. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти [Електронне видання]. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2021. 23 с. URL: <https://undip.org.ua/library/tekhnologii-5-6-klasy-modelna-navchalna-prohrama/>

5. Нова українська школа [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>.

УДК 37.018.44:811.111.1:004.94

Т. А. Чаюк, Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ ПРАВНИЧОЇ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ: НОВІ ПІДХОДИ ТА ПЕРЕВАГИ ДЛЯ ЮРИДИЧНОЇ ОСВІТИ**

З розвитком інформаційних технологій та появою імерсивних технологій, таких як віртуальна та доповнена реальність, юридична освіта отримала унікальні можливості для покращення ефективності навчання, зокрема у сфері вивчення правничої іноземної мови, насамперед англійської, яка має значний вплив на сучасний світовий юридичний простір.

Використання імерсивних технологій в процесі викладання правничої іноземної мови стимулює цікавість студентів до навчання. Інтерактивність і реалістичність віртуальних ситуацій збільшують мотивацію студентів до вивчення мови та розвивають їхні професійні навички [1].

Імерсивні технології дають можливість студентам не лише читати чи слухати матеріал, а й активно взаємодіяти з ним. Це збільшує інтерактивність навчального процесу та допомагає краще засвоювати матеріал.

Студенти можуть застосовувати імерсивні технології у створенні власних юридичних проєктів. Наприклад, вони можуть створювати віртуальні симуляції судових засідань, аргументувати свої позиції у віртуальних дебатах або аналізувати юридичні випадки у віртуальному середовищі, застосовуючи іноземну мову, зокрема англійську [2; 3].

Одним із прикладів інтерактивного студентського проєкту може бути "Судовий симулятор". В цьому проєкті студенти можуть створити віртуальний судовий зал, де вони взаємодіють як адвокати, судді та свідки.



Вони можуть підготувати свої аргументи, проводити допит свідків та вирішувати юридичні справи. Це дозволить студентам не тільки розвивати свої навички у вивченні іноземної мови, а й закріплювати знання правових процедур та термінології.

Ще одним цікавим проектом може бути "Віртуальні юридичні досудові збори". У цьому проекті студенти можуть створити віртуальну ситуацію, де вони взаємодіють з клієнтом, збирають докази та проводять досудові переговори. Це дозволить студентам тренувати використання правової термінології, розвивати навички ведення професійних діалогів та розв'язання конфліктів у віртуальному середовищі.

Для реалізації таких проектів, студентам можна використовувати різноманітні імерсивні платформи та додатки, такі як Unity, Unreal Engine, ARCore або ARKit. Крім того, студенти можуть користуватися спеціалізованими інтерактивними інструментами для створення віртуальних симуляцій та доповнених реальностей.

Для створення інтерактивних імерсивних сценаріїв у навчанні правничої іноземної мови ми пропонуємо використовувати такі додаткові програмні засоби та платформи:

AltspaceVR: Ця соціальна платформа віртуальної реальності дозволяє створювати спільні зустрічі та взаємодіяти з іншими студентами та викладачами у віртуальному середовищі. Це ідеальний інструмент для проведення віртуальних дебатів, дискусій та співпраці над юридичними випадками.

Mursion: Ця платформа заснована на доповненій реальності та спрямована на формування міжособистісних навичок. Вона може бути використана для симуляцій комунікації з клієнтами, колегами або судовими доповідачами, що допомагає студентам практикувати свої професійні навички у реальних ситуаціях.

VirtualSpeech: Це інструмент для тренування публічних виступів та комунікаційних навичок у віртуальному середовищі. Студенти можуть виступати перед віртуальною аудиторією, що допомагає покращити їхні навички володіння іноземною мовою та ефективного спілкування.

Engage: Engage є платформою для відтворення великих класів або навчальних сесій у віртуальному середовищі. Викладачі можуть створювати інтерактивні лекції, де студенти можуть взаємодіяти з предметами, об'єктами та іншими учасниками.

Courtroom VR: Ця спеціалізована платформа створена спеціально для симуляцій судових процесів у віртуальній реальності. Студенти можуть відігравати ролі юристів, суддів, обвинувача чи обвинуваченого, захисника чи підзахисного, позивача або відповідача, досліджувати докази та презентувати аргументи в судових процесах.

Ці програмні засоби та платформи можуть бути використані в університетах та юридичних школах для створення цікавих та ефективних імерсивних сценаріїв у навчанні правничої іноземної мови. Вони допомагають студентам отримати практичний досвід та впевненість у спілкуванні та володінні мовою, що має велике значення для їхньої майбутньої професійної кар'єри.

Використання імерсивних технологій у процесі викладання правничої іноземної мови не лише забезпечує ефективність процесу навчання, а й стимулює зацікавленість студентів та дозволяє розвивати їхні професійні навички в реальних сценаріях. Завдяки цим інноваційним технологіям, навчання стає захопливим та динамічним, а студенти отримують набагато більше можливостей для вдосконалення своїх знань та вмінь у правничій іноземній мові.

### **Список використаних джерел**

1. Pellas, N., Kazanidis, I., Fotaris, P., & Manitsaris, S. (2019). Learning English Law through Immersive Virtual Reality. In 13th European Conference on Games Based Learning (pp. 486-493). Academic Conferences International Limited.
2. Schmidt, D., Reiners, T., & Teng, C. (2020). Immersive Learning with Virtual Reality and Augmented Reality. In Handbook of Research on Immersive Digital Technologies in Higher Education (pp. 1-29). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-2721-8.ch001.
3. Wang, S. K., Hsu, H. Y., Campbell, T., Coster, D. C., & Longhurst, M. (2018). A Review of Research on Augmented Reality in Education: Advantages and Applications. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3), 1-23. doi: 10.19173/irrodl.v19i3.3421

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

# ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

Матеріали надруковані в авторській редакції.

За загальною редакцією:

**С. Г. Литвинової**

**Н. В. Сороко**

Комп'ютерна верстка:

**Н. В. Рашевська**

**О. В. Слободяник**

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